وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

تكنولوجيا منتجات الدواجن

الجزء الثاني

تكنولوجيا لحوم الدواجن

تأليف

الأستاذ الدكتور
حمدي عبد العزيز الفياض

الأستاذ الدكتور
سعد عبد الحسين ناجي

الأستاذ الدكتورة
نادية نايف عبد الهجو

كلية الزراعة / جامعة بغداد

الطبعة الثانية
2010

بسم الله الرحمن الرحيم

الرحمن(1)علم الْقُرآن (2)خَلَقَ الْإِنسان
(3)علمه الْبيان (4)الشمس والْقَمر بِحسبانٍ(5)
والنجم والشجر يسجدان(6)
والسماء رفَعها ووضع الْمِيزان(7)

صدق الله العظيم

((سورة الرحمن))

بسم الله الرحمن الرحيم

المقدمة

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على رسوله الامين وعلى اله وصحبه أجمعين والتابعين لهم بإحسان إلى يوم الدين .

وبعد فلقد حظي كتاب تكنولوجيا منتجات الدواجن الذي ألفناه عام 1989 باحترام كافة الأخوة المختصين وتقديرهم، واعتمد كتاباً منهجياً لمادة تكنولوجيا الدواجن في كافة الجامعات العراقية . ولقد شهد له الجميع بكونه مرجعا علميا فريدا اغنى المكتبة العلمية بمفردات ومواضيع لم تسلط عليها الأضواء في غيره من الكتب . ونظرا لنفاد نسخ الكتاب من المكتبات والكليات العلمية من جهة ولأجل تجديد معلومات الكتاب وإتحافه بما استجد من معلومات حديثة من جهة أخرى فقد قررنا وبعد الاتكال على الله تعالى إصدار الطبعة الثانية من هذا الكتاب قلصنا فيها بعض المواد و اغنينا بعضها الآخر بالأبحاث والدراسات المستجدة الحديثة . ونظرا لكون هذا الكتاب كتابا منهجيا ولأجل النهوض بواقع تدريس هذه المادة التكنولوجية الحديثة فقد قررنا أيضا تحويل كل جداول، وصور هذا الكتاب الى برامج (Power point) لأجل عرضها كصور ملونة مدمجة على قرص (CD) سنوزعه على كافة الأساتذة الأفاضل في المعاهد والجامعات العراقية مع الكتاب ليكون هذا القرص مادة التدريس للكتاب وسوف لا يحتاج الأستاذ إلا لجهاز (Data Show) لعرض المحاضرة بجداولها وصورها الملونة على الطلبة الأعزاء . نسال الله سبحانه وتعالى ان يوفق كافة السائرين في طريق التحصيل العلمي فقد ورد عن رسول الله (ص) انه قال : (من سلك طريقا يبتغي فيه علما سهل الله له طريقا إلى الجنة) . وقال أيضا (ص) : (من تعلم لله وعلم لله وعمل لله كتب في ملكوت الله عظيما). اللهم اجعل هذا الكتاب زكاة عملنا وذخيرتنا لنا يوم نلقاك والحمد لله رب العالمين والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته .

المؤلفون

تكنولوجيا منتجات الدواجن

2- تكنولوجيا لحوم الدواجن :

الصفحة

1 – أنتاج لحوم الدواجن .	1
2 – الخواص الكيماوية والغذائية للحوم الدواجن .	86
3 – عمليات تحضير لحوم الدواجن للاستهلاك .	103
4 – نوعية لحوم الدواجن وطرائق المحافظة عليها .	143
5 – خزن لحوم الدواجن .	172
6 – علم الإحياء الدقيقة للحوم الدواجن .	192
7 – نكهة وطراوة لحوم الدواجن .	213
8 – تأثير طرائق الطبخ على نكهة لحوم الدواجن وطراوتها وقيمتها الغذائية .	249
9 – الأساليب الحديثة للافادة من فضلات مشاريع الدواجن .	262

الفصل الأول

إنتاج لحوم الدواجن

انتاج لحوم الدواجن

أهم مزايا السلالات الحديثة لفروج اللحم

امتازت سلالات فروج اللحم التجارية الحديثة بسرعة نمو فائقة، وبكفاءة عالية على تحويل الغذاء ؛ نتيجة للانتخاب الوراثي المكثف الذي أجرته الشركات العالمية المتخصصة في إنتاج هذه السلالات مثل سلالة Hybro، سلالة Ross ، وسلالة Lohman، سلالة Arbor Acar وسلالة Cobb وغيرها . وفي اخر اختبار لواحدة من سلالات فروج اللحم والمنشور على شبكة المعلومات الدولية (الانترنيت 2005) لوحظ أن متوسط وزن الجسم لكلا الجنسين (ذكور وإناث) يبلغ 3026 غراماً عند عمر 49 يوماً (سبعة أسابيع)، وبلغ هذا المتوسط في الذكور 3300 غرام وللإناث 2722 غراماً في العمر نفسه. إذا علمنا أن وزن الجسم للفروج عام 1976 كان لا يتجاوز 2000 غرام عند عمر 63 يوماً. إذن هنالك طفرة هائلة في سرعة النمو حدثت مع بداية الألفية الثالثة (Third millennium) بحيث جعلت بعض الشركات تنصح أن يسوق الفروج بعمر مبكر جداً ولا يتجاوز 36 يوماً؛ لان الفروج يصل بهذا العمر إلى وزن 1500 – 1700 غرام وبالفعل تفضل معظم الدول الأوربية بالوقت الحاضر أن تسوق بهذا العمر للحصول على نسبة لحم شرح أكثر (More Lean Meat)؛لان بعد هذا العمر سوف تزداد نسبة الشحوم باللحم (More Fat)، هذا قد يؤثر في صحة المستهلكين بالمستقبل .رافق هذا التطور الهائل في سرعة النمو لفروج اللحم تطور آخر في كفاءة تحويل الغذاء فلأجل أن يكون الطائر غراماً واحداً من الزيادة الوزنية كان يحتاج إلى استهلاك أكثر من غرامين من العلف عام 1976 وانخفضت هذه الكمية إلى 1.79 غرام عام 1996 . أما في الوقت الحاضر (عام 2005) فقد أصبح الطائر لا يحتاج أكثر من 1.65 غرام من الغذاء لأجل أن يزداد وزنه بمقدار غرام واحد. أدى هذا التحسن في معدلات وزن الجسم للدجاج اللاحم وتحسن كفاءة تحويل الغذاء إلى ارتفاع قيم دليل الكفاءة الإنتاجية (Production Index)؛ لتصل هذه القيمة عام 2005 إلى 249.7 بعد أن كانت لا تتجاوز 150 في مطلع السبعينيات . اشتمل هذا التطور على تغيير بشكل هذه الطيور وملامحها فبعد ان كان شكلها مغزلياً يشبه المثلث قاعدته في المؤخرة ومقدمته في الرأس أصبحت هذه الطيور دائرية ومستديرة الشكل؛ لان الشركات أخذت تركز على زيادة نسبة قطعة الصدر (Breast) أي انتخاب الطيور المكتنزة الصدر وذات الصدر العريض حتى أصبحت هذه القطعة تمثل أكثر من 30% من مجموع نسبة قطعيات الذبيحة التي تشتمل على كل من قطعة الفخذ (Thigh) والظهر والرقبة والأجنحة علاوة على قطعة الصدر . نشأ هذا التركيز على قطعة الصدر ونسبتها؛ لأن المستهلكين في الدول الأوربية وأميركا يرغبون بشراء قطعة الصدر واستهلاكها فقط؛ لأنها ذات نسبة بروتين أعلى ونسبة دهن وكولسترول اقل من لحم الفخذ و شعوب هذه الدول تعاني من السمنة

(Diposity) الناتجة عن التخمة والإفراط بالأكل وهذا ما يشكل لهم مشاكل صـحية معروفـة كتصلب الشرايين والجلطة القلبية أو الدماغية . هذا الوضع جعلهم يفـضلون شـراء قطعـة الصدر وبسعر عالي قد يصل لسعر الدجاجة الكاملة . مما شـجع بعـض الـدول الأخـرى كالبرازيل مثلا على إنتاج واستيراد المزيد من ذبائح الدجاج اللاحم والقيام بتقطيع هذه الذبائح وتصدير قطع الصدر فقط إلى الدول الأوربية وعرض القطعيات الأخرى للأسـواق العالميـة وبأسعار زهيدة .من هنا يظهر أن الشركات تنتج الطيور بالمواصفات التي يطلبها السوق .

مواصفات افراخ اللحم الجيدة (Chick quality)

1. أفراخ كبيرة الحجم يكون وزنها بين 40- 45 غراماً و هذه الافراخ ناتجة عـن تفقـيس بيض وزنه بين 55-65 غرام.
2. الافراخ الجيدة متجانسة الحجم و نشيطة . ذات عيون براقة . وبشرة عظم الساق لامعة وغير جافة .
3. بطن الفرخ مرتفعة وصلبة عند لمسها باصابع اليد من الاسفل ؛ اما اذا كانت البطن هشة فمن المحتمل ان تكون مصابة بالتهاب السرة (naval disease) ، أو التهاب كيس المح (yolk sac infection) .
4. لاتعاني الافراخ من الجفاف (Dehydration) وللتأكد من ذلك يمكن ثني البـشرة مـن منطقة البطن او الارجل وملاحظة سرعة رجوعها الى الوضع الطبيعي . الافراخ التـي تعاني من الجفاف تبقى بشرتها منثنية لمدة اطول ،وهذا يعني ان سوائل الجسم فيها قليلة و لهذا يجب عدم تاخير اخراج الافراخ من المفقسات بعد اتمام جفافها ، ونقلهـا للحقـول لتناول الغذاء والماء خلال مدة لاتزيد عن 10-12 ساعة بعد الفقس .
5. يجـب ان تحتـوي الافـراخ علـى مـستوى عـالٍ مـن المناعةالاميـة (Material Immunity)عالي. اي انها تحتوي في دمها على معيار حجمـي عـالي (Titer) مـن الاجسام المضادة الموجهة في الامراض الفايروسية الخطيرة مثـل مـرض الكمبـورو والنيوكاسل .
6. يفضل ان تكون الافراخ ناتجة من بيض تفقيس منتج من قطيع امهات واحد وعـدم خلـط بيض التفقيس لاكثر من قطيع لاجل ضمان تجانس وزن البيض ووزن الافراخ الناتجـة من جهة ، و ضمان المناعة الامية المتجانسة لكل افراد القطيع من جهة اخرى.الافـراخ الصغيرة التي يقل وزنها عن 38غراماً والناتجة عن تفقيس بيض يقل وزنه عن 52غرام يفضل حضانتها بشكل منعزل عن بقية افراد القطيع خلال الاسبوعين الاولين من العمر ؛ لتأخذ عناية مركزة .

الجدول رقم (1) المعدلات القياسية لوزن الجسم (بالغرامات) والزيادة الوزنية اليومية (بالغرامات) للذكور والإناث ولكلا الجنسين معا (معدل الذكور والإناث سويا) لواحدة من السلالات الحديثة لفروج اللحم لعام 2006

العمر بالأيام	لكلا الجنسين		الذكور		الإناث	
	وزن الجسم (غم)	الزيادة الوزنية(غم)	وزن الجسم (غم)	الزيادة الوزنية (غم)	وزن الجسم (غم)	الزيادة الوزنية (غم)
0	42		42		42	
1	51	9	51	9	51	9
2	62	11	62	11	62	11
3	77	15	78	16	76	14
4	96	18	96	18	94	18
5	116	21	118	22	114	20
6	140	24	142	24	138	24
7	167	27	170	28	164	26
8	196	29	200	30	192	28
9	228	32	233	33	223	31
10	263	35	269	36	256	33
11	300	37	308	39	292	36
12	340	40	350	42	330	38
13	383	43	395	45	371	41
14	429	46	443	48	414	43
15	477	48	494	51	460	46
16	528	51	548	54	508	48
17	582	54	605	57	558	50
18	638	56	665	60	610	52
19	696	58	728	63	664	54
20	757	61	793	65	720	56
21	820	63	861	68	778	58
22	885	65	932	71	838	60
23	963	68	1005	73	900	62
24	1022	69	1080	75	963	63
25	1093	71	1157	77	1028	65
26	1166	73	1237	80	1094	66
27	1240	74	1318	81	1162	68
28	1319	76	1401	83	1231	69
29	1394	78	1486	85	1301	70
30	1472	78	1572	86	1372	71
31	1552	80	1660	88	1444	72
32	1633	81	1740	89	1517	73
33	1715	82	1839	90	1591	74
34	1798	83	1930	91	1666	75
35	1882	84	2022	92	1741	75
36	1966	84	2115	93	1816	75
37	2050	84	2208	93	1892	76
38	2135	85	2301	93	1968	76
39	2220	85	2395	94	2044	76
40	2305	85	2489	94	2120	76
41	2390	85	2583	94	2196	76
42	2474	84	2676	93	2272	76
43	2559	85	2769	93	2348	76
44	2643	84	2862	93	2423	75
45	2729	83	2954	92	2498	75
46	2809	83	3046	91	2572	74
47	2891	82	3135	90	2646	74
48	2972	81	3224	89	2719	73
49	3052	80	3312	88	2791	72
50	3131	79	3399	87	2862	71
51	3209	78	3485	86	2932	70
52	3285	76	3569	84	3001	69
53	3361	76	3652	83	3069	68
54	3435	74	3733	81	3136	67
55	3508	73	3813	80	3202	66
56	3579	71	3891	78	3267	65

7. عدم وجود أي احمرار في المنطقة العلويـة للمنقـار (Red beak)، والمنطقـة الخلفيـة لمفصل العرقوب (Red hocks) . يشير الاحمرار في هذه المناطق الى تعرض الاجنـة اثناء التفقيس الى درجات حرارة مرتفعة واصابتها بالاجهاد الحراري . ولقد ثبت علميـا ان هذه الافراخ ستعاني مستقبلا من التهاب السرة بالاعمار المبكرة وستعاني من مـشاكل الارجل خلال الاعمار المتقدمة (بعمر 30 ـ 40 يوماً) .
8. يجب ان تكون الافراخ متجانسة بالوزن والطول . ويمكن قياس تجانس وزن الافراخ عن طريق وزن مئة فرخ واستخراج معدل الوزن . ونسبة التجانس (Uniformity) تساوي النسبة المئوية لعدد الافراخ التي يكون وزنها بين 10% اكثر و 10% اقل (± 10%) من متوسط وزن الافراخ (المعدل) . فلو كان معدل وزن الافـراخ 40 غرامـاً فـان نـسبة التجانس ستمثل النسبة المئوية لعدد الافراخ التي يكون وزنها بين 36 ـ 44 غراماً مـن العدد الكلي للافراخ التي وزنت.

$$\text{نسبة التجانس} = \frac{\text{عدد الافراخ التي يبلغ وزنها} \pm 10\% \text{ من المعدل}}{\text{عدد الافراخ التي تم وزنها}} \times 100$$

9. نسبة التجانس هذه يجب ان لا تقل عن 80 ـ 85%، ويمكن قياس نسبة التجانس للافراخ الفاقسة اعتماداً على طول الفرخ . ولقياس طول الفرخ يمد الفرخ على مسطرة (شـريط قياس) ويتم سحب رجله الى الخاف وتقاس المسافة من حافة المنقـار ولغايـة الاصـبع الوسطي للقدم .

يجب ان تكون الافراخ ناتجة من بيض تفقيس لقطعان امهات خاليـة تمامـاً مـن الاصـابة بالسالمونيلا التي تسبب مرض الاسهال الابيض(Pullorum) ، والتيفوئيد (Typhoid) و خاليـة من الاصابة بالمايكو بلازما لاسيما *(Mycoplasam galisepticum)* التي تسبب مرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن (CRD) و (Mycoplasma synoviae) التي تـسبب التهـاب الغـشاء الزليلي المعدي (Infectious synovitis) .

عادة يكون طول الفرخ Chick length (بين 20 ـ 22 سم)، ويبلغ اقصر طول للفرخ 16سم . ويمكن حساب نسبة التجانس للافراخ استنادا على طولها من خلال تقسيم عدد الافراخ التي يبلغ طولها ±3% من المتوسط على العدد الكلي للافراخ وكما يلي :

الشكل رقم (1) فرخ بعمر يوم واحد لاحظ علامات الصحة والنشاط

الشكل رقم (2) المنقار الاحمر (Red Beak) لاحظ اللون الاحمر في اعلى المنقار

الشكل رقم (3) مفصل الارجل الاحمر (Red hocks) لاحظ مفصل الارجل واللون الاحمر خلف المفصل

$$\text{نسبة التجانس حسب الطول} = \frac{\text{عدد الافراخ التي يبلغ طولها} \pm 3\% \text{ من المعدل}}{\text{عدد الافراخ التي قيس طولها}} \times 100$$

لقد عمدت بعض جامعات العالم الى تطوير مقياس شكلي (Morphological scoring) للافراخ حيث تعطى درجات تقيمية للافراخ . فالافراخ التي يزداد وزنها عن 43 غراماً وذات نسبة تجانس 85% ويزداد طولها عن 22 سم دون ظهور أي لون احمـر علـى المنقـار او مفصل الارجل ستعطى اعلى درجة وهي 100 درجة، ثم تبدأ الدرجات بالانخفاض تـدريجيا تبعا لتدهور هذه الصفات بحيث يمكن تصنيف الافراخ الى افراخ ممتازة، وافراخ جيدة جـدا وجيدة ومقبولة ومرفوضة . اثبتت الدراسات ان الافراخ التي اخذت التقييم الممتاز كان اداؤها الانتاجي بالحقل في اعلى مستوى حيث تفوقت بمعدلات الـوزن، وكفـاءة تحويـل الغـذاء وانخفضت فيها نسبة الهلاكات بشكل ملحوظ مقارنة مع الافراخ الاقل بالنوعية .

مراحل نمو اجنة البيض وتأثيرها على صحة الافراخ الفاقسة

يمكن تقسيم مدة التفقيس الى ثلاث مراحل تبعا لتطور النمو الجنيني وهي كما يلي:

1. مرحلة التخليق او التمييز (Differentiation phase)

وهي تولد وتمايز الانسجة للاعضاء الجسمية المختلفة ، علما ان بـدايات هـذه المرحلة تبدأ والبيضة لازالت داخل جسم الدجاجة الام عندما تنقسم البويـضة المخـصبة (sigle cell oocyte) عدة انقسامات خلوية ليتضاعف عدد الخلايا للجنين ويصل الى اكثـر من 3000 خلية . هذه المرحلة من التخليق يطلق عليها اسم Gastrula والجنـين مـايزال قرصاً من الخلايا الطافية فوق صفار البيضة . وبمجرد خروج البيضة الى خارج جـسم الدجاجة الام ونزول درجة الحرارة اقل من الـصفر الفـسيولوجي (21 ـ 22)°م فـان الجنين سيتوقف عن النمو وسيدخل في طور السبات . يعاود الجنين النمو وتـستمر مـدة التخليق عند وضع البيضة داخل المفقسة فتتكون الطبقـات الجنينيـة الـثلاث الخارجيـة والوسطى والداخلية واللاتي هن منشأ تطور كل الاعضاء والاجهزة الجسمية ، بعد ذلـك تبدأ الاعضاء بالظهور مثل الرأس والقلب ويمكن تمييزها بعد 36 ساعة ثم يبدو الجنـين حلقة دموية بعد 80 ساعة من مدة التفقيس ، بعد ذلك يبدأ ظهـور الاغلفـة او الاكيـاس الجنينية كالامونيون والكوريون وكيس الصفار وكيس الالنتوبيس لتقوم بوظائف الاجهـزة

الجسمية التي لم تكتمل بعد . تمتد مدة التخليق من اليوم الاول لوضع البيـضة بالمفقـسة ولغاية اليوم السادس ويكون الجنين فيها مايزال طافياً فوق صفار البيضة وقريب من قشرة البيضة .

تمتاز مدة التخليق بحساسيتها لدرجات الحرارة ، فلكي تتطور الاجهزة والاعضاء بشكل مثالي لابد من رفع درجة حـرارة قـشرة البيـضة الـى 37 ـ 38°م (98.6 ـ 100.4°ف) . فأي اختلاف وتباين كبير بدرجات الحرارة خلال هذه المدة سيؤدي الـى عدم انتظام تخليق الانسجة والاعضاء المختلفة للجنين .

2. مرحلة النمو (Growth phase)

بعد تخليق الاجهزة والاعضاء بالمدة الاولى تبدأ هذه الاجهزة بالنمو السريع خلال مدة النمو التي تمتد من عمر 7 ايام ولغاية عمر 17 يوماً . والنمو يعنـي زيـادة بكتلـة الجنين، تأتي الزيادة نتيجة لعمليتين هما عملية الانقسام الخلوي، وتضاعف عدد الخلايا أي التنسج الخلوي (Hyperplasia)، وعملية زيادة في حجم هذه الخلايا (Hypertrophy) . ان الحرارة العالية خلال هذه المدة تؤدي الى تعجيل وتسريع النمو ولذلك تقصر طـول مـدة الفقس وبالعكس فالحرارة المنخفضة تؤدي الى ابطاء النمو، واطالة مدة الفقس .

3. مرحلة النضوج (Maturation phase)

تمتد هذه المدة من اليوم الثامن عشر لعمر الجنين، وتستمر لغاية الفقـس (بـاليوم 21) وتستمر بعد الفقس ولمدة اسبوع واحد . والنضج يعني تراكم بالمادة الجافـة داخـل الخلايا والانسجة ولذلك يحصل فقد بالماء الموجود بالانسجة .

في لحظة الفقس يتكامل نضج بعض الاجهزة الاساسية كالجهاز العصبي والدوران والتنفسي والهيكل العظمي الا انه هنالك نضج غير متكامل لثلاثة اجهزة جـسمية مهمـة وهي الجهاز الهضمي والجهاز المناعي وجهاز التنظيم الحراري . فعند تعرض الجنـين داخل البيضة الى انخفاض او ارتفاع بدرجات الحرارة فان الطاقة التمثيلية الناتجـة عـن عملية تمثيل صفار البيض سوف توجه نحو تثبيت درجة حرارة الجسم بدلا من ان توجـه نحو تنضيج هذه الاجهزة وتطورها . اذن سوف يفقس الفرخ ويخرج من البيـضة وهـو يعاني من عدم نضج وتطور هذه الاجهزة الحيوية، وهذا الوضع سيعرضه الى مـشكلات مستقبلية كثيرة اهمها مايأتي :

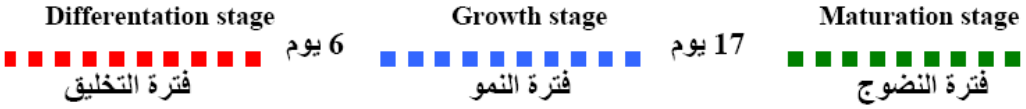
أ- تأخر بالنمو لا يمكن تعويضه (Non-compensatory growth) .

ب- عدم تطور الجهاز المناعي سيؤدي الى عدم استجابة الجسم للقاحات، وزيادة فـرص تعرض الفرخ مستقبلا للاصابة بالامراض المختلفة .

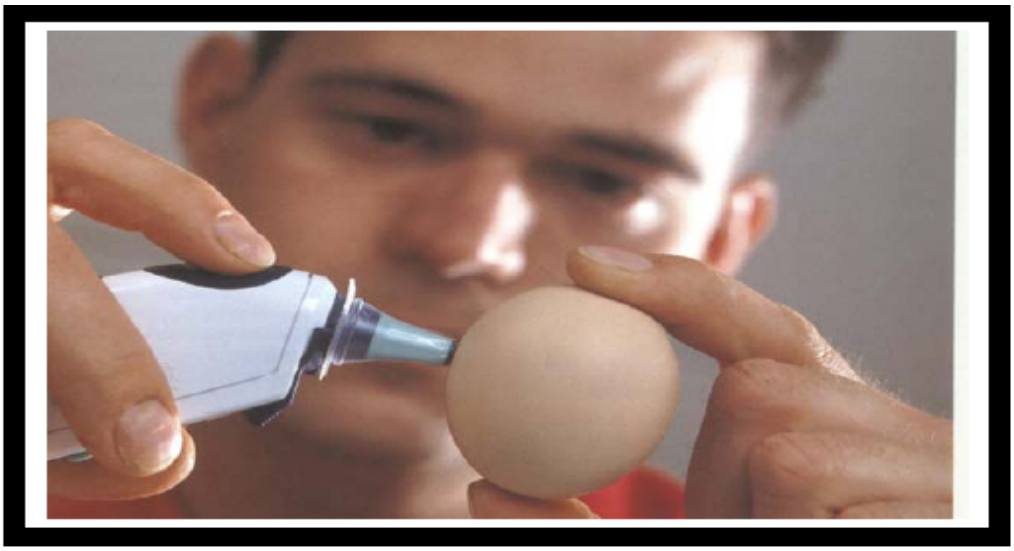
ج- يحتاج الفرخ في لحظة الفقس الى قوة وطاقة عاليتين واذا كانت هذه الطاقة مصروفة فسوف يفقس الفرخ وهو بحالة انهاك ويحتاج الى مصدر سريع جدا للطاقة، ولهذا يجب ان يقدم له الماء السكري والغذاء باسرع وقت ممكن.

د- عدم اكتمال جهاز التنظيم الحراري سيجعل الفرخ اكثر حساسية اتجاه التغيير في درجة حرارة البيئة .

هـ عدم نضج الجهاز الهضمي وتكامله سيزيد من فرص تعرض الفـرخ لالتهـاب كـيس الصفار والتهاب السرة، وسيبطئ عملية استيطان البكتريا المفيدة على الخلايا المبطنة للقناة الهضمية لاسيما الامعاء، وهذا ما يجعل الفرخ اكثر عرضة للاصابة بالتهابـات المعدة والاصابة بامراض السالمونيلا والكولاي والكلوستريديا مستقبلاً .



الشكل رقم (4) مدد التطور الجنيني (Embryonic Development) على الرغم من ان عملية التطور عملية مستمرة الا انها تقسم نظريا الى ثلاث مدد وهي مدة التخليق ومدة النمو ومدة التنضيج .



الشكل رقم (5) قياس درجة حرارة قشرة البيضة Egg shell temperature بوساطة محارير حساسة . درجة قشرة البيض داخل المفقسة يجب ان لا تتباين بدرجة اكثر من 0.5°ف في أي موقع من مواقع المفقسة وهذا ما تحققه مفقسات الدفعة الواحدة Single stage incubators .

حقن اجنة البيض وآثارها على الاداء المستقبلي لفروج اللحم

منذ ان تمكنت التكنولوجيا الحديثة من تـصنيع مكـائن حقـن لبـيض التفقـيس (in-ova injections) اصبحت هذه المكائن متعددة الاهداف وكما يأتي :

1. اجراء عملية التلقيح ضد الامراض على اجنة البيضة، وهي لازالت داخـل المفقـسة وهذا ما يطلق عليه اسم التلقيح داخـل البيـضة(in-ova vaccination) ووصـلت سرعة الماكنة الواحدة بالوقت الحاضر لحوالي 5000 ـ 10000 بيـضة/سـاعة . واصبحت هذه الطريقة تستخدم لتلقيح الافراخ وهي داخل البيضة (اجنة البيض) بلقاح المرك والنيوكاسل والكمبورو . عادة تلقح في موعد نقل اطباق البيض من الحاضنات (Satters) الى المفقس (Hatchers)، بعد 18 يوماً من مدة الفقس والبالغة 21 يوماً . ماكنة الحقن تحتوي على ابر دقيقة (Needles) تخترق قشرة البيضة وتحقن اللقـاح (0.1 مل للجرعة) ثم تغلق الفتحة بالبرافين (او الشريط اللاصق) وبعدها ينقل البيض الى اطباق المفقس، ويدخل الى المفقسات ليبقى فيها الايام الثلاثة الاواخر قبل الفقس .

2. التغذية المبكرة لاجنة البيض او للافراخ، وهي في داخل البيضة وبعد الفقس

فقد ثبت أن الاحتياجات الغذائية لاجنة السلالات الحديثة لفروج اللحم اكثر مـن السلالات القديمة، وهذا ما يجعلها تعاني من نقص بامـدادات الطاقـة ومـن بعـض الفيتامينات والمعادن . لذلك اظهرت الدراسات ان حقن اجنة البيضة بمحاليل سائلة من الفيتامينات والمعادن الضرورية، او بمحلول سكري كمصدر للطاقة التي يحتاجها الفرخ لكسر البيضة يؤدي الى زيادة نسبة الفقس (Hatchability) من جهة وزيادة معـدلات اوزان الافراخ الفاقسة ومن ثم زيادة معدلات اوزانها عند التسويق (بعمر 42 يوماً) من جهة اخرى . الشركات المختصة بتصنيع الاعلاف انتجت اقراصـاً علفيـة (Pellets) تمثل عليقة متكاملة يتم تنثر على الافراخ في لحظة اخراجها من المفقسة، ووضعها في اطباق التسويق ، اما اذا سوقت الافراخ في اقفاص بلاستيكية مشبكة القاعـدة فتفـرش القاعدة بقطعة ورقية ثم تنثر عليها اقراص العلف . وقيام الفرخ بالتقاط 2 ـ 3 اقراص من العليقة الكاملة هذه سيعطيه جرعة كاملة من الطاقة والفيتامينات والمعادن التي لهـا دور جوهري في تحسين صفاته الانتاجية وتحسين صحته طيلة مدة التربية .

الدراسات الحديثة اكدت ان التغذية المبكرة (Early Nutrition) للافراخ تؤدي الى ما يأتي :

أ- تسريع عملية امتصاص صفار البيض من كيس الصفار، وتقليل حالات تعرض الفـرخ لالتهاب كيس الصفار والتهاب السرة .

ب- تسريع عملية التطور للجهاز الهضمي والمناعي وجهاز التنظيم الحراري .

ج- تقليل هلاكات الافراخ خلال الايام الثلاثة الاوائل من عمرهـا ، فقـد ثبـت أن معظـم الهلاكات ناتجة عن الجوع والعطش .

د- منع تعرض الافراخ الفاقسة لحالات الجفاف (Dehydration)؛ لان التغذيـة المبكـرة وتسريع امتصاص صفار البيض وتمثيل الدهون ستؤدي لانتاج كمية من المـاء يطلـق عليه اسم الماء التمثيلي (Metabolic water) . اسقطت هذه المعلومات مجتمعة بعض المعلومات والفلسفات السابقة التي كان يتبعها كثير من المربين مثل عدم تقـديم العلـف للافراخ الا بعد 3 ساعات من وضعها داخل القاعة ، وقد يتمـادى بعـضهم ليعـرض الافراخ للجوع لمدة 8 ساعات او 24 ساعة اعتقاداً منهم ان تجويع الافـراخ سـيجعلها تضطر لسحب خزينها من كيس الصفار، لجعلها تضطر لشرب الماء الـسكري . العلـم الحديث اثبت عكس ذلك ، فقد ثبت ان التغذية المبكرة جداً لها دور مهم في سرعة تطور الامعاء وسرعة امتصاص كيس الصفار ، لذلك فان من الضروري تقديم العلف والمـاء السكري للافراخ بأسرع وقت ممكن بعد خروجها من المفقسة او حقنها المـاء الـسكري بالاجنة قبل فقس البيضة .

3. استخدام عملية الحقن داخل البيضة في نقل المعززات الحيويـة (Probiotic) للاجنـة بعمر مبكر .

والمعزز الحيوي عبارة عن انواع من البكتريا والخمائر المفيدة التي تـستوطن داخـل القناة الهضمية والجهاز التنفسي ؛ وتغطي مستقبلات الخلايا المبطنة لهذه الاجهزة وبذلك تمنع وصول البكتريا المرضية اليها . من الضروري جدا تقديم هـذه الميكروبـات المفيـدة الـى الافراخ باسرع وقت ممكن ، لذلك فمن الافضل حقنها داخل البيضة قبل عملية الفقس ، وقـد ترش هذه المزارع الميكروبية على بيض التفقيس قبل يوم من موعد الفقس لكي تـسود هـذه الميكروبات المفيدة في هواء المفقسة، وتنتقل لداخل الفرخ في لحظة تنفسه للهواء الخـارجي. وقد تقدم هذه المزارع الميكروبية المفيدة مع الماء السكري ومع العلف المقدم للافـراخ فـي اليوم الاول . اذن من الضروري تسكين هذه الميكروبات داخل جسم الفرخ قبـل ان تـدخل الميكروبات المرضية الضارة؛ لتؤدي دورا مهماً في حماية الافراخ ضد كثير من الامراض .

النجاح بتربية فروج اللحم يبدأ من حقول الامهات والمفقس

بالحقيقة يمثل المفقس حلقة الوصل الذهبية (Golden link) بين حقول الامهات المنتجة لبيض التفقيس، وبين حقول التربية التجارية سواء كانت لافراخ اللحم (Broiler) او البيض (Layer) . فالمفقس هو المصنع المتخصص بانتاج افراخ صحية وحيوية وقادرة على ترجمة قدرتها الوراثية لتعطي اعلى المعدلات من اللحم خلال مدة تربيتها . ولقد ثبت علميا وعملياً ان النجاح يبدأ من المفقس. وثبت ان بعض الاخطاء الادارية بالمفقس ستؤثر تأثيراً سلبياً (أي لايمكن تصحيحه) في صحة الافراخ ومناعتها ضد الامراض وطبيعة ادائها الانتاجي في المستقبل . احد العلماء منذ حوالي نصف قرن اشار الى ان البيض بوزن 60 غراماً بامكانه ان ينتج فرخ بوزن 41.4 غرام عند توفير الظروف المثالية اثناء مدة الفقس . وهذه البيضة نفسها التي وزنها 60 غراماً قد تعطي فرخاً بوزن 21.9 غرام عند تعرض البيضة الى تذبذب بدرجات الحرارة والرطوبة النسبية داخل المفقسة.

هذا الفارق بوزن الفرخ بعمر يوم واحد والبالغ 20 غراماً ذو اثر بالغ الاهمية في صحة الفرخ المستقبلية، واداءه المستقبلي. ففي افراخ اللحم لوحظ ان الفارق بوزن الافراخ الفاقسة وبمقدار غرام واحد فقط قد يترجم الى فارق بالوزن عند عمر التسويق (42 يوماً) بحوالي 100 غرام .

قبل ثلاثة عقود كان فروج اللحم يسوق بعمر 82 يوماً، وهذا يعني ان طول مدة التفقيس (البالغة 21 يوماً) تمثل حوالي 25% من عمر هذه الطيور عند التسويق . واذا ما حسبنا العمر ابتداء من وضع البيضة بالمفقس، ولغاية تسويق الطيور (تسويقها للمجزرة) فان نسبة طول مدة التفقيس الى العمر الاجمالي ستنخفض الى حوالي 20% . اما بالوقت الحاضر فان عمر التسويق والجزر لقطعان اللحم قد تقلص الى 42 يوماً، وهذا يعني ان طول مدة التفقيس اصبحت تمثل حوالي 50% من طول مدة التربية لفروج اللحم وحوالي 33% من العمر الاجمالي . اذن قطعان السلالات الحديثة لفروج اللحم تقضي ثلث حياتها في داخل ماكنات التفقيس، ولهذا فان الظروف التي تتعرض لها الاجنة داخل البيضة ستؤثر بدرجة كبيرة في مواصفات الافراخ الناتجة وادائها الانتاجي بالمستقبل

لاجل الحصول على مواصفات جيدة لافراخ اللحم (كما هو مبين بالفقرة السابقة) لابد من الحصول على بيض تفقيس من حقول موثوقة، ولا بد من تفقيس هذا البيض في مفاقس تتبع الاسس العلمية في النظافة والتطهير . وسيتحمل الخطأ في هاتين الحلقتين المربي في حقول تربية فروج اللحم . والخطأ البسيط فيها سوف يتضخم مداه خلال مدة تربية هذه الافراخ و سيؤثر في صحة االافراخ وادائها، ومن ثم في المردود الاقتصادي للمربي بالمستقبل . ولهذا فمن الضروري مراعاة النقاط الاتية :

1. يجب فحص حقول امهات فروج اللحم بصورة دورية للتأكد من خلوها من الاصابة بالسالمونيلا و المايكوبلازما؛ لان هذه المسببات المرضية تؤدي الي ظهور امراض تنتقل بصورة رأسية (Vertical transmission) من الام الى البيضة والى الفرخ الفاقس . وعليه يجب اخذ عينات من دم الامهات لغرض الفحص كل شهرين على الاقل لملاحظة مدى وجود هذه الاصابات . ويجرى الفحص بأخذ قطرة دم على شريحة زجاجية و يضاف اليها المستضد (Antigen) المعين (المأخوذ من السالمونيلا او المايكوبلازما) لملاحظة حصول (Agglutination) او عدم حصوله . اذا كانت الام مصابة فان الدم، يحتوي على اجسام مضادة (Antibodies) سوف تربط مع المستضد و لهذا يتخثر الدم، ويلاحظ فيه مثل حبيبات الرمل و عندئذ يكون الفحص موجباً (توجد اصابة)، واذا لم يحصل تجلط فإن الفحص سالب (الام سليمة) . في معظم دول العالم المتقدمة لا يستلم البيض في اي مفقس الا اذا حصل مربي شهادة صحية رسمية تضمن خلو القطيع من الاصابة بالسالمونيلا و المايكوبلازما؛ لان اصابة قطيع امهات واحد تعني نشر العدوى الى قطعان تجارية عدة لفروج اللحم وبمناطق جغرافية مختلفة، وهذا يعني نشراً للمرض.
2. يجب العناية بنظافة بيض التفقيس في حقول الانتاج حيث يجمع مرات عدة باليوم وينقل لمخازن مبردة باسرع وقت ممكن علماً أن البيضة التي تبدو نظيفة بالعين المجردة فهي تحوي على قشرتها حوالي 3000 خلية بكتيرية ويرتفع هذا العدد الى 26000 خلية في البيض المتوسط النظافة والى 40000 خلية في البيض المتسخ .
3. الاهتمام المتزايد بنظافة المفقسات وتعقيمها، وتعقيم بيض التفقيس الذي يدخل اليها؛ لان اي فشل به سيؤدي الي تضخيم الحمل المايكروبي الموجود على البيض ومن ثم تلوث هواء المفقسة واخير اصابة الافراخ الفاقسة بحالات مرضية اهمها التهاب السرة والتهاب كيس المح التي تسببها البكتريا، وقد تصاب الافراخ بداء الرشاشيات الدخنية (Aspergillosis) الذي ينتج عن استنشاق الافراخ لابواغ (Spores) الفطر المسمى (Aspergillus fumigatus) التي قد توجد على البيض، او في داخل الفقسات علماً أن رطوبة المفقسة تساعد في تشجيع نمو هذه الفطريات.
4. عدم ادخال بيض تفقيس من حقول مختلفة الى داخل الفقسات؛ لان حجم بيض التفقيس يتناسب مع حجم الام وعمرها . و الامهات كما هو معروف تبدأ بالانتاج بعمر 23 أسبوعاً، و تستمر لمدة عشرة اشهر وسيزداد وزن البيضة مع تقدم عمرالام. وعليه فان بيض القطيع بعمر 50 اسبوعاً سيكون اكبر من بيض القطيع الذي عمره 30 اسبوعاً. ولهذا فان خلط البيض لهذين القطيعين سيؤدي الي ما يأتي :

أ . وجود تباين بحجم الافراخ الفاقسة .

ب . البيض الصغير الحجم يفقس بوقت مبكر و عليه سوف يبقى الفرخ داخل المفقسة لمدة زمنية طويلة قبل اخراجه منها لضمان تفقيس البيض الباقي ولهذا سوف يصاب بالجفاف، والى تثبيط مناعته الجسمية (Immunosuprision) .

ج. تباين مستوي المناعة الامية بين الافراخ تبعا لتباين عمر قطيع الامهات وهذا ما سيولد مشكلات مناعية عند التلقيح، وقد يؤدي الى فشل بعض التلقيحات المبكرة .

5. عدم تاخير اخراج الافراخ الفاقسة من داخل المفقسات واخذ التدابير اللازمة للحصول على موعد فقس متقارب، وبالشكل الذي يضمن خروج الافراخ دفعة واحدة وعدم بقاء بعضها داخل المفقسات لمدة زمنية طويلة . هذه النقطة مهمة جداً، وتؤثر في مسار حياة الافراخ ومعدلات الاوزان بالاعمار اللاحقة، ومدى مقاومتها للامراض . فمن المعروف ان الافراخ بعد الفقس تكون رطبة وتحتاج لمدة 8 ساعات لاتمام عملية ألجفاف داخل المفقسات وبعد ذلك يجب اخراجها فوراً . لا يفضل اصحاب المفاقس التجارية اخراج الافراخ الا بعد اتمام فقس معظم البيض واتمام مدة التفقيس البالغة 21 يوماً . ولهذا فان بعض الافراخ الصغيرة والناتجة من البيض الصغيرالحجم قد تفقس مبكراً وتبقى داخل المفقسات لمدة يوم الى يومين؛ لتنتظر اخراجها مع بقية الافراخ. وعموما فان تاخير اخراج الافراخ من داخل المفقسات سيولد لها المضاعفات الآتية :

أ. تعرض الافراخ للجفاف بسبب فقدان رطوبة الجسم ومن العلامات الدالة على هذه الافراخ ملاحظة لون الارجل حيث يؤدي الجفاف الى سحب سوائل الجسم فتصبح ارجل الافراخ ذات لون غامق تقريباً ومميز من اللون المصفر الفاتح للافراخ السليمة.

ب. استنفاذ الخزين من المواد الغذائية الموجودة في كيس الصفار او المح (Yolk Sac) وبشكل سريع، وهذا ما يسبب زيادة المواد الكيتونية (Ketosis) الناتجة عن تمثيل المادة الدهنية بالصفار . ان ارتفاع تركيز المواد الكيتونية في دم الافراخ سيعرضها للمزيد من الاجهاد والضعف، وهذه الافراخ سوف تهلك خلال اليوم الاول و الثاني من عمرها ما لم تسعف بشرب الماء المحتوي على السكر .

ج. اشارت الدراسات الحديثة الى ان الاجهاد الذي تتعرض له الأجنة داخل المفقسات سيؤدي الى خفض نسبة الخلايا اللمفاوية (Lymphocyte) بالدم والى ضمور حوصلة فابريشيا (Bursa of fabricia) المسؤولة عن توليد الاجسام المضادة والمهمة في اعطاء الافراخ مقاومة عالية من المسببات المرضية.

نقل الافراخ من المفقس الى الحقل

بعد اخراج الافراخ من المفقسات ووضعها في الصناديق البلاستيكية او الكارتونية (تسع كل منها مئة فرخ) يجب العناية بها وتحاشي ازدحام الصناديق في غرفة التسليم مع ضرورة وضع فواصل بين صفوف الصناديق لغرض التهوية . صناديق نقل الافراخ يجب ان تكون معقمة. وغرفة التسليم يجب ان تكون دافئة لا تقل درجة حرارتها عن 27 ° م، بعد ذلك ياتي دور المربي صاحب الحقل الذي سيقوم باستلام الافراخ من صاحب المفقس ونقلها الى الحقل . ومن الدول المتقدمة توجد شاحنات خاصة لنقل الافراخ (Chick vans) وهذه الشاحنات مزودة بوسائل التدفئة والتهوية المناسبة . وعدم توافر هذه الشاحنات في معظم البلدان العربية و النامية يجعل المربين مضطرين الى استخدام وسائط النقل العادية كالسيارات الكبيرة المعدة لنقل الركاب او استخدام اللوريات وسيارات الحمل المغطاة او المكشوفة في بعض الاحيان . وقد يتعرض المربي الى كوارث قد تؤدي الى هلاك اعداد كبيرة من الافراخ في بعض الاحيان ، لاجل تفادي هذه الحالات يفضل الالتزام بالتوصيات الآتية :

1. نقل الافراخ خلال الاوقات المعتدلة الحرارة وتحاشي النقل بالاوقات الحارة او الباردة جداً. ولهذا يفضل ان يحدد موعد النقل في الصباح الباكر او في المساء خلال اشهر الصيف الحارة .وفي خلال اشهر الشتاء الباردة يفضل ان تنقل في اوقات الظهيرة.
2. اختيار واسطة نقل مريحة وذات اهتزازات قليلة قدر الامكان على ان تكون كافية لاستيعاب جميع الاقفاص مع ضرورة استئجار اكثر من سيارة عندما يراد نقل اعداد كبيرة من الافراخ . ومن خلال الخبرة العملية يلاحظ ان سيارات النقل التي تتسع الى 18 راكباً تكفي لنقل 80-100 قفص اي (8000-10000 فرخ). ولايفضل تحميل السيارة اكثر من قابليتها، لان ذلك قد يؤدي الى سوء تهوية واختناق بعض الافراخ . السيارات التي تتسع الى (40-50) راكباً تكفي الى نقل 20-25 الف فرخ. توضع الاقفاص على مقاعد السيارة وتترك بينها مسافات كافية للتهوية ولايفضل غلق كافة شبابيك السيارة بل تترك بعض الفتحات المناسبة مفتوحة لضمان تداور الهواء. لا يفضل النقل بالسيارات المكشوفة لا سيما في فصل الشتاء الا عند الضرورة القصوى وعندها يجب تغطية الاقفاص من الاعلى بغطاء (جادر) لمنع التيار الهوائي القوي اثناء المسير مع ضرورة وضع مسافات مناسبة بين خطوط الاقفاص لغرض التهوية المناسبة للاقفاص السفلية .
3. سلوك أقصر الطرق، و محاولة ايصال الافراخ للحقل باقصر مدة زمنية ممكنة مع تجنب السير في الطرق الوعرة لان ميلان الاقفاص يؤدي الى تكدس الافراخ في جهة من الجهات داخل القفص وهلاك القسم الاكبر منها .

تهيأة القاعات لاستلام الافراخ

تجرى عمليات التهيئة على وفق الخطوات الآتية :

1) ازالة اثار الوجبة السابقة حيث تخرج الفرشة مع الفضلات، وتنظف القاعة تنظيفاً جيـداً قبل اجراء عملية التعقيم .
2) غسل قاعات التربية وتعتيمها. تغسل الارضية والجدران و السقف (ان امكن) بالماء اولاً وبعد ذلك تعقم القاعة بالماء المخلوط مع مادة من مواد التعقيم التجارية مثل ايودوفيـك ، كريزولين و جيرمايود سبنزيل. وجميع هذه المعقمات تضاف الـى المـاء بنـسبة 0.2-0.5%. اي يضاف 0.25-0.50 لتر مادة معقمة لكل 100 لتر ماء . توجد في الحقـول عادة مرشات تحتوي على خزان ماء كبير يتسع لـ (80-100) لتر ماء، وتشتغل هـذه المرشات بالقوة الكهربائية او بوساطة الوقود إذ يملأ الخزان بالماء و يضاف اليه 0.25-0.5 لتر مادة معقة مع مراعاة تعليمات الشركة المنتجة الملصقة على غـلاف العبـوة ، وبعد خلط المادة المعقمة بالماء ترش القاعة بماء التعقيم بعد تغطية االاجهـزة والمعـدات الكهربائية الثابتة باغطية بلاستيكية (نايلون) لمنع وصول الماء اليهـا . ويجـب تعقـيم المعالف و المناهل بعد غسلها جيداً وبنفس مادة التعقيم ولكن بجرعة مضاعفة (1 لتر لكل 100 لتر). وقد يستعمل الفورمالين40% بشكل محلول مع الماء فـي عمليـة التعقـيم و يضاف للماء بنسبة 2-4 % ، وقد يستخدم لتعقيم القاعة و الادوات معاً .

بعد اتمام عملية التعقيم تترك القاعة لتجف (لمـدة 2-3 ايـام) ثـم تـدخل الادوات والفرشة وتفرش منطقة الحضن بمادة عازلة مثل نشارة الخشب، او السبوس او التبن وبسمك 2-5 سم صيفاً او 5-10 سم شتاءاً. وتختتم عادة عمليات التعقيم والتهيئـة بـاجراء عمليـة التبخير (fumigation) حيث ان غاز الفورمالديهايد الناتج من عملية التبخير سيقوم بتعقـيم كامل ،و يوجد نوعان من التبخير الاول هو التبخير بالتفاعل الحراري و يستخدم فيه مسحوق الفورمالين التجاري الذي يطلق عليه (Paraformldhide) او الالفاجين والذي يوضـع فـي قدور خاصة بالتسخين يطلق عليها اسم المبخرات (Fumigaton) التي تعمل على الكهربـاء مع وجود ساعة توقيت. ويخصص ا كغم من البارافورمالديهايد لكل 300 متر مكعب من حجم القاعة . فبعد تسخين البارافورمالديهايد و وصول درجة الحرارة بالقدر الى 182ْم (425 ف) سوف يتطاير غاز الفورمالديهايد الذي يقوم بعملية التعقيم . اما النوع

الاخر من التبخير فهو التبخير بالتفاعل الكيمياوي اي ان تحرير غـاز الفورمالديهايـد مـن الفورمالين يحتاج الى تفاعله مع مادة كيمياوية اخرى وهي برمنكنات البوتاسيوم . فبعد حساب حجم القاعة (الطول × العرض × الارتفاع) تحسب المـواد الكيميائيـة المطلوبـة للتبخيـر بتخصيص 60 مللتر من الفورمالين و60 مللتر الماء و30 غم من برمنكات البوتاسيوم لكـل

9 متر مكعب من حجم القاعة. تغلق فتحات القاعة جيداً، وتوزع أوعية خزفية بشكل خطـين متبادلين داخل القاعة و يوضع فيها البرمنكنات مع الماء اولاً. وبعـدها يـضاف الفورمـالين ابتداءأ من المنطقة البعيدة من القاعة وباتجاه باب الخروج و يضاف بسرعة ثم يغلـق البـاب بشكل محكم لاجل الاحتفاظ بغاز الفورمالديهايد الناتج من التفاعل داخل القاعة؛ ليقوم بـالتعقيم الكامل و تترك القاعة لليوم التالي حيث تشغل الساحبات لاخراج بقايا الغاز . وينصح بلـبس الكمامات اثناء العملية؛ لان الغاز المتحرر يؤثر على صحة الانسان. يلاحظ ان الفورمالين يعد من المواد الواسعة الاستخدام في تعقيم و تبخيز قاعات التربية و لاجل زيادة فاعليته التعقيمية ينصح بضرورة رش قاعات التربية بالماء اولا لاجل رفع نسبة الرطوبـة الـى75-80 %، وينصح بتشغيل بعض الحاضنات الغازية لغرض رفع درجة الحـرارة الـى 25م . لغـرض الاستخدام الامثل للفورمالين لاغراض التعقيم والتبخير تنصح بعـض الـشركات بمراعـات التوصيات الواردة في الجدول رقم (2) .

الجدول رقم (2) استخدامات الفورمالين في التعقيم والتبخير في قاعات التربية

المنتوج	الكمية	المعاملة	المسافة المؤثرة	المتطلبات	
				نسبة الرطوبة	الحرارة
فورمالين (40%)	1 لتر	رش مع 9 لتر ماء	50 م2	-	25م
فورمالين(40%)	1 لتر	يسخن بواسطة المبخرات	100 م3	75-80%	25م
فورمالين (40%) مسحوق	1 كغم	يضاف الى 2 كغم برمنكنات البوتاسيوم	100 م3	75-80%	25م
البارافورمالديهايد	1 كغم	يسخن بواسطة المبخرات	300 م3	75-80%	25م

اذا كانت قاعة التربية تعاني من تكـرار الاصـابة بالكوكـسيديا او النيوكاسـل او مـرض الكومبورو فينصح باستخدام اجراءات صحية اضافية لعمليات التعقـيم و التبخيـر و يمكـن تلخيص هذه الاجراءات كما يلي :-

1. لكل 1000متر مربع من مساحة القاعة يرش (ينثر) 100 كيلو غرام من مسحوق الكلـس (Dehydrated lime) وبعـدها ينثـر 200 كيلـو غـرام مـن سـلفات الامونيـوم (Ammonium sulphate) .

2. بعد نثر مسحوق الكلس و السلفات يرش 1000 لتر من الماء على المزيج السابق بوساطة مرشة الماء العادية.

تجهيز قاعات التربية

يعد تجهيز قاعات التربية بالعدد المناسب من الحاضنات (Brooders) والمناهل (Waterors) والمعالف (Feeders) من الامور المهمة جداً. تستخدم المعالف و المناهل البلاستيكية خلال الاسبوع الاول من عمر الافراخ و بعدها يمكن تشغيل المناهل الاوتوماتيكية الطولية، او الدائرية المعلقة و يمكن تشغيل المعالف الطولية او العالف الانبوبية المعلقة طيلة فترة التربية . ومن الضروري ضبط ارتفاع المعالف و المناهل عن سطح الارض على ان يكون الارتفاع بمستوى ظهر الفرخ . لهذا يجب زيادة الارتفاع مع تقدم عمر الافراخ لاجل تسهيل شرب الما ء وتناول العلف من جهة ولاجل ابعاد المناهل و المعالف عن التلوث بالفضلات والفرشة من جهة اخرى . تستخدم الحاضنات الغازية في معظم حقول التربية التجارية . اما في الحقول التابعة للشركات الكبيرة فتستخدم طريقة التدفئة بالهواء الساخن عن طريق ضخ هواء ساخن بوساطة سخانات (بويلرات) تعمل على الكهرباء او الكازولين او النفط وهي مرتبطة بمنظم حراري (ثرموستات) يتحكم بالدرجة المطلوبة .

استلام الافراخ في الحقول

قبل وصول الافراخ الى قاعات التربية يتطلب التاكد من النقاط الآتية :

1. سلامة عمل مولدة الكهرباء الموجودة بالحقل؛ لاجل تشغيلها مباشرة عند انقطاع التيار الكهربائي.
2. توفير العلف والماء في المعالف، والمناهل ، وبكميات كافية .
3. توفير شدة ضوئية عالية في منطقة الحضن و لهذا يفضل انزال مصباح واحد (ذو عاكس) قرب الحاضنة؛ لان الضوء القوي يجذب الافراخ الى موقع الحاضنة والافراخ تحتاج شدة ضوئية عالية تقدر 4-6 مرات الشدة الضوئية المطلوبة بالاعمار المتقدمة .
4. توفير حجرة ملائمة للافراخ تضمن بقائها قريبة من مصدر الحرارة (الحاضنات) و عدم ابتعادها من المعاف والمناهل . على شرط ان لا يبعد الفرخ داخل موقع الحضن بمسافة اكثر من متر واحد من مصدر الماء والعلف.
5. يضاف السكر الى ماء الشرب باليوم الاول بمعدل 5- 8% اي 5- 8كغم سكر لكل 100لتر ماء . ويفضل البعض اضافة10-15 كغم سكر لكل 100 لتر ماء . تملأ المناهل بالماء المحلى بالسكر و توزع داخل موقع الحضانة قبل 10-16 ساعة من

وصول الافراخ لاجل ان يكتسب الماء الحرارة المناسبة من هواء القاعة .

6. ادخال اكثر عدد ممكن من المعالف و المسطحات التي ينثر عليها العلف خاصة باليومين الاولين . فبالاضافة للمعالف البلاستيكية (صواني العلف) يفضل فرش خطوط من الورق الابيض تحت الحاضنات، او فرش اكياس العلف الفارغة و نثر العلف عليها لاجل جـذب الافراخ لهذه المنطقة و منعها من تناول مادة الفرشة .
7. يجب التاكد من توفر درجة الحرارة المطلوبة للحـضن . اي درجـة الحـرارة تحـت الحاضنات وفي المنطقة المخصصة للحضن . تاكد من ان درجة الحرارة تحت الحاضنة 35°م خلال الساعات الست الاوائل، و بعدها تفتح منافذ التهوية لاجل خفض الحرارة الى 34°م ويجب ان لا تقل درجة الحرارة في غرفة الحضن عن 31°م .

ولهذا يجب تشغيل الحاضنات قبل 24 ساعة من موعد وصول الافراخ للحقل لضمان سلامتها اولآ و كفايتها لرفع درجات الحرارة للدرجات المطلوبة ثانياً و لضمان تدفئة الفرشـة و ارضية القاعة ثالثا.

وبعد التأكد من النقاط السابقة يمكن استلام الافراخ . حيث تنقل الافراخ من شـاحنات او سيارات النقل الى داخل قاعة التربية . وتوضع على شكل صفوف خارج منطقة الحـضن وباسرع وقت ممكن . بعد ذلك تنقل صناديق الافراخ وتوزع تحت الحاضـنات فـي منطقـة الحضن دون تفريغ الاقفاص . و اخيراً تقلب اقفاص الافراخ بحركة واحـدة وبوسـاطة 3-4 عمال ابتداء من القسم الاخير للقاعة وباتجاه الخارج. وعـاملان آخـران يقومـان باسـتلام الاقفاص الفارغة من عمال التفريغ واخراج الاقفاص الى خارج منطقة الحضن بسرعة . بعد أتمام تفريغ الافراخ يفضل ترك الافراخ لتستقر ولمدة 3-4 ساعات لتأخذ وضعها الطبيعـي ولتتكيف مع متطلبات حياتها الجديدة .

أنظمة الحضانه لافراخ اللحم (Brooding system)

توجد عدة انظمة لحضانة الافراخ اشهرها ما يأتي :-

1. نظام الحضانة في جزء من القاعة أي الحضانة الجزئية(Partial house brooding)

يفضل معظم المربين حضانة الافراخ في الثلث الاخير من مساحة القاعة ويترك القـسم الاخر فارغآ خلال المدة الاولى من عمر الافراخ . ويعزل الجزء البعيد من القاعة بوسـاطة قماش سميك (جادر او نايلون) يتدلى من سقف القاعة الى الارض و يمتد على عرض القاعة ليغلق تماماً الجزء الخاص بالحضانة الذي يجهز بالعدد الكافي من الحاضنات لغرض التدفئة. عادة يخصص 40-50 فرخاً للمتر المربع الواحد من مساحة المنطقة المخصـصة للحـضانة

خلال الاسبوع الاول . و عليه فإن وجبة التربية التي تتالف من 10000 فرخ مثلاً سـتحتاج الى 200-250 متر مربع اي ما يعادل ربع مساحة القاعة (25%) التي يبلغ طولهـا80 م و عرضها 11م (بمساحة مقدارها 960 م^2). خلال الاسبوع الثاني من عمر الافـراخ تخفـض كثافة الطيور (Bird density) في الجزء الخاص بالحضانة الى30-40 فرخاً/م^2 وبالاسبوع الثالث 20-30 فرخاً /م^2 و عليه يجب توسيع مساحة الحجزة أسبوعياً لتتلاءم مع كبر حجـم الافراخ. الافراخ في هذا النظام غير محجوزة تحت الحاضنات بل طليقة داخل منطقة الحضن و لهذا يجب قياس درجة حرارة منطقة الحضن بوسـاطة محـارير (3-4) موزعـة داخـل المنطقة ومعلقة على ارتفاع 1.5 م من سطح الارض و لا تؤخـذ درجـة الحـرارة تحـت الحاضنة مباشرةً؛ لان الافراخ قد تكون بعيدة عن هذه المنطقة. ومن الضروري توفير درجة حرارة 35مْ خلال الساعات الست الأوائل من عمر الافراخ وبعدها تخفض الـى 34مْ عـن طريق فتح بعض فتحات التهوية و تبعاً لما هو موضح بالجدول رقم (4). الانتشار المتجانس للافراخ على جميع منطقة الحضن يشير الي راحة الافراخ و توفر درجة الحرارة المريحـة لها. اما عند ملاحظة تجمع الافراخ قرب الجدران بعيدة عن الحاضنات فهذا يعني ان درجـة الحرارة عالية جداً. وعند تجمع الافراخ بواحدة الزوايا وابتعادها عن بعض الاماكن على وجه خاص، فهذا يشير الى وجود تيار هوائي بمستوى الافراخ .

محاسن هذا النظام هي:

أ. تقليل عدد الحاضنات المطلوبة للحضانة ومن ثم تقليل صرفيات الغاز و تـوفير الجهـود المطلوبة في استبدال قناني الغاز .

ب. سهولة تدفئة قسم صغير من القاعة بدلاً من تدفئة مساحة واسعة لاسيما خلال اشهر الشتاء الباردة .

ج. سهولة العمل فلا نحتاج فيه الى عمل حلقات حول الحاضنات .

مساوىء هذا النظام هي:

1. ان ضيق المساحة المخصصة لحضانة الافراخ مع استخدام عدد كبير من الحاضنات بمـا ستولده من غازات ضارة سيجعل الهواء المحصور في هذا القسم غير طبيعي و التهويـة سيئة، وهذا ما سيؤثر بشكل سلبي في نموالافراخ وصحتها في المستقبل . فقـد اشـارت الدراسات الحديثة الى ان نقص امداد الافراخ بالهواء النقي الذي يحـوي علـى نـسبته الطبيعية من الاوكسجين (16 %) سيؤدي الى ظهور حالات تجمع الـسوائل بـالتجويف البطني الذي يعد احد اسباب ظهور حالة الحبن (Ascities). ان الحاضنات سوف

الجدول رقم (3) درجات الحرارة (درجة مئوية) المثلى لحضانة الافراخ عند استخدام التدفئة الموقعية بالحاضنات الغازية او عند تدفئة كل القاعة (whole house) بالهواء الساخن .

العمر	تدفئة موقعية بالحاضنات		تدفئة كل القاعة
	تحت الحاضنة *	حرارة القاعة	
الايام الثلاثة الاولى	33	27	32
بعمر 7 يوماً	31	26	30
بعمر 14 يوماً	28	25	27
بمر 21 يوماً	24	24	24
بعمر 28 يوماً ولغاية التسويق	-	21-20	21-20

* درجة الحرارة بمستوى الافراخ تحت الحاضنة الغازية مباشرةً . تخفض درجة الحرارة بمعدل 0.5 م يومياً والهدف هو الوصول بدرجة الحرارة الى 24م عند عمر 21 يوم . وبعد عمر 21 يوماً يستمر الخفض اليومي بمعدل 0.5° م لغاية الوصول الى درجة 20-21°م لتبقى ثابتة لغاية عمر التسويق .

2. تستهلك كميات كبيرة من الاوكسجين في الاحتراق وستولد غازات ضارة مثل ثاني اوكسيد الكاربون و اول اوكسيد الكاربون . هذا بالاضافة الى ان البكتريا ستقوم بتخمير الفرشة مع الفضلات لتنتج غاز الامونيا وكبريتيد الهايدروجين. سيجعل ازدياد تركيز هذه الغازات في الهواء غير متطابق مع المواصفات النوعية للهواء الطبيعي لتهوية قاعات التربية والمبينة بالجدول رقم(4) .

جدول رقم (4) تركيز الغازات في الهواء

الغاز	الكمية
الاوكسجين O2	%16
ثاني اوكسيد الكاربون CO_2	اقل من 0.3%
اول اوكسيد الكاربون CO	اقل من 40 جزء بالمليون
غاز الامونيا NH_3	اقل من 20 جزء بلمليون
غاز كبريتيد الهايدروجين H_2S	اقل من 5 جزء بالمليون

3. لا تستطيع الافراخ الصغيرة والحديثة الفقس (خلال اليوم الاول و الثاني) تمييز مواقع الحاضنات و لا تسترشد الى مصدر الحرارة و لهذا فقد تنزوي في مواقع بعيدة وقريبة من الجدران او الحاجز و هذا ما يعرضها للبرودة، ثم الاصابة المرضية او الهلاك .
4. يؤدي الارتفاع الشديد في درجة الحرارة داخل القسم المخصص للحضانة في بعض الاحيان الى انخفاض شديد بنسبة الرطوبة بالهواء علماً بان نسبة الرطوبة المطلوبة بالهواء تبلغ (60-70)% . سيؤدي انخفاض الرطوبة الى جفاف المسالك التنفسية العليا

للافراخ و هذا ما سيزيد من فرص تعرضها للامراض التنفسية مثل التهاب الجهاز التنفسي المزمن (CRD) و التهاب الاكياس الهوائية (Air saculitis) الذي تـسببه بكتريـا القولون E.coli .

5. ان اي دخول مفاجئ على الافراخ سيعرضها جميعاً للقلق والاجهاد .هذا علاوة علـى ان القيام بالاعمال الروتينية اليومية مثل تقديم العلف والماء سيكون وسـط الافـراخ؛ ممـا يعرضها للاضطراب، والازعاج المستمر.

2. نظام الحضانة بتدفئة كل مساحة القاعة Whole house brooding

يستخدم هذا النظام في القاعات المغلقة حيث يدفع الهواء الساخن الناتج من سـخانات هوائية (توضع في غرفة خاصة قرب القاعة) الى داخل القاعة؛ ليقوم بتدفئة كل القاعة بوقـت واحد. تحجز الافراخ بحاجز على ارتفاع 0.5 متر في الثلث الاخير من القاعة وستتوسع هذه المساحة مع تقدم عمر الافراخ . لا تستخدم في هذا النظام الحاضنات الغازية عادة، وتنـصح بعض الشركات ان تكون درجة حرارة القاعـة 18-30°م (اي مـا يعـادل 82-86 ف)، و تخفض درجة الحرارة بمعدل 1.8°م (3.3 ف) اسبوعياً حتى تصل درجة الحرارة القاعة الـى 18-21°م (65-70 ف) عند عمر 35 يوماً. تتعرض الافراخ في هذا النطام للجفاف ولهـذا يجب رش بعض اجزاء القاعة بالماء (خارج منطقة الافراخ) مـع زيـادة عـدد المناهـل للافراخ.

3. نظام الحضانة باستخدام الحواجز حول الحاضنات Brooder guard system

يستخدم هذا النظام في القاعات المفتوحة (open house) وفيه تعمل حلقات دائريـة حول كل حاضنة لاجل حجز الافراخ تحت الحاضنة؛ ومنعها من الابتعـاد خـارج المنطقـه الدافئة .قد يطلق على هذا النظام من الحضانة اسم نظام الحلقات الدائرية (Surrounds or cycle ststem) ، وفيه يعمل حاجز على شكل حلقة دائرية حول الحاضنة على ان تبعد حافة الحلقة عن حافة الحاضنة متر واحد، وبذلك يبلغ قطر الحلقة حوالي 3م، وستبلغ مساحة هـذه الدائرة المخصصة لحضانة الافراخ حوالي 7.1م و تكفي 700 -800 فرخ . ارتفاع الحاجز عن سطح الفرشة 30-40 سنتيمتر وهو من الاسلاك المـشبكة، او الماسـونايت او الفـايبر. ((لاجل عمل حلقة سيحتاج المربي الى حاجز بطول 5. 8 م)) .ويجـب الاحتفـاظ بطـول اضافي للحاجز بمقدار 5. 1م لاستخدامه بالتوسيع، وزيادة قطر الحلقة مع تقدم العمر، وبذلك يبلغ طول الحاجز المطلوب حوالي 11متر . ترتب الحلقات حول الحاضنات اما فـي وسـط القاعة او على جانبي القاعة. ومن المفضل ان يتدلى ضوء مصباح ذي عاكس قرب الحاضنة؛

لاجل تقوية الاضاءة في هذه المنطقة ولا سيما خلال الاسـبوع الاول مـن مـدة التربيـة . المساحات خارج حلقات الحضانة يمكن تركها بدون فرشة و ترش بالماء باستمرار لاجل رفع نسبة الرطوبة بهواء القاعة الى 60-70% . ومع تقدم العمر توسع حلقة الحاضنة وقد تـدمج كل حلقتين مع بعضهما . و يمكن رفع هذه الحواجز كلياً بعد الاسبوع الثاني لتنتشر الافـراخ على كل مساحة القسم الخاص بالحضانة الذي يفصل عادة بغطاء نايلون او جادر عـن بقيـة اجزاء القاعة لاجل تسهيل عملية التدفئة في هذا القسم. عند تعذر القيام بعمل حلقات حول كل الحاضنات فمن الممكن تطوير هذه الفكرة عن طريق عمل حلقة او حلقتـين كبيـرتين مـن النايلون و بارتفاع 30-40 سنتمتر وتثبت على ارجل المعلف الاوتوماتيكي لاجل منع تجمـع الافراخ في اركان القاعة و حصرها، داخل المنطقة الدافئة .

يفضل ضبط درجة الحرارة تحت الحاضنة على 33م، وعلى ان تكون درجة الحرارة بنهاية الحلقة 28ْم و درجة حرارة القاعة 27ْم . و تخفض درجة الحرارة تحـت الحاضـنة بمعدل 0.5ْم يومياً والهدف هو الوصول بدرجة حرارة الى 24ْم عنـد 21 يومـاً، و تتـسع المساحة المحصورة تحت الحاضنات للاعداد الآتية من الافراخ :

الاسبوع الاول 70-100 فرخاً لكل متر مربع

الاسبوع ا لثاني 50-70 فرخاً لكل متر مربع

الاسبوع الثالث 30-50 فرخاً لكل متر مربع

محاسن هذا النظام هي:-

1. سهولة ادارة الافراخ ومراقبتها بشكل دقيق.
2. ضمان حصول جميع الافراخ على الدفء المطلوب، وعلى الماء والعلف بشكل يسير.
3. منع تجمع الافراخ في زوايا القاعة .
4. زيادة امكانية التحكم بنسبة الرطوبة داخل الجزء المخصص للحضانة حيـث يمكـن رش الارضية خارج الحلقات بالماء.
5. منع تاثير التيارات الهوائية على الافراخ مع تقليل سير العاملين على الفرشة .
6. ان زيادة مساحة الجزء المخصص للحضانة (50-70%من مساحة القاعة) ومن ثم زيادة حجم الهواءفي هذه المنطقة ستزيد من كفائةالتهوية وامداد الافـراخ بالهواءالمتجـددعلى الدوام .وتنحصر مساوىء هذا النظام في كلفة الحلقات الدائرية، وما تتطلبه مـن اعمـال اضافية في بداية مدة التربية .

4. نظام الحضانة باستخدام الحلقات الضوئية (Spot light Brooding) :-

يستخدم هذا النظام في القاعات المفتوحة والمغلقة وهو مشابه للنظام السابق الا انـه لا

يتطلب عمل حلقات حول الحاضنات بل ان الافراخ تجذب للبقاء قريبة من الحاضنات بوساطة الضوء فقط. في هذا النظام يلغى أي مصدر ضوئي وتقتصر الاضاءة فقط على المصابيح التي تتدلى من سقف القاعة لتكون بقرب الحاضنة وعلى ارتفاع متر من الفرشة . ويجب ان تكون المصابيح مجهزة بعاكس يعكس الضوء على سطح الفرشة؛ لاجل ان تنجذب الافراخ الى مصدر الاضاءة وبذلك ستكون قريبة من الحاضنات . درجة الحرارة تحت الحاضنة و مصدر الضوء ستكون بحدود 32-33°م وبنهاية الاشعاع الضوئي، او الطيف الضوئي (light spectrum) بحدود 29°م . ومع تقدم العمر يرفع مستوى المصباح عن سطح الارض؛ لتتوسع حلقة الطيف الضوئي تدريجياً .

من اهم محاسن هذا النظام سهولة التنفيذ وعدم حاجته لعمل الحلقات حول مصادر الحرارة (الحاضنات) .

اما اهم مساوىء هذا النظام فهي صعوبة غلق كافة منافذ دخول الضوء لقاعة الحضانة و الحاجة لوضع ستائر على الشبابيك فى القاعات المفتوحة، اوالقيام بطلاء الشبابيك باصباغ تمنع نفوذ اشعة الشمس الى داخل قاعة الحضانة .

البرنامج الضوئي (Light Program) في حقول افراخ اللحم

الشدة الضوئية Light Intensity

تضاء قاعات التربية عادة بمصابيح بقوة 2 واط ويكفي المصباح الواحد لاضاءة مساحة تقدر بحوالي 25 متراً مربعاً من مساحة القاعة . وعليه فان القاعة التي تبلغ مساحتها 1000م^2 تحتاج الى 40 مصباح بقوة 60 واط . ويفضل ان تتدلى المصابيح من سقف القاعة لتكون على ارتفاع 2م من سطح الارض مع وجود عاكس فوق المصباح لاجل توجيه الضوء نحو الارض . تحتاج الافراخ في بداية عمرها الى شدة ضوئية عالية تساعدها على رؤية المعالف والمناهل و لهذا يفضل تعليق مصباح واحد بالقرب من كل حاضنة وعلى ارتفاع 1-1.5 م من سطح الارض وذلك لاجل زيادة شدة الاضاءة من جهة و لاجل جذب الافراخ من جهة اخرى. تخفض الشدة الضوئية تدريجياً مع تقدم عمر الافراخ؛ تبعاً لما هو موضح بالجدول رقم (5) .

ولقد اشارت التقارير العلمية الحديثة الى ان خفض شدة الاضاءة له دور مهم جداً في تقليل حركة و نشاط الافراخ وفي تقليل نسبة ظهور حالات النقر (Cannibalism) ونتف الريش (feather piking)، ورفع معدلات وزن الجسم وتحسين كفاءة تحويل الغذاء .

تخفض الشدة الضوئية عن طريق تقليل عدد المصابيح بالقاعة او استبدالها بمصابيح ذات قوة اقل او عن طريق استخدام منظم قوة الاضاءة (dimmer) الذي يتحكم بقوة الضوء المنبعث

من المصباح فقد يعمل المصباح بكامل قوته، او بنصف القوة او بربع القوة وهكذا. لاحظ بان الشدة الضوئية من الجدول السابق تخفض بعد عمر 20 يوماً الى حوالي ثلث الشدة الابتدائية . ولقد ثبت علمياً ان الشدة الضوئية العالية تقلل من معدلات الوزن الحي للطيور. ولهذا يلاحظ في بعض دول العالم من الشائع تربية افراخ اللحم بعد عمر ثلاثة اسابيع في قاعات شبة مظلمة (Simidarkness) .

الجدول رقم (5) شدة الاضاءة الموصى بها خلال مدة التربية لافراخ اللحم

العمر بالايام	الشدة الضوئية (واط/ م2)
3-1	3.5
10-3	3
20-10	1.5
20 يوم لغاية التسويق	1-0.5

مدة الاضاءة Light Period

كان من الشائع استخدام نظام الاضاءة المستمر (24ساعة ضوء باليوم) خلال الايام الثلاثة الاولى . وبعد ها تعرض الافراخ لساعة ظلام واحدة باليوم بعمر 4 ايام، ولغاية موعد التسويق . الهدف من ذلك هو لتعويد الافراخ منذ صغرها على الظلام لاجل ان لا ترتبك عند انقطاع التيار الكهربائي مستقبلاً. الابحاث العلمية الحديثة اشارت الى ان هذا النظام القديم له عدة مساوىء وعليه يستبدل بنظام الاضاءة المتقطعة (Intermeittent light)، فقد ثبت بان 12 ساعة ضوء باليوم للافراخ تكيفها لاجل تناول العلف، و شرب الماء دون التاثير على الزيادة الوزنية . و على هذا الاساس بدات انظمة الاضاءة المتقطعة بالانتشار حتى اصبحت هي السائدة في معظم دول العالم . و لقد اشارت هذه الدراسات العلمية الى عدة مزايا للاضاءة المتقطعة اهمها ما يلي :

1. زيادة الوزن وتحسين كفاءة الغذاء من خلال تقليل حركة الطيور و فعاليتها من جهة ومن خلال اعطاء الطيور وقت للنوم والراحة، ومن ثم تقليل سرعة مرور االمادة الغذائية بالقناة الهضمية (Rate of Passage) والسماح لوقت اطول للامتصاص من جهة اخرى.
2. تقليل نسبة ظهور حالات التشوهات بالارجل، وحالات الموت المفاجئ SDS (Sudden death syndrum) .
3. تقليل نسبة ظهور حالات الحبن (Ascitis) حيث تتجمع السوائل في التجوف البطني.
4. اطالة العمر التشغيلي للمصابيح و الاقتصاد بمصاريف القوة الكهربائية .

الجدول (رقم 6) يبين احد برامج الاضاءة المستخدمة على نطاق تجاري ويبدأ فيه التقطيع الضوئي من عمر22 يوماً، ولغاية موعد التسويق .علماً بان بعض الحقول التجارية قد بدأت بالتقطيع الضوئي بعد عمر 14 يوماً، وحقول اخرى بدأت بعد عمر7 ايام .

حديثاً بدأ الباحثون ينصحون باستخدام التحفيز الضوئي في برامج الاضاءة لفروج اللحم وعن طريق خفض عدد ساعات الاضاءة واعطاء الافراخ فترة ظلام لمدة 12 ساعة باليوم ابتـداءاً من اليوم الثالث لغاية اليوم الخامس عشر وكما هو موضح بالجدول رقم (7) بعد ذلك ترفـع عدد ساعات الاضاءة اليومية تدريجياً مع تقدم العمر وكان الهدف من هذا البرنامج هو لابطاء سرعة النمو العالية في بداية العمر ثم محاولة دفع النمو في نهاية مدة التربية . ولقد ثبت بـان لهذا البرنامج تاثير في خفض نسبة ظهور حالات الحبن (Ascitis) ومشاكل الارجل بالاضافة الى تقليل نسبة هلاكات حالات الموت المفاجئ SDS .

استخدام البرنامج الضوئي في النمو التعويضي

يعرف النمو التعويضي (Compensatory growth) على انه قدرة الطيور على تعويض ما فاتها من نمو في مدة سابقة اذا ما اتيحت لها الظروف المناسبة في مدة لاحقة . وعند تطبيق هذا المبدأ على قطعان الدجاج اللاحم فان هذا يعني محاولة اعاقة او تعطيل النمو خلال الاعمار المبكرة ودفع، او تعجيل النمو بالاعمار المتقدمة وكما هو موضح بالشكل رقم (6) .و للوصول الى هذا الهدف يمكن اتباع عدة انظمة مثل النظام الضوئي ، نظام تقنين العلف ، نظام تقليل مدة العلف ، نظام تخفيف العلف ، و نظام التغذية على علائق منخفضة الطاقة و البروتين . و سنركز على استخدام النظام الضوئي الملائم للحصول على النمو التعويضي في قطعان الدجاج اللاحم .

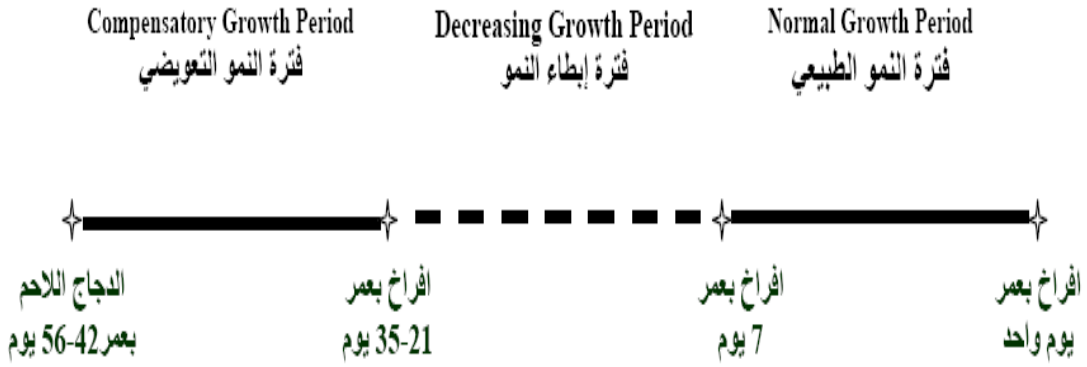
جدول رقم (6) احد برامج الاضاءة المتقطعه في حقول فروج اللحم

العمر بالايام	عدد ساعات الاضاءة باليوم
21-0	اضاءة مستمرة 23 ساعة باليوم مع اعطاء ساعة ظلام باليوم
35-22	3 ساعات ضوء تعقبها 1 ساعة ظلام بصورة دورية
49-36	2 ساعة ضوء تعقبها 2 ساعة ظلام بشكل دوري
50- لغاية التسويق	1 ساعة ضوء تعقبها 3 ساعات ظلام بشكل دوري

الجدول رقم (7) استخدام التحفيز الضوئي *(Light stimulation) في احد برامج الاضاءة الحديثة لحقول فروج اللحم

العمر بالايام	عدد ساعات الاضاءة اليومية
3-1	24 ساعة باليوم (اضاءة مستمرة)
15-3	12 ساعة ضوء تعقبها 12 ساعة ظلام متواصلة
22-15	16 ساعة ضوء تعقبها 8 ساعات ظلام
23- موعد التسويق	23 ساعة ضوء مع ساعة ظلام

*المقصود بالتحفيز الضوئي هو خفض عدد ساعات الاضاءة ثم رفعها بعد ذلك لاجل تحفيز الجسم على النمو .



الشكل رقم (6) : مخطط فترات التربية للدجاج اللاحم للحصول على النمو التعويضي

تؤكد الدراسات الحديثة ان النظام الضوئي (**Lighting Program**) يعد مفتاح النجـاح في تربية السلالات الحديثة لفروج اللحم التي تتمتع بسرعة نمو فائقة وذات كفاءة عاليـة فـي تحويل الغذاء . ففي هذه السلالات لابد من تطبيق نظام ضوئي يضمن الحصول على مايأتي :

1. اعطاء مدة نمو طبيعية خلال الاسبوع الاول من عمر الافراخ أي من عمر يـوم واحـد ولغاية عمر 7 أيام. ويحدد بعض الباحثين وزن الجسم اللازم الوصول اليه خـلال هـذه المدة وبـ 160 غراماً. أي في اليوم الذي يبلغ فيه معدل وزن الافراخ 160 غراماً تبـدأ المدة اللاحقة وهي مدة ابطاء النمو. فقد تصل الافراخ لهذا الوزن عند عمر 7 او 8 او 9 أيام حسب سلالة الافراخ وظروف تربيتها ورعايتها وتغذيتها . ويجب تجهيـز الافـراخ خلال هذه المدة المبكرة بعدد سـاعات ضـوئية عاليـة مـن جهـة وبـشدة ضـوئية (Light intensity) عالية ايضاً؛ لتحفيز الافراخ على تناول العلف ولتلافي احتياجات النمو السريع خلال هذه المدة. فالاسبوع الاول من عمر الافراخ يعد اسرع اسابيع التربية فـي

سرعة النمو (**Growth Rate**) . وتعرف سرعة النمـو علـى لنهـا مقـدار النمـو او الزيادةالوزنية لكل 100 غرام من وزن جسم الطائر . صحيح ان الزيادة اليومية بـوزن الجسم ترتفع تدريجياً مع تقدم اسابيع التربية حيث ترتفع من 10 غرامات لكل فرخ باليوم خلال الاسبوع الاول الى 50 غراماً باليوم خلال الاسبوع السادس و 60 غرامـاً زيـادة وزنية لكل طير باليوم خلال الاسبوع السابع والثامن . ولكن لو حسبنا سرعة النمـو أي مقدار الزيادة الوزنية لكل 100 غرام من وزن الجسم للاحظنا ان اعلى سرعة للنمو هي في الاسبوع الاول، وتنخفض هذه السرعة تدريجيا مع تقدم العمر .

اذن مدة الاسبوع الاول من عمر الافراخ مهمة جداً؛ لانها تمثل مـدة النمـو الـسريع اولاً، ولكونها تمثل فترة نمو القلب، الاوعية الدموية والكبد التي تعتبر من اهم الاعـضاء الحيويـة ثانياً ، كذلك تعتبر هذه الفترة مهمة جدا لجهاز المنـاعي (Immunity System) الـذي ينمـو بسرعة ويتكامل خلال الاسبوع الاول من عمر الافراخ؛ ليؤدي دوره في زيادة مناعة الطيور ضد الامراض في الاعمار اللاحقة . لهذا يجب تجهيز الافراخ بعدد ساعات ضـوئية كافيـة خلال هذه المدة لتحفيزها على تناول العلف؛ ولسد احتياجاتها الغذائية لنمو الجـسم واجهزتـه الحيوية المختلفة .

2. تقليل طول ساعات الاضاءة اليومية مع تقليل الشدة الضوئية خلال مدة ابطاء النمو الـذي يوضح طول المدة الضوئية وطول مدة الظلام والشدة الضوئية للنظام الضوئي المقتـرح واللازم للحصول على النمو التعويضي لقطعان الدجاج اللاحم . ان تقليل عـدد سـاعات الاضاءة اليومية والشدة الضوئية مهم جدا خلال هذه المدة الحرجـة (**Critical Period**) من عمر الافراخ اذ من الضروري جداً ابطاء النمو خلال هذه المدة من خلال تعـريض الطيور لعدد ساعات ظلام طويلة من 6 ساعات الى 12 ساعة بـاليوم تبعـاً لاخـتلاف البرامج الضوئية المتبعة . ان تقليل عدد ساعات الضوء وزيادة عـدد سـاعات الظـلام (**Dark Period**) له عدة فوائد اهمها مايلي :

1. تقليل الاجهاد على الطيور، لانه قريب الى الطبيعة حيث تنام الطيـور الطبيعيـة بالليـل ليرتاح جسمها ولأن الاضاءة المستمرة تعد عامل اجهاد لها.
2. تطور الهيكل العظمي وتطور الجهـاز الوعـائي القلبـي Cardiovascular System بصورة افضل حيث تنخفض حركة القلب ويرتاح خلال مدة الظلام.
3. يرتفع مستوى انزيم الفوسفاتيز القاعدي alkaline phosphates في الليـل ويعـد هـذا الانزيم مهماً في تطور الهيكل العظمي .
4. ستؤدي دورة الظلام والضوء الى زيادة افراز هرمون الميلاتونين (melatonin) المهـم في تطور جهاز الطيور المناعي.

هـ. تحسن نسبة التجانس (Uniformity) بالقطيع أي تصبح اوزان الطيور متقاربة . وعموما تعتبر نسبة التجانس البالغة 70 - 80% جيدة، ولكن اذا انخفضت هذه النسبة عن 60% فتعتبر ضعيفة . ويتمكن المربي من حساب نسبة التجانس بتطبيق القانون الآتي :

$$\text{نسبة التجانس} = \frac{\text{عدد الطيور التي يتراوح وزنها 10\% اعلى او 10\% اقل من متوسط الوزن ذلك الاسبوع}}{\text{عدد الطيور الموزونة}} \times 100$$

فلو قام المربي بوزن 100 طير بعمر 4 اسابيع وكان متوسط وزن الجسم القياسي ذلك الاسبوع 1000 غرام . سيضع عدد الطيور التي تكون اوزانها بين 900 غرام الى 1100 غرام .

و. سرعة النمو ووزن جسم الدجاج اللاحم النهائي عند التسويق سيكون مساوياً لوزن الجسم للدجاج اللاحم الذي ربي بنظام اضاءة مستمرة (24 ساعة باليوم) أو اكثر منه.

3. زيادة طول ساعات الاضاءة اليومية على شكل خطوات كبيرة Step وليس بصورة تدريجية (Gradual hourly increases) خلال مدة النمو التعويضي وهذا يعني زيادة عدد ساعات الاضاءة اليومية كل ثلاث ساعات دفعة واحدة، او ساعتين دفعة واحدة فبدلا من 12 ساعة باليوم ترتفع مباشرة الى 15 ساعة باليوم ثم 18 ساعة باليوم . الهدف من ذلك تحفيز الطيور على تناول الغذاء، ودفع معدلات النمو بصورة سريعة للحصول على النمو التعويضي الذي يضمن الوصول الى عمر التسويق باوزان عالية قد تفوق اوزان الدجاج اللاحم تحت الاضاءة المستمرة .

ملاحظات عامة حول تطبيق البرنامج الضوئي :

(1) لاحظ ان الفرخ بعد الفقس يزود باضاءة مستمرة وبشدة ضوئية عالية (20-60 لوكس). وبنهاية اليوم الاول يترك في الظلام ساعة واحدة لتعويده عليه .

(2) يتم باليوم السابع من عمر الافراخ تخفيض عدد ساعات الاضاءة الى 18 ساعة باليوم وتخفيض الشدة الضوئية الى (5-10 لوكس) أي ان شدة الضوء تخفض لغاية ربع الشدة الاولية او اقل . فاذا كانت منطقة الحضانة تحتوي على 12 مصباحاً احمر يخفض العدد الى 3 مصابيح فقط . وللمدة من 1-6 أيام تبقى المدة الضوئية نفسها (23 ساعة)، والشدة الضوئية العالية (20-60 لوكس) ولا تخفض الا باليوم السابع من العمر لتدخل مدة ابطاء النمو.

الجدول رقم (8) النظام الضوئي المقترح لقطعان الدجاج اللاحم، واللازم للحصول على النمو التعويضي (Compensatory Growth) .

العمر (يوم)	وزن الافراخ (غم)	ساعات الضوء اليومي	ساعات الظلام اليومي	الشدة الضوئية (لوكس)
مدة النمو الطبيعية				
عند الفقس	40	24	---	60-20
1	48	23	1	60-20
7	160	18	6	10-5
مدة ابطاء النمو				
10	300	15	9	10-5
13	450	12	12	10-5
35-13	---	12	12	10-5
مدة النمو التعويضي				
36	---	15	9	10-5
39	---	18	6	10-5
42	---	21	3	10-5
50	---	23	1	10-5
لغاية التسويق*	---	23	1	10-5

* قبل التسويق بيوم او يومين يفضل مضاعفة الشدة الضوئية ورفعها الى 20 لوكس لتهيئة القطيع لعملية المسك والتسويق، ومنع اضطراب الطيور اثناء التحميل بعد إطفاء المصابيح كافة.

(3) بعمر 10 أيام تخفض عدد الساعات مباشرة، ثلاث ساعات دفعة واحدة وتزداد ساعات الظلام 3 ساعات دفعة واحدة . الهدف من ذلك ابطاء سرعة النمو بشكل مفاجئ . وبعدها تخفض ساعات الاضاءة الى 12 ساعة لتبقى طيلة مدة ابطاء النمو والممتدة الى عمر 35 يوماً . هذا في حالة رغب المربي في تسويق طيوره عند عمر 56 يوماً (8 اسابيع) . اما اذا رغب المربي في ان يسوق بعمر 49 يوماً (7 اسابيع) فهنا عليه ان ينهي مدة ابطاء النمو عند عمر 28 يوماً (أي من عمر 7 لغاية 28 يوماً) . واذا ما رغب بالتسويق بعمر 42 يوماً (6 اسابيع) فعليه ان ينهي مدة ابطاء النمو بعمر 21 يوماً.

(4) مدة النمو التعويضي تبدأ عن طريق التحفيز الضوئي برفع عدد ساعات الاضاءة اليومية بمعدل 3 ساعات . وبعد ثلاثة ايام ترفع الساعات 3 ساعات اخرى . لاحظ ان الارتفاع على خطوات وليس تدريجياً؛ لأن التحفيز سيصبح افضل .

(5) مدة التحفيز الضوئي للحصول على النمو التعويضي يجب ان لاتقل عن 21 يوماً قبـل التسويق . ولكن مع ذلك فان بعض الشركات العالمية توصي ان يحصل التحفيـز قبـل 15 يوماً من عمر التسويق المطلوب . حيث يرفع عدد ساعات الاضاءة 3 ساعات كل ثلاثة ايام حتى تصل الى 23 ساعة باليوم ثم تثبت على هذا المعدل لغاية التسويق .

(6) النقطة المهمة جداً التي يفضل العناية بها هي ان عدد ساعات الظلام تقدم دفعة واحـدة ولا يطفأ فيها الضوء . فقد ثبت علميا ان 6 ساعات ظلام مستمر (او اكثر) له دور مهم في تطور الجهاز المناعي للطيور . ونوم الطيور وامتناعها عن تناول الغذاء سيترك لها فرصة اكبر لهضم وغذائها الموجود داخل قناتها الهضمية وتمثيله بكفاءة افضل . هـذا علاوة على ان الامتناع عن تناول الماء لمدة طويلة سيجعل الكتلة الغذائيـة الموجـودة داخل امعاء الطيور اقل سيولة، واقل رطوبة وان هذه الظروف ستشجع من نمو البكتريا المفيدة مثل Lactobacilli و Bifidobacter و Streptococcus وInterococcus وستؤثر زيادة اعداد هذه البكتريا المفيدة سلباً وتثبط من نمو البكتريا الضارة مثل الكلوسـتريديا (clostridia) والكولاي والسالمونيلا . هذا الوضع سوف يقلل احتمالات الاصابة بكثيـر من الامراض المعوية الخطيرة .

(7) الشدة الضوئية العالية في بداية العمر والبالغة 20-60 لوكساً (2-6 فوت كاندل) مهمة لتحفيز الافراخ على الحركة وتناول العلف . وتقاس هذه الشدة بمستوى ارتفاع الفـرخ الافراخ وبعد عمر 7 أيام يجب خفض الشدة الى 5-10 لوكس (0.5-1 فوت كاندل).

(8) الافراخ تتعود وتكيف نفسها على اوقات الظلام فهي تقوم بتناول غذائها وشرب المـاء قبل موعد القطع الضوئي؛ لذلك لايفضل تغيير مواعيد القطع مطلقا .

(9) اوقات الظلام (ساعات الظلام) يفضل ان توجه الى ساعات الليل أي يطفأ الضوء ليلاً؛ ليكون الظلام دامساً، وينام القطيع بشكل كلي .

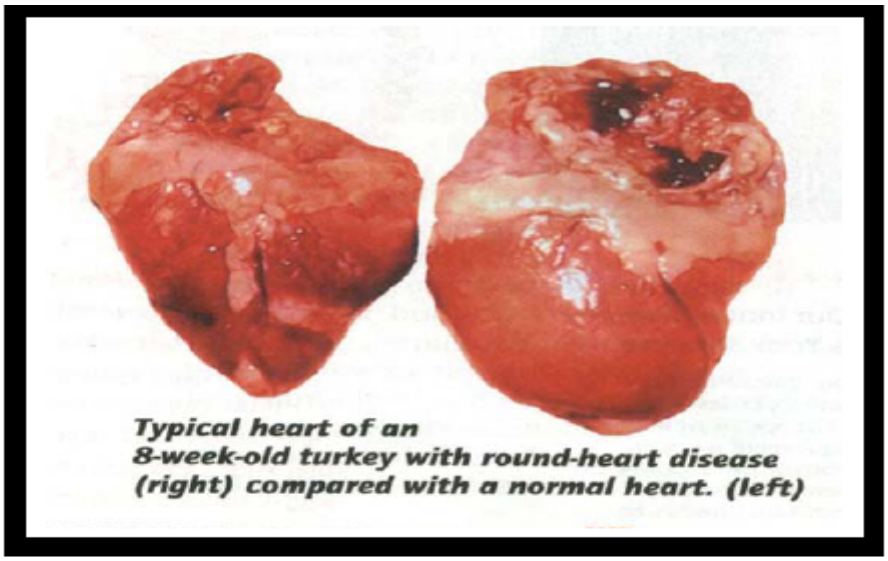
(10) اذا حصلت التربية صيفاً يمكن الافادة من موعد إطفاء الضوء وتوجيهه الـى سـاعات الظهيرة الحارة . لاجل توجيه ساعات الاضاءة واستهلاك العلف الى الاوقات البـاردة ليلا . فاذا كانت عدد ساعات الظلام 12 ساعة يمكن تقسيمها كما يأتي :

- يطفأ الضوء من الساعة 12 ظهرا لغاية الساعة 6 عصراً أي لمدة سـت سـاعات . واذا كانت القاعة مفتوحة فيمكن غلق المصابيح، وتضليل الشبابيك لخفض الشدة الضوئية داخل القاعة لاقل مستوى ممكن .
- يفتح الضوء من الساعة 6 عصرا لغاية ساعة 12 ليلاً؛ لتتناول الطيور علفها .
- يغلق الضوء من الساعة 12 ليلا لغاية 6 صباحا من اليوم التالي . أي ست ساعات ظلام اخرى؛ ليصبح المجموع الكلي 12 ساعة .

علاقة النظام الضوئي بصحة وعمل القلب في الدجاج اللاحم:

النقطة الجوهرية المؤثرة في صحة الدجاج اللاحم المتميز بسرعة نموه العالية تـأتي من خلال زيادة سرعة نمو هذه الطيور بالاسابيع الثلاثة الاولى، وهذا ما يجعل هذه الطيـور تلتهم كميات كبيرة من العلف وستحتاج الى تراكيز عالية من الاوكسجين في الهـواء لاجـل القيام بعمليات التمثيل الغذائي داخل الجسم؛ لذايجب توفير تهوية مناسبة، وهواء متجدد يحتوي كميات كبيرة من الاوكسجين . فاذا علمنا ان الافراخ خلال هذه المدة من عمرهـا (الاسـابيع الثلاثة الاولى) تحتاج للتدفئة وتحتاج الى حاضنات واذا كانت مدة التربية شتاء فـان المربـي سيضطر الى غلق معظم فتحات التهوية لاجل تدفئة القاعة . فهو يعتقد ان الدفء اهـم مـن الهواء وعليه ان يوفر درجة حرارة بحدود 30-35 مº داخل منطقة الحضن وهذاصعب جـدا في بعض الاحيان ولايحصل الا بغلق المزيد من منافذ التهوية، وسيؤدي هـذا الوضـع الـى احتياج الافراخ الى مزيد من الاوكسجين بسبب نموها السريع وحركتها واسـتهلاكها الغـذاء، وعندما يقوم المربي بتقليل التهوية للحفاظ على الحرارة سيقل امداد الطيور باحتياجاتهـا مـن الاوكسجين . ونقص امداد جسم الطيور بالاوكسجين والذي يعبر عنه بمـصطلح (Anoxia) سيؤدي بالنتيجة الى اجبار الجسم على مضاعفة عدد خلايا الدم الحمر؛ لاجل نقل اكبر كميـة من الاوكسجين للخلايا. هذا الوضع سيزيد من نسبة الخلايا بالدم ويزداد مكداس الـدم PCV (Packed Cell Volume)، ومن ثم يصبح الدم اقل سيولة مما يضطر القلب لضخ الدم بقوة ليذهب للدورة الدموية لذلك سوف يزداد ضغط الدم . ويضطر القلب للضخ بقـوة وبـسرعة فتزداد عدد ضرباته بالدقيقة ولذلك تتعب عضلات القلب، مما يؤدي الى ظهور توسع وتضخم في الاذين والبطين الايمن للقلب ومن ثم فشل القلب والموت وكما هو موضح في الشكل رقـم (7) . لاحظ صورة القلب على اليمين متضخم مقارنة بالقلب الطبيعي على اليسار . سـتؤدي زيادة ضربات القلب وضغط الدم الى دفع السوائل المصلية الموجودة بالدم للخروج الى خارج الدورة الدموية، لتتجمع السوائل وتظهر حالة الحـبن (Ascitis) حيـث يلاحـظ ان الـبطن متضخمة ومملوءة بالسوائل وكما موضح بالشكل رقم (8) .وعند التشريح يظهر ايضا القلـب متضخماً مع وجود التهاب بغشاء التامور (Pericarditis) مع تضخم الكبد وشحوبه وكما هو موضح بالشكل رقم (9) . ويمكن متابعة تسلسل هذه التغيرات الفسلجية المؤدية الـى ظهـور حالات الحبن بالشكل رقم (10) . فإذا ما ابطأنا النمو خلال الاسبوعين الثاني والثالـث مـن عمر الطيور عن طريق اطفاء الضوء سوف يقل استهلاك الطيور للعلف وسـتقل احتياجـات الطيور للاوكسجين بسبب قلة الحركة وقلة استهلاك العلف. بعد ذلك يمكن تعجيل النمـو لان حاجة الطيور بعد عمر 21 يوماً للتدفئة سوف تنخفض، ولهذا سيتمكن المربي من فتح المزيد

من الشبابيك لتحسين التهوية دون التخوف على درجات الحرارة . فبعد ان كانـت الحـرارة المطلوبة خلال الاسبوع الاول 33 - 35 م° فانها سوف تنخفض الى 24 م° عنـد عمـر 21 يوماً .



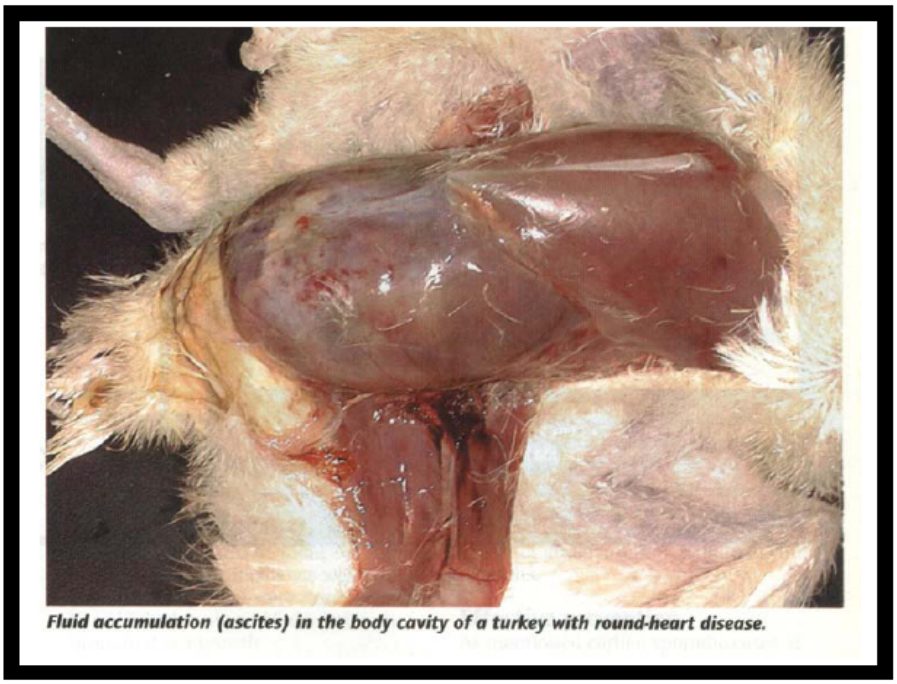
الشكل رقم (7) على اليسار صورة للقلب الطبعي وعلى اليمين صورة للقلب المتضخم .

سيمكن هذا الوضع المربي من تحسين التهوية وعند ذلك لامانع من زيادة اسـتهلاك العلـف وزيادة حركة الطيور . وبذلك سيكون قادراً على توجيه احتياجات القطيع من التهوية وتوجيه النمو الى الاعمار المناسبة دون حصول تقاطع بين حاجة الجسم للاوكسجين ومستوى التهوية والحرارة داخل القاعة .

التهوية (Ventilation)

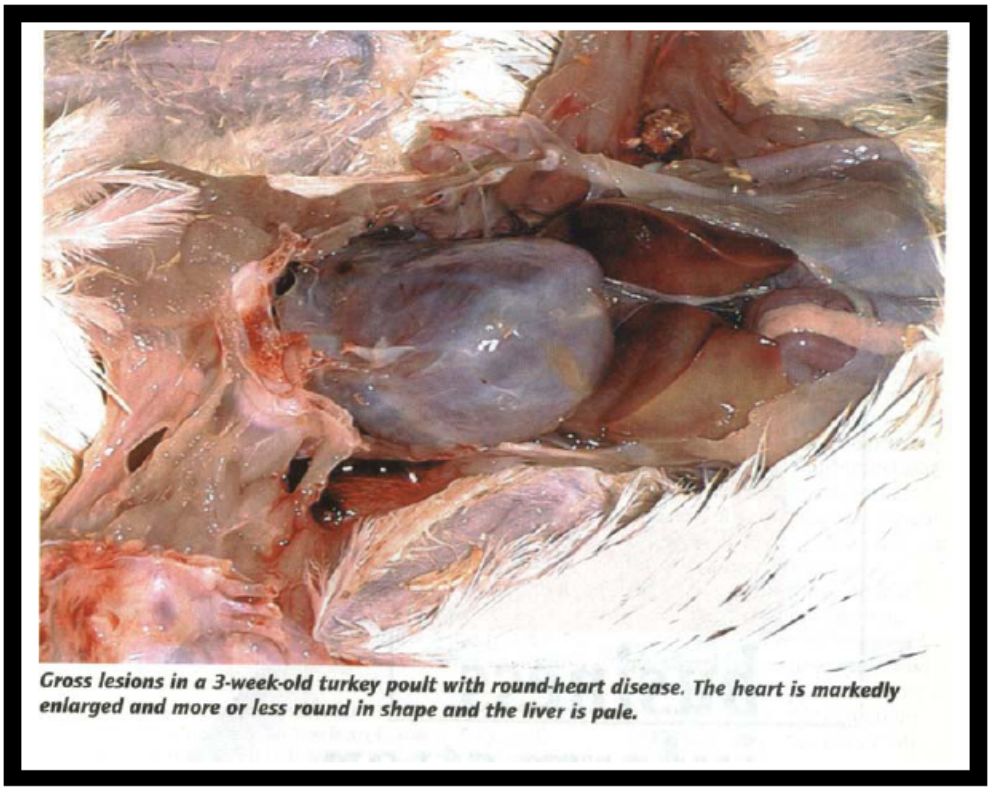
يعد توفير الهواء النقي وما يحتويه من اوكسجين من الاحتياجـات الاساسـية لنمـو الطيور، وصحتها ولقد اشارت الدراسات العلمية الى ان الكيلو غرام الواحد من الوزن الحـي يحتاج الى مترين مكعبين من الهواء المتجدد بالساعة . ولحـساب عـدد المـراوح الـساحبة (vans) المطلوب بالقاعة تتبع الخطوات الآتية :-

1. يحسب عدد الطيور ويضرب في معدل وزن الطير عند عمر 7-8 اسابيع . اي الـوزن النهائي للطير لاجل اخراج عدد كيلوغرامات الوزن الحي الموجود داخل قاعة التربية .
2. يحتاج الكيلو الواحد الى 6م ^{3} من الهواء المتجدد بالساعة و لهذا يضرب الرقم من الخطوة الاولى بالعدد 6 لاستخراج حجم الهواء المطلوب . اي عدد الامتار المكعبة مـن الهـواء المتجدد .



Fluid accumulation (ascites) in the body cavity of a turkey with round-heart disease.

الشكل رقم (8) صورة لدجاجة لاحمة بعمر 4 اسابيع مصابة بحالة الحبن (Ascitis) لاحظ ان البطن متوسعة ومملوءة بالسوائل .



Gross lesions in a 3-week-old turkey poult with round-heart disease. The heart is markedly enlarged and more or less round in shape and the liver is pale.

الشكل رقم (9) تشريح لطير بعمر 4 اسابيع مصاب بحالة الحبن . لاحظ ان القلب متضخم والكبد متضخم وشاحب اللون .

3. يقسم ناتج الخطوة الثانية على قوة سحب الهواء للمراوح المتوافرة بالاسواق لاستخراج عدد المراوح المطلوب نصبها داخل القاعة .

لوحظ من خلال الخبرة العملية ان كل 2000 طير لفروج اللحم تحتاج الى ساحبة هواء واحدة يبلغ طول مروحتها 50-60 سم . وعليه فان القاعة التي تتسع الى 10000 طير ستحتاج الى خمس ساحبات بهذا الحجم، او عشر ساحبات بنصف الحجم السابق . من الضروري توزيع الساحبات داخل القاعة بشكل منتظم ، و بالجهة المعاكسة لاتجاه الرياح لاجل تسهيل عملية اخراج الهواء الفاسد وعدم التأثير في الساحبات الهوائية . في منطقة الحضانة يفضل وضع ساحبتين صغيرتين لاستخدامها في التهوية خلال الايام الاولى من عمر الافراخ؛ لتشتغل بصورة مستمرة اوتربط بجهاز توقيت كهربائي يوصل لها التيار الكهربائي لمدة نصف دقيقة 30 ثانية كل خمس دقائق لضمان توفر السحب الهوائي المطلوب وادخال هوا ء متجدد بالقدر الكافي خلال الايام الاولى من عمر الافراخ .

لقد اصبحت التهوية من العوامل الاساسية لنجاح التربية؛ لانها تؤثر على حياة الطيور وصحتها وادائها الانتاجي وزادت اهمية التهوية بالوقت الحاضر للاسباب الآتية :

1. أدى التحسين الوراثي المستمر لسلالات فروج اللحم الى انتاج سلالات سريعة جداً في النمو ولهذا تضاعفت حاجتها الى الاوكسجين، والهواء المتجدد .
2. التوجه نحو زيادة عدد الطيور المرباة داخل قاعات التربية ولاسيما خلال اشهر الشتاء الباردة ، مما ادى الى ضرورة زيادة كفاءة التهوية .

الشكل رقم (10) مخطط للتغيرات الفسلجية التي تقود لظهور حالات الحبن (Ascitis) في الدجاج اللاحم

فمن المعروف بان كثافة الطيور (Birds density) في الصيف تبلغ 8-10 طيـور لكل متر مربع من مساحة القاعة وترتفع هذه الكثافة الى 15 طيراً بالمتر المربع خلال اشـهر الشتاء. وعليه فان القاعة التي تبلغ مساحتها 1000م^2 سوف تتـسع لتربيـة 8000 -10000 طير صيفاً والى 15000 طير شتاءاً .تتداخل التهوية مع درجة الحرارة المطلوبـة لحـضانة الافراخ و نسبة الرطوبة داخل القاعة لا سيما في موسم الشتاء ولهذا يلاحظ ان معظم مشاكل سوء التهوية تظهر خلال هذه المدة. فعلى الرغم من ان التربية الشتوية تؤدي الى انتاج فروج لحم بأوزان اعلى من التربية الصيفية الا ان المشكلات المرضية تظهر بنسبة اكبـر معظهـا يعود الى سوء التهوية .

فصل تربية الذكور عن الاناث لفروج اللحم

ان فصل تربية الذكور من الاناث التي يطلق عليها (Sex seprate growing) تعـد من التوجهات الحديثة في صناعة فروج اللحم (Broiler Industry) بالوقت الحاضر وترجع أسباب هذا التوجه الى الاسباب الآتية :

1. الحصول على طيور متجانسة (Uniformity) الوزن عند التسويق . فمن الملاحـظ ان وزن الذكور يزيد عن وزن الاناث عند التسويق بنسبة تصل الى 20 % . سـيولد هـذا التباين الواسع بمعدلات وزن الجسم بعض الصعوبات اثنا ء التجهيز في المجزرة وعنـد التسويق. ستفتح تربية الاجناس المنفصله المجال للتلاعب بنوعيات العلائق لكلا الجنسين وبالشكل الذي يضمن انتاج اوزان متجانسة .
2. اختلاف الاحتياجات الغذائية للذكور عن الاناث . فالذكور سريعة النمو وذات كفاءة افضل في تحويل الغذاء الى لحم اونمو ، ولهذا فانها تستجيب اكثر للمستوى الغـذائي العـالي (High plan of nutrition) مقارنة مع الاناث . وعند ذلـك سـيمكن عمـل بعـض التغيرات في طول مدة التغذية على علائق البادئ والنمو، والنهائي بين الذكور والاناث . وكما هو ملاحظ بالجدول رقم (9) .
3. تقليل كلفة العلف (feed cost) نتيجة تغذية كل جنس على عليقة تلائم احتياجاته .
4. تلبية احتياجات الاسواق التي تغيرت تبعاً لتغير نمط الحياة العصرية فقد اصبح لحم الدجاج بالوقت الحاضر يقدم للمستهلكين باشكال متعددة و بمواصفات غذائية مختلفة . ولهذا اصبحت حاجة الاسواق للحوم الدجاج متعددة الاهداف والتوجهات و منها مايأتي:

1)حاجة الاسواق الى لحوم الدجاج المنزوعة عن العظم (Debond meat) لاجل تقـديمها على شكل لحوم معلبة او مثرومة و معادة التشكيل (Restructured meat)؛ لتستخدم فـي تحضير وجبات الساندويج (Sandwich) والوجبات سريعة التحضر. ولهذا بدأ التوجه الـى

تربية الذكور لعمر اطول (60 - 67 يوماً) لغرض ايصالها الى اوزان عالية (اكثر من ثلاثة كيلوات) فقد ثبت أن نسبة اللحم الى العظم (meat to bone ratio) تزداد مع زيـادة وزن الجسم . ولوحظ أن نسبة اللحم في قطعة الصدر(breast) الى وزن الجسم الحي سوف ترتفع من 18 % الى 21% عند تربية الذكور لعمر 56 و 63 يوماً على التوالي . شجع هذا التوجه المنتجين على تربية الذكور معزولة عن الاناث و اطالة مدة تربيتها لاجل انتاج لحوم الدجاج المنزوعة عن العظم . اما الاناث فانها تسوق عند وصولها لوزن 1.8 كيلوغرام (بعمـر 36 يوماً) لكي تجهز في المجازر وتعرض في الاسواق اما بـشكل ذبـائح كاملـة (whole carcass)، او تسوق بشكل مقطع (cut-up marketing) .

2)حاجة الاسواق الى ذبائح جاهزة ومكيسة باوزان صغيرة الى معتدلة (كيلو الى كيلو وربع) لتلائم اصحاب المطاعم التجارية التي تقدم الدجاج للزبائن على اساس القطعة وليس علـى اساس الوزن . ولهذا يمكن تسويق الاناث فقط لتلبية هذه الحاجة علماً بان اصحاب المطاعم لا يفضلون مطلقاً الاوزان العالية .

3)حاجة الاسواق الى ذبائح فروج اللحم العالية الوزن لتكون مناسبة للشوي؛ لان هذه الطيور تكون مكتنزة باللحم، وذات غطاء دهني تحت الجلد يمنع تأثير حرارة الشوي من ان تصل الى اعماق العضلات اللحمية وبذلك يساعد هذه العضلات على الاحتفاظ بنسبة اكبر من الماء لهذا تبقى اللحوم طرية ولذيذة . اما الذبائح الصغيرة التي لا تحتوي على غطاء دهني تحت الجلـد فان عضلاتها اللحمية ستفقد نسبة عالية من الرطوبة ولهذا تقـل طراوتهـا (Tenderness) وتتيبس عند الشوي.

الجدول رقم (9) الاحتياجات الغذائية الواجب توفرها في علائق الباديء (Starter) والنمو (Growth) والعلائق الناهية (Finisher) لفروج اللحم عند تغذية الذكور مفصوله عن الاناث

عمر الافراخ (يوم)	عليقة باديء		عليقة نمو		عليقة ناهية	
	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث
	20-0	14-0	40-21	40-15	41- التسويق	41- التسويق
البروتين لخام(%)	23	23	21	21	19	17.5
الطاقة الممثلة (كيلوسعرة/ كغم)	3100	3100	3200	3200	3200	3200
نسبة الطاقة الى البروتين	135	135	152	168	168	183
الكالسيوم	0.95-0.9	0.95 -0.9	0.88 -0.85	0.88 – 0.85	0.84-0.8	0.85-0.8
الفسفور المتوفر	0.47-0.45	0.47-0.45	0.44-0.42	0.44-0.42	2	0.42-0.4
اللايسين (%)	1.25	1.25	1.1	0.95	1	0.9
مجموع الحوامض الكبريتيدية (%) TSAA	0.96	0.96	0.85	0.75	0.76	0.7

دفع هذا الطلب قد بعض شركات الدواجن المتخصصة في التحسين الوراثي لفروج اللحم الى انتاج سلالات خاصة تستخدم لحومها لغرض الشوي، ويطلق على هذه السلالات اسم سلالات فروج الشوي (Roster) ولا يطلق عليها اسم سلالات فروج اللحم (Broiler) . فقد برمجت سلالات فروج الشواء وراثياً لتكون ذكورهـا ذات اوزان بـين 3.6 – 4.6 كيلوغرام عند عمر 63 يوماً، وانتخبت هذه السلالات لتكون كفاءة تحويلها الغذائي عالية و نسبة حيويتها (livability) عالية في الاعمار المتقدمة . هذا بالاضافة الـي تميزهـا بنسبة تصافي تصل الى 77% و على ان تكون نسبة وزن لحمة الصدر الى الوزن الحي 21 % . اما الاناث فروج الشواء فتباع عادة كفروج لحم و باوزان عادية .

تجنيس افراخ اللحم

تعتمد طريقة تجنـيس (Sexing) افـراخ فـروج اللحـم علـى صـفة سـرعة التـريش (Feathering rate)، وهي صفة مرتبطة بالجنس (sex linked) أي مسؤول عنهـا جـين محمول على الكروموسوم الجنسي. حيث تكون الاناث سريعة التريش بعكس الذكور البطيئـة الترييش . ولهذا يمكن تمييز الجنس بسهولة يستطيع الـشخص المتمـرس ان يجـنس 1750 فرخاً خلال ساعة واحدة . بدرجة من الدقة تبلغ 97_ 98 % . للقيام بعملية التجنيس وتتبـع الخطوات الآتية :

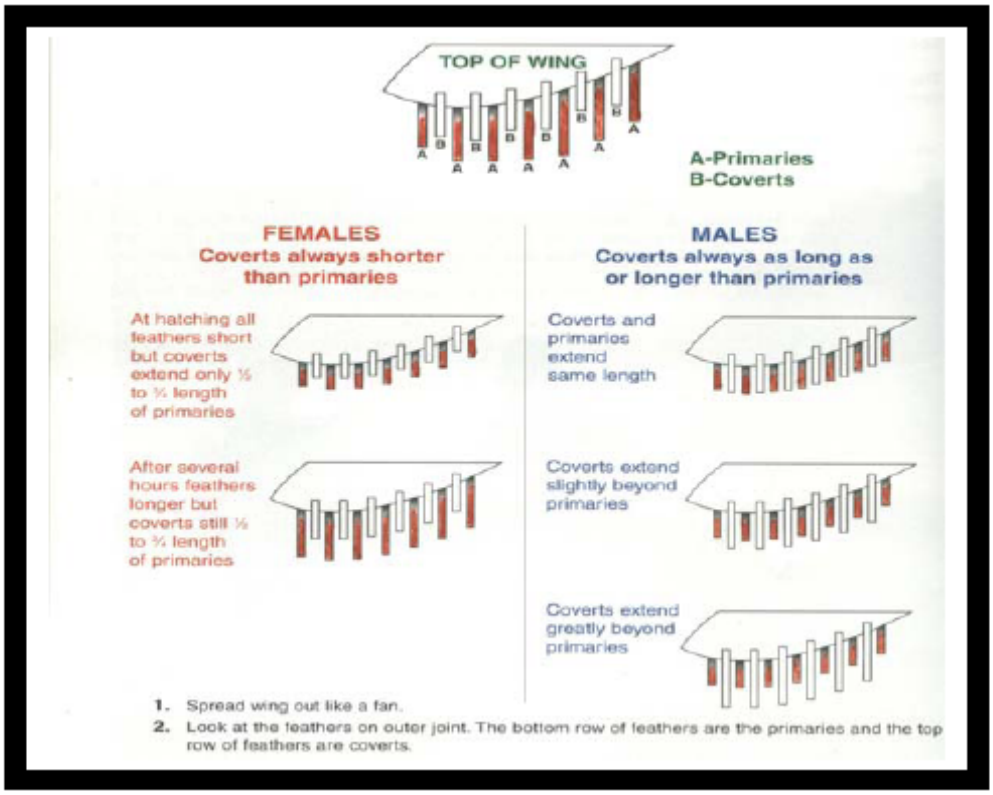
1. امسك الفرخ باليد اليسرى وافتح الجناح باصابع اليد اليمنى . لاحـظ ان طـرف الجنـاح يحتوي على صف من الريشات الطرفية (خارجية) يطلق عليها اسم ريش القوادم (الريش الذي يستعمله الطير بالطيران) او الريش الاولي (Primaries)، وخلف هذا الصف يوجد صف آخر من الريشات يطلق عليها اسم ريشات الغطاء (Coverts) . وكما هو ملاحـظ بالشكل (11) . الشكل بالاعلى يلاحظ ان قمة الجناح تحوي على صفين من الريش صف خارجي او طرفي ويرمز له بالرمز A وهو ريش القوادم وصف ثاني خلفي ويرمـز لـه بالرمز B وهو ريش الغطاء .
2. لاحظ طول ريش القوادم (الصف الاول)، وطول ريش الغطاء (الصف الثاني) .
3. بالاناث (Femals) على يسار الشكل لاحظ الصف الاول من الريش وهو ريش القـوادم اطول من ريش الغطاء . ففي لحظة الفقس يكون الصفان كلاهما من الـريش قـصيرين، ولكن ريش الغطاء يمثل نصف (½) الى ثلاثة ارباع (¾) طول ريش القوادم . وبعد عدة ساعات سيبدو الريش اطول ولكن ريش الغطاء سيبقى اقصر من ريش القوادم .
4. يلاحظ على يمين الشكل ان الذكور (Males) في لحظة الفقس يكون ريش القوادم وريش الغطاء متساوية الطول . بعد عدة ساعات من الفقس سيلاحظ استطالة بطول ريش الغطاء

(الصف الثاني) لتصبح اطول قليلاً من ريش القوادم. وبعد عدة ساعات اخرى او بنهايـة اليوم الاول من عمر الفرخ سيصبح ريش الغطاء اطول بكثير من ريش القوادم .

تغذية قطعان فروج اللحم

تستخدم ثلاثة انواع من العلائق لتغذية فروج اللحم خلال مدة التربية البالغة 56 يوماً على الاكثر، وهذه العلائق هي :

1. **عليقة الباديء (Starter diet)** تستخدم للتغذية من عمر يوم واحد لغاية عمر21 يوماً وهي تحوي على نسبة بروتين عالية (22-23%) لاجل سد احتياجات جسم الافراخ خلال المدة الاولى من عمرها وتعد من اسرع مدد النمو في حياتها . فقد لوحظ ان سرعة النمو تكون على اقصاها خلال الاسبوع الاول وتبدأ هذه السرعة بالانخفاض التدريجي مع تقدم العمر .



الشكل رقم (11) طريقة التجنيس لافراخ فروج اللحم تبعا لسرعة نمو الريش . على اليسار صورة لجنـاح الاناث ويلاحظ فيها ان ريش الغطاء اقل طولا من ريش القوادم على الدوام . وعلى اليمين صـورة لجنـاح الذكور وفيها يظهر ان ريش الغطاء متساوي الطول مع ريش القوادم في لحظة الفقس . ولكنه بعـد ذلـك سيصبح اطول من ريش القوادم .

الشكل رقم (12) صورة لريش الجناح لفرخ انثى سريعة التريش (على اليسار) لاحظ ان الريشات الكبيـرة هي ريشات القوادم والريشات الناعمة الصغيرة هي ريشات الغطاء . في الذكور (على اليمـين) لاحـظ ان الخطين كليهما من الريش متساوي.

2. **عليقة النمو(Grower diet)** تستخدم للتغذية من عمر22 يوماً لغاية عمر 37 يومـاً . تخفض فيها نسبة البروتين الى(20%) مع رفع كمية الطاقة الممثلة من 3100 في عليقـة البادئ الى 3200 كيلوسعرة لكل كيلوغرام في عليقة النمو .
3. **العليقة النهائية (Finsher diet)** وقد يطلق عليها اسم عليقة التسمين وتستخدم للتغذيـة من عمر 38 يوماً لغاية عمر التسريق (56يوماً) . وتحوي هذه العليقة على نسبة بروتين 18.5% وترفع فيها الطاقة الى 3200 كيلوسعرة لكل كيلـوغرام . كمـا هـو موضـح بالجدول رقم (10) الذي يبين الاحتياجات الغذائية الواجب توافرها في علائـق فـروج اللحم؛ عند تغذية قطعان فروج اللحم نوصي الاهتمام بالنقاط الاتية:

1) ضرورة رفع مستوى الطاقة الممثلة (Metabolizable energy) في علائق النمـو و العلائق الناهية لاجل افساح المجال لجسم الطيور لترسيب كميات ملائمة من الدهن تحت الجلد ومن ثم تحسين طراوة ونكهة اللحوم المسوقة. ترفع الطاقة بالعلائق عـن طريـق اضافة الزيوت النباتية او الدهون الحيوانية بنسة 1-2% او اكثر . واشـارت الدراسـات الى ان اضافة الزيوت النباتية افضل من الدهون الحيوانية؛ لان نسبة الحوامض الدهنيـة غير المشبعة وهي الحوامض الدهنية الاساسية فيها عالية. ولامانع مـن مـزج الزيـوت النباتية مع الدهون الحيوانية و اضافتها للعلائق . ان رفع مستوى الطاقـة الممثلـة فـي علائق النمو والتسمين مهم ايضاً في مجابهة الاجهاد الحراري؛ خلال ايام الصيف الحارة

فقد ثبت أن الاضافة ضرورية لتقليل الاجهاد الحراري؛ وتقليل نسبة الهلاكات .

2) نسبة الطاقة الى البروتين مهمة جداً، وتبلغ هذه النسبة 135 و160 و 173 في علائق البادئ و النمو والناهية على التوالي. و تستخرج هذه النسبة بتقسيم كمية الطاقة الممثلة للعليقة على نسبة البروتين ويطلق على هذه النسبة ايضاً اسم(Calori/Protein Ratio). يعد تحقيق هذه النسبة بالحدود المثلى يعتبر امراً مهماً جداً في اي عليقة. فمثلاً في عليقة البادئ تبلغ كمية الطاقة 3100. ونسبة البروتين 23 و عند التقسيم ستخرج النسبة 135 . فلو حضرنا عليقة فيها كمية الطاقة 2800 كيلوسعره/كغم فان الطائر سوف يأكل كمية اكثر من الكمية التي يأكلها من العليقة الاولى التي تحوي 3100 طاقة . ولهذا فان كمية البروتين التي سوف تدخل جسمه سوف تزداد اكثر من احتياجاته الجسمية وعليه ان يطرحها للخارج، وهذا ما سوف يتعب كل من الكبد و الكليتين في هذا المجال . لذلك لابد من خفض نسبة البروتين تبعاً لذلك، لاجل تحقيق نفس نسبة الطاقة الى البروتين؛ لتصبح نسبة البروتين بالعليقة 20.7% .

3) تجرش الحبوب الكبيرة الداخلة بالعليقة مثل الذرة الصفراء، والحنطة والشعير والهرطمان والباقلاء باستخدام مكائن جاروشات العلف وسيتحكم حجم فتحة المنخل (Screen) بحجم دقائق الجريش الناتج . ينصح ان تكون عليقة البادئ ناعمة الجرش و قطر فتحة المنخل 2-3 ملمتر . اما علائق النمو والتسمين فمن الممكن جرشها في جاروشات ذات مناخل قطر فتحاتها اكبر 4-7ملمتر؛ لتعطي حجم اكبر للجريش الناتج. ولا مانع من جرش العليقة (خاصة البادئ) مرتين اذا لوحظ ان الجرش الناتج خشن لان ذلك سوف يحدث خللاً فى تجانس العليقة الناتجة .

4) اشارت الدراسات العلمية الى ان تقديم العلائق على شكل اقراص (pellets)؛ او فتات (crumble) بدلاً من العليقة المجروشة يؤدي الى تحسين النمو وكفاءة تحويل الغذاء. هذا بالاضافة الى ان تحويل شكل العلف من الجريش الى اقراص او فتات سيؤدي الى:

أ . منع الطيور من الاختيار (selectivity) للعينات الكبيرة، و ترك الطحين الناعم .

ب. تعقيم العلف والقضاء على المسببات المرضية، والبكتريا الضارة .

ج . تقليل حجم الوحدةالوزنية من العليقةسيفتح المجال امام الطيرلتناول كميات اكبرمن العلف.

د . تقليل الجهد و الوقت الذي يصرفه الطير في تناول العلف .

هـ . رفع نسبةالهضم(digestability)لبعض الموادالعلفيةمع تدمير بعض المواد السامة فيها.

5) نظراً لسرعة النمو العالية جداً لسلالات فروج اللحم الحديثة لوحظ ان نسبة الهلاكات في هذه الطيور اصبحت عالية عما كانت عليه بالماضي. ولهذا السبب ينصح بعض الباحثين، وبعض الشركات العالية المنتجة لسلالات فروج اللحم بضرورة خفض سرعة النمو العالية

للافراخ خلال الاسابيع الثلاثة الاولى من خلال :

- تقنين كمية العلف المستهلك من خلال تعريضها الى ساعات ظلام (12ساعة باليوم)
- تصويم الافراخ ليوم كامل خلال المدة من 10-15يوماً من العمر.
- التغذية على عليقة بادي منخفضة المحتوى من البروتين والطاقة ، حيث تخفض نسبة البروتين الى 20% والطاقة الى 2800 كليو سعرة لكل كيلو غرام ولتصبح نسبة الطاقة الى البروتين 140.لازالت هذه التوصيات بحاجة الى المزيد من الدراسات المستقبلية .

6) التأكد ان المواد الاولية الداخلة في تكوين العلائق سليمة وخالية من السموم ، فقد توجد السموم الفطرية على حبوب الذرة الصفرا ء (الحنطة والشعير احياناً) وقد تحتوي كسبة فول الصويا على تكتلات فطرية (تشبه الكرات)، وقد يحتوي المركز البروتيني الذي يصنع من مسحوق السمك على سموم (Toxins) مثل سم (Gizzerosin)، وسم(Histamen) التي تسبب حالة تعري القانصة (Gizzard Erosion) .

7) عند اضافة الزيوت النباتية الى العلائق فإن محتوياتها من الحوامض الدهنية غير المشبعة قد تتعرض للاكسدة لتنتج مواد سامة وضارة للطيور لذلك ينصح باضافة مواد مانعة للاكسدة مثل (Ethoxyquin) للعلف؛ او يضاف فيتامين هـ (فيتامين E) للعلف كمانع للاكسدة بمعدل 0.25-0.5 كيلو غرام لكل طن .

المواد العلفية الداخله في تكوين علائق فروج اللحم

يحتوي الجدول (11) على ست انواع من علائق البادي(Starter rations) المستخدمة خلال الاسابيع الثلاثة الاولى من عمر الافراخ ، ولقد روعي في اختيار هذه العلائق تعدد المواد العلفية؛ ليتسنى للمربي اختيار المواد التي يرغب في ادخالها فى العليقة وبحسب اسعارها في الاسواق التجارية ومدى توافرها . عند رغبة المربي بالافادة من هذه النماذج من العلائق تلاحظ النقاط الآتية :

1. تعد الذرة الصفراء أهم مادة علفية، وهي تدخل في علائق فروج اللحم بنسبة من 40-60% وتعد الذرة من اغنى المواد العلفية بالطاقة واستخدامها بنسب عالية سيقلل الحاجة لاضافة الزيوت النباتية، او الدهون الحيوانية.

الجدول رقم (10) الاحتياجات الغذائية الواجب توافرها في علائق الباديء (starter) والنمو (grower) والعلائق الناهية (finisher) لفروج اللحم

الاحتياجات	عليقة باديء (1-21 يوم)	عليقة نمو (22-37) يوم	عليقة ناهية 38- التسويق
بروتين خام %	23	20	18.5
طاقة ممثلة (كيلو سعرة/ كغم)	3100	3200	3100
نسبة الطاقة الى البروتين(%)	135	160	173
حامض اللنوليك %	1	1	1
مضادات الاكسدة (ملغم / كغم)	120	120	120
المعادن (% حد ادنى – حد اقصى)			
كالسيوم	0.95 -0.9	0.9-0.85	0.85-0.8
فسفور متوفر	0.47-0.45	0.45-0.42	0.43-0.4
ملح طعام	0.45-0.3	0.45-0.3	0.45-0.3
صوديوم	0.23-0.18	0.22-0.18	0.22-0.18
بوتاسيوم	0.9-0.7	0.9-0.7	0.9-0.7
كلورايد	0.3-0.2	0.3-0.2	0.3-0.2
حوامض امينية (% كحد ادنى)			
لايسين	1.2	1.01	0.94
ميثيونين+ سيستين	0.92	0.82	0.77
الفيتامينات (لكل كغم)			
فيتامين A (وحدة دولية)	9000	9000	7500
فيتامين D3 (وحدة دولية)	3300	3300	2500
فيتامين E (وحدة دولية)	30	30	30
ثايمين (ملغم)	2.2	2.2	1.65
رايبوفلافين (ملغم)	8	8	6
كولين (ملغم)	550	550	440
بايوتين	0.2	0.2	0.15

2. تدعيم مستوى الطاقة بالعليقة ورفعها. والذرة الصفرا ء تكسب العلف اللون الاصـفر الجذاب و ترغب الافراخ فيها؛ لانها تستسيغها. ومع ذلك تعد الذرة مـن اخطـر انـواع الحبوب من حيث قابليتها على التسمم بالسموم الفطرية؛ لان بذورها كبيرة الحجم وتحتاج الى مدة جفاف طويلة، وهذا ما يعرضها اكثر لغزو الفطريات وافراز الـسموم الفطريـة (Mycotoxine) ومن اخطرها السم افلاتوكسين (Aflatoxine) الذي تفرزه انواع من الاعفان اهمها(*Aspergillus flavous*). لذلك يفضل بعض المـربين اسـتبدال الـذرة الصفراء بالحنطة والشعير.

3. تعد كسبة فول الصويا (soybean meal) من اجود انواع المصادر للبروتين النباتي بالعلائق وهي غنية بالحامض االاميني اللايسين ولكنها فقيرة بالمثيونين . ولهـذا يفـضل بعض المربين الاعتماد على الكسبة مصدراً اساسياً ووحيداً للبروتين في العلائق على ان تجهز العليقة في هذه الحالـة بالكميـة المناسـبة مـن الحـامض الامينـي الميثـونين (methionin)، ولهذا يطلق على العليقة في هذه الحالة اسـم عليقـة الـذرة والكـسبة (corn-soya diet) وهي عليقة متبعة في كثير من الدول الاوربيـة ومعظـم الولايـات الامريكية على شرط ان تجهز العليقة بكميات محسوبة من فوسفات الكالـسيوم الثنائيـة والميثونين مع مضاعفة كميات الفيتامينات والمعادن المضافة للعلف على شكل مـسحوق خليط (premix) .

4. في بعض دول العالم ومنها الدول العربية تعد مركزات البروتين الحيواني مهمة جـداً في العلائق؛ لأن هذه المركزات غنية بالبروتين الحيواني الذي يتميز بنسبة بروتين عالية، وبارتفاع محتواه من الحوامض الامينية الاساسية . وتضاف لهذه المركزات كميات مـن المعادن والفيتامينات، ومضادات الكوكـسيديا ومـضادات الاكـسدة بالاضـافة لـبعض الحوامض الامينية الاساسية والحرجة . ولهذا يعد المركز البروتيني منفذاً لإيصال جميـع هذد المواد الى العلائق بنسب محسوبة على ان يضاف هذا المركز بنـسبة 10% (100 كيلو للطن) في علائق البادئ وتخفض النسبة هذه الى 5-8% في علائق النمو وعلائق التسمين (او العلائق الناهية) . يصنع المركز البروتيني عادة من مسحوق السمك، او من مسحوق اللحم الذي تدخل معه بعض العظام . لوحظ عند اسـتخدام المركـز البروتينـي بنسب عالية ان العليقة لاتحتاج الى إضافة فوسفات الكالسيوم الثنانية، ولا الـى اضـافة المثيونين ولا الى مضادات الكوكسيديا .

5. ليس المهم تحديد نسب المواد العلفية الداخلة في تكوين العلائق لفروج اللحـم و لكـن المهم ان تكون العليقة متزنة (Balanced) تغطي احتياجات الطيور من الطاقة والبروتين والفيتامينات، والمعادن وتتناسب مع ظروف التربية، اومع درجة حرارة البيئة المحيطـة للطير. ولهذا من الضروري حساب مستوى الطاقة ونـسبة البـروتين ونـسب بعـض الحوامض الامينية الاساسية مثل (اللايسين والميثونين) وبعـض المعـادن والفيتامينـات الضرورية على الاقل يركز المختصون بالتغذية على تناسب الطاقة الممثلة بالعليقة مـع نسبة البروتين فيهـا، وهـذا مـا يطلـق عليـه اسـم نـسبة الطاقـة الـى البـروتين (Calorie/Protein Ratio) تختصر بالرمز (C/P ratio) ويشترط ان تكون هذه بـين 135 بعلائق البادئ و173 بالناهية.

التقانات الحديثة في صناعة الدواجن

تقييم الاداء الانتاجي لقطعان فروج اللحم

ان اداء قطيع فروج اللحم وكفاءة التربية والادارة الناجحة تعتمد على عدة عوامل منها متوسط الوزن الحي عند التسويق ونسبة الهلاكات وكفاءة تحويل الغذاء وطول فترة التربية .

وللتعبير عن كفاءة اداء قطعان فروج اللحم استخدمت عدة مقاييس تجمع كل هذه العوامل السابقة ومن اهم واشهر هذه المقاييس مايلي :

1. مقياس الدليل الانتاجي PI (Production Index) الذي يحسب بتطبيق المعادلة التالية :

الجدول رقم (11) ستة نماذج لعلائق البادىء (starter) لفروج اللحم تستخدم خلال الاسابيع الثلاث الاولى من العمر . الكميات محسوبة على اساس كيلوغرام لكل طن عليقة.

المواد العلفية	1	2	3	4	5	6
ذرة صفراء	562	500	500	615.5	-	644
حنطة	-	-	95	-	49	-
شعير	-	84	-	-	80.3	-
نخاله حنطة	-	-	-	-	17.4	-
مسحوق الجت	-	-	20	-	-	-
كسبة فول الصويا	349	295	300	327	264	315.5
مركز بروتين حيواني	20	100	30	-	72	-
مسحوق عظام معقم	-	-	22.5	-	-	-
زيت او دهن حيواني	35	10	18.8	20	59	-
حجر كلسي	13	8	7.5	5	13	13
فوسفات الكالسيوم الثنائية	15	-	-	22	-	17
ملح مدعم باليود	4	5	3	4	1	4
مزيج فيتامينات ومعادن	1	2	2.3	4	1	5
مثيونين	1	-	0.7	2	2.3	1
مضاد كوكسيديا	1000	-	-	0.5	-	0.5
التركيب الكيمياوي المحسوب						
طاقة ممثله(كيلو سعرة/ كغم)	3.86	3.15	3.36	3.80	3100	3168
% البروتين	22.5	23.5	22.5	21.6	22.3	20.8
اللايسين	1.21	1.32	1.28	1.19	1.2	1.23
المثيونين	0.51	0.6	0.47	0.61	0.59	0.63
الكالسيوم	1	1.19	1.03	1.22	1.23	1.32
الفسفور المتوفر	0.45	0.53	0.49	0.55	0.6	0.64

متوسط وزن الجسم (غم) x نسبة الحيوية

مقياس الدليل الانتاجي ــ

عدد أيام التربية x كفاءة التحويل الغذائي x 10

علماً ان نسبة الحيوية = 100- نسبة الهلاكات

الوزن الكلى للعلف المستهلك خلال التربية (كغم)

كفاءة تحويل الغذاء = ــ

الوزن الحى الكلى للطيور المسوقة (كغم)

2. مقياس المؤشر الاقتصادي (Economic Figure)EF الذي يحسب بتطبيق المعادلة الآتية:-

الوزن الكلي للطيور المسوقة (كغم)

المؤشر الاقتصادي = ــ

عدد الطيور المسوقة × طول فترة التربية بالايام× كفاءة تحويل الغذاء

مقياس عامل الكفاءة الانتاجيةالاوربي (European Production Efficiency Factor) EPEF

ويحسب هذا المقياس من المعادلة الآتية:-

متوسط وزن الجسم الحى (كغم) × الوزن الكلى للطيور المسوقة (كغم) / عدد الفراخ المسكنة

= EPEF ــ

طول فترة التربية بالايام × كمية العلف المستهلك (كغم) / عدد الفروج المسوق

تتسابق الشركات المنتجة لسلالات فروج اللحم لإنتاج سلالات قادرة على تحقيق قـيم عالية من هذه المقاييس . فلا يعد متوسط الوزن عند التسويق هو المؤشر على ان الـسلالات، او وجبة التربية جيدة الأداء . بل ان الاداء الجيد هو الذي يحقق اعلى وزن مسوق، واقـل هلاكات وباقصر مدة زمنية وبكفاءة تحويل غذاء جيدة . ستحقق هذه الوجبة للمربـي اعلـى مردود اقتصادي .

مثال:-

استلم احد المربين 10000 عشر الآف فرخة لحم بعمر يوم واحد. قام المربي بتربية هذه الوجبة لغاية عمر 7 اسابيع (49 يوماً)، وبلغ متوسط وزن الطيور المسوقة 2500 غرام. وكان عدد الهلاكات خلال مدة التربية 1000 فرخ. وبلغت كمية العلف المستخدمة لتغذية هذه الوجبة 45 طناً. فما هو تقييمك لهذا القطيع؟

عدد الطيور المسوقة للمجزرة = 10000-100= 9000 طير

$$\text{نسبة الهلاكات} = \frac{\text{عدد الهلاكات الكلية}}{\text{عدد الطيور المستلمة}} \times 100 = 10\%$$

نسبة الحيوية= 100-نسبة الهلاكات = 90%

الوزن الحي المسوق للمجزرة= 90000 × 2500

= 22500000 غرام

= 22500 كيلو غرام

= 22.5 طن

$$\text{كفاءة تحويل الغذاء} = \frac{\text{كمية العلف المستهلك}}{\text{الوزن الحي المسوق}}$$

$$= \frac{45}{22.5}$$

= 2 كيلو غرام علف لكل كيلو غرام وزن حي مسوق.

متوسط وزن الجسم للطيور المسوقة= 2500 غرام

$$\text{قيمة الدليل الانتاجي (PI)} = \frac{90 \times 2500}{10 \times 2 \times 49}$$

$$= \frac{225000}{980}$$

= 229.6

$$\text{قيمة المؤشر الاقتصادي (EF)} = \frac{22500}{2 \times 49 \times 10000} \times 10000$$

$$= \frac{2500}{98}$$

$$= 229.6$$

$$\text{مقياس عامل الكفاءة الانتاجية الاوربي (EPEF)} = \frac{\frac{22500}{10000} \times 2.5}{\frac{45000}{9000} \times 49} \times 10000$$

$$= \frac{5.6250}{245} \times 10000$$

$$= \frac{56250}{245}$$

$$= 229.6$$

لاحظ ان قيم المقاييس الثلاثة متساوية حيث بلغت 229.6. وعلى العموم تعد قيم المقاييس التي تكون بين 240 – 260 ممتازة، وتشير الى ان مستوى الادارة والرعاية لهذا الحقل ممتازة فلم تزدد نسبة الهلاكات فيه عن 5% وكفاءة التحويل الغذاء ممتازة لم تزدد عن 2 كيلو غرام علف لكل كيلو غرام وزن حي. ففي المثال السابق لو انخفضت نسبة الهلاكات الى 5% بدلاً من 10%، واعدنا حساب قيم المقاييس الثلاثة سنلاحظ ان قيمة الدليل الانتاجي (Production index) ستصبح:

$$\text{قيمة الدليل الانتاجي (PI)} = \frac{95 \times 2500}{10 \times 1.89 \times 49}$$

$$= \frac{237500}{926.1}$$

$$= 256.5$$

على العموم يمكن تصنيف القطعان وادائها تبعاً لقيم الدليل الانتاجي بموجب القيم المبينة بالجدول رقم (12) .

تعد هذه القيم مرتفعة جداً عند مقارنتها بقيم الدليل الانتاجي لقطعان فروج اللحم قبل عام 2000 فقد كانت هذه القيم بين 170-200. ولكن مع مطلع الالفية الثالثة شهدت سلالات فروج اللحم الحديثة قفزة نوعية، فقد ارتفعت اوزانها الى اكثر من 3500 غرام عند عمر 56 يوماً (8 اسابيع)، وانخفضت قيم كفاءة التحويل الغذائي فيها الى 1.68 كيلو غرام علف لانتاج كيلو غرام واحد من الوزن الحي ولذلك قفزت قيم الدليل الانتاجي قفزة نوعية عالية جداً.

الجدول رقم (12) تقييم قطعان فروج اللحم تبعاً لقيم الدليل الانتاجي والمؤشر الاقتصادي.

قيم الدليل الانتاجي* (PI)	درجة التقييم لادارة القطيع
260 – 240	ممتاز
239 -230	جيد جداً
229 – 220	جيد
219 – 210	مقبول
اقل من 210	رديء

* ارتفاع قيمة الدليل تعني ارتفاع معدلات وزن الفروج المسوق وانخفاض الهلاكات وتحسن كفاءة تحويل الغذاء

اهمية تقييم الاداء الانتاجي لقطعان اللحم:

لابد من وضع مقاييس لتقييم الاداء الانتاجي لقطعان التربية لفروج اللحم. واذا كانـت هذه المقاييس قد اصبحت مهمة بالوقت الحاضر فمن المؤكد أن اهميتهـا سـوف تتـضاءف بالمستقبل. فمع مطلع الالفية الثالثة ازداد عدد البلدان الموقعة على بروتوكول التعـاون مـع منظمة التجارة العالمية WTO (World Trade Organization). وبما ان هذه المنظمة هي منظمة تعاقدية تضم كبريات الشركات العالمية التي تتفاوض مع الدول المرشحة للانظمام فيها فبالوقت الذي تقدم المنظمة ضمانات للدول الموقعة معها بحصول نهوض اقتـصادي وزيـادة ملموسة بمستوى المعيشة، والقضاء على البطالة والفقر فإنها تفرض على الدول الموقعة معها ان تقوم بتنفيذ الشروط الآتية:

1- فتح اسواقها امام السلع والبضائع الاجنبية ورفع التعريفية الكمركية، وجعل السلع تنساب للاسواق بشكل حر.
2- منع الدعم الذي تقدمه الدولة للمنتجين او لدعم اسعار بعض المـواد الغذائيـة او الاستهلاكية المهمة لحياة الشعب.
3- منع تدخل الدولة في تحديد الاسعار بالعملية الانتاجية.
4- منع تداول السلع بالاسواق العالمية الا اذا كانت ذات مواصفات نوعية عالية.

امام هذه الظروف صار لزاماً على المربي الحديث ان ينتج فروج اللحم بأوزان عالية وبكفائة تحويل غذاء ممتازة ونسبة هلاكات قليلة وعليه ان ينتج لحوم بنوعية عالية. بدون هذه المواصفات سوف لايستطيع المنتج المحلي ان ينافس بالاسواق المنتجات الاجنبية المعروضة بأسعار منخفضة ونوعية عالية. فلا مجال بالاسواق الا للمنتج الرخيص وللنوعية الجيدة. وفي بعض الدول النامية تقوم الشركات الوطنية او الاجنبية بالتعاقد مع المنتجين الصغار، او الشركات الصغيرة على تجهيزهم بالافراخ والعلف والاستشارات الفنية والبيطرية على شرط تسويق المنتج الى هذه الشركات بنوعية عالية، وبمواصفات أداء انتاجي ممتاز. فعلى اساس قيمة الاداء الانتاجي سوف يتحدد سعر الطن او سعر الكيلو من الوزن الحي المسوق ومن ثم

سيتحدد الربح الصافي للمربي. فالمربي الذي سيحصل على درجة امتياز بقيمة الدليل الانتاجي سيحقق اعلى الارباح، وسينخفض هذا الربح مع انخفاض قيم الدليل الانتاجي بشرط ان يدون ذلك بعقد قانوني بين الطرفين. وستصبح قيم الدليل الانتاجي (Production Index) التي سيحققها المربي ذات اهمية خاصة بالمستقبل.

تشير المقاييس الثلاثة المستخدمة للتقييم الى ان الدليل الانتاجي بحدود 151 وهذه القيمة هي اقل من الحدود المثلى (Optimium) التي تكون فيها القيمة بين 170-200 وعموما لايمكن تحقيق هذه القيم في واقع الحقول الانتاجية التجارية؛ لانها قيم مثالية محسوبة في ظروف تجريبية مسيطر عليها . وبوجة عام يمكن القول أن ارتفاع الدليل الانتاجي او المؤشر الاقتصادي عن 150 يعد الحقل جيداً والتربية كفوءة . ويؤشر الانخفاض عن هذا المجال ضعف الادارة مما أدى تدهور في صحة القطيع الى ارتفاع الهلاكات، وانخفاض معدلات وزن الجسم للفروج المسوق.

المعززات الحيوية بحقول فروج اللحم

مصطلح المعزز الحيوي Probiotic مأخوذ من اللغة اللاتينية ويعني لأجل الحياة (For the life)، وهو عكس مصطلح Antibiotic الذي يعني ضد الحياة (Against life) . والبروبايوتك عبارة عن تجهيز الطيور بمزارع مايكروبية حية سواء أكانت بكتريا او خمائر، او اعفان لتقوم هذه الاحياء بالاستيطان على الخلايا الطلائية المبطنة للقناة الهضمية ومن ثم غلق المستقبلات Receptors الموجودة على جدران هذه الخلايا . وسيمنع هذا الغلق للمستقبلات وصول البكتريا المرضية (مثل السالمونيلا والكولاي) والتصاقها بالخلايا الطلائية ولهذا سوف تخرج مع الفضلات الى خارج الجسم . هذه العملية يطلق عليها اسم الاقصاء التنافسي (Competitive exclusion) الذي يعني ان البكتريا المفيدة قد شغلت مواقع المستقبلات ومنعت البكتريا المرضية من الالتصاق بالخلايا الطلائية ومن ثم استبعادها الى خارج الجسم .

يعني هذا الاقصاء والاستبعاد للبكتريا المرضية منع اصابة الطيور بكثير من الامراض المعوية مثل التهاب الامعاء التنخري والتيفوئيد والاسهال الابيض وثبت ان هذه العملية ستقلل فرص الاصابة بالكوكسيديا والتهاب الاكياس الهوائية المزمن (CRD) . ولوحظ ان هذا الاجراء يزيد من مناعة الطيور، وتزداد استجابة الجهاز المناعي للقاحات مثل اللقاح ضد مرض النيوكاسل والكمبورو، والمرك والتهاب الشعب الهوائية المعدي (IB) وانفلونزا الطيور التي يطلق عليها ايضا اسم زكام الطيور (Avian flu) .

الخطوط المناعية في الجهاز الهضمي لفروج اللحم

يعد الجهازان الهضمي والتنفسي من اهـم المنافـذ لـدخول البكتريـا المرضـية او الفيروسات والفطريات المؤذية لصحة الطيور وبقية الحيوانات بشكل عـام . لـذلك فـان الله سبحانه وتعالى قد اعد لهذه الاجهزة عدة خطوط مناعية لاجل منع فرص اصابتها بالامراض ومن اهم هذه الخطوط :

1. وجود الطبقة المخاطية على السطح الخارجي للخلايا المبطنة لهده الاجهزة . يفرز المخاط (Mucos) من الخلايا الكأسية (Goblet cells) القريبة من هذه المناطق . هذه الطبقـة المخاطية تمثل مهداً، وغذاء مناسباً لنمو البكتريا المفيدة .
2. وجود اعداد هائلة من البكتريا المفيدة التي تغطي الخلايا المبطنة للجهاز الهضمي والتنفسي، ففي الانسان مثلا لوحظ ان هذا العدد يصل الى 100 ترليون خلية بكتيرية .
3. خروج بعض انواع الخلايا الدموية البيضاء الى الخارج لتصبح موجودة في فراغ الجهاز الهضمي والتنفسي . تقوم هذه الخلايا بالتهام البكتريا المرضية عند مرورها، او وجودها في هذه الاجهزة . عملية الالتهام (phagocity) هذه للبكتريا المرضية تحصل بمـساعدة نوع من الاجسام المضادة (Antibodies) يطلق عليها اسـم SIgA، وهـو البـروتين المناعي الافرازي . تقوم هذه الاجسام المضادة أن تولدها الخلايا اللمفاوية البائية بالهجرة الى خارج الخلايا المبطنة لهذه الاجهزة ، وعند وجود البكتريا المرضـية فانهـا سـوف تتجمع على سطحها وتمنعها من الحركة والتكاثر وتجهزها لعملية الالتهام مـن الخلايـا الدموية البيضاء .

هذه الخطوط المناعية قادرة على منع أي اصابة مرضية اذا توافر شـرطان مهمـان وهما :

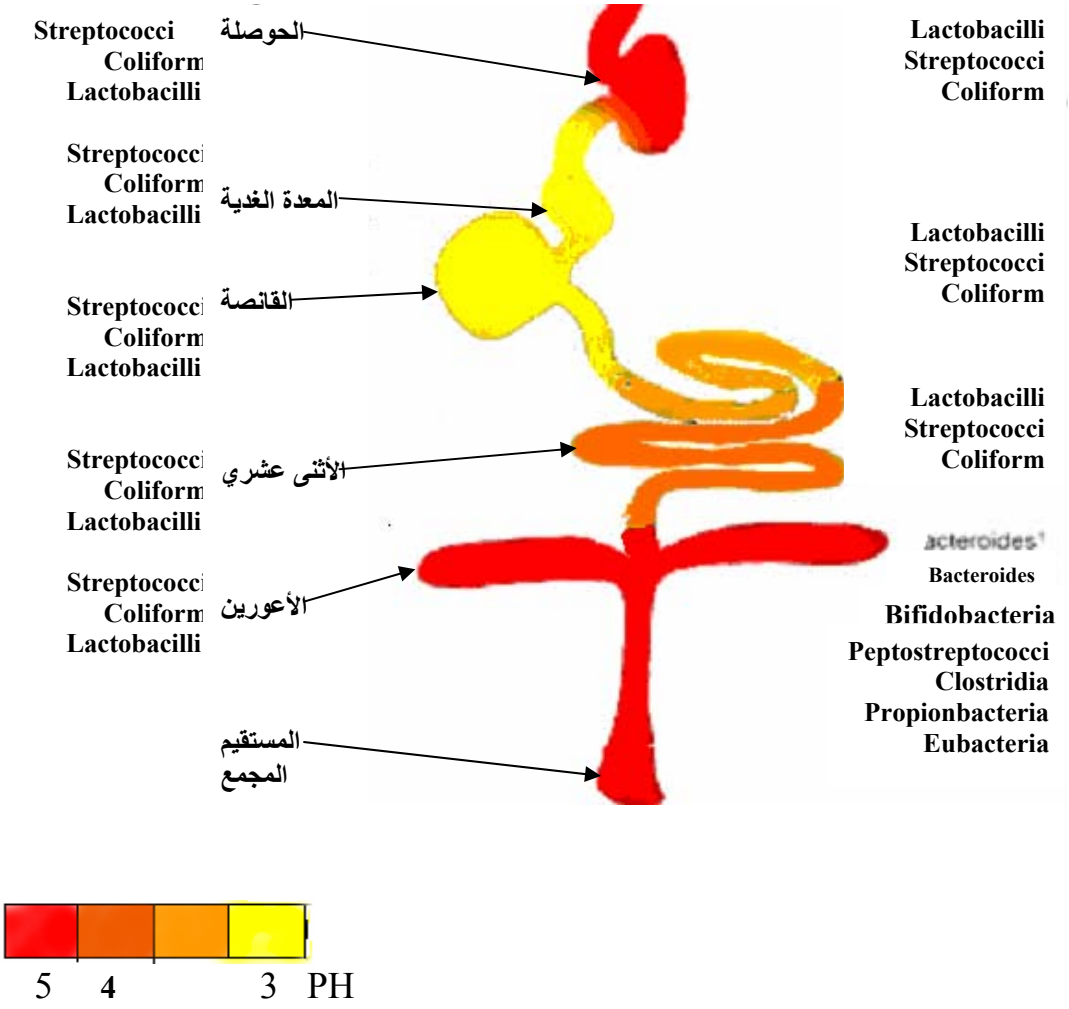
أ- عدم استخدام المربي لأي ادوية كيمياوية، او مضادات حياتية تؤدي الى قتل اعداد هائلـة من المجتمع الميكروبي للامعاء (الفلورا المعوية) .

ب- عدم تعريض القطيع للاجهاد (stress) سواء كان هذا الاجهاد ناتج عن ارتفـاع حـرارة المحيط ، الكثافة العالية للطيور داخل القاعة ، قلة اعداد المعالف والمناهل وعدم انتظـام الاضاءة داخل القاعة (من حيث الشدة الضوئية والطول) . والتغييـر المفـاجئ للعليقـة المستخدمة في تغذية القطيع .

مصدر الفلورا المعوية بالطيور البرية

تقوم الام في الطيور البرية بزق افراخها الفاقسة بالغذاء ، أي انهـا تتنـاول الغـذاء وتخزنه بحوصلتها ويترطب بلعابها ويتخمر بالحوصلة ثم تزقه الى منقار الفرخ الصغير. بهذه الطريقة ستنتقل الاحياء المجهرية مع غذاء الام الى فرخها الصغير . بالدجاج لاتقوم الانـاث بزق افراخها الا ان الافراخ القريبة من امها ستقوم بتناول بعض فضلات الام، وبذلك تنتقـل الميكروبات المفيدة من الام لصغارها . اما بالتربية المكثفة لافراخ اللحم فان الافراخ تعـيش بعيدة عن الام ولا ترى امهاتها لذلك سوف لايحصل هذا الانتقال الطبيعي للفلورا المعوية .

ومع ذلك فسوف يتكون المجتمع الميكروبي داخل الامعاء وبقية الجهاز الهضمي عـن طريق البكتريا الموجودة بالماء والعلف ولايتكامل هذا المجتمع الا عند عمر 2-3 اسـابيع . من هنا جاءت اهمية تقديم المعززات الحيوية وبعمر مبكر لهذه الافراخ لاجل الاسراع بتكوين المجتمع الميكروبي للجهاز الهضمي، ومنع اصابة افراخ القطيع بالامراض



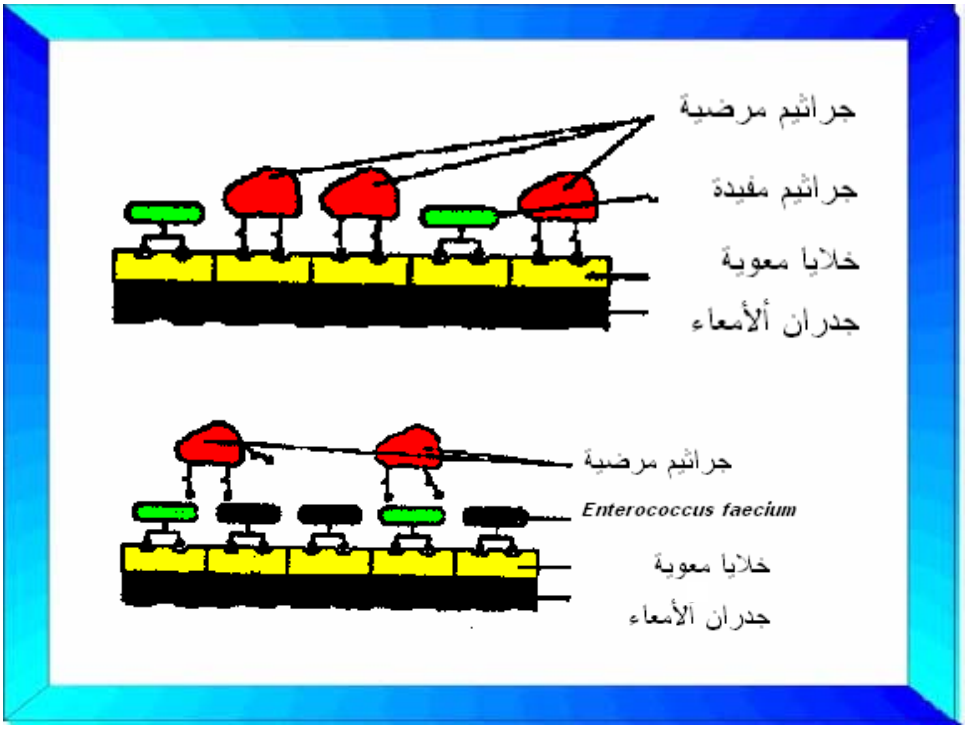
يشير الى قيمة الأس الهيدروجيني حسب شدة اللون

الشكل (13) يوضح الأحياء المجهرية السائدة في القناة الهضمية حسب درجة الأس الهيدروجيني. في العمود الأيمن الأحياء المجهرية السائدة في الطيور البالغة، أما العمود الأيسر من الشكل الأحياء المجهرية السائدة في القناة الهضمية للطيور من عمر يوم واحد ولغاية ثلاثة أيام بعد الفقس، فيما يشير العمود الوسطي الى أجزاء القناة الهضمية .الشكل مأخوذ عن Spring ،(1998).

طرائق تقديم المعززات الحيوية

لقد اختصت شركات عالمية في تصنيع منتجات المعـززات الحيويـة (Probiotic). وتعددت طرائق تقديم هذه المنتجات على حسب توصيات الشركة المنتجـة الا ان اهـم هـذه الطرائق هي :

1. تقديم المعززات الحيوية مع ماء الشرب لاسيما الماء السكري الذي يقدم باليوم الاول مـن وصول الافراخ للحقل . التقديم المبكر يعني خلق توازن ميكروبـي مفيـد داخـل القنـاة الهضمية بعمر مبكر ومنع تعرض الافراخ للاصابات المرضية .



شكل رقم (14) صورة توضح كيفية ارتباط البكتريا بالمستقبلات الموجودة على سطح الخلايا المعوية على جدار الامعاء

2. اضافة المعززات الحيوية للعلف وبمعدلات 1-5 كيلو غرام لكل طن علف وعلى حـسب توصية الشركة المنتجة .
3. طريقة الرش (Spraying) حيث يذاب المستحضر بالماء، ويرش على الافراخ بـالمفقس او في لحظة وصولها للحقل .

4. طريقة حقن المعززات الحيوية الى داخل بيض التفقيس (In-ova injection) في اليـوم 19 من مدة التفقيس.

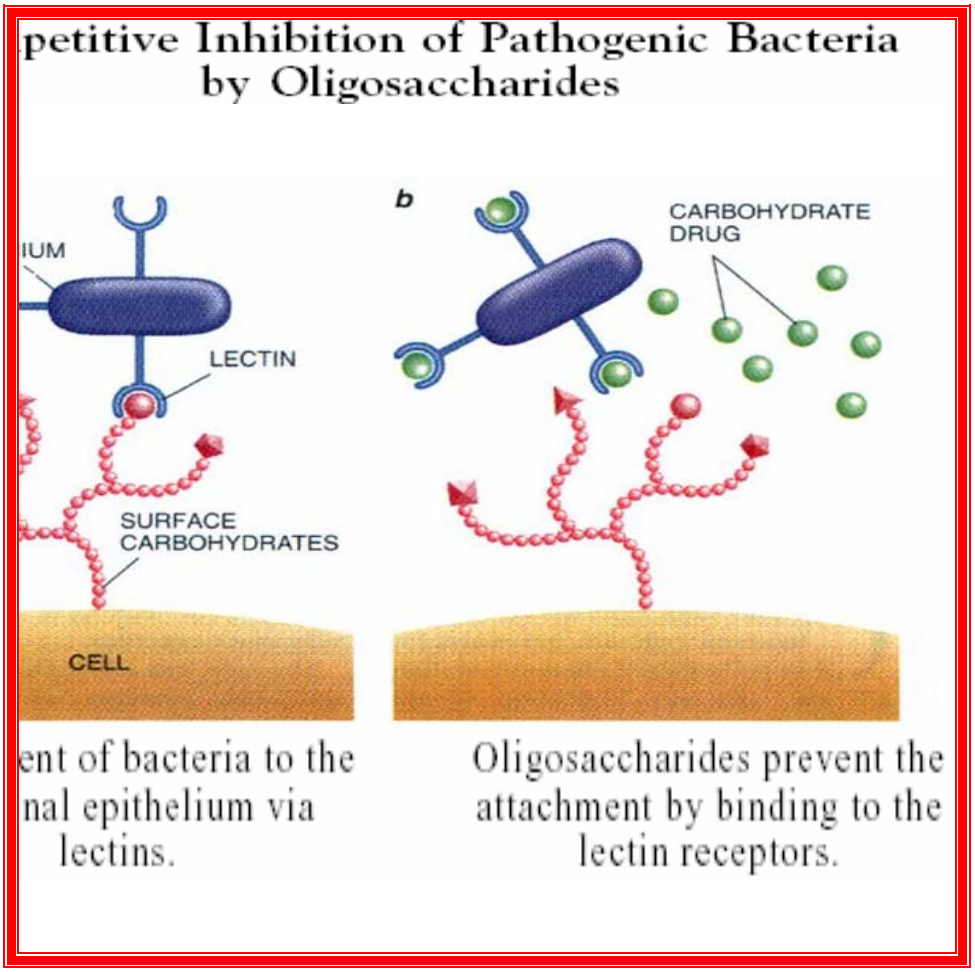
اهم فوائد استخدام المعززات الحيوية

1. تقليل احتمالات اصابة الطيور بكثير من الامراض الخطيرة .
2. تقليل الحاجة لاستخدام الادوية البيطرية ومن ثم الاقتصاد بقيمها واستيرادها.
3. زيادة فعالية الجهاز المناعي ورفع استجابته للتلقيح ضد الامراض .
4. زيادة معدلات وزن الجسم عند التسويق بمقدار يكون بـين 100 - 250 غـرام للطيـر الواحد .
5. تحسين كفاءة تحويل الغذاء من خلال تحسين كفاءة الهضم والامتصاص .
6. تقليل نسبة الهلاكات وزيادة الناتج الكلي المسوق والمردود الاقتصادي .
7. تقليل الاثار السلبية للسموم الفطرية كالافلاتوكسينات (Aflatoxines) .
8. تقليل الاثار السلبية للاجهاد الحراري (Heat stress)، فقد ثبت علميا ان تقديم المعززات الحيوية افضل وسيلة لتقليل الاجهاد الحراري بالصيف مقارنة مع تقديم بعـض الامـلاح وفيتامين C والخل .

استخدام السابق الحيوي في حقول فروج اللحم

السابق الحيوي (Prebiotic) عبارة عن سكريات معقدة مثل FOS (Fructo Oligo Saccharid) وسكريات MOS (Manno Oligo Saccharid) . توجد هذه السكريات فـي الجدار الخارجي لبعض انواع البكتريا والخمائر والاعفان . وتوجد بكثرة في بعض النباتـات والاعشاب الطبية كالبصل والثوم والهندباء واليانسون وغيرها . لوحظ من خلال الدراسـات الحديثة ان هذه السكريات قادرة على غلق المستقبلات (Receptor) الموجودة علـى سـطح البكتريا المرضية وبذلك تمنعها من الالتصاق على مستقبلات الخلايا المبطنة للقناة الهـضمية ومن ثم تمنع الاصابة بالامراض الناتجة عن هذه الانواع البكتيرية . شركات عالميـة بـدأت بانتاج هذه المستحضرات البكتيرية او النباتية، وقد تخلطها مع المعززات الحيوية ويطلق على الخليط بينهما اسم المرادف الحيوي (Synobiotic) (شكل 15) .

الدراسات الحديثة اشارت ايضاً الى ان مهمـات الـسابق الحيـوي مـشابهة لمهـام المعززات الحيوية فالسابق الحيوي يقوم بتقليل فرص الاصابة بـالامراض، ويعـزز مناعـة الجسم، ويزيد المعدلات الوزنية لقطعان فروج اللحم .



شكل (15)يبين التثبيط التنافسي للبكتريا المرضية بوساطة السكريات المعقدة. ويظهر فيه كيفية التصاق البكتريا المرضية بوساطة fimbrae الذي يطلق عليه مستقبلات المانان على خلايا الطبقة الطلائية للأمعاء عن طريق المانان (lectin) الموجود على سطح هذه الخلايا على اليسار. أما الشكل على اليمين يلاحض وجود السكريات المعقدة (mannan) التي تقوم بالارتباط مع ال(fimbrae) للبكتريا المرضية وبذلك تفقد هذه البكتريا قدرتها بالالتصاق على سطح الخلايا الطلائيه . لذلك ستطرح الى الخارج. (الشكل مأخوذ عن Wysong ،(2000)..

استخدام الطريقة العراقية (إزالة الغدة الزمكية) في تحسين صفات قطعان فروج اللحم

تتمثل الطريقة العراقية بإجراء عملية ازالـة الغـدة الزمكيـة (Uropygial gland) لافراخ اللحم خلال المدة الممتدة من عمر 17 يوماً ولغاية عمر 21 يوماً .

الغدة الزمكية يطلق عليها ايضاً اسم الغدة الهندامية او الغدة الدهنية وهي تقع في القسم العلوي لمؤخرة الذنب . تزال باستخدام مشرط، او سكين حاد معقم حيث تـزال الغـدة مـن قاعدتها وتكوى المنطقة كياً حرارياً باستخدام قطعة حديدية مسخنة لغاية درجـة الاحمـرار؛ لإيقاف النزف اولاً وتعقيم المنطقة ثانياً (شكل 16 و 17 و 18) .

بعد سلسلة من الدراسات العلمية اثبتت هذه الطريقة جدارتها في زيادة معـدلات وزن فروج اللحم عند التسويق وبوزن بين 150 – 350 غرام . وللعملية دور معنوي في تحـسين

كفاءة تحويل الغذاء وتقليل الهلاكات، وفي زيادة نشاط وفعالية الجهاز المناعي . فقد سـجلت القطعان التي نفذت عليها هذه الطريقة اعلى المعدلات في معيار الاضداد الموجهة ضد مرض النيوكاسل والكمبورو . ولقد سجلت مؤخراً براءات اختراع عالمية ثلاث في هذا المجال لذلك ننصح باجراء هذه العملية بشكل روتيني على وجبات فروج اللحـم، لمردودهـا الاقتـصادي الكبير من حيث زيادة الوزن الحي المسوق، وزيادة معدلات وزن قطعـة الـصدر (Breast) التي يرغب الجميع باستهلاكها .

ان زيادة نسبة قطعة الصدر نتيجة لهذه العملية له مـردود اقتـصادي اضـافي، لان استهلاك هذه القطعة بتزايد مستمر في جميع دول العالم؛ وذلك لكون نـسبة البـروتين فيهـا مرتفعة ، ونسبة الدهن فيها قليلة.

تركز الشركات العالمية بالوقت الحاضر جهودها الوراثية لانتـاج هجـين او سـلالة لفروج اللحم متخصصة باعطاء صدر عريض مع زيادة وزن هذه القطعة؛ لان سعرها ببعض الدول الاوربية يعادل سعر الدجاجة الكاملة . واشارت واحدة من الدراسات الحديثة على شبكة المعلومات الدولية (الانترنيت) الى ان معدل وزن قطعة الصدر للفروج (بوزن 2 كغـم) قـد ارتفع من 217 غراماً عام 1973 الى 404 غراماً عام 2004 ؛ نتيجة للانتخـاب الـوراثي المستمر في هذا المجال .

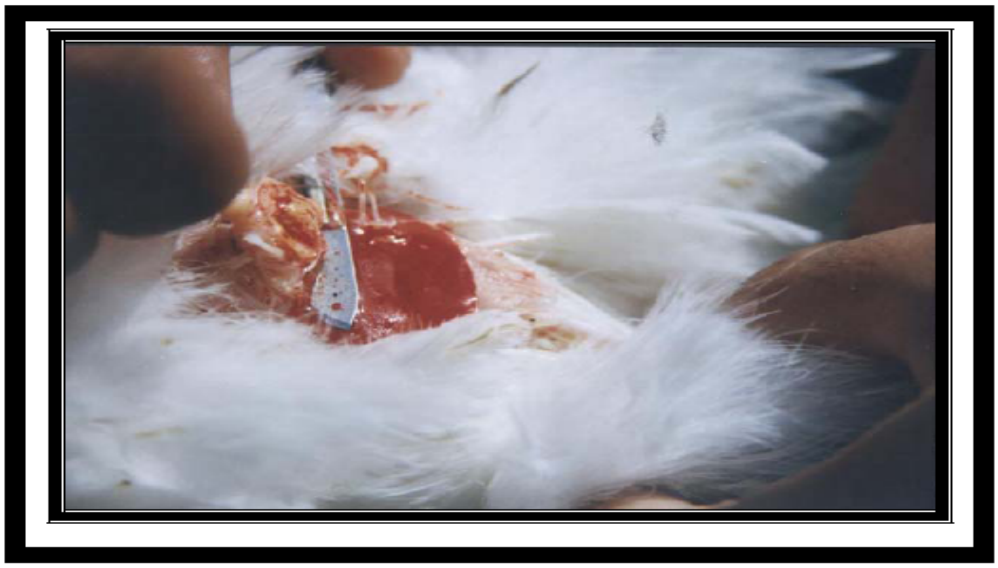
ان فريق العمل الذي قام في هذا الموضوع بسلسلة طويلة من البحوث العلمية اطلـق على هذه العملية اسم الطريقة العراقية (Iraqi method) وتيمنا بهذا الاسم العزيز، ولكونهـا مستوحاة من الخزين التراثي لهذا البلد العريق .

اللقاحات والتلقيح في حقول فروج اللحم : تجري في حقول فروج اللحم عدة تلقيحات ضد الامراض الفايروسية الوبـائيـة بـشـكـل خـاص، واهـمها مـرض النـيـوكـاسـل (Newcastle Disease) (ND) ومـرض التـهـاب جـراب فـابـرشـيـا (Infectious BursaDisease)(IBD) الـذي يـسمى ايـضـاً بأسـم مرض الكمبورو (Gumboro Disease) تبعا لاسم مدينة كمبورو الواقعة في ولاية ديلاوير الامريكية التي اكتشف فيها المرض . وفي بعض المناطق تلقح الحقول ايضا ضد مرض التهاب الشعب الهوائية المعدي (IB) (Infectious Bronchitis) . ان جميع هذه اللقاحات هي عبارة عن لقاحات حية (Live vaccine) تحتوي على سلالات فايروسية ضعيفة الضراوة وتعبأ عادة في امبولات (فيالات)، وبشكل مجفف (أي مجففة بالتجميد مع وجود تخلخل بالضغط).

عملية التلقيح (Vaccination) هي عبارة عن ادخال المـسبب المرضـي بـشكل مستضعف الى داخل الجسم لاجل ان يحث الجسم على توليد المناعـة (Immunity) ضـده

لتكون سلاحاً فعالاً وجاهزاً داخل الجسم ضد المسبب الضاري(Virulent) الذي قـد يهـاجم الجسم في حالة الاصابة . وتقسم المناعة الجسمية الى نوعين :

الشكل رقم (16) موقع الغدة الزمكية . تقع بالجهة الظهرية لنهاية الذنب ويطلق عليها ايضاً اسم الغدة الدهنية او الهندامية .



شكل رقم (17) ازالة الغدة بواسطة مشرط طبي معقم . لاحظ النزف الذي سيتوقف كلياً بعد الكوي الحراري .

شكل (18) موقع الغدة الزمكية بعد الازالة . لاحظ وجود فصين للغدة

1. مناعة خلطية(Hummeral Immunity) متمثلة بتحفيز الخلايا اللمفاوية نوع B (البائية) على انتاج اجسام مضادة (Antibody) متخصصة فى مهاجمة المسبب المرضي وتدميره. والاجسام المضادة عبارة عن بروتينات مناعية يطلق عليها Igs (Immunoglobulins) تبقى في مصل الدم جاهزة لمعادلة الفايروس الضاري عند دخوله الجسم .
2. مناعة خلوية (Cellular Immunity) متمثله بتحفيز الخلايا اللمفاوية التائية (T-Lymphocyte)، وخلايا البلعمة الكبيرة (Macrophages)، وخلايا العقدة والحمضة والمتغايرة يحفزها اللقاح على التهام الفايروس، ومهاجمة والتهام الخلايا المصابة بالفايروس .

نقل اللقاح وحفظه

بما ان اللقاحات السابقة هي لقاحات حية مضعفة فيجب ان تصل الى داخل الجسم وهي على قيد الحياة لاجل ان تتمكن من تحفيز الجهاز المناعي للاستجابة المناعية . ويعني هلاك هذه الفايروسات الحية المضعفة فشل اللقاح وعملية التلقيح، فعليه يجب العناية الفائقة باسلوب نقل اللقاح وحفظه وكما يلي:-

1- ينقل اللقاح من الشركة المنتجة الى الحقل بوساطة حافظة (ترمس) او أي وعاء اخر يحوي على الثلج ومغلف بورق الالمنيوم لمنع وصول اشعة الشمس اليه؛ لان ضوء الشمس يحتوي على اشعة تحت الحمراء وفوق البنفسجية تؤدي الى قتل الفايروس اللقاحي.
2- يحفظ اللقاح بالثلاجة العادية على درجة 4م ولامانع من حفظه بالمجمدة على درجة

-18ْم بشرط ان لايعرض اللقاح الى الاذابة والتجميد عدة مرات لان ذلك يـؤثر علـى فعاليته .

طرائق التلقيح في حقول فروج اللحم

توجد طريقتان للتلقيح في حقول فوج اللحم هما طريقة التلقيح بماء الشرب وطريقة التلقيح بالرش وفيما يأتي شرح مبسط لهاتين الطريقتين:

أولاً: التلقيح بماء الشرب (Drinking Water Vaccination)

تعد من اكثر الطرائق انتشاراً بسبب سهولتها وبساطتها، ويمكن الاسترشاد بالتعليمات التالية عند اجرائها:

1. عطش الافراخ لمدة 2-4 ساعات قبل التلقيح .
2. لايستخدم أي دواء قبل 48 ساعة من موعد التلقيح، وبعد 24 ساعة من هذا الموعد .
3. تحضر كمية كافية من الماء المخصص، للتلقيح ويمكن حساب هذه الكمية بتطبيق المعادلة التالية :

كمية الماء المستخدمة بالتلقيح (مللتر) = عمر الافراخ بالايام × عدد الافراخ بالقاعة

وعلى هذا الاساس فعند تلقيح الافراخ بعمر 7 ايام فان كمية الماء اللازمة للتلقيح قطيع يحوي على 10000 فرخ حوالي 70000 مللتر أي مايعادل 70 لتر ماء، وعند التلقيح بعمر 14 يوماً سنحتاج الى 140 لتراً.

4. الماء المستعمل بالتلقيح يجب ان يكون خالياً من الكلور(Chloride) الذي يضاف عـادة لتعقيم مياه الشرب (مياه الحنفية) ولاجل ازالة الكلور يفضل غلي الماء قبـل يـوم مـن موعد التلقيح ليبرد لليوم الثاني، او يوضع الماء بأوعية عريضة معرضاً لأشعة الـشمس قبل يوم من موعد التلقيح؛ لان وجود الكلور يؤدي الى مـوت الفايروسـات اللقاحيـة . ولامانع من استعمال مياة الانهار مباشرة؛ لانها خالية من الكلور .
5. تغسل المناهل المعدة لتوزيع اللقاح بالماء فقط دون استخدام اي مادة معقمـة (ان بقاياهـا تؤثر في فعالية اللقاح) .
6. يفضل اضافة الحليب الفرز (Dried skim milk) اي مسحوق الحليب الخالي من الدهن الى ما ء التلقيح بمعدل 200-400 غرام لكل 100 لتر ماء . الحليب الفـرز المجفـف يقوم بحماية الفايروسات اللقاحية؛ لانه يستقطب بقايا الكلور، ومواد التعتيم والمواد الضارة التي تؤثر على فعالية الفايروسات اللقاحية وستبقى هذه الفايروسات على قيد الحياة لمـدة زمنية اطول .
7. يفضل أخذ لترين من الماء المخصص للتلقيح في إناء ويمزج جيداً مع اللقاح ويفضل نزع

غطاء أمبولة اللقاح تحت الماء بعدها تمزج الجرع اللقاحية جيداً بهذه الكمية من الماء، وتضاف الى الكمية الاجمالية لماء اللقاح وتخلط ايضاً مرة اخرى لضمان تجانس انتشار مادة اللقاح .

8. يوزع الماء اللقاحي على اكبر عدد ممكن من المناهل، وتوزع بسرعة داخل القاعة التربية لتقوم الافارخ بشرب الماء الحاوي على اللقاح الذي يجب ان تكون كميته كافية لشرب الدجاج خلال مدة لاتزيد عن ساعتين .
9. لضمان شرب كافة الافراخ للماء اللقاحي يفضل تحريك الافراخ نحو المناهل ومن الممكن اضافة كمية قليلة من الصبغة (Dye) الى ماء الشرب، ليبقى اثر الصبغة على منقار الافراخ التي شربت الماء وملاحظة الافراخ التي حرمت من شربه .
10. لامانع من استخدام جرعتين لقاحيتين (doses) لكل فرخ أي نستعمل 20000 جرعة لقطيع يتالف من 10000 فرخ . ولامانع من استخدام جرعة لقاحية صباحاً وجرعة اخرى ليلاً لاجل الضمان الاكيد بان جميع الافراخ قد شربت ماء اللقاح .
11. الحذر من استخدام كمية ماء قليلة تنتهي خلال مدة وجيزة (اقل من نصف ساعة) لذلك ينصح بتستخدام كمية اكبر من الماء لاتنتهي الا بعد مرور 1-2 ساعة. علماً بان الفيروسات اللقاحية تموت بسرعة بعد هذه المدة .
12. لاجل منع الافراخ من الازدحام على المناهل الماء عند التلقيح يفضل تقديم العلف قبل موعد ادخال الماء اللقاحي لضمان انسيابية، وتوزع الافراخ نحو الماء والعلف وعدم تزاحمها على الماء فقط .
13. بعد انهاء التلقيح يمكن تقديم ماء الشرب العادي في المناهل نفسها، ودون الحاجة الى التعقيم. ويفضل اضافة مجموعة فيتامينات تحوي على فيتامينات(A,C,E) الى ماء الشرب بمعدل 0.5 غرام لكل لتر ماء ولمدة ثلاثة ايام بعد التلقيح .
14. للتأكد من سلامة ونجاح عملية التلقيح يفضل اخذ عينات دم من عشرة افراخ وتفحص بالمختبر لملاحظة عيارية(Titer) الاجسام المضادة التي ترتفع عياريتها عادة بعد مرور 7-10 ايام من موعد التلقيح .
15. اذا كان موعد التربية في خلال اشهر الصيف الحار فيفضل ان يلقح بالصباح الباكر او المساء . ويفضل ايضاً اضافة قطع من الثلج الى ماء الشرب المخصص للتلقيح لخفض درجة حرارته الى 15-20 م على شرط ان يكون الماء المستخدم لتكوين الثلج خالٍ من الكلور، ولهذا ننصح بوضع كمية من الماء المحضر للتلقيح في المجمدات للتجميد وتستخدم باليوم التالي وسيلة، لتبريد بقية الماء اللقاحي.

ثانياً- طريقة التلقيح بالرش (Spray Vaccination)

تعد طريقة التلقيح بالرش طريقة كفوءة، وعملية ولها عدة مميزات تجعلها مفضلة على طريقة التلقيح بماء الشرب اهمها مايأتي:

1. اعطاء مناعة متجانسة للطيور مع توليد مستوى من المناعة الخليطة اعلى من طريقة التلقيح بماء الشرب، فقد ثبت ان مستوى المعيار الحجمي (Titer) للاجسام المضادة في مصل دم الطيور سوف يرتفع عند التلقيح بالرش بمقدار اربعة امثال المعيار الحجمي للاجسام المضادة عند استخدام طريقة التلقيح بماء الشرب .
2. توليد مناعة موضعية(Local Immunity) في منطقة دخول الفايروس الضاري عند الاصابة الطبيعية . عندما تتولد مناعة عالية في المجاري التنفسية العليا التي تعد الممر الطبيعي لمعظم المسببات المرضية الفايروسية وبذلك سوف يغلق الباب الطبيعي لدخول الاصابة المرضية بسبب تولد اجسام مضادة على البطانة الداخلية للجهاز التنفسي . هذه الاجسام المضادة من نوع الكلوبيولين المناعي sIgA(secretory IgA) .
3. لاتتأثر الاستجابة المناعية لطريقة التلقيح بالرش بالمناعة الأمومية (Maternal Immunity) للافراخ علماً أن هذه المناعة المنتقلة من الدجاجة الام الى البيضة ثم الى الفرخ الفاقس منها قد تؤدي الى فشل الاستجابة المناعية عند التلقيح الاول بوساطة ماء الشرب.

وتنحصر اهم مساوئ هذه الطريقة في تسببها لاحتمالات الاصابة بالتهاب الاكياس الهوائية(Airsaculitis) والتهاب الجهاز التنفسي المزمن (CRD)، وبتعبير اخر يمكن القول ان التلقيح بالرش يثير بكتريا القولون والمايكوبلازما اذا كانت العدوى موجودة فعلاً في الحقل ، ولهذا يفضل اعطاء مضادات حياتية واسعة الطيف (Board Spectrum) بعد الرش مباشرةً ، وينصح باستخدام دواء مثل (TFC) (يحوي على ثلاثة مضادات حياتية هي التتراسايكلين والفيورالتدون والكلومفنيكول) وبمعدل 0.5 غرام لكل لتر من الماء ولمدة ثلاثة ايام بعد التلقيح بالرش وقد يستخدم دواء Lincospetin او Tylan لهذا الغرض ايضاً عند رش الطيور بالماء اللقاحي فانها سوف تستنشق (Inhalation) الفايروس اللقاحي المعلق بالهواء هذا بالاضافة الى ان قطرات اللقاح التي ستسقط على العين سوف تدخل الى محجر العينين لتحفز الغدة الدمعية (Harderian gland) التي تعد من ضمن الجهاز المناعي للطيور.

يوجد نوعان من الرش حسب حجم القطرات اللقاحية المنبعثة من المرشة وهما :-

أ. الرش الخشن (Coarse Spray) وفيه يكون حجم قطرة ماء اللقاح بين 28-100 مايكرون ويجري هذا الرش باستخدام مرشة يدوية تشبة مرشة المكواة المستخدمة في

كوي الملابس ويجري التلقيح بالرش الخشن على الافراخ الصغيرة التي عمرها من عمر يوم واحد الى عمر 21 يوماً (ثلاثة اسابيع) . وتستخدم هذه الطريقة غالباً في رش الافراخ وهي في صناديق(اقفاص) النقل في المفقس او في لحظة وصولها لقاعات التربية وقبل تفريغها وانتشارها داخل القاعة ويكفي توجية رشتين فوق كل قفص وعلى بعد 50 سم من سطح القفص لينتشر الرذاذ على جميع الافراخ بصورة متساوية .

ب. الرش الناعم (Fine Spray) وفيه يكون حجم قطرة ماء اللقاح بين (5-30) مايكرون اً، وقد يطلق عليه التضبيب (Aerosol)، لأن قطرات اللقاح الصغيرة سوف تتعلق بهواء القاعة وهي لاترى بالعين المجردة ولهذا تبقى عالقة بالهواء لمدة اطول وبذلك تزداد فرص استنشاق الطيور لها من جهة؛ ولكونها صغيرة جداً فإنها سوف تنزل مع الهواء الى القصبة الهوائية ثم الى القصيبات الهوائية وقد تدخل الرئتين والاكياس الهوائية من جهة اخرى . ولهذا السبب لاينصح باستخدام التلقيح بالرش الناعم للافراخ الصغيرة بل ينصح بالرش الخشن، لان قطراته تستقر على اعالي الجهاز التنفسي فقط .

عند اجراء عملية التلقيح بالرش ننصح بمراعاة النقاط الآتية:

1. يجب غلق الساحبات والشبابيك الموجودة بقاعة التربية قبل بدء عملية الرش.
2. يفضل استخدام الماء المقطر في إذابة اللقاح، وقد يضاف الحليب الفرز المجفف لماء اللقاح بمعدل غرام واحد لكل لتر. ولامانع من استخدام ماء الشرب الخالي من الكلور بدلاً من الماء المقطر.
3. يفضل اجراء التلقيح في الماء في الليل لتكون الفراخ هادئة بعد ان خفت الاضاءة لاوطأ قدر ممكن .
4. لحساب كمية الماء اللازمة للتلقيح بالرش يمكن الاسترشاد بالكميات المبينة بالجدول رقم (13) .

عموماً فأن الكمية الملائمة بالاعمار المتقدمة تتباين تبعاً لكفاءة جهاز الرش وطول القاعة فيكفي حساب الوقت اللازم للسير داخل القاعة ذهاباً وايابأ وملاحظة الحجم الذي تضخه المرشة خلال هذا الوقت .فاذا كان الوقت 15 دقيقة، والمرشة تصرف لتراً واحداً خلال هذه المدة فلا مانع من اذابة اللقاح بالتر الواحد ورشة على الطيور.

5. ترش على ارتفاع 1-1.5 متر فوق الطيور لاجل ان تتساقط القطرات اللقاحية على الطيور بانتظام علماً أن اللقاح يندفع من المرشة لمسافة تصل الى 6-8 أمتار.
6. لامانع من اضافة غرامين من الحليب الفرز المجفف لكل لتر من الماء المقطر المستخدم بالتلقيح .

الجدول رقم (13)كميات المياه الازمة لتلقيح قطعان فروج اللحم بطريقة الرش (spraying)

عمر الافراخ (بالاسبوع)	مللتر ماء لكل 1000 جرعة	لتر ماء 10000 جرعة
1	200	2
2	250	2.5
3	300	3
4 فأكثر	400	4

7. ان بعض اجهزة الرش ذات صوت عالٍ تخيف الفراخ، ولهذا يفضل تشغيل الجهاز قـرب القاعة قبل يوم او يومين لأجل تعويدها على سماع هذا الصوت لتقليل اثارتها .
8. يفضل ايقاف عمل الحاضنات الغازية خلال عملية الرش وتشغل بعد الرش مباشرة؛ لأجل تدفئة الطيور . وبعد التأكد من جفاف الطيور يمكن تشغيل الساحبات الهوائية بالتدريج (بعد 15 دقيقة من الرش تقريباً) .
9. يجب على الشخص القائم بالرش لبس قناع على الوجه مع فلترعالي الكفـاءة؛ لان بعـض اللقاحات تؤثر في بعض العاملين لاسيما المصابين بالربو والذين يمتلكون الحساسية (Allergy) . فلقاح النيوكاسل قد يولد التهاب شبكيةالعين عند بعض الاشخاص ولهـذا ننـصح بلـبس النظارات والاقنعة الوقائية .

البرنامج التلقيحي (The Vaccination Program) لحقول فرج اللحم:

الجدول رقم (14) يوضح مسح (Survey) لاهم الامراض التي تصيب قطعان فروج اللحم موزعة حسب عمر الافراخ خلال مدة التربية، ومن الجدول المذكور يلاحظ أن معظـم الامراض والاصابات تظهر بعد 21 يوماً وخلال المدة من عمر 21 لغاية عمر 35 يوماً على الأكثر وتعزى أسباب ذلك الى ما يأتي :-

1. انخفاض المناعة المومية (Maternal Immunity) الى الحدود الدنيا بحيث تصبح مناعة جسم الفرخ دون مستوى الحماية (Protective Level).
2. اجراء التلقيحات الاولية للكمبورو والنيوكاسل في مواعيد غير مناسبة مع وجود خطأ في طريقة التلقيح.
3. ان اي خطأ في ادارة الافراخ مثل انخفاض درجة حرارة الحضن وسوء التغذيـة خـلال الاعمار الاولى سوف يتراكم تأثيره ليظهر واضحاً على صحة الأفراخ بعد هذا العمر.

الامراض التي تسببها البكتيريا مثل التهاب السرة وكيس المح والاسـهال الابـيض والتهـاب الامعاء التنخري ليس لها لقاحات (Vaccines) على المستوى التجاري لحـد الان . وكـذلك الحال مع الامراض التي تسببها الفطريات (مثل الرشاشيات) او سمومها (التسمم الفطري).اما

الامراض التي تسببها الفايروسات مثل النيوكاسل والكمبـورو، والتهـاب الـشعب الهوائيـة المعدي، والمرض الباكستاني (موه القلب والتهاب محفظة الكبد)، فلها لقاحات وتلقح ضـدها جميع الحقول على وفق برامج، او جداول زمنية تتباين تبعاً لتباين ضراوة الفايروس المرضي في المنطقة وفيما يأتي بعض النقاط المهمة في برنامج التلقيح :

1. لايوجد ضرر من دمج لقاحي (النيوكاسل +الكمبورو) في الوقت نفسه، فقد شاع بالوقـت الحاضر انتاج اللقاحات الثنائية (dievalent) والثلاثيـة (Trievalent) فـي اللقاحـات الزيتية، والاستجابة المناعية لاحد اللقاحات لاتؤثر في اللقاح الاخر.
2. يؤثر تعرض الافرخ للعوامل المجهدة (Stress) كالحرارة المرتفعة والعليقة غير المتزنة والكثافة العالية للطيور وعدم كفاية المعالف والمناهل والتهوية الرديئـة فـي الاسـتجابة المناعية (Response) للقاح؛ لانها تعمل تثبيط مناعي (Immunosppresion) .
3. يتأكد من عدم وجود السموم الفطرية في المواد العلفية المستخدمة في تكوين العليقة لاسيما الذرة الصفراء؛ إذ ترسل عينة منها للمختبر لملاحظة مستوى السموم فيها، وصـلاحيتها للتغذية ، فقد ثبت أن وجود هذه السموم يؤدي الى التثبيط المناعي.
4. يتأكد من وجود مضادات الكوكسيديا (Coccidiostat) بالمركز البروتينـي المـستخدم بالعلف لاجل منع اصابة الافراخ بالكوكسيديا لان هذا المرض يؤثر في الجهاز الهـضمي ويقلل من امتصاص المواد الغذائية وهذا ما يؤثر في نمو وصحة والإسـتجابة المناعيـة للافراخ.
5. تؤدي درجة الحرارة العالية خلال اشهر الصيف الحارة التثبيط المناعي وتزيد من حاجـة جسم الافراخ للفيتامينات والمعادن ولهذا ينصح بما يأتي:-

- لقح الافراخ خلال الاوقات المعتدلة الحرارة (صباحاً او مساءاً).
- تضاعف كمية الفيتامينات والمعادن الموجودة بالعلف؛ لانها تؤثر على الاستجابة المناعية.
- يضاف الزيت الى علائق التغذية بنسبة 1% (10 كغم لكل طن) إذ ثبـت أن للحـوامض الدهنية الاساسية دوراً مهماً في الاستجابةالمناعية.
- يضاف مزيج للفيتامينات والمعادن لمياه الشرب المقدمة بعد كل تلقيح بمعدل 0.5 غـرام لكل لتر ماء، ولمدة ثلاثة ايام متتالية.

الجدولان رقم (15 و 16) يوضحان برنامجين للتلقيحات، الاول يمثل برنامجا للتلقيحات المقترحة في المناطق غير الموبوءة بالامراض، والبرنامج الثاني المقترح للمناطق الموبؤة.

- يركز على طريقة التلقيح بالرش؛ لانها تعطي استجابة مناعية اعلى مقارنة مـع طريقـة التلقيح بماء الشرب . ويركز على تقديم العلف للطيور بالصباح البـاكر، والمـساء فقـط

ولايقدم العلف في اوقات الظهيرة الحارة مطلقاً. اي اجعل الطيور جائعة خلال الاوقـات المرتفعة الحرارة من النهار.

الجدول رقم (14) تقسيم الامراض التي تصيب قطعان فروج اللحم تبعاً لتدرج عمر الافراخ خلال مدة التربية

العمربالاسابيع	المرض المرشح للاصابة
1	**مرض التهاب السرة (Omphilitis) والتهاب كيس الملح (Yolk Sac Infection) مرض الاسهال الابيض (Pollurom) داء الرشاشيات (Aspergillosis).**
2 3	**غالباً لاتصاب الافراخ بامراض خلال هذه المدة الا اذا حدثت مضاعفات من الامراض الـسابقة او حالـة التدهور الشديد بمستوى الادارة، خلال اشهر الصيف قد تصاب الافـراخ بالتهـاب الامعـاء التنخـري والكمبورو بالاسبوع الثالث**
4 5	**تعد هذه المدة من اخطر المدد في حياة الافراخ وتحدث فيها معظم الامراض مثل النيوكاسل – الكمبـورو – التهاب الشعب الهوائيـة المعـدي-الكوكـسيديا- التهـاب الامعـاء التنخـري-التـسمم الفطـري (Mycotoxicosis)، ومرض انكارا (Angara Disease) الذي يطلق عليه اسم المرض الباكستاني او (IBH) او (Hydropericardirum Syndrom). ومرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن (CRD)**
6 لغاية لتسويق	**النيوكاسل - التهاب الجهاز التنفسي المزمن – الكوكسيديا – التسمم الوشيقي(Botulizm).**

- اشارت الدراسات الحديثة الى ان اضافة 300 غرام من فيتامين C لكل طن علف تقلـل من اثار الاجهاد الحراري على الطيور، ولاحظنا من خـلال التطبيـق العملـي ان رش الطيور بالماء مباشرة يعد من اهم الاجراءات خلال فصل الصيف الحار.

6. يتأكد من اتلاف امبولات اللقاح الفارغة بعد التلقيح عن طريق وضعها بكمية مـن المـاء (1-2 لتر) واضافة مادة معقمة اليها (10-20 مللتر) لضمان موت الفايروسات اللقاحية.
7. عند اصابة القطيع باحد الامراض الفايروسية يفضل تلقيح القطيع بطريقة الرش (Spray Vaccination) فوراً، وفي اللحظة الاولى لاكتشاف المرض؛ لان اللقاح بالرش يحجـم ويوقف انتشار المرض بين الطيور وانتقاله من قاعة الى اخرى ولهذا يشبه عمله بعمليـة اطفاء النار (Fire Brake)، اوبعمل الحلقة الدائرية في منطقة اصـابة المـرض(Ring Vaccination).

الجدول رقم (15) برنامج التلقيحات المقترحة لحقول فروج اللحم في المناطق غير الموبؤة بالامراض

العمر	اللقاح وطريقة التلقيح
7 يوم	لقاح نيوكاسل سلالة (B1) بالرش او ماء الشرب.
10 يوم	لقاح كمبورو اول عن طريق ماء الشرب ويفضل استخدام سلالة لقاحية ضعيفة الضراوة مثل سلالة لوكارد (Lokard).
17	لقاح نيوكاسل ثاني سلالةلاسوتا (Lasota) عن طريق ماء الشرب.
20	لقاح كمبورو ثاني عن طريق ماء الشرب ممكـن اسـتخدام سـلالة ضـعيفة، او متوسـطة الضراوة(Moderat).
30	لقاح نيوكاسل ثالث بالرش الناعم او ماء الشرب سلالةلاسوتا (Lasota)

- بالمناطق التي تعاني من ظهور المرض انكارا (الباكستاني) يمكن التلقيح عن طريق الحقن بالعضلة او تحت الجلد بعمر يوم واحد او بعمر 11-14 يوماً

الجدول رقم (16) برنامج التلقيحات لحقول فروج اللحم في المناطق الموبؤة بالامراض

العمر	اللقاح وطريقة التلقيح
1 يوم*	بالمفقس او في قاعة التربية قبل تفريغ الافراخ تلقح بلقاح النيوكاسل (B1) ولقـاح التهـاب الشعب الهوائية المعدي (IB) سلالة (IBH120)، بالرش الخشن بالمناطق المؤثرة بمـرض (IB) وتلقح الافراخ نيوكاسل (B1) ولقاح كمبور بالرش بالمناطق الموبؤة بالكمبورو.
8 يوم	لقاح النيوكاسل سلالة (B1) بماء الشرب.
12 يوم	لقاح كمبورو بماء الشرب.
18 يوم	لقاح نيوكاسل (لاسوتا) مع لقاح(IB) سلالة (IBH52) عن طريق ماء الشرب.
22-20	لقاح كمبورو بماء الشرب.
30	لقاح نيوكاسل بالرش الناعم (Aerosol) او بماء الشرب.
42	لقاح نيوكاسل بالرش الناعم اوماء الشرب اذا قرر المربي ان يسوق قطيعه بعمر اكثر من 50 يوماً (56-60 يوماً).

- بعد رش الافراخ بلقاح نيوكاسل مع لقاح الكمبور يمكن تنفيذ التلقيح الزيتي للنيوكاسل والكمبورو عن طريق الحقن بالعـضل، ويجـري هـذا التلقيح بالمفقس او بالحقل خلال الايام الخمسة الاوائل من عمر الافراخ .

اهم الامراض والرعاية الصحية في حقول فروج اللحم:-

يعرف المرض (Disease) على انه اي خلل يطرأ في وظيفة عضو مـن اعـضاء الجسم، واي انحراف عن الصحة العامة للجسم ومن وجهة النظر البايوكيمياوية فان العديد من التفاعلات الكيمياوية تجري داخل الجسم وان اي تأثير في سير هذه التفاعلات يعد مرضاً.

ومن الامراض ما هو غير معدٍ، ولاينتقل بين افراد القطيع مثـل امـراض الـنقص الغذائي ومنها ما هو معدٍ (Infectious) حيث يستطيع المسبب المرضي الانتقال من الطيور المصابة الى الطيور السليمة. على الرغم من وجود عشرات الامراض التي تصيب الطيـور

الداجنة الا ان عدد الامراض التي تعاني منها معظم حقول تربية فروج اللحم لايتعدى اصـابع اليد ويمكن تقسيمها على حسب نوع المسبب المرضي (Epidology) الى الاقسام الآتية:-

اولاً:- الامراض الفايروسية (Viral Disease)

تشتمل على كل من مرض النيوكاسل، الكمبورو، مرض التهـاب الـشعب الهوائيـة المعدي ومرض انكارا وفيما يلي الشرح المبسط لهذه الامراض.

1. مرض النيوكاسل ND (Newcastle Disease) .

ظهر هذا المرض لاول مرة عام 1927 في ولاية نيوكاسل بانكلترا ومنها اشتق اسم هذا المرض . يطلق على هذا المرض ايضاً بعض التسميات المرادفة في الدول العربية مثل مرض ابو ضريج، وابو هدلان وابو ركبة ومرض الشوطة، وابو زحيف وابو مزراق ، يسبب هذا المرض هلاكات عالية قد تصل الى 90% عند اصابته للقطعان غير الملقحة ، وفي القطعان الملقحة سابقاً ضد هذا المرض قد تكون نسبة الهلاكات بين 10-30% على حساب مستوى المناعة في طيور القطيع، وضراوة الفيروس الحقلي المسبب للاصابة. اهم اعراض المرض ظهور صعوبة في التنفس والكخة والافرازات الانفية، والغرغرة واللهاث، مع ظهور اسهال مائي ذي لون اخضر يؤدي الى جفاف الطير بسبب فقد سوائل الجسم . وتحتقن جفون العين من الداخل، ويحتقن الوجه والجسم حيث يطغي عليه اللون الاحمر الغامق، عند التشريح يلاحظ وجود التهاب شديد بالقصبة الهوائية وعلى امتداد الامعاء لاسيما في منطقة الاثني عشري إذ يلاحظ وجود تقرحات نزفية ذات لون احمر غامق، ويظهر التهاب واضحاً في لوز الاعورين، وعند فتح المعدة الغدية يلاحظ وجود انزفة نقطية على حلمات المعدة او في فوهتها. و يلاحظ وجود احتقان في المستقيم وفتحة المجمع، وفي القلب والكلية والكبد وقد يلاحظ وجود التهاب بريتوني وتغبش بالاكياس الهوائية.

لايوجد علاج لهذا المرض كذلك الحال في جميع الامراض الفايروسية الاخرى ولهذا يعد التلقيح هو المنقذ الوحيد لاجل تحصين الافراخ ورفع مناعتها الجسمية الى المستوى الذي يكفي لحمايتها من المرض ، وننصح ان تلقح الطيور في المناطق الغير موبؤة بالمرض بعمر 7 أيام عن طريق ماء الشرب وباستخدام سلالة لقاحية ضعيفة الضراوة (سلالة B1) ويعـاد التلقيح بعمر 17 يوماً وبعمر 30 يوماً عن طريق ماء الشرب وباستخدام سلالة لقاحية اقـوى من السلالة الاولى (سلالة لاسوتا)، اما في المناطق الموبؤة في المـرض فنوصـي باتبـاع الاجراءات الآتية:-

أ- زيادة عدد التلقيحات لاسيما في خلال اشهر الصيف الحارة؛ لان الاجهاد الحراري يثبط استجابة الجسم للقحات .

ب- اعتماد طريقة التلقيح بالرش بدلاً من التلقيح عن طريق ماء الشرب.

على هذا الاساس فإن البرنامج اللقاحي الموصى به في هذه الحالة هو التلقيح بـالرش الخشن بعمر يوم واحد داخل المفقس، او عند وصول الافراخ في الحقل قبـل تفريغهـا مـن اقفاص النقل وهذا التلقيح يتم باستخدام سلالة B1 الضعيفة الضراوة، يعاد التلقـيح بعمـر 8 و18 يوماً عن طريق ماء الشرب، ثم يلقح القطيع تلقيحاً رابعاً وخامساً عـن طريـق الـرش الناعم وبعمر 30 يوماً ،42 يوماً وباستخدام سلالة لقاحية لاسوتا. بالوقت الحاضـر ادخلـت بعض الدول المتقدمة التلقيح بالقاح الزيتي المعطل (لقاح ميت) في حقول فروج اللحم، حيـث ترش الفراخ بالمفقس باللقاح الحي (رش خشن) وبعدها فوراً تحقن (Injucted) باللقاح الزيتي في عضلة الفخذ اوالصدر، او تحت جلد الرقبة، وفلسفة هذا البرنامج تقتضي أن اللقاح بالرش سوف يعطي الافراخ مناعة موضعية داخل الجهاز التنفسي ولايتعارض مع المناعة الاميـة ، ومع تقدم عمر الافراخ وانخفاض مناعتها فان اللقاح المعطل يبدأ بمفعوله باعطاء الجسم مناعة عالية تكفي الفرخ الحماية ضد المرض طيلة مدة التربية، وفي جميع الاحوال ينـصح باخـذ عينات من الدم (10 عينات على الاقل من كل قاعة) الى المختبرالبيطـري لقيـاس مـستوى المناعة، وللتأكد من نجاح عملية التلقيح.

2. مرض الكمبورو(Gumboro Disease):-

ظهر هذا المرض أول مرة عام 1957 في مدينة كمبورو الواقعة في ولاية ديلاويـر الامريكية ومنها اشتق اسم المرض ويطلق عليه ايضاً اسم مرض التهاب كيس فابريشيا IBD (Infectious Bursal Disease) وهو مرض يصيب افراخ الدجاج فقط وبعمر 3-6 اسابيع ولهذا يطلق عليه ايضاً اسم مرض الافراخ . خلال عـام 1988 ظهـرت سـلالات عاليـة الضراوة تؤدي الى اظهار علامات مرضية قوية وترفع نسب الهلاكات فـي القطيـع الـى معدلات عالية وصلت الى 17% في قطعان فروج اللحم والى 60% فـي افـراخ الـدجاج البياض، ظهرت هذه السلالات العالية الضراوة في بريطانيا وبلغاريا والمانيا ومنها انتـشرت في القارة الاوربية وغزت في الوقت الحاضر جميع دول العالم، ولذلك اصبح هذا المـرض من الامراض الخطيرة التي تهدد تربية الدواجن بالعالم؛ لكونه يـؤدي الـى ارتفـاع نـسبة الهلاكات من جهة ويسبب كبتاً مناعياً، فهو يجعل الافراخ لاتستجيب مناعياً لبقيـة اللقاحـات وتصبح عرضاً لبقية الامراض من جهة اخرى المرض بهذا الشكل يشبه مرض نقص المناعة المكتسبة (الايدز) في الانسان . من اهم اعراض هذا المرض الاسهال الابيض مع تلوث ريش فتحة المجمع بالفضلات، ينتفش ريش الافراخ المصابة وتبدأ تـنقر فتحة المجمـع . تـصاب الافراخ المصابة بالضعف والجفاف وتبدأ الهلاكات في اليوم الثاني بظهور الاعراض وتصل

للقمة في اليوم الرابع والخامس وبعدها تنخفض بسرعة وترجع لمعدها الطبيعي باليوم السابع، ويعد هذا المنحنى من العلامات المميزة للمرض، عند الترشيح يلاحظ تضخم غـدة فابريـشيا الموجود اسفل الفتحة المخرجية من الداخل. ويتغير لون هذا الكيس من اللون الابـيض الـى اللون الابيض المصفر (الكريمي) واحياناً يصبح لون الكـيس الاحمـر غامقـاً، او مـسوداً، ويلاحظ وجود بقع وبقع نزفية بشكل نقط حمراء على عضلات الفخذ والصدر وتتضخم الكلية ويمتلئ الحالبان بملح اليوريا، وعند فتح المعدة الغدية يلاحظ وجود بقع نزفية علـى بطانـة المعدة وعلى منطقة اتصالها بالقانصة.

وعلى الرغم من توافر اللقحات ضد هذا المرض الا ان السيطرة عليه لازالت صعبة المنال في كثير من دول العالم للاسباب الآتية:-

أ- امتلاك الافراخ مناعة امية انتقلت لها عن طريق الام الى البيضة ثم الى الفرخ وان وجود هذه المناعة يعرقل، او فشل الاستجابة للتلقيح الاول المبكر للافراخ.

ب- تباين مستوى المناعة الامية بين افراخ القطيع فبعضهم يمتلكون مناعة امية تنتهي بعمـر اسبوع وبعضهم يمتلكون مناعة امية عالية تبقى لمدة اسبوعين او ثلاثة اسابيع او اكثر.

لاجل تفادي تأثير المناعة الامية على الاستجابة المناعية للافراخ عند التلقـيح قامـت بعض دول العالم بالغاء التلقيح الزيتي لدجاج الامهات؛ لاجل انتاج جيل من الافراخ لايمتلكون مناعة امية عالية ولذلك يمكن تلقيحه باعمار مبكرة . واوجد الباحثون سلالات لقاحيـة عـدة مختلفة الضراوة للتلقيح فبعـضها ضـعيف (Mild Strain) يـصلح لتلقـيح الافـراخ ذوي المناعةالامية الواطئة وبعضها متوسط الضراوة (moderate) وبعـضها عاليـة الـضراوة (Hot) تصلح لتلقيح الافراخ ذات المناعة الامية العالية . في الوقت الحاضر ينصح الباحثون بضرورة قياس مستوى المناعة الامية في دم الافراخ الفاقسة في تحديد العمر الامثل للتلقـيح ولتحديد السلالة اللقاحية المناسبة لهذا الغرض ، عموماً ننصح ان تلقح الطيور فـي المنـاطق غير الموبؤة بالمرض بعمر 10 ايام، ويعاد التلقيح بعمر 20 يوماً عن طريق ماء الـشرب . اما بالمناطق الموبؤة فننصح ان يحصل التلقيح الاول عن طريق الرش الخشن للافراخ داخـل المفقس، او بعد وصولها للحقل وقبل تفريغها من صناديق النقل. يعاد التلقيح عن طريق مـاء الشرب عند عمر 12 يوماً، ويجرى التلقيح الثالث بعمر 20-22 عن طريق ماءالشرب ايضاً. اشارت الدراسات الحديثة الى انه بالامكان حقن الافراخ بلقاح الكمبـورو الزيتـي المعطـل (Inactivated Oil Vaccines) بعمر يوم واحد، يجرى هذا التلقيح بعد رش الافراخ (رش خشن) بلقاح الكمبورو الحي (Live Vaccine) في المفقس وبعدها فوراً يمكن حقن الافراخ بالقاح الزيتي في عضلة الفخذ، او الصدر او تحت جلد الرقبة . ويمكن دمج هذين اللقاحين مع

اللقاحين الخاصين بالنيوكاسل حيث ترش الافراخ الفاقسة باللقـاح حـي ثنـائي للكمبـورو، والنيوكاسل ثم تحقن بلقاح زيتي ثنائي (Dievilent Vaccine) للكمبورو والنيوكاسل معاً .

3.**مرض التهاب الشعب الهوائية المعدي IB (Infectious Bronchitis):-**

سجلت اول اصابة بهذا المرض في ولاية دلكوتا الامريكيةعام 1930، ان اهم الاعراض السريرية في الافراخ المريضة هي صعوبة التنفس والسعال والغرغرة مـع خـروج مـواد مخاطية من المنخرين وفي بعض الاحيان يلاحظ ان العين تدمع مع وجود انتفاخ في الوجـه، تشعر الافراخ المريضة بالبرودة فتتجمع اسفل الحاضنات فتصاب بالاسهال والجفاف ولهـذا يزداد شربها للماء بشكل ملفت للنظـر، وتبـدو الافـراخ المريـضة ذات ريـش منفـوش (Reffled feather) . على الرغم من ان هذا المرض يصنف ضمن الامراض التنفـسية الا ان بعـض الـسلالات الفايروسـية المرضـية تـصيب الكليتـين ويطلـق عليهـا اسـم (Nephropathic Viruses)، او السلالات الاسترالية التي تسبب ظهور اعـراض تنفـسية طفيفة الا انها تلحق ضررا كبيرا في الكليتين حيث تبدو عند التشريح متضخمة جدا وشـاحبة اللون مع امتلاء الانابيب الكلوية والحالبين باملاح اليوريا (Urates)، عند التـشريح يظهـر ايضا وجود احتقان بالقصبة الهوائية مع وجود مواد سائلة ومتجبنة فيها وتلاحظ هذه السوائل في المنخرين وتجاويف الوجه، الاكياس الهوائية تبدو غير شفافة وسميكة وقد تحتـوي علـى مواد متجبنة مع ظهور بقع في الرئة تمثل التهاباً رئوياً قد يشاهد احياناً. بالمنـاطق الموبـؤة بالمرض ينصح التلقيح بعمر يوم واحد في المفقس او بعدوصول الافراخ للحقل وقبل تفريغها من اقفاص النقل، يحصل التلقيح الاول بطريقة الرش الخشن وباستخدام سلالة لقاحية ضـعيفة الضراوة مثل سلالة (IBH 120). يعاد التلقيح مرة اخرى عند عمر 18 يوماً عن طريق ماء الشرب وباستخدام سلالة لقاحية اقوى وهي سلالة (IBH 52). اما في المناطق غير الموبـؤة بالمرض فلا ينصح بتلقيح قطعان فروج اللحم.

4.**مرض انكارا AD (Angara Disease): -**

ظهر هذا المرض لاول مرة في منطقة انكارا الواقعة في مدينة كراچي الباكستانية في شهر تشرين الاول من عام 1987 وفي خلال ستة اشهر انتشر هذا المرض في جميع المـدن الباكستانية ومنها انتقل الى دول العالم الاخرى، ولهذا اطلق على هذا المـرض ايـضاً اسـم المرض الباكستاني، ولقد شخص ان هذا المرض هو مرض فايروسي يـؤدي الـى ظهـور سوائل صفراء اللون داخل كيس التامور (Pericardium) المحيط بالقلب، ولهذا اطلق علـى هذه الحالة ايضا اسم متلازمة موه التامور (Hydropericardium Syndrome)، وقد يصل حجم السائل المتجمع حول القلب الى 20 مللتر ويمتاز بلونه المصفر وقوامه الجلاتيني ولذلك يبدو القلب من الخارج (بعد التشريح) وكأنه سابح في كيس مائي اصفر الـون، يمثـل هـذا

السائل نضح وتخال لمصل الدم (Serum) الى خارج الشرايين والاوردة القلبية، وتجمعه بين شغاف القلب (Epicardium) من جهة والتـامور (Pericardium) مـن جهـة اخـرى. الشركات العالمية المنتجة للقاحات قد عرضـت بالوقـت الحاضـر لقـاح زيتـي معطـل (Imactivted oil Vaccin) لمرض انكارا في الاسواق العالمية، وهو لقاح محـضر مـن تمرير فايروس في خلايا الـزرع النـسيجي (Tissue culture propa-gated). وانتـشر تصنيع لقاحات محلية (Local vaccines) في الباكستان وبعض دول العالم الاخـرى ولقـد اثبتت فعاليتها للوقاية من هذا المرض، وهي ايضاً زيتية وتعطى عن طريق الحقـن بعـضلة الفخذ او الصدر او تحت جلد الرقبة ،ويمكن ان يحصل التلقيح بعمر يوم واحد او بعمـر 10 ايام ولايفضل تأخير موعد التلقيح عن عمر 15 يوماً في المناطق الموبؤة.

يطلق على هذا المرض محلياً اسم مرض IBH(Inclusion Body Hepatitis) وهي تسمية خاطئة على ما نعتقد لان (IBH) عبارة عن حالة مرضية مرافقة لمرض فقر الدم المعدي (Infectious anemia)، وهو مرض فايروسي يسببه فايروس الادينو (Aden virus) ويؤدي الى تضخم الكبد واحتقان الكلية الا ان هذا المرض يؤدي الى شحوب نخاع العظام مع شحوب للوجه نتيجة لفقر الدم، ولم يسجل لحد الان ظهور علامة موه القلب كنتيجة للاصابة بهذا المرض. التسمية الحديثة لهذا المرض هي موه القلب والتهاب محفظة الكبد HHS (Hydropericardium Hepititis Syndrum) .

5.مرض أنفلونزا الطيور (Avian Influenza)

يطلق عليه ايضاً زكام الطيور (Avian Flu) وهو مرض فيروسي خطير يتبع لعائلـة Orthomyxovirideae . وهو فيروس رايبي (RNA virus) يشبه الفيروس المـسبب لمـرض النيوكاسل الا انه ينماز منه بكونه يتألف من ثماني قطع، هذا التقطيـع بالحـامض النـووي للفيروس يعطيه فرصة اظهار انواع مختلفة (256 نوعاً) عند دخول نوعين منه الـى الخليـة نفسها لبعض الحيوانات المضيفة كالخنازير والطيور المائية .

شُخِص هذا المرض لاول مرة عام 1878 في ايطاليا واطلق عليـه اسـم طـاعون الدجاج. وفي العام 1955 شخص الفيروس المسبب للمرض على انه فيروس الأنفلونزا التابع للنوع A ولهذا نُميز الاسم الى اسم انفلونزا الطيور. وقد سببت ثورة المرض عام 2005 وفاة 79 شخص وحرق 200 مليون طير في 16 دولة بالعالم وقدرت الخسائر الاجمالية بحـوالي 15 مليار دولار .

يحتوي الفيروس في غلافه الخارجي نوعين من النتوءات الخارجية وهي عبارة عـن بروتينات كربوهيدراتية (glycoproteins) وهما :

1. نتوءات مازنة للخلايا الدموية الحمر يطلق عليها اسم (Hemogglutinin) ويرمز لها بالرمز H_1 و H_2 و H_3 ولغاية H_{16} أي يوجد منها 16 نوعاً معروفة لحد الان .
2. نتوءات (Nuraminidase) ويرمز لها بالرمز N ويوجد منها تسعة اشكال تأخذ ارقام مثل N_1 و N_2 ولغاية N_9 .

السلالة القاتلة لفيروس الانفلوانزا هي سلالة H_5N_1 التي تصيب الطيور والانسان .

اهم اعراض المرض بالطيور هي انتفاخ الوجه والداليتين مع ازرقاق لون العرف ونزول افرازات مخاطية من الانف والاسهال المائي مع نفوش الريش . وعند التشريح يلاحظ وجود سوائل تحت الجلد، واحتقان بالقصبات الهوائية، والجفاف مع ظهور بقع دموية على المناطق الدهنية فوق القلب ودهن البطن وبمنطقة البنكرياس (بين طيتي الاثني عشري) .

افضل طريقة للوقاية من المرض هي التلقيح باللقاح الزيتي خلال الايام الثمانية الاوائل. الجرعة بمقدار 0.1 مللتر تحقن تحت جلد الرقبة او بعضلة الصدر . اللقاح يحوي فيروسات مقتولة تابعة لسلالة H_9N_2 التي لها شكل السلالة القاتلة نفسها.

ثانياً: الامراض البكتيرية (Bacterial Diseases)

اهم الامراض البكتيرية التي تصيب قطعان فروج اللحم هي مرض التهاب السرة والتهاب كيس المح، وامراض السالمونيلا (Salmonellosis) وامراض الاشرشيا القولونية (Colibacillosis)، وامراض الكلوستريديا (Clostridial diseases) وفيما يأتي الشرح المبسط لهذه الامراض.

1. التهاب السرة (Omphalitis)

يعد هذا المرض متلازما مع مرض التهاب كيس الصفار او كيس المح (Yolk sac infection) اومنفصلا عنه، ويظهر كلا المرضين عادة في الايام الثلاثة الأوائل من عمرالافراخ، وينشأ كلا المرضين نتيجة لتلوث بيض التفقيس بانواع عديدة من البكتريا مثل بكتريا القولون والبكتريا العنقودية المكورة والبسيدوموناس، ويؤدي تلوث بيض التفقيس وعدم اتباع التعليمات الخاصة في تعقيم المفقسات الى انتشار هذه الانواع من البكتريا التي يستطيع بعضها النفوذ الى داخل محتويات البيضة ليصيب الجنين بداخلها، او قد تتلوث السرة بعد فقس الفرخ مباشرة حيث تتلوث السرة بالبكتريا من هواء المفقس اونتيجة تلامسها مع قشور البيض الملوث، تصاب الافراخ المصابة باسهال مائي مع تجمع المواد اللزجة على فتحة المجمع، وعند فحص الافراخ المصابة يلاحظ عدم إلتآم السرة واصابتها حيث يتحول لون المنطقة الى اللون الاخضر المزرق مع انبعاث رائحة كريهة ومنفرة ومميزة لهذا

المرض، تكون بطن الفرخ المصاب طرية ومتورمة وعندالتشريح يلاحظ كيس الصفار سميكاً ومعتما وتتحول محتوياته الى مواد متجبنة، وقد تخرج من الكيس سوائل ذات لـون قهـوائي ورائحة كريهة. يمكن الوقاية من هذا المرض عن طريق الالتزام بتعليمات التعقيـم بتبخيـر المفقسات وبيض التفقيس، وينصح بعض المختصين بالوقـت الحاضـر بـضرورة تبخيـر (Fumigation) للافراخ الفاقسة وهي داخل المفقسة، تبخر الافراخ بعد رفع رطوبة المفقسة الى 90%، ويخصص40 مللتر من الفورمالين و 20 غراماً من البرمنكنات لكل ثلاثة امتـار مكعبة من حجم المفقسة، تقفل هوائيات المفقسة لمدة خمسة دقائق وبعـدها تفـتح وتخفـض الرطوبة. يكسب التبخير الافراخ لوناً برتقالياً براقاً ومميزاً، وتستجيب البكتريا المسببة لمرض التهاب السرة للعديد من الادوية ولهذا يفضل معظم المربين استخدام كورس علاجـي لمـدة ثلاثة ايام الاولى حيث يضاف الفيورالتدون او النيوماسين او الكلورامفنيكول الى مياه الشرب بمعدل 0.5 غرام لكل لتر ماء. او يستخدم الافتريل او السنتريل بمعدل 0.5 مللتر لكـل لتـر ماء خلال هذه المدة.

2.امراض السالمونيلا (Salmonellosis): -

يوجد حوالي اكثر من 200 نوع من انواع السالمونيلا التي تصيب الدواجن وتـسبب لها امراض عدة اهمها مرض الاسهال الابـيض (Pullorum) ومـرض تيفوئيـد الطيـور (Fowl typhoid) ومرض الباراتيفوئيد (Fowl Paratyphoid)، ويعد مـرض الاسـهال الابيض من اهم هذه الامراض؛ لانه يصيب الافراخ الفاقسةحديثا وقد تنتقل الاصابة بـصورة عمودية من الامهات المصابة الى الافراخ عن طريق البيض وبعدها تنتـشر الاصـابة بـين الافراخ بصورة افقية عن طريق الهواء، اوعن طريق تناول العلف الملوث او شـرب الميـاه الملوثة بالسالمونيلا، يلاحظ على الفرخ المصاب أن ريشه منفوش وغير منتظم ويميل الفـرخ الى سحب رأسه الى داخل الجسم، يلاحظ وجود اسهال مائل للاخضرار في البداية ثم تظهـر فيه بعض الافرازات البيضاء نتيجة افراز كميات كبيرة من املاح اليوريا من الكليتين ولهـذا غالبا ما تشاهد فتحة المجمع ملوثة بمواد لزجة بيضاء ملتصقة بها، ويبدو الفـرخ المـصاب خاملا واجنحته متهدلة للاسفل. وعند التشريح يلاحظ ان الكبـد متـضخم وذو لـون مائـل للاخضرار (برونزي) وتلاحظ عليه بؤرة متخثرة (Necrotic focci) واحيانا تلاحـظ مثـل هذه البؤر على القلب والامعاء والمعدة العضلية والرئة، الاعورين تبدو ملتهبة وتحتوي علـى مواد متجبنة. تستجيب الطيور المصابة للعلاج بسرعة ومن اهم الادوية الفعالة ضد السلمونيلا دواء الفيورازلدون، وبما ان هذا الدواء قليل الذوبان بالماء لذلك يضاف للعلف بمعـدل 400 غرام لكل طن علف ويستمر العلاج لمدةعشرة ايام. او قد يضاف الفيورالتدون بمعـدل 0.5

غرام لكل لتر ماء ولمدة 3 – 5 ايام ولاجل السيطرة على مرض السالمونيلا لابد من فحص حقول الامهات (Broiler Breedes) عن طريق اخذ عينات من الدم للتأكد من خلوها من اصابة السالمونيلا، وفي بعض دول العالم لا يفقس بيض التفقيس الا بعد حصول قطيع الامهات على شهادة طبية تثبت خلوها من الاصابة بالسالمونيلا.

3. امراض بكتريا القولون (Colibacillosis)

تسبب بكتريا القولون (Esherichia coli) عدة امراض للدواجن، فقد ثبت وجود 74 نوعاً من بكتريا القولون ذات تأثير مرضي على الطيور الداجنة، توجد بكتريا القولون بصورة طبيعية داخل القناة الهضمية لطيور وتتوازن اعداد هذه البكيتريا مع اعداد انواع البكتريا الاخرى المكونة للنبيت المعوي للامعاء (Intestinal microflo) ولكن عند تعرض الطيور لعوامل مجهدة (Stress) مثل تغير نوع العليقة وارتفاع، اوانخفاض درجات الحرارة البيئية والازدحام، او الاصابة بأحد الامراض التنفسية مثل مرض نيوكاسل والتهاب الشعب الهوائية المعدية كل هذه العوامل تؤدي الى ضعف مقاومة الجسم واضطراب في النبيت المعوي للامعاء، ولهذا تنشط هذه البكتريا وتتضاعف اعدادها وتحصل على موضع قدم على البطانة الداخلية للامعاء لتسبب التهاب الامعاء القولونية، وقد تخترق بكتريا القولون جدار الامعاء لتصل الى تيار الدم وتسبب سمومها حالة التسمم الدموي القولوني (Coil Septicemia) وتصل هذه البكتريا الى اعضاء الجسم المختلفة بوساطة الدورة الدموية لتسبب ظهور حالات التهاب في الغشاء البرويتوني (Preitonitis) والتهاب تامور القلب (Pericarditis)، والتهاب محفظة الكبد (Perihepatitis)، وتزداد اعداد البكتريا المطروحة مع الفضلات المصابة وعندجفاف الفضلات تنتشر البكتريا في هواء قاعة التربية، وملتصقة مع ذرات غبار القاعة وعندما تكون تهوية القاعة غير جيدة ستتنفس الطيور الهواء المحمل بالبكتريا؛ لتصل البكتريا الى الجهاز التنفسي وتستقر على الاكياس الهوائية مسببة ما يسمى بمرض التهاب الاكياس الهوائية الذي يعد من اخطر الامراض التي تسببها هذه البكتريا في حقول فروج اللحم. وغالبا ما تكون هذه البكتريا مرافقة للمايكوبلازما لأن اصابة الاكياس الهوائية بالمايكروبزما المسببة لمرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن CRD (Chronic Respiratory Disase) تعد ممهدة لعدوى بكتريا القولون ومن ثم حصول التهاب واضح للاكياس الهوائية الذي اصبح يسبب خسائر كبيرة لحقول الدواجن نتيجة الهلاكات العالية من جهة ونتيجة عدم صلاحية هذه الطيور للاستهلاك البشري ورفضها عند الفحص داخل مجازر الدواجن في معظم دول العالم المتقدمة من جهة اخرى . تظهر على الطيور المصابة اعراض تنفسية مثل صعوبة التنفس، والعطاس مع خروج مواد مخاطية من المنخرين، وعند الترشيح يلاحظ وجود مواد متجبنة

بيضاء مصفرة على سطح القلب والكبد وتلاحظ الاكياس الهوائية سميكة بيضاء ومغطاة بمواد متجبنة ناتجة عن موت الكريات الدموية البيضاء المهاجرة لمنطقة الالتهاب. تعد الادارة الجيدة وابعاد الطيور عن العوامل المضعفة والاهتمام المتزايد بالتهوية السليمة داخل قاعات التربية من اهم طرائق الوقاية من هذا المرض بشكل عام، ولعلاج حالات الطيور المصابة بامراض بكتريا القولون يمكن استخدام المضادات الحياتية الفعالة ضد البكتريا السالبة بصبغة الگرام (البكتريا المرضية) مثل كلوروامفينيكول والنيومايسين والتتراسايكلين والفيورالتدون وعند اصابة الاكياس الهوائية يستعمل كورس من التايلوسين، او الكوزمكس حيث تضاف احد هذه الادوية الى مياه الشرب بمعدل 0.5 الى 1 غرام لكل لتر من الماء ولمدة 3-5 ايام متتالية.

4. الامراض التي تسببها بكتريا الكلوستريديا (Clostridial Diseases)

تسبب الكلوستريديا ثلاث حالات مرضية في حقول الدواجن وهي مرض التهاب الامعاء التنخري والتسمم والوشيقي والتهاب الجلد المواتي،المرض الاول شائع في معظم حقول فروج اللحم والمرض الثاني قليل الحدوث، اما المرض الثالث فلا يظهر في حقول فروج اللحم الا نادراً، الكلوستريديا بشكل عام تعد بكتريا لاهوائية موجبة التصبغ بصبغة الگرام توجد طبيعياً ضمن المجتمع البكتيري داخل القناة الهضمية للطيور. ولكن عند توافر الظروف الملائمة لتكاثر هذه البكتريا تزداد اعدادها وتحصل على موقع للالتصاق على الطبقة المخاطية (Mucosal Layar)المبطنة للامعاء وتبدأ بافراز سمومها التي تقوم بقتل الخلايا، وتؤدي بذلك الى ظهور مرض التهاب الامعاء التنخري (Necrotic Entritis) الذي يطلق عليها ايضاً اسم تَموت الامعاء . الكلوستريديا المسببة لهذه الحالة هي من نوع (*Clostridium Perfringens*) وقد تكون الظروف المشجعة لتكاثرها الاصابة الطفيفة بمرض الكلوستريديا التي توفر لها الظروف اللاهوائية الملائمة لنموها وتكاثرها، ووجود اي سموم بالعلف تؤثر على الطبقة المخاطية للامعاء وعلى الحركة الدودية للامعاء مما تشجع على الاصابة. الدراسات الحديثة اشارت الى ان الاستخدام العشوائي للادوية يؤثر على المجتمع المايكروبي للامعاء ويعطي فرصاً لنشاط بعض أنواع البكتريا الضارة. كذلك لوحظ ان زيادة شرب الطيور للماء تزيد من فرص الاصابة . وتكون الطيور المصابة خاملة منفوشة الريش وتجثم على الارض، وتمتنع من تناول العلف وشرب الماء وتصاب عادة باسهال وجفاف، عند التشريح يلاحظ ان المنطقة الوسطى من الامعاء ذات سطح متجبن خشن ومتيبس، وعند فتح الامعاء يلاحظ ان جدارها سميك ذا لون قهوائي بسبب النزف واهم ما يميز الحالة هو كون الامعاء هشة سهلة القطع والتمزق بسبب موت خلاياها. ويلاحظ انتفاخ

الامعاء والاعورين بسبب تجمع الغازات وان الكبد محتقن مع امتلاء كيس الصفراء وامـتلاء حجمه، تستجيب الحالة للعلاج بسرعة ولوحظ ان الامبسلين يعد من اكفأ الادوية لعلاج هـذه الحالة وعندما تكون الاصابة مرافقة لمرض الكوكسيديا فلا يوجد مانع من اعطـاء كـورس مزدوج الامبسلين والامپروليوم وبمعدل 0.5 غرام لكل لتر ماء ولمـدة 3-5 ايـام، ويمكـن اضافة الباسيتريسين (Bacitracin) للعلف بتركيز 200 غرام لكل طن ولمدة 5 ايام متتالية.

التسمم الوشيقي (Botullism) هو المرض الثاني الذي تسببه بكتريا الكلوستريديا في حقول فروج اللحم، يحدث هذا المرض غالباً بالاعمار المتقدمة اي بعد عمر 40 يوماً واخذت الاصابات تتكرر اكثر في حقول فروج اللحم في الوقت الحاضر . مسبب المرض هو نـوع من البكتريا الكلوستريديا اسمه (*Clostridum Botulinum*) ويحصل عادة في حقول رديئة وعند استخدام مواد علفية قديمة، ويحدث المرض غالباً نتيجة لتناول سـموم البكتريـا التـي تفرزها في العلف او نتيجة لتناول العلف او شرب الماء الملوث بالبكتريا الخضرية او ابواغها (Spores)، تتكاثر البكتريا في الامعاء الدقيقة وتنتج سموماً خارجية (Exotoxine) تمتصها الامعاء؛ لتصل الى الدورة الدموية وتتجمع بنهايات الاعصاب الحسية في مواقع التقاء العصب بالعضلة وتؤدي الى منع انتقال الايعاز العصبي الـى العـضلات، ولهـذا يحـدث الـشلل (Paralysis) بالعضلة لاسيما في عضلات الاجنحة والرقبة والارجل، ولهذا يلاحظ ان الطير يجثم على صدره وتمتد رقبته الى الامام ملتصقة بالفرشة ويلاحظ ان ريشه منفـوش وسـهل النزع (النتف)، ويحدث الشلل ايضاً في رموش العين او الاجفان (Eyelids) ولهـذا يظهـر الطير وكأنه ميت لان عيناه مغلقة، ولقد سجلت ظهور حالات الاسـهال وصـعوبة التـنفس وزيادة افراز املاح اليوريا مع البراز للطيور المصابة.

عند التشريح لا يلاحظ أية علامات تشريحية مميزة للمرض، اهم الاجراءات الوقائية والعلاجية تتمثل بعزل الطيور المصابة وابعادها عن القطيع وتوفير العلف والمـاء والهـواء النقي لها سوف يحسن حالتها على الاكثـر، ولـوحظ ان اضـافة فيتامينـات (A , D , E) والسلنيوم الى مياه الشرب تقلل من الهلاكات ، دراسات اخرى اشارت الى ضرورة اضـافة المضادات الحياتية مثل (Bacitracin) و (Furazilidon) للعلف بمعدل 0.5 كغم/طن علف، او اضافة الفيورالتدون والكلورتتراسايكلين والستربتومايسين للماء بمعدل 1 غم/لتر ماء ولمدة 3-5 أيام قد تقلل حدة الاصابة ، اخراج الهلاكات بسرعة وابعاد العلف الملوث بالسموم يعـد خطوة مهمة للعلاج ، ازالة الفرشة الملوثة بالابواغ والبكتريا، وتعقيم ميـاه الـشرب وتعقـيم المناطق الموجودة حول قاعة التربية مع القضاء على الحشرات والديدان داخل القاعة تعد من الاجراءات الوقائية المؤثرة . واخيرا لوحظ من الدراسات الحديثة أن التغذيـة علـى عليقـة

منخفضة المحتوى من الطاقة تقلل الهلاكات الناتجة عن التسمم الوشيقي (البوتيـوليني) فـي حقول فروج اللحم .

ثالثا : الامراض التي تسببها الفطريات (Fungal Diseases)

تضم الفطريات صنفين من الاحياء المجهرية همـا الاعفـان (Molds) والخمـائر (Yeast) وكلاهما يتبع لعائلة (Mycota) حسب التصنيف العلمي للاحياء المجهرية . الاعفان هي الخطرة على صحة الطيور بشكل عام حيث تسبب نوعين من الحالات المرضية ، النـوع الاول يسببه العفن ويطلق على الحالة اسم (Mycosis) مثل مرض الرشاشـيات ، والنـوع الثاني يسببه السم الذي يفرزه العفن الذي يطلق على هذه الحالة اسـم (Mycotoxicosis) . وفيما يلي شرح مبسط لهذين المرضين :

1. مرض الرشاشيات (Aspergillosis)

يطلق على هذا المرض اسم الرشاشيات الدخنية واسم الالتهـاب الرئـوي الفطـري (Fungl pneumonia)، واسم ذات الرئة لمدة الحضن (Brooder pneumonia) .

يصيب المرض الافراخ الصغيرة خلال الاسبوع الاول على الاكثر ويـسببه الفطـر (*Aspergillus fumigatus*) . قد تحدث الاصابة داخل المفقسات الملوثة بالفطر او ابواغـه (spores) حيث تساعد الحرارة والرطوبة المناسبة على نمو الفطر، واستنشاق الافراخ الفاقسة له، ودخوله للمجاري التنفسية فيحدث المرض ، ولكن غالبا ما يحدث المرض داخـل الحقـل نتيجة لاستخدام فرشة رطبة لاسيما اذا كانت الفرشة من نشارة الخشب الاحمر، او الـسبوس الذي تعرض لمياه الامطار او أي مصدر رطوبة، هذه الظروف سوف تشجع على نمو العفن وانتاجه للابواغ التي تنتقل الى داخل الفرخ بعد استنشاقها مع هواء الشهيق، العلف الرطب يعد ايضاً موطناً صالحاً لنمو العفن واحداث الإصابة .

الافراخ المصابة تفقد شهيتها لتناول العلف ويبدو عليها الاسهال والـشعور بـالعطش الشديد فتزدحم على شرب الماء من المناهل، ويبدو عليها الرجفان مع ارتفاع درجة حـرارة الجسم والصعوبة في التنفس، ولهذا تفتح الافراخ منقارها اثناء التنفس، ولكن دون ان يظهـر أي صوت او عطس (كخة)، وهذا ما يميز هذه الحالة عـن الاصـابة بـالامراض التنفـسية الاخرى ، الافراخ المصابة ايضا تبدو مرتجفة وقد تصاب عيناها بالتورم بسبب تجمع مـواد متجبنة صفراء تحت الجفن ، عند تشريح الافراخ المصابة يلاحظ احتقان القـصبة الهوائيـة والرئتين محمرة ، وقد نلاحظ وجود تجمعات للمايسيليا الفطرية داخل القصبة الهوائية قـرب حنجرة التغريد (Syrnex) وتظهر درنات صغيرة صفراء مخضرة علـى الـرئتين والكبـد

والاحشاء ، واحيانا يلاحظ وجود سائل احمر عكر داخل التجويف البطني نتيجة الحبن (Ascitis) ، الاكياس الهوائية مملوءة براشح اصفر اللون ، لاتستجيب الطيور المصابة للعلاج لذلك فان اهم اجراء علاجي هو تغيير الفرشة الرطبة، او العلف الرطب فورا ويفضل تغيير موقع الحضن ورفع الافراخ الى موقع جديد للحضانة بعد فرشه بفرشة جديدة وتهيئة المناهل والمعالف والحاضنات .

التسمم الفطري (Mycotoxicosis)

تمثل مشكلة التسمم الفطري للمواد العلفية واحدة من اهم المشكلات التي تواجه صناعة الدواجن في الدول النامية؛ لعدم امتلاك هذه الدول التكنولوجيا الحديثة في تجفيف المحاصيل العلفية لاسيما الذرة الصفراء التي تدخل غالبا في علائق الدواجن بنسب عالية تصل الى 50% او اكثر ، تزرع الذرة الصفراء عادة على موعدين (عروتين) ربيعية وخريفية والمشكلة تظهر اكثر في تجفيف العروة الخريفية للذرة الصفراء عندما تحصد خلال الاشهر الباردة تقريبا (شهري ايلول وتشرين الاول) ولهذا فمن الصعب تجفيفها بالطرائق التقليدية وهذا ما يعرضها الى نمو الاعفان التي تقوم بأفراز سمومها على الذرة وان ادخال هذه الحبوب في العلائق سيولد حالة التسمم الفطري ، ولهذا تشترط بعض الدول عدم ارتفاع نسبة الرطوبة بالذرة الصفراء عن10% عند استلامها من المزارعين وتخزينها في السايلوات الخاصة بخزن الحبوب .

يوجد العديد من السموم الفطرية التي تفرزها العشرات من انواع الفطريات الا ان اهمها واخطرها على صحة الطيور هو سم الافلاتوكسين (Aflatoxin) الذي يفرزه الفطر (Aspergillus) ولهذا يطلق على حالة التسمم الفطري احيانا اسم (Aflatoxicosis) .

اهم الاعراض الخارجية والافات العيانية والتغيرات الفسلجية التي تظهر على الطيور المصابة بالتسمم الفطري يمكن اجمالهابما يلي :

أ- الامتناع عن تناول العلف وانخفاض واضح في استهلاك الغذاء ولهذا تلجأ الطيور الى تناول الفرشة والعلف المبعثر فيها، ولهذا يظهر على الطيور الضعف فتبدأ بنتف ريشها فيبدو الريش غير منتظم ، والارجل تبدو مزرقة اللون، ثم يظهر العرج وعدم المقدرة على الحركة واخيرا ينقلب الطائر على ظهره، وأرجله مرتفعة الى الاعلى (Opisthotonos) . وهي علامة مميزة لحالة التسمم ، تظهر هذه الاعراض بعد أسبوع واحد الى اسبوعين من تناول العلف المتسمم واحياناً تظهر بعد 1-3 أيام فقط تبعاً لكمية السم الموجودة بالعلف علماً أن اقل كمية من السم في العلف تكفي لاظهار حالة التسمم تبلغ 100- 200 جزء بالبليون (ppb).

ب- تصاب الطيور باسهال دهني (Steatorrhea)، ويتحول لون البراز الى لون غامق دهني الملمس، لان السموم الفطرية تحدث خللاً في فعالية البنكرياس فيقل افراز انزيم اللايبيـز (Lipase) المسؤول عن هضم الدهون .

ج- عند التشريح اول ما يلفت النظر هو تحول العـضلات الـى الـون الابـيض (White muscle)، وهي حالة مشابهة لحالة الشل العضلي (Mussular dystrophy) الناتجة عن نقص فيتامين (E) والسلينيوم في العلائق .

د- يلاحظ ان الكبد متضخم وغامق اللون ومحتقن وذا قوام قوي عند محاولة ضـغطه بـين اصبعين من اصابع اليد ، بعد ذلك يبدأ لون الكبد بالتغيير وقد يتحول الى اللون الاصـفر الشاحب نتيجة لتجمع الدهون داخل الخلايا الكبدية ، كذلك يبدو كيس الـصفراء متوسـعاً وكبيراً، وتظهر الكلية متضخمة فاتحة اللون، وعليها بقع نزفية وقد تظهر هذه البقع علـى البنكرياس وتحت جلد الارجل أيضاً، احيانا تظهر حالة الحبن (Ascitis) حيـث تتجمـع السوائل في التجويف البطني، وفي داخـل تـامور القلـب مـسببة حالـة مـوه القلـب (Hydropericardium) .

هـ. عند فحص الدم يلاحظ ان الدم لا يتجلط ويزداد فيه عدد الكريات الدموية البيض، امـا عدد الكريات الدموية الحمر فينخفض بشكل ملحوظ، وتنخفض نسبة الهيموكلوبين بالـدم ونسبة بروتينات الدم (الالبومين والكلوبيـولين)، ويـصاب الطيـر بحالـة فقـر الـدم (Anemia).

و. وجود تقرحات نزفية في بطانة المعدة الحقيقية (Proventriculus) مـع توسـع الاثنـي عشري والتهاب واضح في داخله .

اهم الاجراءات العلاجية والوقائية لحالات التسمم الفطري هي :

1) سحب العلف الملوث وتصويم القطيع لمدة 12-24 ساعة .
2) تغيير العلف فوراً بعلف اخر سليم وخالي من السموم ثم البدء بالبحث عن مصدر السموم بالعلف، غالبا ما تكون الذرة الصفراء، واحياناً كسبة فول الصويا وقـد يحـدث التـسمم بحبوب الحنطة والشعير ولكن هذه الحالة نادرة .
3) اضافة 0.5 – 1 كغم من المضاد الحيوي (Oxytetracyclin) للعلف المقدم للقطيع ولمدة خمسة ايام متتالية .
4) مضاعفة كمية الفيتامينات الموجودة بالعلف مـع التركيـز علـى اضـافة فيتـامين (E) والبايوتين والسلينيوم الى مياه الشرب وبمعدل 0.5 غرام/لتر، ولمدة خمسة ايام متتالية.

5) لقد جرب اضافة الخل (Vinigor) الى مياه الشرب بمعدل 0.5 – 1 مل/لتر مـاء مـع تجهيز القطيع بالعلف الاخضر (الجت والبرسيم) لمدة خمسة ايام، وأعطت نتائج جيدة .
6) اثبتت الدراسات الحديثة أن اضافة خميرة الخبز الى العلف بمعدل 0.5 كغم/طن وإضـافة 2 كغم من الرمل (Sand) او التراب الطيني (Clay) لكل طن من العلف تـساعد علـى ربط السموم الفطرية واخراجها مع فضلات الطيور ومن ثم منع امتصاصها داخل القنـاة الهضمية للطيور .
7) احدث البحوث العلمية اثبتت أن اضافة المعززات الحيوية (Probiotic) تعد مـن انجـح الطرق لتقليل اثار وجود السموم الفطرية بعلائق الدواجن.

رابعا : الامراض التي تسببها المايكوبلازما (Mycoplasmosis)

تعد المايكوبلازما من اصغر الجراثيم التي تستطيع العيش بمفردها والمكتـشفة لحد الان ، وقد تمثل المايكوبلازما مجموعة وسطية بين البكتريا والفيروسـات ، فهـي تشبه البكتريا ولكنها اصغر حجما منها بكثير ولهذا تمر من خلال المرشحات ، وتختلف عن البكتريا بكونها لاتحتوي على جدار خلوي ولهذا السبب فانها لاتتـأثر بالمـضادات الحياتية (Antibiotics) التي تؤثر في الجدار الخلـوي مثـل البنـسلين (Pencillin) والبيستريسين (Bacitracin) والبولمكسين (Polymexin) بل تتأثر بالمضادات التـي تتداخل مع عملية تصنيع البروتين والحوامض النووية (DNA) داخل الخلايا الجرثومية مثـل التايلوسـين (Tylosin) واللنكوسـبكتين (Lincospectin) والكلورامفنكـول (Chloranphinicol) .

تسبب المايكوبلازما نوعين من الامراض في حقول تربية فروج اللحم وهما :

1. مرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن (CRD)

يعد مرض CRD (Chronic Respiratory Disease) من الامراض الخطيرة في حقـول فـروج اللحـم ويـسببه نـوع مـن المايكوبلازمـا يطلـق عليهـا اسـم (*Maycoplasma gallisepticum*) وهو مرض مزمن (Chronic) حيث يبقى في القطيع لمدة طويلة 2-3 أسابيع بعكس الامراض الحادة (Acute) التي لاتبقـى بـالقطيع الا ايامـا معدودة مثل الكمبورو . ينتقل هذا المرض بصورة عمودية من الامهات المصابة الى الافراخ الناتجة عن تفقيس بيضها، وينتقل افقياً من الطيور المصابة الى الطيور السليمة عـن طريـق الهواء والعلف والماء الملوث . اهم ما يميز المرض هـو الـصعوبات التنفـسية والعطـاس (الكخة) وظهور افرازات من المنخرين ، وغالبا ما تظهر هذه الاعراض بعد انخفاض مناعة

الجسم نتيجة العوامل المجهدة مثل الازدحام والتعرض للبرودة الشديدة، والحرارة العالية او سوء التهوية او ارتفاع نسبة غاز الامونيا والغبار داخل قاعات التربية ، وقد تتضخم الحالة احيانا عندما تظهر مضاعفات مثل الاصابة بمرض النيوكاسل او التهاب القصبات المعدي (IB)، او الاصابة بالاشريشيا القولونية (*E. coli*) .

عند التشريح يلاحظ ان الاكياس الهوائية سميكة جداً وعليها مواد متجبنة بيضاء اللون وقد تلاحظ هذه المواد على القلب والكبد ايضاً عند حصول التهاب في تامور القلب ومحفظة الكبد، ان سبب ظهور هذه المواد المتجبنة البيضاء يرجع الى التهاب هذه المناطق نتيجة الاصابة بالمايكوبلازما وبكتريا القولون وتبدأ الخلايا الدموية البيضاء بالخروج من الدورة الدموية لتهاجم هذه المواقع الملتهبة، ولتمنع نفوذها الى الداخل . تتعرض الخلايا البيضاء المهاجمة للموت، وتتراكم بأعداد هائلة لتكون سطحاً متجبناً في هذه المناطق ، تعالج القطعان المصابة باستخدام المضاد الحيوي (Lincospectin او Tyosin) مع ماء الشرب وبمعدل غم/لتر من الماء ولمدة 3-5 أيام متتالية، ومن الضروري جداً تحسين حالة التهوية داخل قاعة التربية اثناء العلاج لان سوء التهوية يعد السبب الاساسي لتفاقم هذه الحالة المرضية، وجرب في الحقول اضافة البصل (Onion) الى العلف بمعدل 10 كغم/طن علف ولمدة 4 أيام متتالية قد اعطى نتائج باهرة .

2. مرض التهاب الغشاء الزليلي المعدي (Infectious synovitis)

مسبب هذا المرض نوع من المايكوبلازما يطلق عليه اسم (*Mycoplasma synoviae*) . قد يصيب قطعان فروج اللحم بعد عمر 4 أسابيع الا انه نادر الحدوث عادة، اهم ما يميز المرض هو العرج وعدم القدرة على المسير وظهور التورم في المفاصل لاسيما مفصل العرقوب في القدمين ، واحيانا يظهر اسهال ذو لون مائل للاخضرار وفي حالات قليلة قد تظهر علامات صعوبة التنفس والعطاس، وعند التشريح يلاحظ وجود تجمع لسوائل لزجة لونها اصفر او رمادي في منطقة المفاصل وقد تكون هذه السوائل متجبنة. يلاحظ ايضاً ان الكبد متضخم وذا لون احمر داكن واحياناً يميل للاخضرار وتكون الكلية متضخمة صفراء اللون، اما في الجهاز التنفسي فلا تلاحظ أي آفات عيانية بارزة. تعالج هذه الحالة المرضية بنفس طريقة علاج مرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن المذكورة انفاً.

خامسا : الامراض الطفيلية (Parasitic Desease)

يعد مرض الكوكسيديا (Coccidiosis) من اهم الامراض الطفيلية التي تصيب قطعان فروج اللحم . مسبب الكوكسيديا هو بروتوزوا (Protozoa) تعيش في بطانة الامعاء ، والبروتوزوا عبارة عن طفيليات احادية الخلية تتكاثر بشكل سريع داخل الامعاء مسببة مرض

الكوكسيديا للطيور ، ثم تخرج بيوض هذه الطفيليات مع البراز لتنتقل الى الفرشة وتتحوصل هذه البيوض في الفرشة عند توفر الظروف الملائمة كالحرارة والرطوبة، وبذلك تصبح قادرة على اصابة الطيور السليمة التي تلتقط هذه البيوض من الفرشة، او مع العلف الملوث وعن هذا الطريق ينتشر المرض بسرعة داخل قطيع التربية. البروتوزوا المسببة لمرض الكوكسيديا تتبع لجنس الاميريا (Eimeria) وقد لوحظ ان هناك ثمانية انواع من الاميريا تسبب ظهور المرض في مواقع مختلفة من الامعاء الدقيقة ، فبعضها يصيب القسم الاول من الامعاء الدقيقة وهو الاثني عشري مثل نوع (*Eimeria acervulina*)، وانواع تصيب المناطق الوسطية والسفلى من الامعاء الدقيقة (الصائم واللفائفي) مثل نوع (*E. necatrix*) وانواع تصيب الاعورين مثل (*E. tenella*) والنوع الاخير يسبب ما يسمى بالكوكسيديا الاعورية او الاسهال الدموي .

اهم الاعراض التي تظهر على الطيور المصابة هي الخمول وانتفاش الريش وضمور العرف والدلايتين وييبهت لونهما، ثم يجثم الطير المصاب على الفرشة ويتداخل رأسه مع جسمه ويلاحظ اثار الاسهال في منطقة المخرج . تصاب الطيور المريضة عادة بالاسهال وقد يختلط معه الدم في حالة الاصابة بالكوكسيديا الاعورية ، وعند تشريح الطير المصابة بالكوكسيديا الاعورية يلاحظ الاعورين ممتلأن بالدم وتبدو جدران الاعورين سميكة ومنتفخة ، اما اذا كانت الاصابة بالامعاء الدقيقة فتلاحظ وجود حلقات بيضاء غير كاملة على جدران المنطقة من الخارج (قبل فتحها) تمثل هذه الحلقات مناطق تجمع بيوض الطفيلي في مراحل الاصابة المبكرة وعند تطور الاصابة تبدو المنطقة شديدة الانتفاخ (Ballooning) وعليها بقع نزفية كثيفة، وعند فتحها يلاحظ وجود احتقان وتنخر في بطانة الامعاء وتبدو محتويات الامعاء مخاطية الشكل وذات لون قهوائي محمر . تستجيب القطعان المصابة بالكوكسيديا للعلاج بسرعة وبعد اعطاء القطيع كورس علاجي لمدة 3-5 أيام من احد مضادات الكوكسيديا (Coccidiostates) التي تضاف للماء بمعدل 0.5 غم/لتر ماء .

تحتوي معظم المضادات على مركبات السلفا (Sulphonamides)التي تخلط مع البرميدين (Pyrimidines) او الامبروليوم (Amprolium) ، ومن اشهر هذه المضادات الالينكوبان (Elancoban) الذي يحتوي على المادة الفعالة مونتسين وكل من (Deccox، Coyden، Amprol plus و Amprosol) .

وعلى الرغم من وجود مضادات الكوكسيديا بالعلف (بمعدل 125 غم/طن) الا ان الاصابات تتكرر دائما وقلما تخلو وجبة تربية من الاصابة بهذا المرض ، ولقد جرب في الحقول الانتاجية اضافة الخل (Vinigor) لمياه الشرب بمعدل مل/لتر من الماء وقد اعطى نتيجة جيدة في تحديد وتقليل حد الاصابة، واشارت الدراسات الحديثة الى ضرورة تغيير

مضاد الكوكسيديا المستعمل في عليقة البادئ بمضاد اخر يستعمل مع عليقة النمـو والتـسمين ويطلق على هذا البرنامج (Shuttle program) ويفضل تغيير المضاد المستعمل بالعلف بعد كل وجبة تربية، او وجبتين لاجل منع الطفيليات المسببة للكوكسيديا من التكيف للمضاد ويطلق على هذا النظام الوقائي اسم نظام التدوير (Rotation program) .

لقد طورت بعض الشركات العالمية لقاحاً جديداً ضد الكوكسيديا يحتوي على بيـوض متحوصلة من الاميريا المسببة للمرض ومضعفة عن طريق تعريضها للاشعاع . تلقح بعمـر 11-15 يوماً عن طريق ماء الشرب، وعندها تعطش ويقدم لها الماء اللقاحي ، وقـد يـرش الماء اللقاحي على العلف بعد تصويم الافراخ في الصباح الباكر ويرش المـاء علـى اطبـاق العلف وتقدم للافراخ، وهي طريقة ممتازة للتلقيح.

اسلوب التخلص من الهلاكات

1. **استخدام المحرقة (Incnierator)** التي يجب ان توضع في موقع بعيـد عـن قاعـات التربية، ويراعى عند اختيار موقع المحرقة اتجاه الرياح بالمنطقة بحيث تكون حركة الهواء من قاعات التربية باتجاه المحرقة والى الخارج، وليس العكس .
2. **اسلوب دفن الهلاكات في حفرة (Disposal pits)** يحتاج الحقل الذي يربى فيـه 1500 فرخة لحم الى حفرة بعمق 2 م ومساحتها 2.05 م^2 ، توضع الهلاكـات اليوميـة بـالحفرة وتغطى بطبقة ترابية لايقل سمكها عن 30 سم ويغطى سطح الحفرة بغطاء مناسب يـضمن عدم وصول الكلاب والقطط السائبة اليها .

الجداول المرفقة (APPENDEX)

الجدول (1) المعدلات القياسية لاحدى سلالات فروج اللحم الحديثة لعام 2006 (المعدلات لكلا الجنسين)

العمر بالايام	وزن الجسم (غم)	الزيادة الوزنية اليومية (غم)	استهلاك العلف اليومي (غم)	استهلاك العلف التجميعي (غم)	كفاءة تحويل الغذاء (كغم/غم)
0	40	---			
1	52	12			
2	66	14			
3	82	16			
4	100	18			
5	120	20			
6	142	22			
7	166	24	28	153	0.92
8	193	27	31	184	0.95
9	223	30	35	219	0.98
10	256	33	39	258	1.01
11	293	37	44	302	1.03
12	334	41	49	351	1.05
13	379	45	55	406	1.07
14	427	48	61	467	1.09
15	478	51	68	535	1.12
16	532	54	75	610	1.15
17	589	57	83	693	1.18
18	649	60	91	784	1.21
19	712	63	99	883	1.24
20	778	66	106	989	1.27
21	846	68	112	1101	1.30
22	916	70	118	1219	1.33
23	988	72	123	1342	1.36
24	1062	74	128	1470	1.38
25	1137	75	133	1603	1.41
26	1213	76	137	1740	1.43
27	1290	77	141	1881	1.46
28	1368	78	145	2026	1.48
29	1447	79	149	2175	1.50
30	1527	81	153	2328	1.52
31	1608	82	157	2485	1.55
32	1690	83	160	2645	1.57
33	1773	84	163	2808	1.58
34	1857	85	166	3974	1.60
35	1942	85	169	3143	1.62
36	2027	85	172	3315	1.64
37	2112	84	175	3490	1.65
38	2196	83	177	3667	1.67
39	2279	82	179	3846	1.69
40	2361	81	181	4027	1.71
41	2442	80	182	4209	1.72
42	2522	79	183	4392	1.74
43	2601	78	184	4576	1.76
44	6679	77	185	4761	1.78
45	2756	77	186	4947	1.79
46	2833	76	187	5134	1.81
47	2909	75	188	5322	1.83
48	2984	74	188	5570	1.85
49	3058	75	188	5698	1.86

الجدول رقم (2) الاحتياجات المائية* اليومية لكل 1000 طير في درجات حرارة مختلفة (كمية الماء باللتر)

العمر (اسبوع)	درجات الحرارة البيئية (م°)			
	18	24	30	35
1	24	24	26	30
2	55	64	85	131
3	81	108	150	266
4	111	146	221	366
5	141	184	274	443
6	162	211	320	500
7	198	250	375	544
8	219	265	370	577

* الماء يجب ان يكون خالياً من التلوثات الميكروبية المرضية وعند استخدام مياه الانهار او السواقي يمكن تعقيمها باضافة الكلوريد بمعدل 1-5 جزء بالمليون (مايكروغرام/لتر ماء)

الجدول رقم (3) مواصفات مياه الشرب للدجاج . المستويات العظمى المسموح بها من العناصر الدقيقة في مياه الشرب مقاسة بالجزء من المليون (PPm) او ما يعادل ميكروغرام/لتر .

مواصفات الماء	التركيز المسموح (جزء بالمليون)
المواد الصلبة الكلية	2500
تركيز ايون الهيدروجين (pH) الماء	8-7
ملح الطعام	500
الكالسيوم	500
المغنيسيوم	250
البيكاربونات	500
الكلوريدات	1500
النيترات	200
السلفات	500
النحاس	1
الكادميوم	5
الصوديوم	1000
العدد الكلي للبكتريا (لكل لتر من الماء)	100
عدد بكتريا القولون (لكل لتر من الماء)	0

الفصل الثاني

الخواص الكيميائية والغذائية للحوم الدواجن

الخواص الكيميائية والغذائية للحوم الدواجن
Chemical and Nutritional Characteristics For Poultry meat

المقدمة

تعد لحوم الدواجن ذات قيمة غذائية أعلى من بقية أنواع اللحوم ، فهي لحوم اقتـصادية وسـهلة التحـضير وتحتوي على عناصر غذائية مهمة في تغذية الإنسان .

وتمتاز لحوم الدواجن بانخفاض محتواها من الطاقة وان دهونها تحوي على جميع الحـوامض الدهنيـة الأساسية وبروتينها مصدر مهم للحوامض الامينية الأساسية والضرورية في تغذية الإنسان. بالإضافة الى ذلـك فان ألياف لحوم الدواجن طرية وسهلة المضغ وسهلة الهضم، وذات نكهة مستساغة، ويمكن إدخالها مع أصـناف مختلفة من الوجبات الغذائية .

تركيب لحوم الدواجن : Composition of Poultry Meat

1- الرطوبة (Moisture) :

لقد أشارت الدراسات المعولة على تركيب لحوم الدواجن الى ان الجزء المـأكول مـن فـروج اللحـم (Broiler) يحتوي على 71% رطوبة . وتبلغ نسبة الرطوبة في فروج الشوي (Roaster) 66% وفـي الـدجاج البياض 56% وفي الرومي المتوسط السمنة 58% . وعادةً فان اللحوم الناتجة من الطيـور الـصغيرة العمـر تحتوي على نسبة رطوبة أعلى من الطيور المتقدمة بالعمر .

2- السعرات الحرارية (Calories) :

تمتاز لحوم الدواجن بانخفاض محتواها من الطاقة مقارنة مع بقية أنواع اللحوم لذلك فانها تعد مـن الأغذيـة الجيدة التي يستهلكها الأفراد الراغبون في تحديد أوزانهم ومنع السمنة، وتصلح لتغذية المرضى والنـاقهين مـن الأمراض وللشيوخ المتقدمين بالعمر وذوي الفعاليات القليلة .

يعد استهلاك لحوم الدواجن مصدراً للبروتين في الوجبة الغذائية إذ يمكن خفض كميـة الطاقـة المأكولـة، والمحافظة في الوقت نفسه على توازن بقية العناصر الغذائية . تحتوي لحوم فروج اللحـم علـى 151 سـعرة حرارية لكل 100 غم من اللحم . وتحتوي لحوم فروج الشوي والدجاج البياض على 200 و302 سـعرة علـى التوالي . أما في الرومي المتوسط التسمين فان كمية الطاقة في لحومه تبلغ 268 سعرة لكل 100غم .

3. البروتينات (Proteins) :

تعد لحوم الدواجن من المصادر الغذائية الغنية بالبروتين ، فهي ذات نسبة بـروتين أعلـى مـن نـسبة البروتين الموجودة في لحوم الابقار والاغنام و الخنازير وكما هو ملاحظ بالجدول رقـم (19) . فقـد أوضـح الباحثون أن لحوم الدواجن المطبوخة تحتوي على 25-35% بروتين تبعاً لاختلاف المناطق التي تؤخـذ منهـا عينة اللحم . وتحتوي اللحوم المطبوخة للابقار على 21-27% بروتين ولحـوم الخنـازير 23-24% ولحـوم الاغنام تحتوي على 21-24% بروتين .وتشكل المواد البروتينية 60-80% من الوزن الجاف للنسيج العـضلي وان القيمة الغذائية للحم تتحدد بهذه النسبة العالية وبدون شك فالبروتين أكثر المكونات أهمية للجزء الذي يؤكـل من لحوم الحيوانات؛ اذ تتصف بروتينات اللحم بنوعيتها العالية ، وهو سـهل الهـضم ويحتـوي علـى جميـع الحوامض الأمينية الأساسية التي يحتاجها الإنسان في غذائه. وتركيب الحوامض الامينية فـي لحـوم الـدجاج والرومي مشابه لتركيب الحوامض الامينية للبروتين الموجود في لحوم الابقار والخنازير، ولكن بمـا ان لحـوم الدواجن ذات نسبة بروتين أعلى فهي بالطبع ستحتوي على كميات أكبر من الحوامض الامينية الأساسية مقارنة مع لحوم الحيوانات الأخرى. ويبين الجدول رقم (20) محتوى الاحماض الامينية الاساسـية والغيـر اساسـية الداخلة بتكوين البروتين لانواع مختلفة من الدواجن.

4- الدهون Lipids :

تعد لحوم الدواجن من الأغذية الفقيرة بالدهن. وتمتاز الدواجن أيضاً أن الـدهون تكـون متركـزة فـي المنطقة تحت الجلد وغير منتشرة بين الألياف اللحمية وهي بهذا تختلف عن الابقار والاغنام التي ينتـشر فيهـا الدهن في الألياف اللحمية، ما يجعل لحومها مرمرية (Marbling). يحتوي لحم الفخذ لفروج اللحم على 2..5 غـم دهن لكل 100 غرام من الجزء المأكول واللحم الأبيض الموجود في منطقة الصدر يحتوي على 1غم لكـل 100 غرام من الجزء المأكول. ومن هذا يتضح أن نسبة الدهن في لحم الصدر أقل مما هي عليه فـي لحـم الفخـذ . يحتوي لحم الصدر للدجاج المطبوخ على 1.3% دهن، بينما تبلغ نسبة الدهن في العجول الرضـيعة 11% وفـي قطع الابقار تكون نسبة الدهن بين 13-30%. وفي الرومي المطبوخ وجد ان نسبة الدهن في الجلد تبلـغ 33.8% وفي لحم الصدر تبلغ 6.7-8.3% . أما بالنسبة لتركيب الدهن الموجود في لحوم الدواجن فوجد ان دهـن لحـم الدجاج الطازج يحتوي 31% أحماض دهنية مشبعة و45% أحماض دهنية غير مشبعة طويلة السلسلة، وارتفـاع نسبة الاحماض الدهنية غير المشبعة في لحوم الدواجن هي واحدة من الأسباب التي أدت الى جعل هـذه اللحـوم أكثر طراوة من بقية أنواع اللحوم وتحتوي على نسبة أكبر من الحوامض الدهنية الغيرمشبعة مقارنة مع اللحـوم الحمراء (لحوم الابقار والاغنام) التي تحوي على نسب عالية من الحوامض الدهنية المشبعة . ومـن المقـاييس المستخدمة لقياس درجة تشبع، أو عدم تشبع الحوامض الدهنية المكونة للدهن هو مقياس العدد اليـودي (Iodine

number) . ويعرف العدد اليودي على انه عدد غرامات اليود التي تمتصها مئة غرام من الـدهن . فـالحوامض الدهنية غير المشبعة ذات أواصر كيميائية مزدوجة (Double bonds)، وهذه الاواصر ذات قابلية على الاتحاد مع اليود . وبذلك تعتمد كمية اليود التي يمتصها الدهن على درجة التشبع للحوامض الدهنية الداخلة في تركيب هـذا الدهن . فالعدد اليودي المنخفض اذن يشير الى ارتفاع نسبة الحوامض الدهنية المـشبعة . أمـا العـدد اليـودي المرتفع فيشير الى ارتفاع نسبة الحوامض الدهنية الغير مشبعة . الجدول رقم (21) يشير الى ان متوسـط قيمـة العدد اليودي للحوم الدجاج والرومي والبط والوز تبلغ 71.5 و76 و87 و67 على التوالي . وأشار الباحث الاسود (1980) الى ان قيمة العدد اليودي للحوم الابقار والاغنام تبلغ 29.5 و38 على التوالي .

الجدول رقم (19) : مقارنة بين تركيب العناصر الغذائية في الأنواع المختلفة من اللحوم المطبوخة .

اللحم	البروتين%	الدهن%	الرطوبة%	الطاقة سعرة/باوند	الرايبوفلافين (B2)*
الدجاج (مشوي)					
اللحم الأبيض	**31.5**	**1.3**	**68**	**621**	**11**
اللحم الغامق	**25.4**	**7.3**	**67**	**754**	**22**
الديك الرومي (مشوي)					
اللحم الأبيض	**34.3**	**7.5**	**58**	**923**	**15**
اللحم الغامق	**30.5**	**33.8**	**57**	**1022**	**33**
الابقار (مطبوخ)					
Round Steak	**27.0**	**13.0**	**59**	**1049**	**8**
Rump roast	**21.0**	**32.0**	**46**	**1701**	**6**
الأغنام (مطبوخ)					
Rib chops	**24-21**				
Shoulder roast					
الخنازير(مطبوخ)					
Loin Chops	**23**	**26**	**50**	**1499**	**9**

المصدر : Mountney 1976 .

(*) نسبة الاحتياجات التي تسد باستهلاك باوند من اللحم .

جدول رقم (20) محتوى الأحماض الامينية (الأساسية وغير الأساسية) للحم فروج اللحم والديك الرومي والوز .

الأحماض الامينية	فروج اللحم(5 أسبوع)	الديك الرومي(8 أسبوع)	الوز (7 أسبوع)
الأساسية :			
Arginine	6.3	6.5	6.7
Histidine	3.1	2.0	2.2
Isoleucine	3.2	4.0	3.5
Leucine	6.8	0. 7	7.0
Lysine	7.0	5.6	5.5
Methionine	1.7	1.8	1.5
Cystine	2.2	1.7	2.4
Phenylalanine	4.0	3.5	4.0
Tyrosine	3.1	2.8	3.6
Threonine	3.7	3.9	4.2
Tryptophan	1.4	1.0	-
Valine	3.6	5.0	406
الغير أساسية :			
Alanine	5.7	6.0	6.1
Aspartic acid	7.7	6.6	8.5
Glutamic acid	11.3	12.6	12.3
Glycine	7.9	7.0	8.1
Proline	6.7	5.7	5.6
Serine	5.3	4.7	3.6

المصدر :. Moran (1992) .

يدل ارتفاع قيمة العدد اليودي للحوم الدواجن وانخفاضه في لحوم الابقار والاغنام على ان لحوم الدواجن غنيـة بالحوامض الدهنية غير المشبعة بعكس لحوم الابقار والاغنام التي تحتوي على كميات أكبـر مـن الحـوامض الدهنية المشبعة ويبين الجدول (22) أن أغلب الحوامض الدهنية السائدة في لحوم الدجاج الطازج هـي حـامض الاوليك وحامض اللنوليك وحامض البالمتيك . وان هذه الحوامض الثلاثة تشكل 81% من مجمـوع الحـوامض الدهنية .

وحامض الاوليك هو السائد على جميع الحوامض الموجودة في لحم فروج اللحم . وارتفـاع نـسبة الحـوامض الدهنية غير المشبعة في لحوم الدواجن هو واحداً من الأسباب التي ادت الى جعل هذه اللحوم أكثر طـراوة مـن بقية انواع اللحوم؛ لان الحوامض الدهنية غير المشبعة تكون درجة انصهارها منخفضة بعكس الحوامض الدهنية المشبعة التي تكون درجة انصهارها عالية، ويختلف المحتوى الدهني للحم الدواجن المطبوخ (لكل 3 أونس لحم) بوجود، او عدم وجود الجلد حيث يلاحظ من الجدول (23) ان المحتوى الكلي للدهن في لحم الدجاج مـع الجلـد يكون 12 غم بينما بدون جلد يكون 6 غم بسبب تجمع الدهن بشكل طبقة تحت الجلد ، أما الاحمـاض الدهنيـة

المشبعة فقد كانت 3 غم مع الجلد و 2 غم بدون الجلد . أما الكوليسترول فيكون مع الجلد 74 ملغم وبدون الجلـد 75 ملغم أما عدد السعرات الحرارية فكانت 200 سعرة مع الجلد وبدون الجلد 160 سعرة حرارية .

الجدول رقم (21) العدد اليودي ونسب الحوامض الدهنية الداخلة في تركيب لحوم انواع مختلفة من الطيور الداجنة .

النوع	العدد اليودي	الحوامض المشبعة(%)	حامض الاوليك(%)	حامض اللنوليك(%)	حامض اللنولينك(%)	حامض الاراكدونك(%)
الدجاج	80-63	31-28	51-47	18-14	1.0-0.7	0.5-0.3
الرومي	79-73	33-28	51-39	21-13	1.3-0.8	0.7-0.2
البط	87	27	42	24	1.4	0.20
الوز	67	30	57	8	0.4	0.05
الحمام	82	23	56	17	0.7	0.04

المصدر : Monteny 1976 .

جدول (22) محتوى دهن الدجاج من الأحماض الدهنية .

الحامض الدهني	نسبته
C 18:1 Oliec	43.46
C 16:0 Palmitic	20.37
C 18:2 Linoleic	24.42
C 18:0 Stearic	8.20
C 16:1 Palmitoleic	5.36
C 14:0 Myristic	0.98
C 20:0 Arachidic	0.50
C 18:3 Linolenic	0.87
C 22:0 Behenic	0.27
C 20:1 Gadoleic	0.24
C 14:1 Myristoleic	0.24
C16:1 Hexadecanoic	0.19
C 24:0 Lignoceric	0.19
C17:0 Heptadocanoic	0.15
C17:1 Maragaraleic	0.12
C 20:4 Arachadonic	0.10
C 20:0 Lauric	0.10
C 15:0 Pentadecanoic	0.10

المصدر : Duart وزملاؤه (1992) .

وتمكن الباحثون من معرفة 18 حامضاً دهنياً موجود في الشحوم المتعادلة و22 حامضاً دهنياً موجـوداً في الشحوم الفسفورية، ولكن حامض الاراكدونك كان هو السائد على بقية الحوامض الموجـودة فـي الـشحوم

الفسفورية . وتحتوي لحوم الدواجن على كمية من الكولسترول الذي يعتبر من الـدهون المـشتقة ولكـن نـسبة الكولسترول في لحوم الدواجن اقل من لحوم الابقار والاغنام والاسماك .

جدول (23) المحتوى الدهني للحم الدواجن المطبوخ/الكل 3 أونس .

نوع الدهون	مع الجلد	بدون الجلد
الدهن الكلي(غم)	12	6
الدهون المشبعة (غم)	3	2
كوليسترول(ملغم)	74	75
عدد السعرات الحرارية	200	160

المصدر : USDA (1995) .

وقد أشارت البحوث الى ان تغذية الطيور على عنصر النحاس (سواء أضيف بصورة كبريتات النحـاس او سترات النحاس) بالإضافة الى التغذية على الثوم لمدة 21 يوماً قد خفض من مستوى الكوليسترول في لحـوم فروج اللحم بدون تغيير في كفاءة التحويل الغذائي والنمو . والجدول (24) يبين تأثير إضافة الثوم والنحاس على مستوى الكوليسترول في لحم الفخذ والصدر ، اذ يلاحظ ان مستوى الكوليسترول في لحم الصدر أقل من نـسبتها في لحم الفخذ بسبب احتواء قطعة الفخذ على نسبة دهن أعلى من قطعة الصدر.

في الدراسات الحديثة المعتمدة في تقدير نسبة الدهن في الذبائح ودهن البطن هو استخدام جهـاز X-ray Computerized tomography ، ويلاحظ من الجدول (25) ارتفاع دهن البطن ونسبة الدهن لاناث فروج اللحـم مقارنة مع الذكور.

جدول (24) تأثير إضافة الثوم والنحاس على مستوى الكولسترول في لحم الفخذ والصدر .

نوع القطعة	الثوم(%)		النحاس(ملغم/كغم)			
	0:0	0:3	63:0	63:3	180:0	180:3
	ملغم كوليسترول /100 غم نسيج رطب					
الفخذ	145	121	112	99	118	110
الصدر	41	38	33	35	40	40

المصدر : Konjufca وزملاؤه (1997) .

جدول (25) استخدام تقنية CT في تقدير الوزن الحي ودهن البطن ونسبة الدهن لذبائح ذكور وإناث فروج اللحم

المعاملة	ذكور	اناث
الوزن الحي (غم)	1741	1458
دهن البطن (غم)	18.7	18.3
محتوى الدهن الخام (%)	10.3	11.9

المصدر :Andrassy-Baka وزملاؤه (2003) .

5- الفيتامينات (Vitamins):

تعد لحوم الدواجن كبقية انواع اللحوم من المصادر الغنية بفيتامينات مجموعة B المعقـدة (B-Complex Vitamins) ، فهي تحوي على كميات جيدة من الثيامين (B1) والرايبـوفلافين (B2) والنياسـين وحـامض الاسكوربيك . ويحتوي كبد الدجاج الطازج (غير المطبوخ) على 32500 وحدة دولية من فيتامين A، وعلـى 0.2 ملغم ثيامين و2.46 ملغم رايبوفلافين و 11.8 ملغم نياسين و 20 ملغم من حامض الاسكوربيك . اما بقية القسم المأكول من ذبيحة الدجاج فتحتوي على الثايامين والرايبوفلافين والنياسينن ولكن بكميـات أقـل مـن الكميات الموجودة في الكبد . ويشير الجدول رقم (26) الى تقديرات مختلفة للباحثين لكميـات الفيتامينـات الموجودة في لحوم الدجاج .

ومن الملاحظ من الجدول المذكور ان لحم الفخذ يحتوي على كمية أكبر من الثايامين (B1) والرايبوفلافين (B2) مقارنة مع لحم الصدر. بينما يحتوي اللحم الأبيض على كميات أكبر من البايرودكسين وحامض البانتوثنيك والبايوتين مقارنة مع اللحم الغامق. وفي هذا المجال تجدر الاشارة الى ان اللحم الغامق يقصد به لحم الفخذ؛ لانه يحتوي كمية اكبر من صبغة المايوكلوبين الحمراء فلذلك يكون لونه مائلاً للاحمرار وهو أغمق من اللحم الأبيض (White meat) الذي يقصد به لحم الصدر. وعلى العموم تعد الدواجن من الحيوانات ذوات اللحوم البيضاء ؛ لان لحومها خالية تقريباً من صبغة المايوكلوبين الحمراء اللون. علماً أن صبغة المايوكلوبين موجودة بتركيز عالٍ في لحوم الابقار والاغنام ولذلك تسمى لحوم هذه الحيوانات باسم اللحوم الحمراء (Red meat)، وان صبغة المايوكلوبين (Myoglobin) مشابهة لصبغة الهيموكلوبين الموجودة بالدم ولها الوظيفة نفسها تقريباً فهي تقوم بإمداد العضلات بكميات من الأوكسجين عند الحاجة.

جدول (26) الفيتامينات الموجودة في لحوم الدجاج الطازج

مواصفات اللحم	ثايامين (B1)	رايبوفلافين (B2)	نياسين(حامض النيكوتنيك)	بايردوكسين	حامض البانتوثنيك	البايوتين
فروج اللحم (مايكروغرام/غم)						
لحم الصدر	1.3	2.12	344			
لحم الفخذ	2.11	2.88	174			
الدجاج (مايكروغرام/100غم)						
اللحم الغامق				25	0.69	10
اللحم الأبيض				130	0.8	11.3
فروج الشوي (Fryers) مايكروغرام/غم						
لحم الصدر	0.77	0.7				
لحم الفخذ	1.9	2.8				

المصدر: الفياض وناجي (1989).

6- الكربوهيدرات (Carbohydrates)

ان لحوم الدواجن ومعظم لحوم الحيوانات منخفضة المحتوى من الكربوهيدرات مقارنة مع بقية العناصر الغذائية. ولقد أشارت التقارير العلمية الى ان الكربوهيدرات الموجودة في لحم الدجاج متألفة من الكلوكوز والفركتوز والاينامستول بدرجة رئيسة (الجدول رقم 27). وبالدرجة الثانية يوجد الرايبوز والمانوز، ويمثل الكلوكوز السكر الحر الرئيس الموجود في لحوم الدواجن .

7- المعادن (Minerals)

تحتوي لحوم الدواجن على الصوديوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكالسيوم والحديد والفسفور والكبريت والكلور واليود . أشارت البحوث الى احتواء لحوم الدجاج على كميات أكبر من الكالسيوم والبوتاسيوم والكبريت مقارنة مع لحوم الابقار والخنازير كما ملاحظ في الجدول رقم (28) .

جدول (27) المواد الكربوهيدراتية الموجودة في لحوم الدواجن (ملغم/100غم)

السكريات	اللحم الغامق	اللحم الأبيض
Inositol	124	50
Glucose	188	141
Fructose	10	13
Ribose	1	3
Mannose	1	1

المصدر : Peterson (1962).

الجدول(28) كميات العناصر المعدنية في اللحوم المختلفة .

نوع اللحوم	العناصر المعدنية ملغم/100 غم لحم				
	Ca	Mg	Fe	k	Na
الابقار	**12**	**24**	**3**	**338**	**84**
الخنازير	**12**	**24**	**2.5**	**300**	**142**
الدجاج	**14**	**36**	**1.5**	**390**	**56**
البط	**23**	**-**	**3.8**	**-**	**-**

المصدر : الأسود (1980).

لحوم الدواجن في وجبات غذائية خاصة :

تعد لحوم الدواجن من المأكولات الممتازة لمختلف الفئات العمرية للإنسان فهي تناسب الأطفال الرضع والصغار والشباب والشيوخ . وهي من الوجبات المفضلة في الفنادق والمدارس والخطوط الجوية والمستشفيات . ومن أهم العوامل التي أدت الى انتشار استخدام لحوم الدواجن ما يأتي :

1- سهولة تحضير اللحم للطبخ فهي لا تحتاج الى تقطيعات إضافية وفرم وغيرها .

2- كمية الأنسجة الرابطة في لحوم الدواجن أقل من لحوم الابقار والاغنام . ولهذا فان نسبة الكولاجين والايلاستين أقل . هذا من جهة ومن جهة أخرى فان الألياف الموجودة في لحوم الدواجن قصيرة مقارنة مع بقية انواع اللحوم . ولهذين السببين يلاحظ أن لحوم الدواجن أكثر طراوة من اللحوم الأخرى علاوة على انها أسهل في الهضم والتمثيل بالجسم بمرتين مقارنة بلحوم الابقار.

3- تعد لحوم الدواجن مفضلة على لحوم الحيوانات الأخرى من الناحية الطبية؛ لانها تحتوي على كميات أكبر من الحوامض الدهنية غير المشبعة، أما لحوم الابقار والاغنام فتحتوي على كميات كبيرة من الحوامض الدهنية المشبعة التي تؤدي الى زيادة نسبة الكوليسترول بالدم . هذا من جهة ومن جهة أخرى فان نسبة الكوليسترول الموجودة في هذه اللحوم عالية أصلاً فلهذا فإن هذه اللحوم تشجع على ترسيب الكوليسترول على جدران الأوعية الدموية والشرايين مسببةً مرض تصلب الشرايين (Artherosclerosis)

والجلطة القلبية او الدماغية للإنسان . ولهذا تعد لحوم الدواجن مناسبة للصغار والكبار وللمرضى خاصةً من هم بمرحلة النقاهة .

4- ونسبة التشافي التي تمثل نسبة وزن اللحم من وزن ذبيحة الحيوانات تكون عالية في الدواجن مقارنة مع بقية حيوانات المزرعة ، حيث تبلغ هذه النسبة 64 و51% في الرومي وفروج اللحم على التوالي . بينما يلاحظ ان هذه النسبة تبلغ 35 و38 و48 % في الاغنام والابقار والخنازير على التوالي . لـذلك فعنـد حساب القيمة النقدية او الثمن المدفوع للوحدة الوزنية الواحدة من اللحم فإن هذه القيمـة سـتكون أقـل، وأكثر اقتصادياً عند شراء لحوم الدواجن .

التركيب الكيمياوي لمكونات الذبيحة :

لقد تناولت كثير من الدراسات تقدير التركيب الكيمياوي لمكونات الذبيحة المنظفة والجاهزة للاستهلاك، ومن اهم الدراسات التي أجريت في هذا المجال دراسة التركيب الكيمياوي لذبيحة (Carcass) فروج اللحـم (Broiler) بعمر ثمانية أسابيع ولكلا الجنسين . والجدول (29) يبين التحليل الكيمياوي لذبيحة فروج اللحم المنظفة والجاهزة للتسويق والاستهلاك، حيث يتضح وجود فرقات معنوية بين الجنسين في نسبة الدهن الموجود في اللـشة حيـث كانت النسبة في الاناث (16.5%) اعلى من الذكور (15.5%) وكان هذا الفرق جوهرياً، أمـا نـسب الرطوبـة والبروتين والرماد فلم تختلف بصورة معنوية في كلا الجنسين فقد بلغت نسبة البروتين في الذبيحة 17.6 و17.5% ونسبة الرماد 3.3 و 3.2 % ونسبة الرطوبة 59.2 و 59% في الذكور والاناث على التـوالي . ولقـد ظهـرت فروقات معنوية في تركيب الأحشاء الداخلية (الكبد والقلب) حيث كانت نسبة البروتين في الكبد والقلب للـذكور أعلى من الاناث، بينما كانت نسبة الدهن في الكبد، والقلب في الاناث أعلى من الذكور.

اما بالنسبة لتركيب اللحم الموجود في مناطق الجسم المختلفة، فقد تبين من الجدول (32) ان نسبة البـروتين في لحم الصدر اعلى من لحم الفخذ حيث بلغت هذه النسب 24 و 19.6 % على التوالي. وبالعكس يلاحظ ان نسبة الدهن في لحم الفخذ أعلى من لحم الصدر، فقدبلغت هذه النسب 10.2 و2.8 % على التوالي والياف عـضلات الصدر ذات قطر اكبر من الياف عضلات الفخذ التي تكون ناعمة، وبما ان الالياف الناعمة والـصغيرة تحـوي على نسبة دهن اعلى من الالياف الخشنة والكبيرة القطر فقد يفسر هذا سبب ارتفاع نسبة الدهن في لحـم الفخـذ (اللحم الغامق) مقارنة مع لحم الصدر (اللحم الأبيض) وقد يفسر هذا ايضاً سبب طراوة اللحوم .

وعلى العموم يلاحظ أن نسبة البروتين في لحم الدجاج والرومي أعلى من الطيور المائية (البط والوز) والتي تتميز لحومها بنسبة دهن عالية وبطاقة كلية ايضاً أعلى من لحوم الدجاج والرومي (جدول 30).

جدول (29) التركيب الكيمياوي(%) لذبيحة فروج اللحم المنظفة والجاهزة للاستهلاك.

المكونات	الذكور	الاناث
الذبيحة الكاملة : رطوبة	59.2	59.0
دهن	15.5	16.5
بروتين	17.6	17.5
رماد	3.3	3.2
اللحم : رطوبة	71.9	71.9
دهن	5.8	5.7
بروتين	21.1	21.1
رماد	1.1	1.1
العظام : رطوبة	57.3	56.2
دهن	15.9	17.0
بروتين	17.7	17.6
رماد	8.7	8.9
الجلد : رطوبة	38.3	38.7
دهن	49.3	50.1
بروتين	11.3	10.6
رماد	0.6	0.5
القانصة : رطوبة	70.2	71.4
دهن	10.0	9.2
بروتين	18.0	17.6
رماد	1.0	1.0
الكبد : رطوبة	65.4	57.7
دهن	12.6	23.0
بروتين	17.4	15.4
رماد	1.1	1.0

المصدر : Broadbent وزملاؤه (1981) .

جدول (30) تأثير الجنس على التركيب الكيمياوي للحم فروج اللحم والديك الرومي والبط البكيني

النوع	الجنس	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	الرماد%
فروج اللحم	ذكور	59.2	17.6	15.5	3.3
	اناث	59.0	17.5	16.5	3.2
الديك الرومي	ذكور	71.0	22.9	6.7	1.1
	اناث	66.4	20.8	11.5	1.0
البط البكيني	ذكور	58.2	15.3	23.4	3.1
	اناث	50.6	14.7	25.6	3.1

المصدر :Moran (1992) .

العوامل المؤثرة على التركيب الكيمياوي للحوم الدواجن :

يوجد تباين كبير في التركيب الكيمياوي للحوم الدواجن حيث ان نسبة البروتين في لحوم الدجاج بين 17 % الى 23.3% وتتراوح نسبة الدهن بين 1 % الى 17.4% ونسبة الرطوبة تتراوح بين 63.2% الى 75.4% . وتبلغ متوسطات هذه المكونات 19.8% و7.5% و71.1% للبروتين والدهن والرطوبة على التوالي . وبصورة عامة فأن هذا تركيب لحوم الدجاج الكيمياوي يتأثر بعدة عوامل أهمها العمر والجنس والنوع والتغذية ونظام التربية، ويتأثر بالعمليات التي تجري على الدجاج أثناء عمليات تحضير اللحوم وجعلها جاهزة للاستهلاك وفيما يلي الشرح المفصل لهذه العوامل:

1 – تأثير العمر (Age) :

أشارت الدراسات الى ان لحوم الحيوانات الصغيرة ذات نسبة رطوبة أعلى ونسبة دهن اقل من الحيوانات الكبيرة فكلما تقدم العمر ستنخفض نسبة الرطوبة باللحم، وترتفع نسبة الدهن وكلما ارتفعت نسبة الدهن بالذبيحة مع تقدم العمر ستنخفض نسبة البروتين والرطوبة والرماد؛ لأن مجموع هذه النسب تمثل 100 % . ان نسبة الدهن الموجودة بالمنطقة البطنية (Abdominal fat) الى وزن الذبيحة لذكور فروج اللحم سوف ترتفع مع تقدم عمر الذكور لغاية بلوغها عمر 70 يوماً. وبهذا العمر ستمثل نسبة الدهن الموجودة في هذه المنطقة حوالي 4 % من وزن الذبيحة. ولوحظ انه مع تقدم العمر وجود زيادة بالانسجة الدهنية لذكور واناث قطيع الاباء لفروج اللحم (Parient stock). والزيادة في الأنسجة الدهنية مع تقدم العمر ناتجة عن عاملين مهمين هما

أ – زيادة عدد الخلايا نتيجة الانقسامات الخلوية للخلايا الدهنية في هذه الأنسجة .

ب – توسع حجم الخلايا الدهنية لهذه الأنسجة . فمن الملاحظ أن الطيور الصغيرة مع تقدم عمرهـا سـوف تزداد فيها عدد الخلايا الدهنية، ويزداد حجم هذه الخلايا . ولكن بعد مدة من العمر سوف يثبت عدد الخلايـا عند حد معين اما الزيادة بالدهن فستمثل عند ذاك زيادة في حجم الخلايا الدهنية فقـط. و يتـضح أن عـدد الخلايا الدهنية قد ارتفع مع تقدم العمر لغاية بلوغ عمر 14 أسبوعاً. بعد ذلك ثبت هذا المعدل عند حد معـين أما حجم الخلايا فأخذ بالتوسع بصورة مستمرة مع تقدم العمر. وهذا يعني أن الزيادة في كمية الدهن او نسبة الدهن باللحم بعد هذا العمر ناتجة عن زيادة في حجم الخلايا الدهنية فقط، ولا توجد أي زيادة في عدد الخلايا . وتعد هذه القاعدة ثابتة بالنسبة لجميع أنواع الحيوانات . وسيزداد عدد الخلايا الدهنية وحجمها فـي لحـوم الابقار والاغنام والخنازير مع تقدم العمر لغاية بلوغها عمر 14 و11 و5 أشهر على التـوالي. وبعـد هـذا العمر فإن الزيادة في نسبة الدهن باللحم ستكون نتيجة لتوسع حجم الخلايا الدهنية فقط. وفي الدواجن لـوحظ أن حجم الحبيبات الدهنية لدجاج اللكهورن الأبيض كان اصغر من حجم الحبيبات الدهنية لفروج اللحم .

أشارت الدراسات الى ان فروج اللحم بعمر 28 يوماً يحتوي على نسبة بروتين اقل ونـسبة رطوبـة اعلـى بصورة معنوية من فروج بعمر 59 يوماً. وتحوي لحوم فروج اللحم بعمر 4 اسابيع على كميـات اكبـر مـن الرايبوفلافين (B2) مقارنة مع لحوم الفروج بعمر 6 أو 8 اسابيع. وتحوي لحوم الفروج بعمر 6 أسابيع تحـوي على كميات اكبر من الثيامين (B1) والنياسين مقارنة مع الفروج بعمر 8 او 10 أسـابيع . ولـوحظ ان نـسبة البوتاسيوم والصوديوم في لحوم فروج اللحم تزداد مع تقدم العمر لغاية وصولها الى عمر 5 أسابيع وبعـد ذلـك تبقى نسبة العناصر باللحم ثابتة في الأعمار اللاحقة .

2- تأثير الجنس (Sex)

أشارت جميع البحوث العلمية الى ان لحوم الاناث تحتوي على نسبة دهن أعلى من لحـوم الـذكور وان إناث قطيع اباء فروج اللحم (Parent Stock) تقوم بترسيب الدهن في المنطقة البطنية بكمية أكبر من الذكور . وبينت هذه الدراسات أن اللحوم الطازجة لذكور فروج اللحم تحوي على نسب أعلى من البروتين والرمـاد والرطوبة مقارنة مع لحوم الاناث . وبلغت نسب البروتين 17.6 و17.5% ونسب الرماد 3.3 و3.2% ونسب الرطوبة 59.2 و59.0% في الذكور والاناث على التوالي .الا ان لحوم الاناث ذات نسبة أعلى مـن الـدهن مقارنة مع لحوم الذكور فقد بلغت هذه النسبة 16.5 و15.5% في الاناث والذكور على التوالي . ويبين الجدول (30) تأثير الجنس في التركيب الكيمياوي للحم فروج اللحم والديك الرومي والبط البكيني . وتمتـاز لحـوم ذكور فروج اللحم باحتوائها على كمية أكبر من الرايبوفلافين (B2) مقارنة مع لحوم الاناث . أمـا كميـات الثيامين (B1) والنياسين فلم تختلف بصورة معنوية بين الجنسين كليهما.

3- تأثير النوع والسلالة (Breed and Strain)

يتباين تركيب اللحم بدرجة كبيرة تبعاً لتباين نوع الدجاج ، فلحوم بعض الأنواع ذات قيمة غذائية أعلى من الأنواع الأخرى، ولوحظ وجود فروقات معنوية بين الأنواع في قابليتها على ترسيب الدهن بالذبيحة، فلوحظ ان ديكة البلايموث روك الأبيض ذات نسبة أكبر من الدهن بالذبيحة مقارنة مع ديكة اللكهورن الأبيض . والحبيبات الدهنية (Adipocytes) للكهورن الأبيض ذات عدد أقل وحجم أصغر من الحبيبات الدهنية لفروج اللحم . وفي دراسة لنسبة الدهن لذبيحة خمسة أنواع من الدجاج كانت كما يأتي : 10.2% للبلايموث روك الأبيض و10.5% للبراهما و8.8% للجيرسي الاسود و 9.5% للكهورن الأبيض و 8.6% للكورنيش . ويظهر من هذه النسب ان أوطأ نسبة للدهن في الذبيحة هي لنوع الكورنيش . ولهذا السبب يستخدم الكورنيش في عمليات التهجين لإنتاج الهجين التجارية لفروج اللحم . ويستخدم الكورنيش كقطيع للاصول (Foundation Stock) لإنتاج اباء فروج اللحم لأجل زيادة كمية اللحم وخفض نسبة الدهن بالذبيحة. وبينت البحوث العلمية وجود فروقات معنوية بين السلالات التجارية لفروج اللحم من حيث نسبة الدهن بالذبيحة . وأوضحت الدراسات ان الجين المتنحي المرتبط بالجنس والمسؤول عن التقزم (Sex-Linked recissive dwarf gene) هو المسؤول عن زيادة انتاج الدهن وترسيبه بالذبيحة . وهذا الجين متنحٍ أمام الجين الطبيعي الموجود في الموقع الجيني نفسه. من هنا يلاحظ ان هذه الصفة من الصفات الوراثية، وقدرت القيمة الوراثية (Heritability) لصفة ترسيب الدهن بين 0.3 الى 0.79 ويعني ان 30-79 % من الدهون المترسبة باللشة ناتجة عن تأثير وراثي أما النسبة الباقية، فتقع تحت تأثير العوامل البيئية المختلفة كالتغذية والجنس ودرجة الحرارة البيئية وغيرها . وهذا ما يوضح وجود امكانية لتقليل السمنة عن طريق الانتخاب الوراثي المستمر ضد هذه الصفة؛ لأن ترسيب الدهن بالذبيحة بدرجة كبيرة يعد خسارة اقتصادية للمربي ومن الصفات غير المرغوبة.

4- تأثير التغذية (Nutrition) :

للغذاء تأثير جوهري في تركيب الجسم ، فالدجاج الذي يغذى على عليقة منخفضة بنسبة البروتين سيضطر الى رفع كمية العلف المستهلك ، لأجل تلبية احتياجاته من البروتين الضروري لنموه الطبيعي، ولهذا سيقوم بترسيب كميات أكبر من الدهن في جسمه . يؤدي ارتفاع نسبة البروتين بالعليقة الى رفع نسبة البروتين، وخفض نسبة الدهن في لشة فروج اللحم ويؤدي رفع مستوى الطاقة بالعليقة الى خفض نسبة البروتين ورفع نسبة الدهن بالذبيحة ونسبة الدهون المترسبة بمنطقة الأحشاء (Abdominal fat). وبما ان دهون الجسم تنتج من الدهون الموجودة بالغذاء بالإضافة إلى الدهون المصنعة في الكبد فان تركيب الدهن الموجود بالعليقة ونسبته فيها ذات تأثير جوهري على تركيب، ونسبة الدهن في جسم فروج اللحم . والنسبة الطبيعية للحوامض الدهنية غير

المشبعة الى الحوامض الدهنية المشبعة في دهون فروج اللحم تبلغ 60 :40 وهذه النسبة سوف تختل عند رفـع تركيز احد أنواع هذه الحوامض في العليقة . فعند اضافة احد مصادر الدهون الحيوانية للعليقة فإن ذلك سـيؤدي الى رفع نسبة الحوامض الدهنية المشبعة في فروج اللحم؛ لأن الدهون الحيوانية غنية بالحوامض الدهنية المشبعة . اما عند إضافة احد مصادر الزيوت النباتية الغنية بالحوامض الدهنية غير المشبعة فان ذلك سيؤدي الى رفـع نسبة الحوامض الدهنية المشبعة في دهون فروج اللحم، وفي هذا المجال يلاحظ ان دهن اللحم في منطقة الفخـذ تتأثر بدرجة أسرع من دهن اللحم في منطقة الصدر. لاتتأثر الدهون الموجودة في الكبد بنوعية الدهون الموجودة بالعليقة. وأشارت الدراسات الى ان رفع كمية زيت بذور فول الصويا او زيت بذور الكتان ستؤدي الـى زيـادة نسبة حامض اللنوليك (Linoleic) في دهن اللحم . وأوضحت هذه الدراسات ان لنوعية الحبوب الداخلة في تكوين عليقة فروج اللحم تأثير في التركيب الكيمياوي للحم المنتج ، فقد أدى الى غنى العليقة بحبوب الذرة الصفراء الى رفع نسبة الدهن في اللحم المنتج مقارنة بالعليقة الغنية بالحنطة، أو الشعير .

5-تأثير نظام التربية (Rerаring System) :

النظام المنتج والشائع الاستعمال في تربية فروج اللحم هو نظام التربية على الفرشة (litter – floor System) . ولكن نتيجة لارتفاع أسعار المواد المستخدمة كفرشة (النشارة، التبن، السبوس ... الخ) ولعدم توفر هذه المـواد بالكميات الكافية لسد حاجة الحقول الإنتاجية بالإضافة الى ما تسببه الفرشة من تسهيل الإصابة ببعض الأمراض كل ذلك اجبر الباحثين بضرورة التفكير على تطوير نظام التربية بالأقفاص (Cages System) واسـتخدامها فـي تربية فروج اللحم. فقد أصبحت أهمية استخدام نظام التربية بالأقفاص لفروج اللحم مساوية لأهمية استخدامها في تربية الدجاج البياض ولذلك اخذ الباحثون والشركات الصناعية في دراسة تصاميم من الأقفاص ملائمـة لتربيـة فروج اللحم، وفي هذا المجال لوحظ ان تربية فروج اللحم بالأقفاص تؤدي الى زيادة كمية الدهون المترسبة فـي منطقة البطن (Abdominal Fat) مقارنة مع نظام التربية على الفرشة، وعزي سبب ذلك الى ان الفروج سوف لا يصرف أي طاقة غذائية؛ لأجل القيام بحركات وفعاليات مختلفة؛ لأن مساحة القفص لا تسمح له بهذه الحركـات بعكس نظام التربية على الفرشة الذي يكون فيه الدجاج طليقاً وكثير الحركة. وللسبب نفسه يلاحـظ أن الـدجاج البياض المحبوس في الأقفاص سيقوم بترسيب كميات اكبر من الدهن في المنطقة البطنية مقارنـة مـع الـدجاج البياض المربى على الفرشة أما بالنسبة لتأثير نظام التربية على نسبة الدهن باللحم فإن نسبة الدهن فـي اللحـم الأبيض والغامق (لحم الصدر والفخذ) لفروج اللحم المربى بالأقفاص اقل من نسبتها في الفروج المربـى علـى الفرشة، ومن هذا يتضح ان التربية بالأقفاص تزيد من كمية الشحوم المترسبة بالبطن وتقلل مـن نـسبة الـدهن باللحم الأبيض، والغامق أي بعكس التربية الأرضية .

6-الحرارة البيئية (Environmental temperature) :

أشار بعض الباحثين إلى ارتباط ارتفاع كمية الدهن بالذبيحة مع ارتفاع درجة الحرارة في حظـائر التربيـة بينما آخرون أشاروا إلى عدم وجود فروقات معنوية بنسبة الدهن بالذبيحة لفروج اللحم المربـى تحـت درجـة حرارة 21 و 29 °م، ولكن لوحظ إن الفروج المربى تحت درجة حرارة 21 °م قد نما وزاد وزنه بدرجة أعلى من الفروج المربى تحت درجة حرارة 29 °م لذلك فمن الضروري المحافظة على درجة حرارة مثلـى للتربيـة للحصول على أعلى زيادة وزنية دون التأثير على تركيب اللحم المنتج. تؤثر درجة الحرارة في حظائر التربيـة على نسب الحوامض الدهنية الداخلة في تكوين دهون الجسم في الطيور.

7- تأثير عمليات تحضير اللحوم (Processing):

تتأثر القيمة الغذائية للحوم الطيور الداجنة بالعمليات التي تجرى عليها لغرض تجهيزهـا وجعلهـا جـاهزة للاستهلاك وتشتمل هذه العمليات على الذبح والسمط ونزع الريش واستخراج الأحشاء الداخلية والتبريد والتعليب، وتتأثر القيمة الغذائية للحوم بطريقة الحفظ والتجميد وبطريقة الطبخ ويوضح الجدول (31) تأثير الطـبخ علـى التركيب الكيمياوي للحوم فروج اللحم حيث تنخفض نسبة الرطوبة بالطبخ؛ مما يؤدي إلى ارتفاع نسبة البـروتين والدهن . وسوف نتطرق لتأثير هذه العوامل في القيمة الغذائية في الفصول اللاحقة .

جدول (31) تأثير الطبخ على التركيب الكيميائي للحوم فروج اللحم (نوع فاوبرو)

نوع اللحم	الرطوبة%	البروتين%	الدهن%	الرماد%
لحم طازج	71.86	21.17	4.32	1.24
لحم مطبوخ	64.13	27.04	5.43	0.84

المصدر :الحديثي (2001) .

8- تأثير المنطقة التي تؤخذ منها عينة اللحم :

يختلف التركيب الكيمياوي للحم المأخوذ من منطقة الفخذ اختلافاً كبيراً عن التركيب الكيمياوي للحم المـأخوذ من منطقة الصدر، أو المنطقة العلوية للفخذ (Thigh) وأثبتت الدراسات هذا الاختلاف في التركيب في كـل مـن لحوم فروج اللحم (Broiler) الذي عمره (48) يوماً وفروج الشوي (Roaster) الذي يبلغ عمره (69) يوماً كمـا هو ملاحظ في الجدول رقم (32).

الجدول رقم (32) : نسبة الرطوبة والبروتين والدهن والرماد في لحوم المناطق المختلفة من جسم فروج اللحم وفروج الشوي

المنطقة	الرطوبة%	البروتين الخام%	الدهون الكلية%	الرماد%
لحم الصدر (Breast):				
فروج اللحم	73.6	24.0	2.8	1.51
فروج الشوي	72.2	25.0	2.9	1.52
لحم الفخذ (Thigh) :				
فروج اللحم	70.4	19.6	10.2	1.06
فروج الشوي	70.1	19.0	10.8	0.93
لحم عصا الطبال (Drumstick)				
فروج اللحم	75.1	21.6	4.2	1.03
فروج الشوي	74.2	19.7	6.1	0.93

المصدر :Sahassrabudhe وزملاؤه (1985) .

الفصل الثالث

عمليات تحضير لحوم الدواجن للاستهلاك

عمليات تحضير لحوم الدواجن للاستهلاك
Processing Of The Poultry Meat

المقدمة

تعد لحوم الطيور الداجنة من اللحوم ذات القيمة الغذائية العالية فهي ذات نسبة بروتين اعلى ونوعية بروتين افضل مقارنةً بلحوم حيوانات المزرعة الاخرى كلحوم الابقار، والاغنام (اللحوم الحمراء) . وبالاضافة لذلك فان لحوم الدواجن تعد أرخص ثمناً من اللحوم الاخرى ولهذا تحظى بطلب متزايد في جميع الاسواق العالمية. وسوف نتطرق في هذا الفصل الى انواع الطيور الداجنة المستخدمة في انتاج اللحوم بجميع انحاء العالم، ثم الى العمليات التي تجرى على هذه الطيور عند انتهاء مدة تربيتها ولغرض اعدادها للاستهلاك .

انواع الطيور الداجنة المستخدمة لانتاج اللحم :-

تستخدم في جميع انحاء العالم انواع كثيرة من الطيور الداجنة لغرض انتاج اللحم وتتباين الاهمية النسبية لكل نوع من هذه الانواع من منطقة الى اخرى . وعلى العموم فان اهم هذه الانواع المستخدمة لانتاج اللحوم هي :-

1- الدجاج (Chicken) :

يعد الدجاج من اوسع واشهر المصادر المنتجة للحوم في جميع انحاء العالم مقارنةً مع الطيور الداجنة الاخرى . و انتاج اللحوم من الدجاج من عدة مصادر ايضاً اهمها :

أ- نوع (Rock cornish game hen او Cornish game hen):

وهو عبارة عن صنف يافع وغير ناضج من الدجاج (ويكون عمره بين 5-6 اسابيع) ولا يزن اكثر من 2 باوند وهو الوزن الجاهز للطبخ . وينشأ هذا النوع من دجاج الكورنش، او من تداخله مع نوع اخر .

ب- فروج اللحم (Broilers او Fryer) :

يحتل انتاج اللحوم من فروج اللحم مركز الصدارة كأحد أهم مصادر انتاج اللحوم في جميع انحاء العالم وان السلالات الهجينة والحديثة لفروج اللحم مثل Hubbard و Isa Hybro و Lohman و Ross تمتاز بسرعة النمو العالية وتمتاز هذه السلالات بكفائتها العالية في تحويل الغذاء (Feed Conversion) حيث تصل هذه الكفاءة الى 2 : 1 أي انها تحتاج الى 2 كغم من العلف لانتاج كيلو غرام واحد من اللحم . وجعل هذان السببان بالاضافة الى ما تمتاز به لحوم فروج اللحم من نكهة وطراوة متميزة تربية هذه السلالات واسعة جداً، واخذت تحتل هذه اللحوم مركزاً مرموقاً في استهلاك الفرد في بلدان العالم المختلفة حتى اصبح المعدل السنوي لاستهلاك الفرد من لحوم فروج اللحم يفوق معدلات الاستهلاك لبقية انواع اللحوم مجتمعاً في كثير من بلدان العالم . ويطلق هذا المصطلح Fryer على الدجاج الصغير الذي يكون عمره اقل من 13 اسبوعاً ويطلق على كلا الجنسين . ويكون لحمه طرياً وذا استساغة عالية ونسجة جلد ناعمة ويكون غضروف عظم الصدر غضاً ومرناً .

ج – الدجاج البياض البالغ (Spent hens) :

وله عدة تسميات منها Stewing chicken او Baking او Hen fowl . ان الدجاج البياض البالغ (Spent hens) هو الدجاج البياض الذي انهى سنته الانتاجية، او مدته الانتاجية (Production Period) . فمن المعروف ان انتاج البيض يبدأ بعد النضج الجنسي للقطيع أي بعمر (5) اشهر تقريباً، ويستمر القطيع بانتاج البيض لسنة انتاجية كاملة (Production year) التي تمتد لمدة 12-14 شهراً . وغالباً ما يسوق الدجاج البياض بعد انتهاء سنته الانتاجية الأولى أي عند بلوغه عمر 18 شهراً (1.5 سنة) تقريباً، ويبلغ متوسط وزن مثل هذا الدجاج حوالي 2-3 كغم . ولقد اشار الباحثون الى تسويق حوالي 250 مليون دجاجة بياضة بالغة في جميع انحاء العالم سنوياً واغلب هذا الدجاج من الدجاج البياض التجاري الذي انهى سنته الانتاجية ، والقسم الاخر هو من دجاج قطيع الاباء (Parent Stocks) وقطيع الاجداد (Grand Parent Stocks)، وقطيع الاصول

(Foundation Stocks) التي تستخدم في عمليات التربية والتحسين لغرض انتاج السلالات التجارية الهجينة لفروج اللحم والدجاج البياض. وجميع هذه الانواع من الدجاج البالغ تسوق لغرض الافادة من لحومها عند انتهاء مدتها الانتاجية وانخفاض اهميتها الاقتصادية . وتمتاز لحوم هذا النوع بانها غير طرية وغضروف عظم الصدر يكون غير مرن .

د- فروج الشوي (Roaster) :

يسوق فروج اللحم لغرض الافادة من لحمه عند بلوغة 6-8 اسابيع عادةً ولكن في بعض بلدان العالم (كاليابان مثلاً) غالباً ما يؤخر التسويق لغاية عمر 3-5 اشهر ويطلق على الفروج بهذه الحالة اسم فروج الشواء (Roasters) والغرض من انتاج هذا الفروج هو للحصول على اوزان مرتفعة تصل الى 3-4 كغم كمعدل، ولغرض تحسين نكهة اللحم التي تكون اقرب من نكهة الدجاج مقارنةً مع فروج اللحم الصغير العمر. ومن الناحية التجارية قد لا تكون سلالات فروج الشواء هي سلالات فروج اللحم نفسها. فقد تربى سلالات اخرى وتربى لنفس هذا العمر ثم بعد ذلك تذبح لغرض الافادة من لحومها . ولكن يفترض ان تكون هذه السلالات ذات سرعة نمو عالية ايضاً وتؤهلها للوصول الى هذه الاوزان وبالفترة نفسها. ويجب ان تكون هذه السلالات ذات ريش ابيض اللون للحصول على ذبائح (Carcass) ذات منظر جذاب لا يؤثر عليها بقاء بعض الريش الصغير (Pin Feather) والنامي والذي لا يمكن انتزاعه من الذبيحة في اثناء عملية تحضير اللحوم . فعندما يكون ريش الجسم ملوناً سوف يظهر الريش النامي والصغير بشكل بقع على الذبيحة ولهذا السبب بالذات قد ركز الباحثون المختصون بالتربية والتحسين صفة اللون الابيض للريش في جميع سلالات فروج اللحم والسلالات الاخرى التي تستخدم لانتاج فروج الشواء . وتمتاز طيور هذا النوع بلحم طري وناعم ومستساغ وذي نسجة جلد ناعمة ويكون غضروف عظم الصدر مرناً ولكن بدرجة اقل من نوع Fryer .

هـ- الديكة المخصية (Caponized Cockerels) :

من المعروف ان ديكة القطعان التجارية (Commerctial Stocks) للدجاج البياض تكون عديمة الفائدة تقريباً حيث تجرى عملية التجنيس (Sexing) على انواع هذه القطعان عند الفقس وتستبعد الديكة لتبقى الاثاث فقط لاجل استخدامها بانتاج البيض . ان ديكة الدجاج البياض هذه اما ان تقتل وتحرق للتخلص منها، او تقتل وتجفف وتطحن وتدخل في صناعة البروتين الحيواني في بعض دول العالم . وبما ان الديكة ذات سرعة نمو عالية نسبياً وبامكانها ان تصل الى اوزان اعلى من اوزان فروج اللحم وفروج الشوي (Roasters) عند بلوغها عمر 17-20 اسبوعاً لذلك يفضل بعض المشتغلين في صناعة الدواجن تسمين هذه الديكة واجراء عملية الخصي (Capon) عليها لغرض تحسين نكهة وطراوة لحومها . ويوجد اقبال على استهلاك لحوم الديكة المخصبة في بعض دول العالم . وغالباً ما تجرى عملية الخصي على الديكة عند بلوغها عمر 2-4 اسابيع، ثم بعد ذلك تسمن الديكة لغاية بلوغها 17-20 اسبوعاً ووصولها الى اوزان عالية وتتراوح بين 3.6 – 4.5 كغم . وتجرى عملية خصي الديكة بطريقتين رئيستين هما طريقة الخصي الكيمياوية (Chemical capon)، او طريقة الخصي الجراحية (Surgical capon) . وتستخدم في عملة الخصي الكيمياوي احد الهرمونات الجنسية الانثوية والمستخدمة على نطاق تجاري مثل Estradiol او Stelbestrol وتكفي الحبة الواحدة التي يبلغ وزنها 15 ملغم لاجراء عملية الخصي. حيث تعجن الحبة وتزرع بابرة خاصة في منطقة الرقبة (تحت الجلد) وغالباً ما تجرى عملية الزرع على الديكة عند بلوغها عمر (5) اسابيع، ويجب عدم تسويق مثل هذه الديكة الا بعد مرور مدة لا تقل عن (6) اسابيع من عملية الزرع لاجل ضمان نفاذ جميع الهرمون المزروع بالرقبة وعدم بقاء أي كمية، ولو قليلة منه عند التسويق علماً ان بعض دول العالم تمنع استخدام هذه الهرمونات على أساس انها تؤثر على صحة الانسان عند استهلاكه لمثل هذه اللحوم الحاوية على بقايا هذه الهرمونات. ولهذا السبب تستخدم الطريقة الجراحية والتي تتلخص بعمل شق طوله 2.5 سنتمتر بين الضلعين الخلفيين ثم يدخل الملقط الى التجويف الداخلي لاجل اقتلاع الخصيتين كل على انفراد. اما لحوم هذا النوع فيكون طرياً وناعماً ومستساغاً وذا نسجة جلد ناعمة.

و- الديك الرومي (Turkey) :

يحتل الديك الرومي المرتبة الثانية بعد الدجاج من حيث انتشار تربيته واستغلاله في انتاج اللحوم مقارنةً مع بقية الطيور الداجنة . ولقد بدأ الاهتمام يتزايد بمرور الوقت في تربية الرومي لغرض انتاج اللحم لاسيما بعد

انتاج سلالات من الرومي الابيض اللون، وتتميز بسرعة نمو عالية مثل سلالة البلتسفيل الابيض (White Beltsville) وسلالة الرومي الهولندي الابيض (White Holland) واخذت هذه السلالات تربى لانتاج فروج الرومي وعلى نطاق تجاري في معظم دول العالم . وطريقة تربية فروج الرومي مشابهة لطريقة تربية فروج اللحم . واخذت تربية فروج الرومي تنتشر في بلدنا الحبيب في الاونة الاخيرة حيث تخصصت بعض الحقول الاهلية (التابعة للقطاع الخاص) بتربيته على نطاق تجاري .

ويفضل حضن افراخ الرومي بقاعات الحضانة بعد تقسيمها الى حلقات تعمل حول كل حاضنة ويبلغ قطر الحلقة 2.5 متر وتبلغ مساحتها 8 – 10 م^2 ويوضع في كل حلقة 250 – 300 فرخ. وبعد تثبيت الحاضنة في وسط الحلقة يوضع مصباحين قويين للإضاءة، ويفضل تغطية الفرشة بالورق الابيض لاجل منع الافراخ من تناول الفرشة. تغذى افراخ الرومي على عليقة الباديء (Starter) من عمر يوم واحد ولغاية عمر 8 اسابيع ثم تقدم عليقة النمو (عليقة الفروج) من عمر 8 اسابيع ولغاية عمر التسويق (16-23اسبوع) .ان عليقة الباديء (عليقة الافراخ) وعليقة النمو يجب ان تحتويان على 28 و 20% بروتين و 2900 و 3000 كيلو سعره\ كغم من الطاقة الممثلة في كلا العليقتين على التوالي . والاصناف المختلفة من الديك الرومي هي :

أ- Fryer – roaster turkey :

وهو عبارة عن الرومي اليافع وغير الناضج (ويكون عادةً عمره اقل من 16 اسبوعاً) ولكلا الجنسين ويكون لحمه طرياً وناعماً ومستساغاً ونسجة جلد ناعمة بالاضافة الى ان غضروف عظم الصدر يكون مرن .

ب- Young turkey الديك الرومي اليافع :

وهو النوع الذي يكون عمره تحت 8 اشهر والذي يكون لحمه طرياً، ناعماً، مستساغاً وذا نسجة جلد ناعمة ويكون غضروف عظم الصدر اقل مرونة من نوع Fryer .

ج – Yearling turkey الديك الرومي بعمر سنة :

وهو الديك الرومي الناضج (وعادةً عمره اقل من 15 شهراً) ويكون لحمه طرياً بشكل مقبول وذا نسجة جلد مقبولة .

د – Mature turkey or old turkey (hen or tom) الديك الرومي الناضج او الكبير العمر (ذكور واناث) :

وهو عبارة عن الديك الرومي الكبير العمر ويكون عمره اكثر من 15 شهراً، ويكون جلده خشن ولحمه خشن وغير طري .

هـ- انواع تجارية تذكر مواصفاتها على عبوات التغليف .

من المصطلحات الفنية المستخدمة للحوم الديك الرومي

1- الديك الرومي الطازج Fresh Turkey :

وهو مصطلح يطلق على لحم الديك الرومي الذي لا يبرد اقل من حرارة 26 º ف، وهو يسوق مباشرة من معمل التصنيع إلى محلات البيع .

2- الديك الرومي المجمد Frozen Turkey :

وهو مصطلح يطلق على اللحم المجمد تحت صفر درجة مئوية .

3- الديك الرومي المبرد تبريد عميق Hard – chilled or Deep – chilled Turkey :

وهو مصطلح يطلق على اللحوم المبردة بأقل من 26 م º م ولكن لاتصل إلى درجة الصفر الفهرنهايتي، ولا يمكن إن تسمى طازجة أو مجمدة ولكن يكتب عليها لم تجمد سابقاً (Not previously frozen) .

4- لحم الديك الرومي المُطرى Self – Basting or Basted Turkey :

وهو اللحوم المحقونة أو المغمورة بمحاليل التقديد التي قد تحتوي على الزبد أو أي نوع من أنواع الدهون المأكولة، أو المضاف لها البهارات والمنكهات . ويجب ذكر هذه المواد في قائمة المواد المضافة الملصقة على المنتوج المقدد . عادة تستعمل هذه المواد لإزالة التأثيرات السلبية التي تحدث للحوم نتيجة التجميد .

5- لحم الديك الرومي الطبيعي Natural Turkey :

وهو اللحم الذي لا يضاف له أي مواد صناعية أو ملونة، وهو ينتج بشكل قليل جداً ونادر .

6- لحم إناث وذكور الديك الرومي Turkey " Tom " or " Hen "

يصل وزن إناث (Hen) الديك الرومي عادة 8 – 10 باوندات أما الذكور (Tom) فيصل وزنها بين 16 – 32 باوندا. قديماً كانت إناث الديك الرومي توفر اللحم الأبيض ولكن اليوم ونتيجة للتحسين الوراثي والانتخاب فإن الإناث والذكور توفر نسب عالية من اللحم الأبيض إلى الغامق .

7- لحم الديك الرومي المسمى " Kosher " (Kosher Turkeys) :

الديك الرومي من نوع كوشر " Kosher " هو نوعية عالية من الطيورتذبح على الطريقة اليهودية وبصورة مفردة ، تغمر في محلول مقدد ، ولها طعم وصفات حسية مميزة ولذيذة .

8- لحم الديك الرومي المربى بالمرعى Free Range Turkey :

وهي لحوم الديك الرومي الذي يسمح له بالتجوال خارج الحظيرة ويسمى Free Range أو Free roaming . ويتجنب معظم المربين هذا النوع من التربية؛ لأنه يسبب زيادة في الإجهاد أو الإصابة بالأمراض نتيجة الاختلاط بالطيور المهاجرة . تكون لحوم هذا النوع عالية النوعية يتميز بصفات عالية النوعية من الطراوة والعصيرية .

وهنالك بعض الماركات التجارية التي تتميز بالجودة العالية النوعية ، فالمستهلك عندما ينظر إلى الورقة الملصقة على عبواة التغليف (Label)، وعليها هذه المصطلحات يتأكد من جودة المنتوج.

ومن هذه الماركات هي : Organic Turkeys و Premium Brand Turkeys .

3- البط والوز (Duck and Geese) :

لقد انتشر في الوقت الحاضر تربية فروج البط الذي يسمن من عمر يوم واحد ولغاية عمر 6 – 8 اسابيع وبصورة مشابهة تماماً لتربية فروج اللحم ، ويطلق على البط الصغير ولا يزيد عمره عن 6-8 اسابيع اسم (Ducking) ويستخدم هذا البط لانتاج اللحوم في مناطق مختلفة من العالم حيث يصل فروج البط الى وزن 3.6 كغم للذكور و3.29 كغم للاناث ، حيث ان سرعة نمو فروج البط (Ducklings) تفوق سرعة نمو فروج اللحم (Broiler) . ويحتاج فروج البط خلال مدة تربيته الى عليقة باديء وعليقة نمو كما هو الحال في تربية فروج اللحم . وعادةً تقدم عليقة الباديء Starter لفروج البط خلال الاسبوعين الاولين من عمره وهي تحوي على 22 % بروتين خام و 2900 كيلو سعره من الطاقة الممثلة (1984 ، NRC) وتتم تغذية فروج البط بعد الاسبوع الثاني ولغاية موعد التسويق (بعمر 6 – 8 اسابيع) على عليقة نمو (Grower) تحتوي على 16 % من البروتين الخام وعلى 2900 كيلو سعره من الطاقة الممثلة، او الطاقة المتأيضة (Metabolizable Energy) . ومن اشهر انواع البط المستخدمة لانتاج اللحم هو البط البكيني (Pekin ducks) الذي يمتاز بقابلية عالية على تحمل الظروف البيئية المختلفة وان هذه الصفة قد ساعدت على انتشار تربيته في مناطق مختلفة من العالم .

ان الاصناف المختلفة من البط هي كالاتي :

أ- Broiler duckling or Fryer duckling :

وهو عبارة عن البط الصغير العمر وعمره عادةً اقل من 8 اسابيع ولكلا الجنسين ويكون منقاره ناعماً وذا قصبة هوائية ناعمة اما لحمه فيكون طرياً.

ب- Roaster duckling البط من نوع المشوي:

وهو عبارة عن بط بعمر صغير وعادةً عمره اقل من 16 اسبوعاً، ولكلا الجنسين ويكون لحمه طرياً ويكون منقاره ناعماً وذا قصبة هوائية غير مكتملة الصلابة وسهلة الالتواء.

ج- Mature duck or old duck البط الناضج او الكبير العمر :

وهو عبارة عن البط الكبير العمر (عادةً فوق 6 اشهر) ولكلا الجنسين ويكون منقاره صلباً وذا قصبة هوائية صلبة وذا لحم غير طري .

اما الوز (Geese) فان انتشاره بالعالم لغرض انتاج اللحم يعد اقل من انتشار البط . ومن الممكن تسويق الوز باي عمر من الاعمار حسب الطلب على استهلاك لحومه ولكن بعض الباحثين اشاروا الى ان موعد تسويق البط غالباً ما يبلغ عند عمر 26 اسبوعاً. ومن الاستخدامات المهمة للبط والوز هو انتاج الريش، والزغب او الوبر Down ويمتاز ريش البط والوز المتقدم بالعمر بنوعية جيدة جداً، ولهذا تستخدم لاغراض الديكور ولعمل الورد الاصطناعي ولصناعة الالياف الاصطناعية وتعد منطقة امريكا الشمالية من اكبر المناطق استيراداً لريش، وزغب البط والوز حيث تستورد كميات كبيرة منه من فرنسا وسويسرا والصين وبولندا ورومانيا . ولقد انتشر في الوقت الحاضر في كثير من البلدان الاوربية انتاج اكبار الوز Goose Liver ويطلق عليها اسم Foiegras . ان هذا الانتاج يحصل عن طريق تغذية الوز تغذية اجبارية (Force - fed) على حبوب الذرة المنقوعة، او المطبوخة بمعدل ثلاث مرات يومياً ولمدة 4 – 8 اسابيع. ستؤدي هذه المعاملة الى تضخم الكبد الى درجة كبيرة حيث يصل معدل وزنه الى 700 – 900 غرام . وعادةً تجرى عملية التغذية الاجبارية قبل موعد ذبح الوز (بعمر 5 اشهر) وسيصل وزن الوز بعد انتهاء مدة التسمين الى 6 – 7 كيلو غرام . وتطبخ هذه الاكباد المتضخمة وتعلب وتسوق بعد ذلك الى الاسواق الاستهلاكية .وتمتاز هذه الاكباد المعلبة بطعم متميز لذلك تستخدم على نطاق واسع في فرنسا؛ والدول الاوربية الاخرى كمقبلات او مشهيات للاكل وهي تباع باسعار عالية جداً .

من الاصناف المختلفة للوز هي :

أ- Young goose : وهو عبارة عن الوز الصغير الحجم ولكلا الجنسين ويكون لحمه طرياً وتكون قصبته الهوائية سهلة الالتواء .

ب- Mature goose or old goose الوز الناضج : وهو الوز الكبير العمر ولكلا الجنسين ويكون ذا قصبة هوائية صلبة وذا لحم خشن .

4- دجاج غينيا والحمام (Guinea Fowl and Pigeon) :

يعد دجاج غينيا من الطيور الداجنة ذات القدرة على انتاج كميات جيدة من اللحوم وهناك سلالات من هذا الدجاج متخصصة بانتاج اللحم . لم تنتشر تربية هذا الدجاج على نطاق واسع في العالم الا في بعض الدول مثل فرنسا التي تقوم بانتاج لحوم دجاج غينيا على نطاق تجاري علماً بان هذا الدجاج يمكن تسويقه باي عمر تبعاً للطلب الاستهلاكي على لحومه. ويكون على نوعين هما :

أ- دجاج غينيا الصغير العمر Young guinea : ويكون لكلا الجنسين اما لحمه فيكون طرياً ويكون غضروف عظم القص مرناً.

ب- دجاج غينيا كبير العمر او الناضج Mature guinea or old guinea : ويكون لكلا الجنسين اما غضروف عظم القص فيكون صلباً ويكون لحمه خشناً.

وفي فرنسا يستخدم الحمام (Pigeon) على نطاق تجاري في انتاج اللحم ويطلق على فروج الحمام غير الناضج جنسياً اسم (Squab) وعادةً تسمن افراخ الحمام التي يبلغ وزنها عند الفقس 10 – 15 غم لمدة 28 يوماً فيصل وزنها بنهاية مدة التسمين الى حوالي 395 – 500 غرام وبعد ذلك يمكن ذبح فروج الحمام لغرض الافادة من لحومه. يربى الحمام على شكل ازواج (pairs) في حظائر تجهز باعشاش خاصة لوضع البيض لكل زوج . فعند بلوغها عمر 6 – 7 اشهر تنضج جنسياً وتبدأ بانتاج البيض وتستمر حياتها الى مدة طويلة تقرب من 4 – 5

سنوات . وعادةً تضع الانثى بيضتين ثم تحصل لها حالة الرقاد (Broodness) حيث تحضن افراخها لمدة 18 يوماً، ولحين اكمال فترة التفقيس. وهذه الافراخ يمكن تسمينها للحصول على فروج الحمام الجاهز للتسويق بعمر 28 يوم . وان الزوج الواحد من الاباء يمكنه ان ينتج 8 – 15 فرخاً في السنة الواحدة .
ويكون الحمام على نوعين هما :

أ- الحمام الصغير العمر ويسمى Squab : ويكون لكلا الجنسين ولحمه طرياً جداً .
ب- الحمام الناضج ويسمى Pigeon : وهو يطلق لكلا الجنسين ، ويكون جلده خشناً وذ لحم خشن.

عمليات تحضير لحوم الدواجن (Processing of Poultry Meat) :

خلال العقود الثلاثة الماضية حصل تغيراً كبيراً في عمليات انتاج لحوم الطيور الداجنة وعمليات تحضير وتسويق هذه اللحوم . فمن الملاحظ أن انتاج اللحوم قد اصبح اقل تاثراً بالظروف البيئية والعوامل الجوية نتيجة لاستخدام الحضائر المغلقة والمكيفة وهذا التطور قد مكن من انتاج كميات هائلة من اللحوم في جميع انحاء العالم وعلى مدار السنة. هذا بالاضافة الى التطور التكنولوجي في عمليات الانتاج والتطور الكبير الذي حدث في مجال استنباط السلالات الهجينة للطيور الداجنة التي امتازت بسرعة نموها العالية والتطور الذي حدث في مجال إنتاج اللقاحات، والأساليب الوقائية الضرورية للوقاية من الامراض والسيطرة عليها . ساعد هذا التطور على مضاعفة الانتاج العالمي من لحوم الدواجن حتى بلغ الانتاج العالمي من لحوم الطيور الداجنة في عام 1984 حوالي 3 مليون طن . ومن الطبيعي فان عملية التسويق التقليدية والقديمة والمتمثلة بتسويق الطيور الحية لم تعد كافية ومستوفية في تسويق هذه الكميات الهائلة من اللحوم. ومن هنا برزت ضرورة تطوير عمليات تحضير لحوم الدواجن لتكون وافية ومواكبة للتطور الذي طرأ على الانتاج . وبذلك دخلت التكنولوجيا في معامل تحضير لحوم الدواجن (مجازر الدواجن) بحيث اصبحت معظم العمليات التي تجري على الطيور من ذبحها، وتنظيفها ولغاية تعليبها وتسويقها تجرى بصورة ميكانيكية . وبذلك اصبحت لحوم الدواجن تعرض بالاسواق المحلية بشكل منظف ومعلب ومجمد وجاهز للاستهلاك . وساعد هذا التطور على امكانية نقل هذه اللحوم من بلد الى اخر.

عندما تبلغ الطيور الداجنة العمر الملائم للتسويق تنقل الطيور من الحقول الإنتاجية الى معامل تحضير اللحوم، او المجازر وفي هذا المجال ولاجل الحفاظ على نوعية الطيور المسوقة ولضمان انتاج لحوم ذات نوعية عالية يجب مراعاة النقاط التالية في اثناء عملية مسك ونقل الطيور الداجنة من الحقول الانتاجية الى مجازر الدواجن :

1- يفضل ان تحمل في الصباح الباكر، او في المساء وتجنب التحميل في وقت الظهيرة؛ لاجل تفادي درجات الحرارة العالية وتاثيرها على الطيور حيث انها قد تؤدي الى هلاك الجزء الاعظم منها .
2- يفضل رفع المعالف والمناهل في وقت التحميل حتى لا تصطدم بها الطيور عند محاولة مسكها لان ذلك يؤدي الى احداث قروح وخدوش في جسم الطائر، وبذلك تنخفض نوعية اللحم المسوق . وتساعد هذه العملية على تصويم الطيور لمدة لا تقل عن اربع ساعات ولا تزيد على عشر ساعات لاجل ضمان تفريغ العلف الموجود في الحوصلة والقناة الهضمية وبذلك ستقل احتمالات التلوث بالمايكروبات في خلال عملية تحضير اللحوم لان الحوصلة والقناة الهضمية الممتلئة بالعلف غالباً ما تتعرض للانفجار عند عملية نزع الاحشاء الداخلية وبذلك يتعرض اللحم للتلوث .
3- نظراً الى ان عملية مسك الطيور تؤدي الى اثارة الغبار داخل الحظيرة الخاصة بالتربية لذلك يفضل تشغيل المراوح الساحبة للهواء بكامل طاقتها وفتح الشبابيك ان وجدت .
4- في الحظائر المغلقة يجب تخفيض الاضاءة الى اقل معدل يكفي العمال لالتقاط ومسك الطيور التي تهدأ عند الظلام . او قد تبدل المصابيح بمصابيح زرقاء، او خضراء لان الطيور لا تستطيع الرؤيا بهذه الالوان .
5- يفضل دفع الطيور الى الربع الاخير من الحظيرة وتحجز بحاجز يمنعها من الانتشار الى الاقسام الاخرى . ويمكن عمل هذا الحاجز من الخشب والأسلاك المشبكة ويكفي ان يكون ارتفاعه 1 – 1.5 متر. ثم يدخل عاملان او ثلاثة الى الداخل لغرض مسك الطيور بمعدل 4 – 5 طيور في كل يد ونقلها الى عاملين اخرين خارج الحاجز يقومون بوضعها داخل الاقفاص، ومن ثم الى العربة الخاصة بالنقل .

6- يفضل مسك الطيور من الارجل وان لا يزيد عدد الطيور التي يحملها العامل الواحد في كل يد عن 4 – 5 طيور(الشكل 19) .

الشكل رقم (19) طريقة مسك الطيور اثناء عملية النقل لفروج اللحم من الحقول الانتاجية الى المجزره .

7- عملية ادخال الطيور الى الاقفاص البلاستيكية الخاصة بالنقل يجب ان تحصل برفق وحذر؛ لان هذه العملية غالباً ما تؤدي الى احداث كدمات وجروح في جسم الطائر ومن ثم خفض نوعية اللحوم المسوقة .
8- يجب وضع العدد الملائم في كل قفص (10-15 طير) وتبعاً لوزن الطيور وموسم التسويق مع مراعاة خفض هذا العدد عند التسويق في فصل الصيف .
9- عند رص الاقفاص وترتيبها فوق عربة النقل يجب مراعاة ترك مسافات للتهوية بين كل صف ، واخر.
10-يحذر توقف عربات النقل لأي سبب من الاسباب لاسيما في وقت الظهرية واذا دعت الضرورة ذلك فيجب ان يكون التوقف في محل مظلل. وعند وصول عربات النقل الى المجزرة وتاخر عملية تفريغ العربة فيجب تهيئة مسقفات مفتوحة الجوانب او مفتوحة من جانب واحد ومجهزة بساحبات هواء قوية من الجانب الاخر لغرض توفير التهوية اللازمة للطيور ولحين موعد تفريغ الحمولة .

بعد افراغ حمولة الاقفاص المحملة بالطيور في مجازر الدواجن سيقوم مجموعة من العمال بعملية تعليق الطيور في السلسلة المتحركة (Overhead Conveyor) وتعلق من منطقة الارجل بحيث يتدلى الراس الى الاسفل (شكل 20) . وتزود السلسلة بعجلات تتحرك كهربائياً على عتلات حديدية وبذلك تنقل الطيور من محل الاستلام (Reception) الى المواقع الاخرى في المجزرة . وتجرى على الطيور المعلقة بالسلسلة المتحركة عدة عمليات متتالية في مواقع متعددة من المجزرة؛ لتصبح بعدها جاهزة للاستهلاك وفيما يلي الشرح المفصل لهذه العمليات وعلى حسب التسلسل :

الشكل رقم (20) يقوم العمال باخراج فروج اللحم من اقفاص النقل وتعليقه من منطقة الارجل في السلسلة المتحركة بحيث يتدلى الراس الى الاسفل . و يلاحظ شكل السلسلة المتحركة والعجلات التي تسير عليها السلسلة على عتلات حديدية معلقة بسقف المجزرة .

1- عملية فقدان الوعي (Stunning) :

تستخدم معظم مجازر الدواجن الحديثة في جميع انحاء العالم عملية التخدير، او فقدان الوعي التي تجرى على الطيور المعلقة بالسلسة المتحركة قبل ذبحها . ومن اشهر الطرائق المستخدمة في هذا المجال هي :

أ- استخدام غاز ثاني اوكسيد الكاربون (CO_2) :

تتلخص هذه الطريقة بامرار الطيور المعلقة بالسلسلة الى غرفة ذات تركيز عالٍ من غاز ثاني اوكسيد الكاربون . افضل تركيز لهذا الغاز في هواء الغرفة يبلغ 30 – 40 % . الا انه سيؤدي الى اختناق الطيور بسرعة قبل ذبحها ولذلك تعد من الطرائق المحرمة بالشريعة الاسلامية؛ لان الطيور غالباً ما تفارق الحياة وينقطع تنفسها قبل اجراء عملية الذبح ولذلك لا ينصح باستخدام هذه الطريقة في جميع البلدان الاسلامية؛ لان الشريعة الاسلامية تشترط عدم مفارقة الحيوان للحياة قبل اجراء عملية الذبح .

ب- استخدام الرجة الكهربائية (Electrical Shocker) :

تعد هذه الطريقة من اوسع الطرائق انتشاراً في اجراء عملية فقدان الوعي وغالباً ما تحصل عن طريق امرار الدجاج المعلق بالسلسلة على جهاز خاص يسمى Stunner . فعندما تمر الطيور، او الدجاج المعلق بالسلسلة في هذا الجهاز سوف يتدلى رأسها في حوض صغير من الماء المكهرب وبذلك سيصبح جسم الطير طريقاً لمرور تيار كهربائي خفيف مقداره (55) فولت وبذلك سيفقد الطير وعيه خلال مدة بسيطة لا تزيد عن 10 ثواني . فبمجرد تماس الرأس مع الماء سوف تكمل الدائرة الكهربائية وسيسري التيار الكهربائي الخفيف من الرأس الى الارجل وبذلك يفقد الطير وعيه، ولكنه يبقى على قيد الحياة ، ويبقى تنفسه مستمراً الى حين اجراء عملية الذبح . ولهذا السبب لا تتعارض هذه الطريقة مع تعاليم الشريعة الاسلامية الحنيفة، ويمكن استخدامها في مجازر الدول الاسلامية؛ لما لها من فوائد مهمة اهمها ما يأتي :-

أ- تسهيل عملية الذبح بصورة ميكانيكية (Mechanical killing) حيث تساعد على ثبات رأس الطائر الذي يتدلى الى الاسفل، وبذلك يسهل دخوله في المحل المخصص بالذبح حيث توجه عليه السكينة الحادة والدواره لتقوم بعملية الذبح بصورة ميكانيكية .

ب- اعتبارات انسانية لان الانسان مطالب شرعاً ان يرفق بالحيوان في اثناء الذبح وعدم تعريضه للاجهاد والاضطراب لما له من مساويء كثيرة .

ج- زيادة كمية الدم المفقودة من الجسم بعد عملية الذبح . لأن نسبة الدم المفقود من جسم الطائر المعامل (الفاقد لوعيه) كانت اكثر من نسبة الدم المفقودة من جسم الطيور غير المعاملة . ويرجع السبب بذلك الى ان اضطراب الطائر وحركته قبل الذبح سيؤدي الى زيادة ضربات القلب، وتوزع الدم واندفاعه الى المناطق البعيدة من الجسم، ودخوله بكميات اكبر الى الاوعية الدموية . ولهذا سيحتاج الى وقت اطول للنزف بعد الذبح وغالباً ما يتجلط الدم بعد مدة بسيطة من الذبح فتبقى الذبيحة محتفظة بكمية، او بنسبة اعلى من الدم . وتصبح في الطيور المعاملة هادئة واقل حركة من الطيور غير المعاملة ولذلك سوف ينساب الدم من جسمها بعد الذبح بوقت اقصر وبكميات اكبر قبل حدوث عملية التجلط (Coagulation) التي تؤدي بالطبع الى توقف عملية النزف .

د- تسهيل عملية نزع الريش من الجسم نتيجة المحافظة على انبساط العضلات السطحية المحيطة ببصيلات الريش الموجودة على جسم الطائر .

هـ- زيادة طراوة اللحم المنتج : حيث لوحظ ان اجراء عملية فقدان الوعي على فروج اللحم قبل ذبحه قد ادت الى تحسن معنوي بطراوة اللحم المنتج من الفروج المعامل مقارنةً مع الفروج غير المعامل . حيث بلغت القوة اللازمة لتمزيق، اوتقطيع اللحم للطيور المعاملة 6.96 كغم بينما بلغت قوة (Shear value) في الطيور غير المعاملة 80.22 كغم . علماً ان هذه القوة تظهر طراوة اللحم التي تزداد مع انخفاض القوة التي يسجلها جهاز قياس طراوة اللحم الذي يطلق عليه اسم Warner – Bratzler وبالعكس فان الطراوة تقل عند ارتفاع القوة .

و- ستؤدي حركة الطائر واضطرابه قبل الذبح الى حصول ظاهرة التيبس الرمي (Rigor Mortis) باللحم بوقت مبكر . والسبب بذلك يرجع الى ان حركة عضلات الجسم سوف تحتاج الى طاقة (Energy) فتقوم العضلات بتحويل الكلايكوجين الى حامض البايروفيك (Pyrovic acid) تحت ظروف هوائية لاجل انتاج الطاقة اللازمة للحركة لان الكلايكوجين الموجود في عضلات الحيوانات بصورة عامة يعد خزيناً للطاقة في العضلات تستخدمه عند الحاجة للحركة . فبعد ذبح الطيرالمضطرب فان كمية الكلايكوجين التي ستتحول الى حامض اللاكتيك (Lactic acid) تحت الظروف اللاهوائية ستكون قليلة فتحصل ظاهرة التيبس الرمي بسرعة من جهة ومن جهة اخرى فان (PH) اللحم سوف لا ينخفض الى المستوى المطلوب بعد الذبح بسبب عدم وجود كميات كافية من الكلايكوجين وبذلك سيكون اللحم اكثر عرضه لمهاجمة المايكروبات لان انخفاض الاس الهايدروجيني يعد من احد الوسائل الطبيعية التي تعيق من تكاثر الاحياء المجهرية .

ز- ان اضطراب الطير وحركته وسرعة دوران الدم في جسمه قد تسبب انفجار احد الاوعية الدموية وتجمع الدم فيها وتظهر بشكل بقعة سوداء او بنية على الذبيحة.

2-**عملية الذبح (Slaughtering)** :

بعد اجراء عملية فقدان الوعي للطيور المعلقة بالسلسلة تمرر الطيور على جهاز الذبح الالي في مجازر الدواجن الحديثة، او قد تجرى عملية الذبح بصورة يدوية حيث يقف عامل او عاملين في المنطقة الخاصة بالذبح ويقومون بذبح الطيور باستخدام سكاكين حادة وبصورة يدوية. ويجري الذبح من نهاية الفك الاسفل (Lower mandible) لاجل قطع الوريد الوداجي (Jugular Vein) و قطع الشريان السباتي (Carotid artery) وتكتمل عملية الذبح عند قطع انبوب المريء، والقصبة الهوائية (شكل 21).

الشكل رقم (21) عملية الذبح اليدوي لفروج اللحم التي تتطلب عملية قطع بالرقبة من نهاية الفك الاسفل وبالقرب من فقرة الاطلس وهي اول فقرة عنقية .

بعد اتمام عملية الذبح يحصل النزف او الادماء (Bleeding) لاجل التخلص من الجزء الاعظم من الدم الموجود بالجسم الذي يستنزف بسرعة فائقة حيث يستمر النزف لمدة دقيقة واحدة في الطيور الصغيرة الحجم ولمدة 2 – 3 دقيقة للطيور الكبيرة الحجم مثل الديك الرومي . وعادةً فان فروج اللحم (Broiler) الذي يذبح يترك لمدة 1.5 دقيقة لكي تكتمل عملية استنزاف الدم بشكل كامل والطيور التي لم تعامل بعملية فقدان الوعي فانها ستفقد وعيها بعد الذبح مباشرةً بسبب فقدان الدم بشكل سريع من الدماغ علماً أن الجزء الاعظم من الدم سوف يستنزف خلال مدة 30-40 ثانية بعد الذبح .

يمثل الدم حوالي 7.3 و11.6 % من الوزن الحي لفروج اللحم الذي يبلغ وزنه 1 و 2 كغم على التوالي . وعملية استنزاف جميع الدم الموجود بالجسم تعد مستحيلة حيث ان عملية الذبح سيؤدي الى استنزاف ما يقارب 35-50 % من الدم الموجود بالجسم، وبعدها سوف يتجلط الدم (Clotting) ويتوقف النزف . ان اطالة مدة النزف لها اهمية، وتأثير جوهري في زيادة كمية الدم التي يفقدها فروج اللحم فعند استخدام مدة 30 و 60 و 90 و 120 ثانية بعد الذبح لوحظ ان وزن الدم الذي تخلصت الذبيحة منه قد بلغ 45 و 48.5 و 69 و 74.5 غرام في المعاملات الاربعة على التوالي . ولوحظ ايضاً أن زيادة كمية الدم المفقود من الجسم بعد الذبح ستقلل احتمالات ظهور البقع الدموية على الذبيحة (Carcass) او تغير لون العظام . ولهذا يفضل ترك الفرصة او الزمن الكافي امام الذبائح للتخلص من القسم الاعظم من الدم، واتمام عملية النزف او الادماء (Bleeding) قبل وصول الذبائح الى احواض السمط (Scalding)، ويمكن ملاحظة الذبائح غير المكملة الادماء او النزف بشكل واضح وبسهولة بعد عملية نزع الريش (FeatherPicking) انها محمرة الجلد وعادةً فان هذه الذبائح لا تكون صالحة للاستهلاك البشري ويجب التخلص منها . وكذلك وقبل انتقال الذبائح الى احواض السمط ينبغي ان تكون قد توقفت كلياً عن التنفس وفارقت الحياة لان بقاء عملية التنفس سيؤدي الى استنشاق كمية من ماء السمط ودخولها الى داخل الجهاز التنفسي، وتلوث الذبيحة بالإحياء المجهرية الموجودة في ماء السمط وهذا ما يعدم صلاحيتها للاستهلاك البشري ايضاً .

لقد اهتم الباحثون في دراسة السبل الكفيلة بزيادة كمية الدم المفقودة من الجسم بعد الذبح؛ لان الدم يعد موطناً صالحاً لنمو الاحياء المجهرية حيث انه يحتوي على جميع العناصر الغذائية الملائمة لنموها ولذلك فان بقاء الدم في الذبيحة سيعرضها للفساد والتلف وسيقلل من مدة الخزن والحفظ دون تعرض اللحم للفساد هذا

بالإضافة الى ان قسم من الدم الموجود في الدورة البوابية الكبدية يحتوي اصلاً على بعض الأحياء المجهرية التي امتصت مع امتصاص المواد الغذائية في منطقة الأمعاء الدقيقة . فعادة تذهب هذه الأحياء بالدورة الدموية مع المواد الغذائية الممتصة إلى الكبد ليقوم الكبد (Liver) بتصفية الدم من هذه الأحياء ثم ينتقل الدم الصافي مع المواد الغذائية الممتصة إلى الوريد البوابي الكبدي (Hepatic Vein)؛ ليذهب إلى الشريان الأبهر ومن ثم إلى القلب ليوزع الدم والمواد الغذائية الممتصة إلى جميع أنحاء الجسم بوساطة الدورة الدموية الكبرى والصغرى. فالقسم من الدم الموجود في الأوعية الدموية التي تصل بين أعضاء الجهاز الهضمي والكبد يحتوي اصلاً على الإحياء المجهرية التي يمكنها أن تهاجم اللحم بعد ذبح الحيوان وموته. فلهذه الأسباب يحاول الباحثون زيادة كمية الدم التي يفقدها الجسم بعد الذبح واستخدموا لهذا الغرض عدة طرائق أهمها مايأتي:-

أ- أجراء عملية فقدان الوعي (Stunning) التي لها الدور الفعال في زيادة كمية الدم المفقودة من الجسم كما سبق الإشارة إليها.

ب- استخدام بعض الأدوية أو الإضافات العلفية التي لها القابلية على إعاقة عملية تجلط الدم وإطالة فترة التجلط (Clotting time) ولوحظ إن إضافة مركب Dicumarol إلى العلف بمعدل 462 ملغم لكل كيلو غرام من العلف المستخدم لتغذية فروج اللحم وقبل يومين فقط من موعد الذبح كان لها دور مهم وتأثير جوهري في زيادة نسبة الدم المفقودة من الجسم مقارنة مع الفروج غير المعامل وان نسبة الدم المفقودة من الجسم بعد ذبح فروج اللحم (بعمر 7 اسابيع) قد ارتفع من 2.76% في الطيور غير المعاملة إلى 4.35% في الطيور المعاملة. بالإضافة إلى إن زيادة نسبة الدم المفقودة في الطيور المعاملة قد أدت إلى خفض نسبة التصافي (بدون الأحشاء الداخلية) بمقدار 0.6% .

3-عملية السمط (Scalding)

تتلخص عملية السمط بغمس أو إنزال ذبائح الطيور المعلقة في السلسلة المتحركة في أحواض تحتوي على ماء حار، ويطلق عليها اسم أحواض السمط (Scalder) أو السماطه وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (22). وقد تجري عملية السمط بصورة يدوية حيث يتم مسك الطائر من الأرجل ثم يغطس في حوض الماء الحار لغاية مفصل الركبة ويمكن معرفة إتمام عملية السمط بشكل مضبوط عن طريق سحب الريش الموجود على الأرجل وقرب مفصل الركبة فعند ماينسحب، وينتزع هذا الريش بسهولة يشير إلى إتمام عملية السمط. ان الهدف من عملية السمط هو لتسهيل عملية نزع الريش الموجود على جسم الطيور حيث تساعد الحرارة المنبعثة من الماء الحار (ماء السمط) على ارتخاء العضلات الجلدية التي تحيط ببصيلات الريش، وبذلك تتوسع البصيلات وترتخي العضلات، فتصبح عملية سحب الريش والتخلص منه بغاية السهولة. وعلى العموم إن درجة حرارة ماء السمط ، والمدة الزمنية التي تقضيها الذبائح في ماء السمط تعتمد على نوع الطيور المذبوحة وعمرها. فالطيور الكبيرة الحجم (كالديك الرومي) والمتقدمة بالعمر، والطيور المائية كالبط والوز تحتاج إلى ماء بدرجة حرارة أعلى والى مدة زمنية أطول مقارنة مع الدجاج مثلاً. وعلى أساس درجة حرارة ماء السمط والمدة الزمنية التي تقضيها ذبائح الطيور في أحواض السمط يمكن تقسيم السمط إلى ثلاثة أقسام، أو أنواع وهي:-

الشكل رقم (22) أحواض السمط أو السماطة (Scalder). إن ذبائح الطيور المعلقة بالسلسلة المتحركة تبقى في هذه الأحواض لمدة 0.5-2 دقيقة حسب طريقة السمط المستخدمة ودرجة حرارة الماء.

أ. طريقة السمط الجائر (Hard scalding)

يستخدم في هذه الطريقة ماءً ساخناً تبلغ درجة حرارته 160-180 ْف (58-60 ْم) وتبقى ذبائح الطيور في هذا الماء لمدة 30-60 ثانية. ولا ينصح باستخدام هذه الطريقة في سمط ذبائح فروج اللحم؛ لأنها تؤدي إلى فقدان طبقة الابديرم الملونة وينتج عنها ذبائح ذات جلد لزج الملمس بعد عملية نزع الريش و المدة التي يمكن خزن هذه الذبائح تكون قليلة. بالإضافة إلى ذلك فإن درجات الحرارة العالية بالسمط الجائر قد تؤدي إلى طبخ جزئي للطبقة الجلدية فتصبح متراخية، ويسهل تمزقها أثناء عملية نزع الريش، وعادة فإن مثل هذه الذبائح تنبذ أو تعطي درجة نوعية منخفضة لأنها تكون عرضة لمهاجمة الإحياء المجهرية ؛ لأن الجلد يعد الغطاء الواقي للحم و يمنع أو يعيق نفوذ الإحياء المجهرية إلى داخل اللحم.

ب- طريقة السمط المتوسط (Sub scalding)

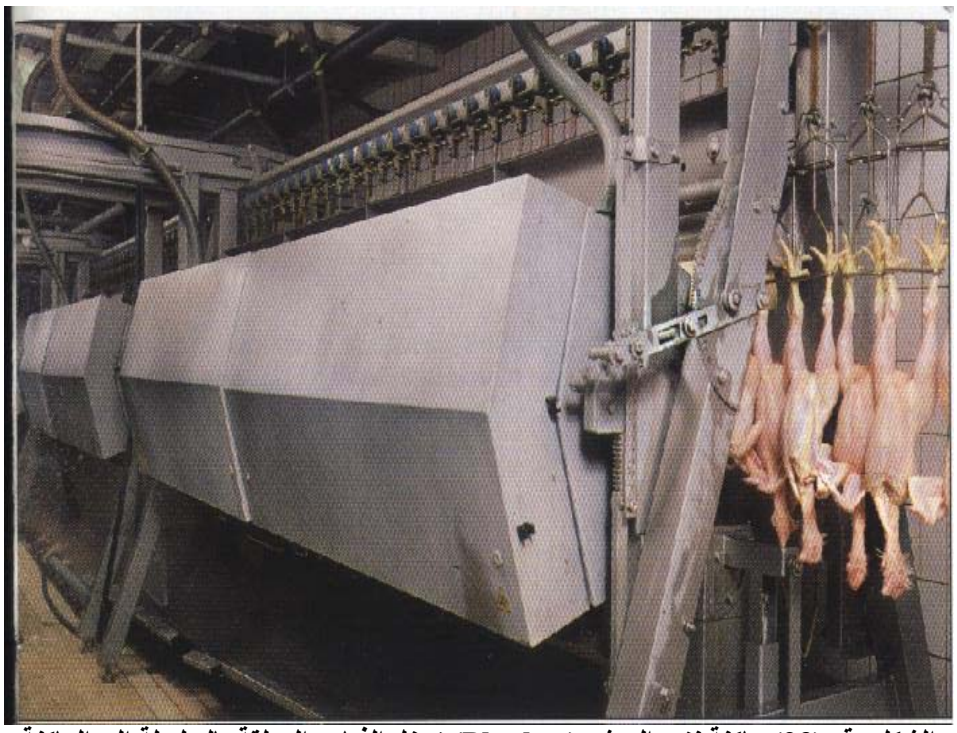
يستخدم في هذه الطريقة ماء ساخن تبلغ درجة حرارته 138-140 ْف (54.4 ْم) وتبقى فيه ذبائح الطيور المعلقة بالسلسلة لمدة 30-75 ثانية

ج-طريقة السمط الخفيف (Semi scalding)

يستخدم في هذه الطريقة ماء بدرجة حرارة 123-128 ْف(50.5 ْم) والمدة اللازمة لتغطيس ذبائح الطيور تبلغ 1.5- 2 (دقيقة) (90-120ثانية) وتعد اكثر الطرائق انتشاراً عند سمط ذبائح فروج اللحم وينجم عنها ذبائح ذات مظهر جذاب، ولا تؤدي الى تهتك الجلد. وأدى سمط ذبائح فروج اللحم في ماء تبلغ درجة حرارته 50 – 52 ْم الى تقليل السائل الناضح (Drip) عند اذابة اللحم المجمد وتحسين طراوة اللحم مقارنةً مع ذبائح فروج اللحم التي سمطت في ماء تبلغ درجة حرارته 57-58 ْم. والسمط الجائر (Hard Scalding) والسمط المتوسط (Sub Scalding) يؤديان الى ازالة طبقة الابديرم الملونة للجلد مع احتمال فقدان بعض المواد الغذائية. أما طريقة السمط الخفيف (Semi Scalding) فتترك الجلد غير متضرر، وبذلك يقوم الجلد بالمحافظة على المواد الغذائية للحم في اثناء مدة التبريد ويقلل السائل الناضح الذي يحتوي على كثير من الفيتامينات والمعادن المفقودة مع السائل الناضح .

4- عملية نزع الريش (Feather Removal or Picking)

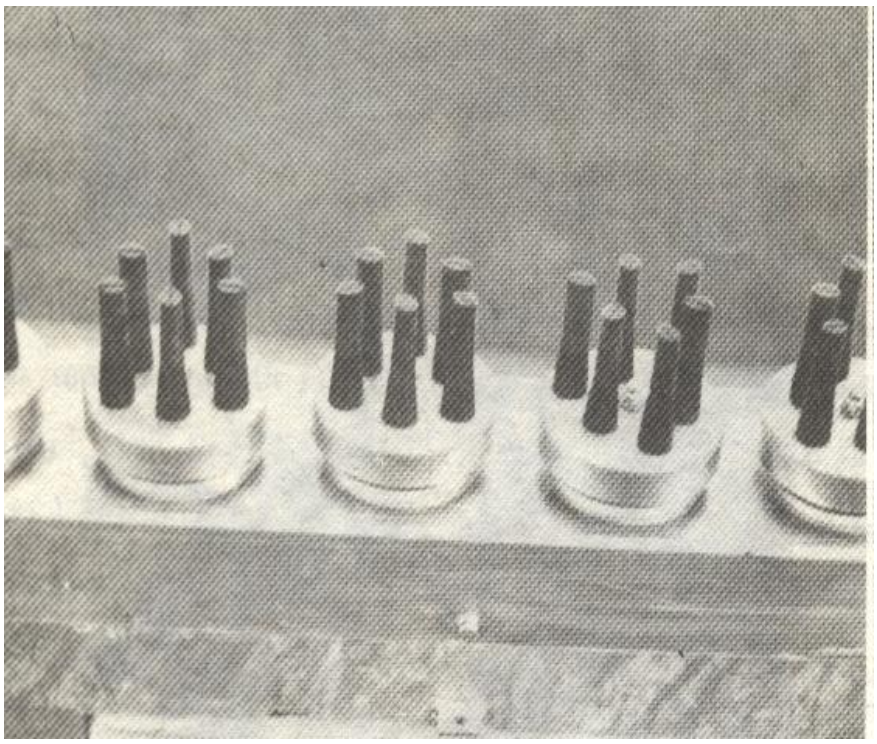
بعد اتمام عملية السمط وخروج ذبائح الطيور المعلقة بالسلسلة من احواض السمط تذهب السلسلة مباشرةً الى ماكنة نزع الريش (Picking Machine)، او تسمى ايضاً باسم Blacker وكما موضح بالشكل رقم (23) .



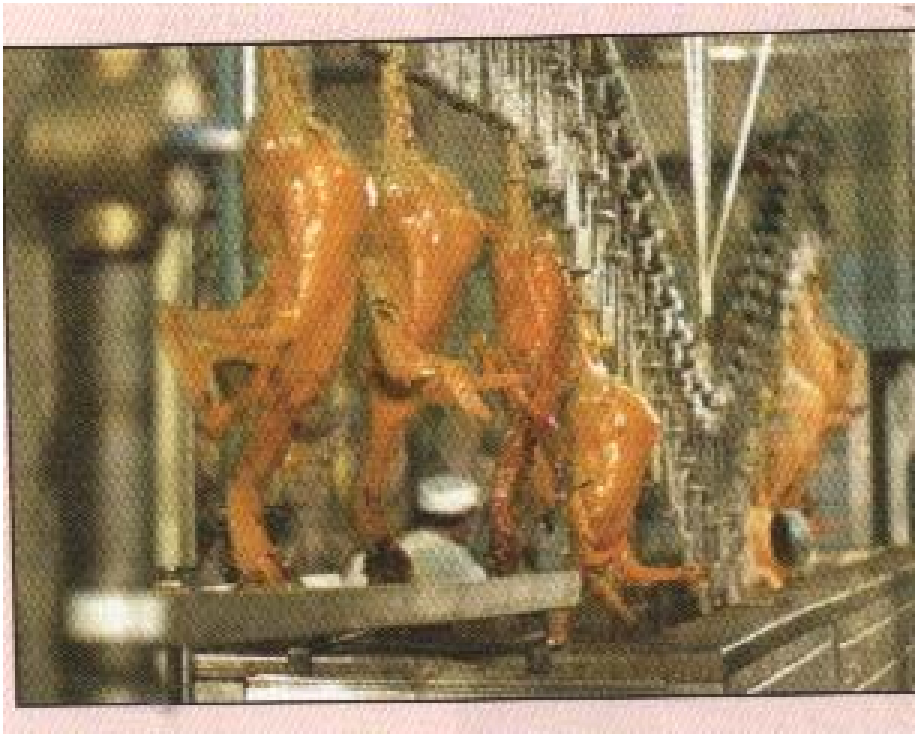
الشكل رقم (23) ماكنة نزع الريش (Plucker) تدخل الذبائح المعلقة بالسلسلة الى الماكنة لينزع ريشها بوساطة الاصابع المطاطية الموجودة على اسطوانات معدنية دواره.

تحتوي ماكنة نزع الريش على اسطوانات معدنية دواره ومزوده ببروزات او اصابع مطاطية (Rubber Fingers) وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (24) . فعند اصطدام هذه الاصابع المطاطية بالذبائح المعلقة بالسلسلة ستقوم بازالة او نتف الريش الموجود على جسم الطيور بسرعة حيث تستغرق هذه العملية حوالي 25 – 30 ثانية فقط . وعندما يتم ذبح اعداد قليلة من الطيور في البيت او المجازر الصغيرة فليس من الصعب اجراء عملية نزع او ازالة الريش بصورة يدوية حيث يزال اولاً ريش الاجنحة والذنب ثم بعد ذلك يزال ريش الصدر والظهر الذي يزال على شكل مجاميع صغيرة تجنباً لاحداث تمزقات في جلد الطيور الداجنة. وفي المجازر الصغيرة ايضاً يمكن استخدام ماكنة نزع الريش الصغيرة الحجم حيث يتم مسك الذبيحة المسموطة من ارجلها ويترك باقي الجسم بتماس مع الاصابع المطاطية المثبتة على الاسطوانة المعدنية التي تدور بسرعة بواسطة ماطور كهربائي. ويمكن تحريك الذبيحة الى عدة اتجاهات لضمان نزع معظم الريش الموجود على الجسم .

ان ماكنات نزع الريش سوف لا تتمكن من نزع الريش الصنوبري (Pin Feather) وكذلك الزغب (Filoplumes) الذي يشبه الشعر والذي غالباً ما يتواجد في المنطقة الظهرية للذبيحة. ومن الممكن إزالة الريش الصنوبري الذي يصعب إزالته بواسطة الماكنة عن طريق استخدام سكين خاصة لهذا الغرض حيث يتم وضع نصل السكينة المسطحة تحت الريشة الصنوبرية وثم تسحب الريشة إلى الخارج يدوياً . أما الزغب فعادةً تتم إزالته في المجازر الحديثة عن طريق امرار الذبائح المعلقة بالسلسلة فوق لهب (Flame) منبعث من مشعل غازي خاص لهذا الغرض ويطلق على هذه العملية اسم (Singing) . وفي حالة الطيور المائية (Waterfowl) كالبط والوز فان الذبائح المسموطة والتي نزع ريشها يتم تغطيتها في الشمع السائل (Melted wax) وبعد جفاف هذا الشمع المسخن على الذبائح يتم سحبه وازالته فيسحب معه الريش الصغير والزغب (شكل 25)



الشكل رقم (24) صورة الاصابع المطاطية (Rubber Fingers) الموجودة على سطح الاسطوانة الدوارة والتي تقوم بانتزاع الريش .



شكل (25) تغطية الذبائح بالشمع السائل (Melted wax)
وبعد جفاف هذا الشمع المسخن على الذبائح يتم سحبه و ازالته .

ولوحظ ان قوة الشد (Tenslie strength) للجلد تزداد مع تقدم العمر، ولهذا السبب فان القوة اللازمة لسحب الريش وانتزاعه من الذبيحة سوف تزداد مع تقدم عمر الطيور . ولوحظ ان قوة الشد لجلد الذكور اكبر من جلد الاناث حيث بلغت هذه القوة 1087 و 842 غراماً في الذكور والاناث على التوالي . ولهذا يلاحظ ان قوة سحب الريش وانتزاعه في الذكور اكبر من الاناث التي يزال ريشها بسهولة اكثر .

5- عملية ازالة الراس والارجل (Removal of head and legs):

بعد انتهاء عملية نزع الريش فان الذبائح المعلقة بالسلسة سوف تمر على ماكنة خاصة حيث يدخل الرأس في اسطوانة مفتوحة من الاعلى . تقوم هذه الاسطوانة بسحب الراس وقطعه عن الذبيحة، و ينسحب مع الرأس كل من القصبة الهوائية والمريء (Trachea and Gullet). ثم تذهب الذبائح المعلقة بالسلسلة الى ماكنة قطع الارجل (Leg Cutter) وتقوم هذه الماكنة بثني الارجل وتوجيهها الى سكينة مثبتة بالقرب من السلسلة المتحركة فتقوم هذه السكينة بقطع الارجل بالقرب من مفصل الرضفة (Hock Joint)، وبذلك سوف تسقط الذبيحة الى الاسفل وتبقى الارجل معلقة بالسلسلة المتحركة (شكل 26) لتاخذها الى جهاز خاص يسمى (Leg Unloader) حيث يقوم الجهاز برفع عتلات التعليق بالسلسلة المتحركة الى الاعلى فتسقط الارجل في المحل المخصص . وبذلك ينتهي اول خط (Line) للسلسة المتحركة ويطلق على هذا الخط اسم خط الذبح وازالة الريش (Killing and Defeathering) وستذهب السلسلة لهذا الخط الى جهاز التنظيف لتكتمل عملية تنظيفها من الاوساخ العالقة بها ثم تدور مرة اخرى الى موقع استلام الطيور ثم موقع الذبح والسمط ونزع الريش، وقطع الارجل والرقبة وتبقى السلسلة المتحركة بهذا الخط تسير بهذه الدورة طيلة مدة تشغيل المجزرة .

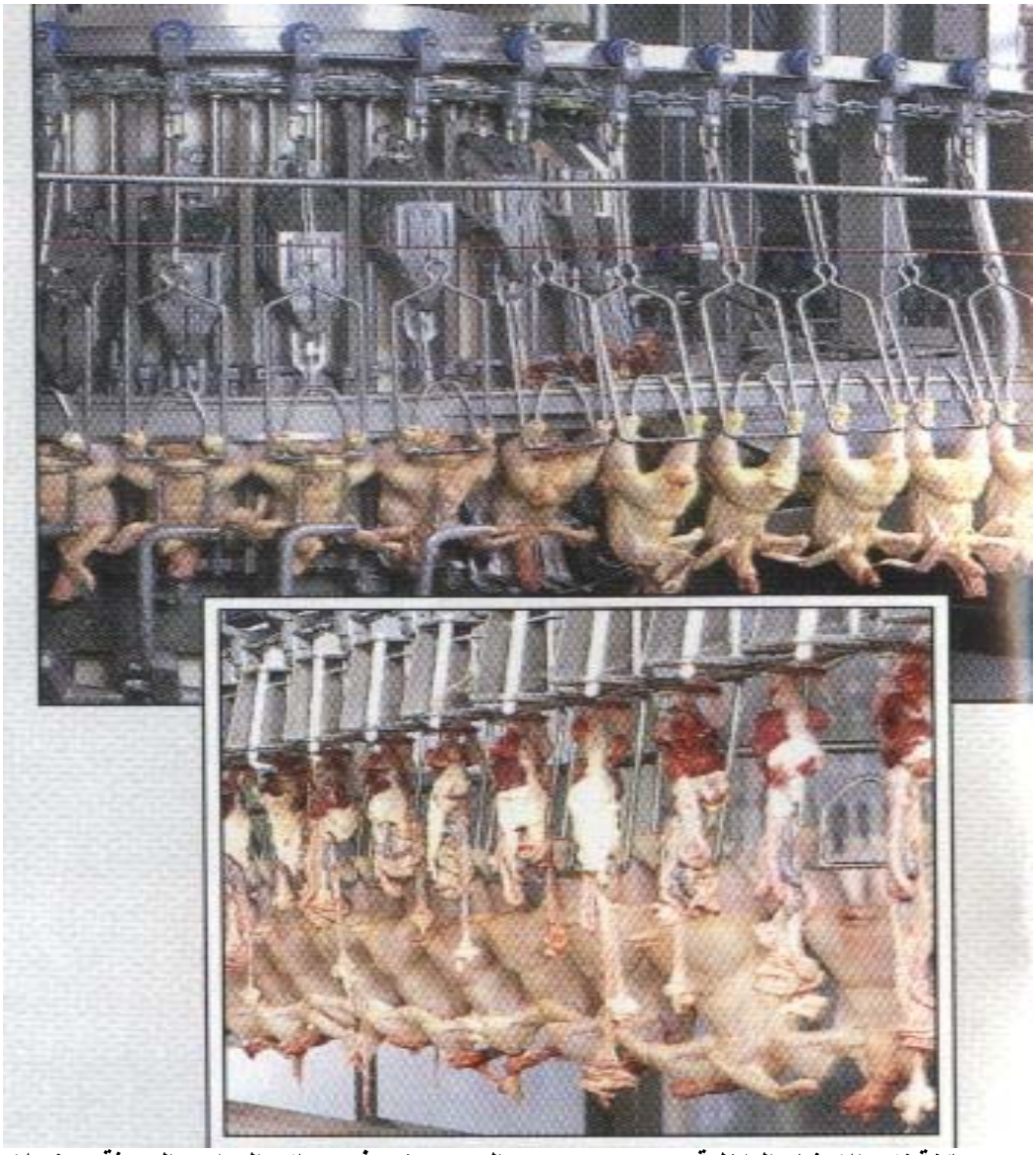
اما الذبائح التي سقطت من السلسلة المتحركة فسوف تعلق بسلسلة اخرى متحركة وتعلق من مفصل الرضفة (Hock Joint)، ويطلق على هذا الخط الجديد اسم خط نزع الاحشاء الداخلية (Eviscerating line) حيث تزال اولاً الغدة الدهنية Preen (Oil) Gland الواقعة فوق الذنب مباشرةً ثم تجرى عملية ازالة الاحشاء الداخلية .

6- عملية إزالة الأحشاء (Evisceration):

تعد هذه العملية من أهم العمليات في مجال تحضير لحوم الطيور الداجنة التي يجب ان تتم بعناية تامة وذلك لتحاشي او تجنب تلوث الذبائح بالفضلات الموجودة في الاحشاء الداخلية. حيث تعد هذه المرحلة من اخطر المراحل بالتلوث المايكروبي ؛ لأن عدد الاحياء المجهرية الموجودة على الجلد سوف ترتفع من 600 – 8100 بالسنتمتر المربع في الحيوان الحي الى 11000 – 92000 بالسنتمتر المربع من جلد الذبيحة التي نزعت احشائها. ولهذا السبب يجب ان تنزع الاحشاء بدقة وعناية لتفادي أي قطع يحصل في القناة الهضمية او تمزق في الحوصلة؛ لان هذا سوف يضاعف عدد الاحياء المجهرية عدة مرات .

تجرى عملية نزع الاحشاء الداخلية في مجازر الدواجن الحديثة بصورة ميكانيكية وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (27) حيث تثبت الذبيحة امام جهاز نزع الاحشاء لتقوم عتلات خاصة بالدخول الى التجويف البطني بعد عمل فتحة فيه من نهاية عظم القص وسحب الاحشاء الداخلية الى الخارج . وقد تجرى عملية نزع الاحشاء الداخلية بصورة يدوية في بعض المجازر حيث يعمل شق او قطع في منطقة البطن بطول حوالي (5) سنتمتر ثم تدخل اصابع اليد ما عدا الابهام الى داخل التجويف البطني لسحب الاحشاء الى الخارج . وعادةً تجرى عملية نزع الاحشاء الداخلية في قاعة منفصلة عن قاعة الذبح والسمط، ويشتغل في هذه القاعة مجموعة من العمل المدربين بعد اخراج الاحشاء الداخلية الى خارج الذبائح تجرى عملية الفحص الصحي (Postmortem inspection) الذي يقوم به الطبيب البيطري المختص حيث تفحص الذبيحة والاحشاء الداخلية للتاكد من سلامتها من الامراض وصلاحيتها للاستهلاك البشري . وقد يقوم الطبيب البيطري بلمس وتحسس الكبد والطحال لمعرفة وجود أي علامات مرضية وبذلك تعزل الذبائح غير الصالحة للاستهلاك. اما الذبائح الصالحة للاستهلاك فسوف تبقى معلقة بالسلسلة المتحركة لاستكمال عمليات التحضير الاخرى . ولاجل فصل الاحشاء الداخلية تماماً عن الذبيحة يجب قطع نهاية الفتحة المخرجية وتكتمل هذه العملية في مجازر الدواجن الحديثة باستخدام آلة تشبه المسدس تسمى (Vent gun) (شكل 28) .

الشكل رقم (26) جهاز قص الارجل (Leg Cutter)



الشكل رقم (27) ماكنة نزع الاحشاء الداخلية (Eviscerator) التي تستخدم في مجازر الدواجن الحديثة.حيث يلاحظ الاحشاء الداخلية المنزوعة من داخل الذبائح والمتدلية الى الخارج .

تقوم هذه الآلة بعمل قطع او شق دائري حول فتحة المجمع وتقوم بشفط الفضلات العالقة في منطقة المجمع وبعد كل عملية قطع تغسل هذه الآلة اوتوماتيكياً بوساطة الماء المندفع بالضغط (High Pressure Water) لاجل تجنب انتقال التلوث المايكروبي من ذبيحة الى اخرى . وبعد ذلك يمكن توسيع الشق المعمول بمنطقة البطن لتسهيل عملية ادخال اليد لسحب جميع الاحشاء الداخلية واخراجها كاملة وفصلها عن الذبيحة. او قد يعمل شق عامودي على الشق الاول لتسهيل هذه العملية .
اما في مجازر الدواجن الصغيرة التي لا تتوافر فيها آلة فتح المخرج (Vent gun) فتجري هذه العملية بصورة يدوية وعلى وفق الخطوات الاتية :

أ- تنظيف منطقة الفتحة المخرجية بالماء بحيث يكون اتجاه الماء بعيداً عن الذبيحة لئلا تتلوث بالفضلات التي قد تكون عالقة بالمخرج .

ب- مسك منطقة المخرج وسحبها للاعلى وعمل قطع او شق نصف دائري حول الجانب الخارجي للمخرج .

ج – ادخال الاصابع الاربعة عدا الابهام في التجويف البطني من خلال الفتحة لاجل قطع الحالبين اللذين يرتبطان بالمجمع من الجهة الظهرية، و يفك ارتباط أية انسجة اخرى ترتبط بالمجمع.

الشكل رقم (28) الآلة الخاصة بقطع المخرج (Vent gun) التي تقوم بعمل شق، او قطع دائري حول فتحة المخرج لتسهيل عملية اخراج الاحشاء كاملة، وفصلها عن الذبيحة .

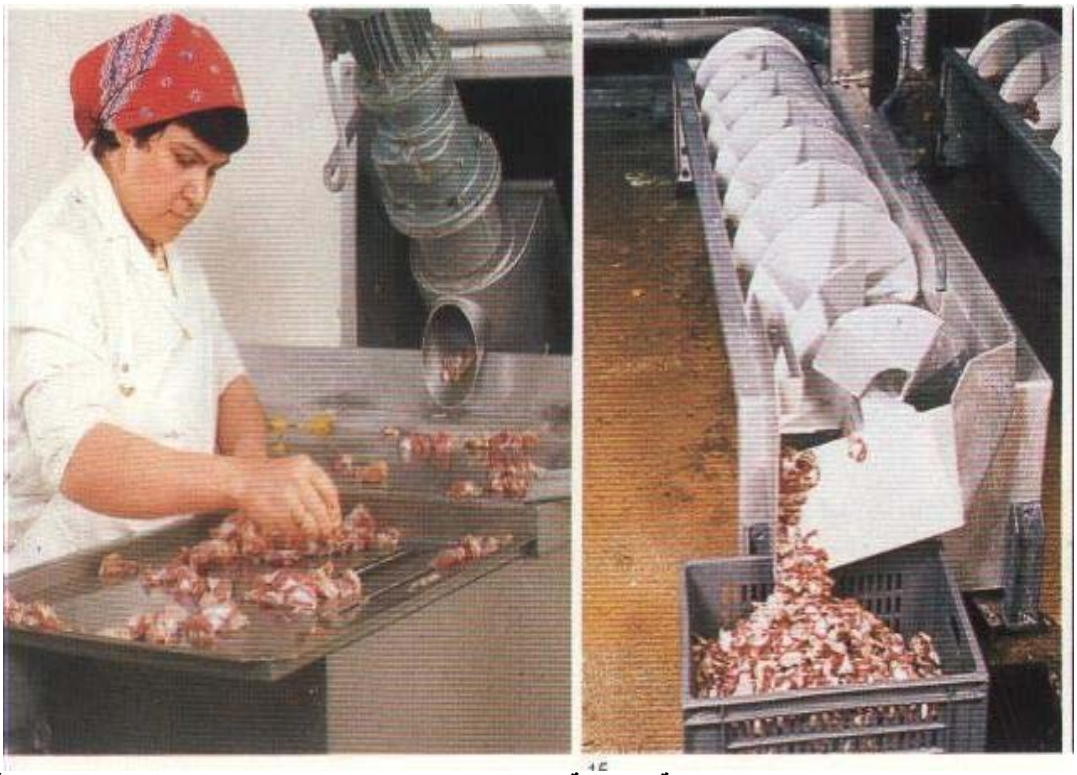
د – مد اصابع اليد لكي تصل الى الامعاء لسحب 5 – 8 سم منها الى الخارج .

هـ- ادخال السكين بعناية الى التجويف البطني من خلال الفتحة مع ادارة نصل السكين الى الاعلى باتجاه الفتحة المخرجية ويقطع الجلد البطني اسفل المخرج، وبذلك تكون الفتحة المخرجية والمجمع وحوالي 10 – 15 سم من الامعاء الغليظة قد تدلت خارج جسم الذبيحة

و- عصر الامعاء الغليظة للتخلص من البراز ان وجد وتغسل المنطقة بالماء وبالاسلوب الذي يمنع تلوث الذبيحة بالفضلات . ثم بعد ذلك تسحب الاحشاء الداخلية، وتفصل كاملة عن الذبيحة. وتقوم بجميع هذه الخطوات آلة فتح المخرج او مسدس المخرج (Vent gun) بصورة اوتوماتيكية وسريعة جداً .

الشكل رقم (29) سحب قسم من الأمعاء الغليظة من ذبيحة فروج اللحم مع عمل شق او قطع نصف دائري حول الجانب الخلفي للفتحة المخرجية .

بعد اخراج الاحشاء الداخلية وفصلها عن الذبيحة يخرج القلب الذي لا يكون مرتبطاً ببقية الاحشاء الداخلية الاخرى وبعد التخلص من الاوعية الدموية العالقة بالقلب يغسل، ويوضع في اقفاص خاصة لتجميعه بكميات كبيرة لينقل الى احواض تبريد الاحشاء الداخلية المأكولة (Giblets Chillers). ثم بعد ذلك تزال الرئتان والكليتان من التجويف البطني (بالجهة الظهرية) اما باليد او باستخدام الملاقط الخاصة . اما في مجازر الدواجن الحديثة فتستخدم فيها الانابيب الماصة (Vacum Tube) لسحب الكليتين والرئتين (شكل 29) . وبذلك تكون الذبيحة قد اصبحت نظيفة، وخالية من جميع الاحشاء الداخلية . بعد ذلك يفصل الكبد (Liver) عن الامعاء وكيس الصفراء والطحال عن طريق مسك الكبد باليد اليسرى ورفعه للاعلى . ثم تسحب الامعاء وكيس الصفراء (المرارة) الى الاسفل ؛ لتحاشي تلوث الكبد بمادة المرارة التي يتعرض كيسها للانفجار . فان هذا الوضع يضمن عدم تلوث الكبد ونزول مادة المرارة على الاحشاء الداخلية غير القابلة للاكل . وبالإضافة إلى الكبد والقلب فان القانصة (Gizzard) تعد ايضاً من الاحشاء الداخلية القابلة للاكل. تخلص القانصة عن الاحشاء الاخرى عن طريق قطع منطقة اتصالها بالمعدة الغدية (Provntriculus) وقطع منطقة اتصالها بالاثني عشري (Deudinum). ثم بعد ذلك تفتح القانصة بواسطة السكين من المنطقة الوسطية، وتنظف من محتوياتها الداخلية وتغسل بالماء ثم يسلخ غشائها الداخلي السميك. وبعدها توضع في اقفاص التجميع وتنقل الى احواض تبريد الاحشاء الداخلية القابلة للاكل (الشكل رقم 30) . وفي مجازر الدواجن الحديثة توجد ماكنة خاصة لتنظيف وازالة الغشاء الداخلي للقانصة يطلق عليها اسم (Gizzard Harvester) .



الشكل (30) احواض تبريد الاحشاء الداخلية الماكولة (Giblet Chiller) والتي تشمل القلب والكبد والقانصة .

تغسل الاحشاء الداخلية القابلة للاكل (الكبد والقلب والقانصة) وتبرد، ثم توضع في اكياس صغيرة توضع في داخل التجويف البطني للذبيحة المنظفة والمبردة او قد تباع بصورة منفصلة عن الذبيحة . وعادةً فان وزن الاحشاء الداخلية الماكولة (Giblets) يضاف الى وزن الذبيحة (Carcass) عند استخراج نسبة التصافي (Dressing Percent) وكما سياتي الكلام عنها لاحقاً ان شاء الله .

بعد اجراء هذه العمليات فان الذبائح المعلقة بالسلسلة المتحركة سوف تنتقل الى ماكنة قص الرقبة وسحب الجلد (Neck cracker and neck skin slitter) . وتتجلى اهمية هذه العملية في ان بقاء الرقبة سوف يعطي منظراً غير جذاب للذبيحة من جهة بالاضافة الى ان بروز الرقبة غالباً ما يؤدي الى تمزق الاكياس المستخدمة في تعليب او تغليف الذبيحة . ويسحب الجلد الموجود بالمنطقة العنقية لاجل تغطية الرقبة واعطاء منظر جميل للذبيحة المعلبة او المغلفة . وبعد اتمام هذه العملية تتحرك الذبائح المعلقة بالسلسلة الى ماكنة الغسل حيث يوجه اليها تيار قوي من الماء المندفع بشكل رذاذ ، او نقط صغيرة لاجل اتمام عملية غسل الذبائح قبل نقلها الى احواض التبريد (Chilling) وتتجلى اهمية هذه العملية في تقليل عدد الاحياء المجهرية المحمولة على الذبائح ومن ثم تقليل التلوث الذي يحصل في احواض التبريد .

6- عملية التبريد (Chilling) :

بعد إتمام عملية نزع الأحشاء الداخلية وتنظيف وغسل الذبائح المعلقة بالسلسلة (شكل 31) سوف ينتهي الخط الثاني لسلسلة المتحركة ، وهو خط نزع الأحشاء الداخلية والغسل والتبريد (Evisceration – Chilling Line) فتقوم عتلة مثبتة بنهاية هذا الخط برفع العتلات الحاملة للذبائح المعلقة بالسلسلة، وبذلك سوف تسقط الذبائح في أحواض التبريد . وتعود السلسلة المتحركة فارغةً ليتم غسلها وتنظيفها ثم تحمل من جديد بذبائح اخرى قد انتهت من عملية نزع الريش . تحوي احواض التبريد او حوض التبريد الكبير على ماء مثلج ودواليب دواره تقوم بتقليب الذبائح في الماء المثلج ويطلق على هذا الحوض اسم (Counter – flow screwchiller) .

الشكل (31) الذبائح المعلقة بالسلسلة المتحركة والتي اجريت عليها عملية نزع الاحشاء وفتح المخرج

ويضاف لهذا الحوض الثلج المجروش (Crush ice) باستمرار للمحافظة على برودة الماء الموجود فيه . و الهدف من عملية التبريد (Chilling) التي تجري على الذبائح قبل تغليفها او تعليبها هو خفض درجة حرارة الذبائح الى 40 ْف (4.4 ْم) باقرب وقت، او اقصر وقت ممكن ؛ لايقاف تطور الاحياء المجهرية وتكاثرها من جهة بالاضافة الى ان عملية غسل الذبائح اثناء التبريد ستؤدي الى خفض عدد البكتريا الموجودة على الذبيحة لان الماء المستخدم بالتبريد يجري وينساب باستمرار ويعوض بماء جديد للحفاظ على مستوى الماء في الاحواض. ويطلق على هذا النظام اسم (Give and Take System)؛ لأن الماء يبقى جارياً ويضاف اليه باستمرار الثلج المجروش للمحافظة على برودته . ولقد قدرت كمية الماء المصروفة لكل ذبيحة من ذبائح الدجاج بحوالي 0.5 غالون (1.89 لتر) وترتفع هذه الكمية الى غالون واحد (3.28 لتر) عند تبريد ذبيحة الديك الرومي علماً أن الكمية الكلية من الماء التي تصرف على كل ذبيحة خلال جميع مراحل وعمليات تحضير اللحوم في المجزرة تبلغ 5.5 – 11 غالوناً لذبيحة الدجاج و 11-23 غالوناً لذبيحة الديك الرومي.

ان المدة الزمنية التي يجب ان تقضيها الذبائح في حوض التبريد تكون بين 4-8 ساعات تبعاً لاختلاف حجم ووزن الذبيحة وفي جميع الحالات يجب عدم ترك الذبائح او الاجزاء الاخرى (الكبد والقانصة والقلب والرقبة) في احواض التبريد لمدة اطول من 24 ساعة . وينصح الباحثون بإطالة مدة التبريد الى 18 – 24 ساعة مع اضافة بعض الاملاح الحافظة الى الماء المستخدم بالتبريد. و لاحظ بعض الباحثين ان اجراء عملية التبريد في ماء مبرد يحوي على املاح الفوسفات بتركيز 6 % ولمدة 24 ساعة أدى الى تحسن جوهري في طراوة لحوم فروج اللحم . ولوحظ ايضاً من البحوث ان تبريد الذبائح في ماء مبرد (بدرجة حرارة 3 ْم) يحوي على ملح الطعام تركيز 5% ساعد على رفع طراوة اللحم بصورة معنوية ايضاً . وسوف تناقش هذه البحوث بصورة مفصلة في الفصول القادمة من هذا الكتاب ان شاء الله .

بالاضافة الى قيام عملية التبريد بخفض درجة حرارة الذبائح وتقليل اعداد الاحياء المجهرية فهي تعمل على تطرية اللحم، او زيادة طراوته؛ لانه سيمتص الماء من احواض التبريد وبالرغم من ان هذه الكمية الممتصة سوق تفقد بعد اذابة اللحوم المجمدة او عند الطبخ الا ان نسبة الرطوبة في اللحوم المبردة ستبقى اعلى من نسبتها في اللحوم غير المبردة وبذلك تزداد عصاريه اللحم وطراوته (Juicness & Tenderness). هذا من جهة ومن جهة اخرى فإن عملية التبريد سوف تساعد على تمضية وقت مناسب لتطور وانهاء مدة التيبس الرمي (Rigor Mortis). حيث ان لحوم الطيور بصورة عامة سوف تتصلب او تتشنج بعد الذبح ويحصل فيها التيبس الرمي بعد مرور ساعة واحدة، وتبقى هذه الحالة لمدة 24 ساعة فقط في لحوم الطيور وبعدها ستنبسط العضلات

اللحمية من جديد (كما سياتي ذكره في الفصول اللاحقة). فعند عدم تبريد اللحوم وتجميدها مباشرةً فان تطور التيبس الرمي سوف يتوقف وتبقى العضلات متشنجة، وقليلة الطراوة عند طبخها . فالتبريد ايضاً سوف يعطي مدة لا باس بها لتطور التيبس الرمي وإفساح المجال الى العوامل الداخلية للحم (الانزيمات)؛ لتقوم بانهاء حالة تشنج العضلات قبل تجميدها وبهذا ستكون اكثر طراوة من اللحوم غير المبردة .
توجد عدة طرق للقيام بعملية تبريد ذبائح الطيور وأهمها ما يأتي :-

أ- طريقة التبريد الرطب (Wet Chilling):
وهي الطريقة التي سبق الاشارة اليها حيث تُبرد الذبائح بالماء الجاري في احواض التبريد وتقلب فيها الذبائح باستمرار للاسراع بعملية التبريد . ومن اهم مساوئ هذه الطريقة أنها تؤدي الى فقدان الفيتامينات الذائبة بالماء (فيتامين C) وفيتامينات (B-Complex) من لحوم الذبائح بالاضافة الى فقدان بعض المركبات المسؤولة عن اعطاء النكهة المميزة (Flavor) للحوم الطيور .

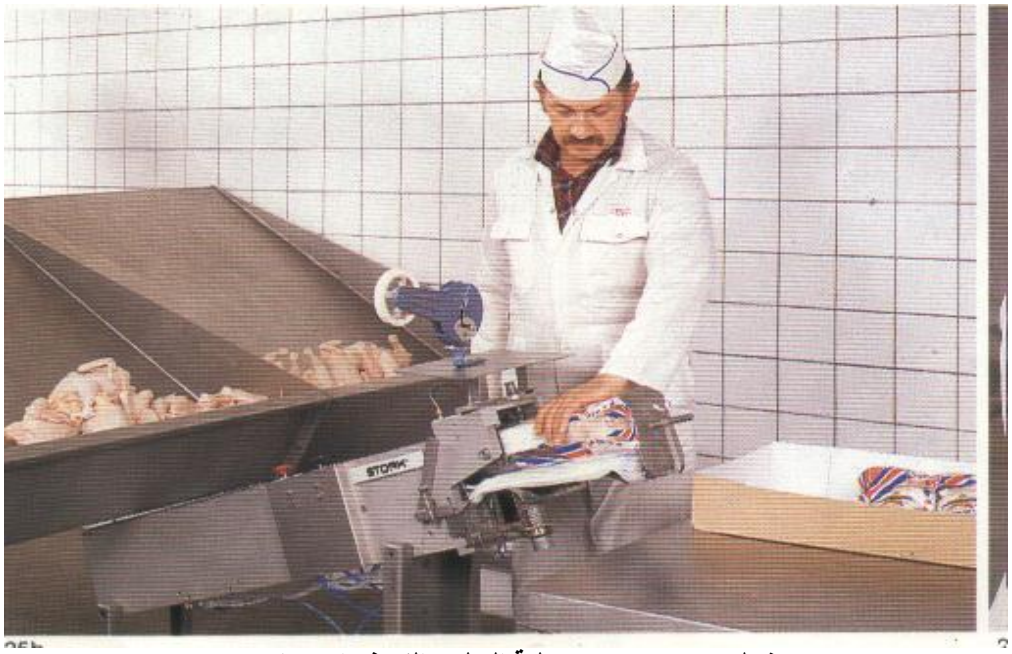
ب- طريقة التبريد بالثلج المجروش (Ice Chilling):
تحصل هذه الطريقة بوضع الذبائح في احواض كبيرة، وتغطى بالثلج المجروش Crash Ice وتعد هذه الطريقة افضل من الطريقة الاولى؛ لانها تقلل من كمية الفقد بالفيتامينات الذائبة بالماء والمركبات الطيارة المسؤولة عن النكهة .

ج – طريقة التبريد الجاف (Dry Chilling) :
تعد هذه الطريقة من احدث الطرائق المستخدمة في تبريد ذبائح الطيور بالوقت الحاضر وفيها تمرر الذبائح المعلقة بالسلسلة المتحركة الى مخازن مبردة، وبدرجة حرارة منخفضة جداً (-35 ْم) وتبقى الذبائح المعلقة بالسلسلة تدور في هذه المخازن لمدة 60 – 70 دقيقة. وسيؤدي توفر هذه الدرجة الحرارية المنخفضة مع وجود التيار الهوائي المندفع او المتحرك في هذه المخازن الى خفض درجة حرارة الذبائح الى درجة 40 ْف (4.4 ْم) بسرعة. وتمتاز هذه الطريقة عن الطرائق السابقة بانها تحافظ على القيمة الحم الغذائية وعلى نكهة اللحم بدرجة اكبر.
ان الطريقتين الاوليتين للتبريد تعدان من اوسع الطرائق انتشاراً في معظم دول العالم الا ان الدول الاوربية بالوقت الحاضر قد اخذت بتوسيع استخدام طريقة التبريد الجاف (Dry Chilling) حتى اصبحت معظم لحوم الدواجن التي تصدرها الدول الاوربية الى الخارج مبردة بهذه الطريقة (شكل 32) .

شكل (32) طريقة التبريد الجاف داخل المجزرة

7- **عملية التعليب (Packing)** :

بعد انتهاء عملية التبريد تعلق الذبائح بالسلسلة المتحركة من جديد ويسمى هذا الخط للسلسلة المتحركة بخط التعليب (Packing Line) . وعادةً تعلب في قاعة منفصلة عن القاعات الاخرى عن طريق وضع ذبائح الطيور في اكياس النايلون او كيس من Poly ethylene ثم يغلق الكيس بوساطة شريط لاسق او كلبس معدني (Metal clips) . ثم توضع الذبائح المعلبة او المكيسة في صناديق كارتونية تحوي كل منها على 6 – 8 قطع ثم يوزن كل صندوق بوساطة ميزان كبير ويسجل وزن الصندوق عليه وبعدها تنقل الصناديق بواساطة العربات الى مخازن التجميد لغرض تجميدها ودفعها الى الاسواق الاستهلاكية على حسب الطلب. وفي معامل تحضير لحوم الدواجن (مجازر الدواجن) الحديثة تجرى عملية تدريج (Grading) للذبائح على حسب الوزن الصافي للذبيحة. وتشكل موازين حساسة في اعلى السلة المتحركة . ويقوم كل ميزان بانزال الذبائح التي يتساوى وزنها مع الوزن المحدد لذلك الميزان . فيحتوي الميزان على عتلة خاصة تدفع الذبيحة لتسقط في المحل المخصص لتلك الفئة الوزنية من منضدة التعليب. حيث تسقط اولاً الذبائح الصغيرة او القليلة الوزن في محل خاص اما الذبائح الاكبر وزناً فستنقل لمنطقة اخرى ولميزان اخر لتنزل في محل اخر وهكذا تدرج الذبائح اوتوماتيكياً على حسب الوزن . فعند تسويق ذبائح فروج اللحم مثلاً فان الذبائح التي يبلغ وزنها اقل من كغم واحد سوف تنزل في منطقة والذبائح التي يبلغ وزنها 1 كغم سوف تنزل في منطقة ، والذبائح التي يبلغ وزنها 1.25 كغم ستنزل في منطقة ثالثة والذبائح التي يبلغ وزنها 1.5 كغم فاكثر سوف تنزل في المنطقة الاخيرة من منضدة التعليب . وامام كل منطقة من هذه المناطق توجد ماكنة للتعليب (Packing Machine) . وقد تكون ماكنة التعليب هذه اوتوماتيكية (Automatic packing machine)، او نصف اوتوماتيكية(Semi-automatic machine) فعند وضع الذبيحة في الماكنة الاوتوماتيكية سوف تقوم هذه الماكنة بنقل الذبيحة الى الكيس ومن ثم تقوم بغلق الكيس ودفع الذبيحة المعلبة، او المغلفة الى الصندوق الكارتوني. اما ماكنة التعليب النصف اوتوماتيكية فتتطلب دفع الذبيحة الى الماكنة لتقوم الماكنة بوضعها في الكيس، ثم تجرى عملية غلق الكيس الخاص بالتعليب بصورة يدوية ايضاً(شكل 33). ان كفاءة هذه المكائن عالية جداً حيث يتمكن كلا النوعين من تعليب حوالي 500 – 900 ذبيحة بالساعة الواحدة تبعاً لمهارة العامل المسؤول عن هذه العملية .



شكل (33) يوضح عملية التعليب النصف اوتوماتيكي

بعد اتمام عملية التعليب ووضع الذبائح المكيسة في الصناديق الكارتونية تسوق على وفق ما يأتي :

أ- **الذبائح الطازجة** : وهي ذبائح الطيور التي ذبحت باليوم نفسه ولم تخزن بالمخازن المبردة وعليه فيجب تسويقها باقصر مدة ممكنة لانها تتعرض للتلف بسرعة .

ب- **الذبائح المثلجة** :وهي ذبائح الطيور التي حفظت في مخازن ذات درجة حرارة تكون بين الصفر المئوي الى – 4 ْم ، ويجب تسويق مثل هذه الذبائح في ظروف ايام قليلة والا فانها سوف تتعرض للتلف والفساد .

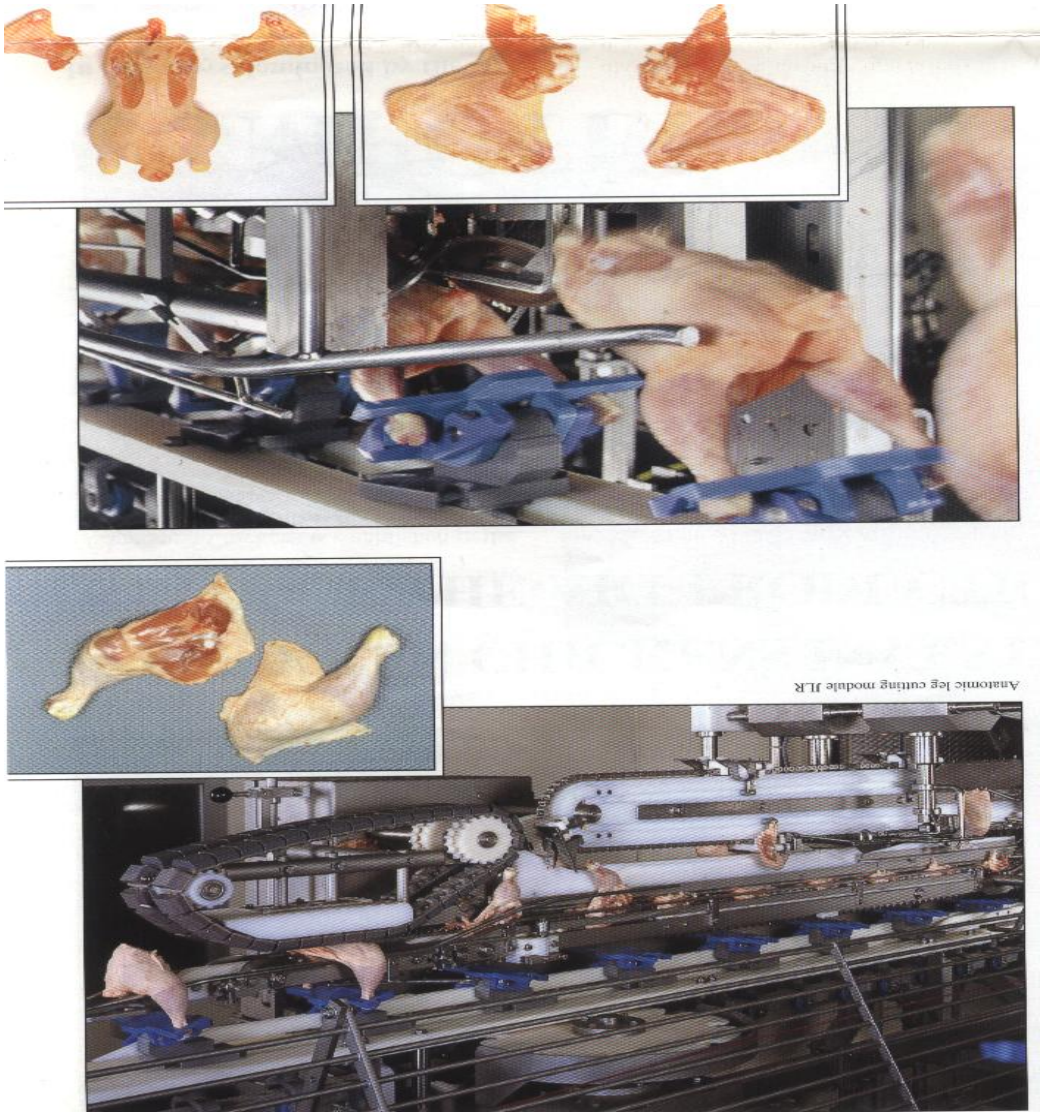
ج- **الذبائح المجمدة** : وهي الذبائح التي خزنت في مخازن التجميد التي تتصف بانها ذات درجة حرارة منخفضة جداً (- 40 ْم) ثم تنقل بعد مدة الى مخازن التبريد العميق التي تكون درجة حرارتها – 18 ْم على الاقل لان هذه الدرجة تضمن عدم تطور جميع الاحياء المجهرية، وتمنع تكاثرها كلياً ولذلك فيمكن خزن هذه الذبائح لعدة شهور دون ان يطرأ عليها أي تلف او فساد مايكروبي . ويمكن تسويق هذه الذبائح المخزونة على هذه الدرجة في أي وقت وحسب الحاجة ولكن عند نقلها الى الاسواق الاستهلاكية البعيدة فيجب ان تنقل بسيارات مبردة لتحاشي تعرض هذه الذبائح للذوبان، وفقدان بعض السائل الناضح (Drip) الذي يحوي على كثير من العناصر الغذائية المهمة كما سياتي شرحه لاحقاً في فصل اخر من هذا الكتاب ان شاء الله .

تسمى هذه الطريقة للتسويق بطريقة تسويق ذبائح الطيور الكاملة (Whole Carcass) . الا ان المستهلكين في بعض الدول المتقدمة لا يفضلون شراء الذبيحة الكاملة؛ لان رغبتهم تتجه لشراء بعض القطع من الذبيحة دون القطع الاخرى. فمعظم المستهلكين في جميع دول العالم يفضلون مثلاً استهلاك لحوم الفخذ والاجنحة ولا يرغبون باستهلاك لحم الصدر على اساس ان لحم الصدر يكون قليل الطراوة واستساغته قليلة. على الرغم من ان القيمة الغذائية للحوم الصدر اعلى من القيمة الغذائية للحوم الفخذ والاجنحة . وتماشياً مع رغبة المستهلكين فقد استنبطت بعض الشركات مكائن خاصة لتجزئة اقسام الذبيحة ويطلق عليها اسم مكائن التجزئة او التقسيم (Partitioning machine) وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (33) .

وعادةً تلحق هذه المكائن بقسم التعليب الموجود في معمل تحضير اللحوم او المجزرة . وستقترب الذبائح المنظفة والمبردة والمعلقة بالسلسلة المتحركة من هذه المكائن ليقوم العامل برفع الذبيحة من السلسلة ووضعها في المحل المخصص من ماكنة التقسيم لتقوم هذه الماكنة اوتوماتيكياً بفصل الافخاذ والاجنحة عن الذبيحة، لاجل تعبئتها وتكييسها على انفراد . و يوضح الشكل (34) المنتجات و الافخاذ و الاجنحة المعلبة بعد تقطيعها من الذبيحة .

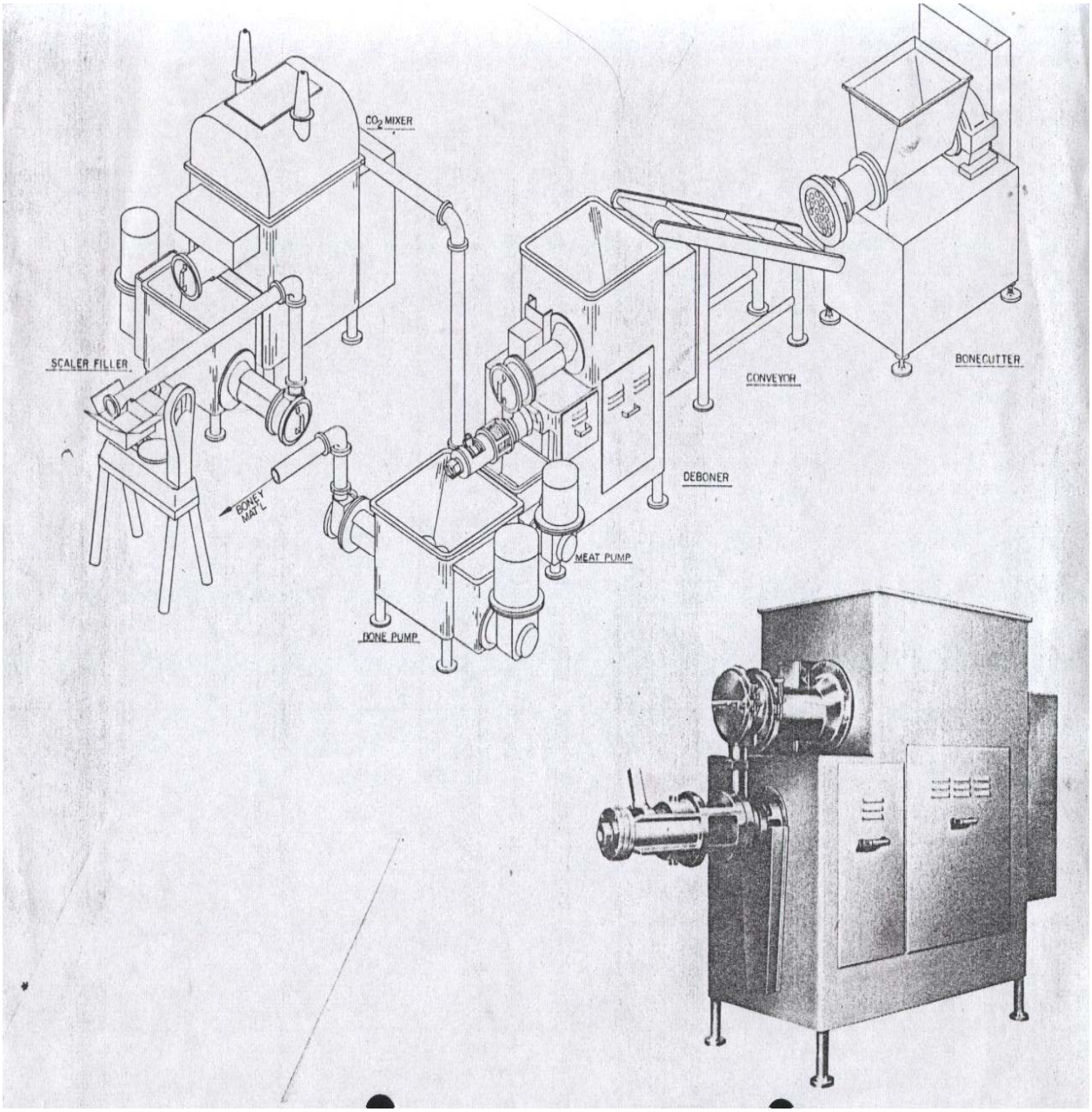
اما منطقة الصدر والظهر فتندفع الى ماكنة اخرى لتقوم بتقطيعه وفصله عن العظام ويطلق على هذه الماكنة اسم ماكنة فصل العظام (Deboning Machine) وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (35) حيث تنزل قطع اللحم المثروم في الوعاء القريب من الماكنة، اما قطع العظام الكبيرة فتندفع الى الوعاء البعيد عن الماكنة. ويمكن تسويق لحوم الصدر بشكل لحوم مثرومة او يكبس في اكياس نايلون اسطوانية الشكل ومتطاولة حيث يمكن ادخالها في وجبات غذائية كثيرة ومناسبة . فقد تقدم على شكل همبركر او روست. او قد تدخن (Smoking) وتباع على شكل لحوم مدخنة ذات طعم لذيذ ورائحة مميزة .

الشكل (34) المنتجات و الافخاذ و الاجنحة المعلبةبعد تقطيعها من الذبيحة



الشكل رقم (34) صورة لطريقة تقطيع المنتجات والأفخاذ والأجنحة المعلبة كل على انفراد بواسطة ماكنة التقسيم الأوتوماتيكية

الشكل رقم (35) ماكنة التقسيم او التجزئة الاوتوماتيكية التي تقوم بفصل الافخاذ والاجنحة من منطقة الصدر والظهر للذبيحة .



الشكل رقم (35) رسم تخطيطي لماكنة فصل العظام عن اللحم

وتحدث بعض المشاكل في معامل تصنيع اللحوم خلال الخطوات السابقة الذكر يوضح الجدول (32 و و33و34) بعض المشكلات في كل مرحلة مع حلولها .

الملاحظات	المسببات	الحلول المستقبلية
اصابة الجناح بالاضرار	1- اصابة الجناح خلال ادخال الفروج من باب القفص. 2- التعليق بخشونة . 3- عدم ضبط الاصابع المطاطية بالشكل الصحيح. 4- فقدان احد الاصابع المطاطية. 5- مسببات حقلية او اثناء وجودها بالحقل .	1- التاكد من فتح باب القفص بشكل كامل. 2- عدم تعليق الطيور من الاجنحة . 3- ضبط الاصابع المطاطية . 4- وضع وتبديل الاصابع المطاطية في حالة فقدانها . 5- التاكد من عدم وجود العظام المكسورة عند حملها من الحقل .
وجود الكدمات بالذبيحة	1- امرار تيار كهربائي عالي اثناء الصعقة. 2- عدم ضبط آلة ازالة الريش. 3- مسببات حقلية .	1- التاكد من الفولتية. 2- ضبط آلة ازالة الريش يومياً. 3- التاكد من الكثافة ببيوت التربية وعدد الدجاج المربى بالمتر المربع الواحد .
وجود تقرحات بالصدر	1- قد تكون اسباب حقلية تابعة لحالة الفرشة .	1- التاكد من مدير الحقل اثناء التربية ومتابعة ما يسبب التقرحات للفروج .
نزف خارجي قليل، طيور ذات لحم احمر، لون الجناح احمر قليلاً	1- عدم الذبح من الموقع الصحيح للذبح. 2- وقت النزف قصير جداً. 3- متابعة المعنيين في منطقة الذبح . 4- عدم اجراء الصعقة الكهربائية بالشكل المضبوط و الصحيح. 5- اجراء عملية السمط لمدة طويلة Over scalding .	1- عدم قطع الحبل الشوكي ،القصبة الهوائية او المريء خلال قطع الرقبة . 2- تاكد ان وقت النزف لا يقل عن 55 ثانية. 3- ضبط آلة الذبح وحد سكين الذبح والتاكد منها باستمرار من قبل العاملين. 4- السماح للطيور بالسكون او الهدوء قبل الصعقة الكهربائية . 5- التاكد من جهاز الصعق . 6- تاكد من درجة حرارة السمط (124 – 138 ْف).
موت الطائر في خط الذبح	1- التعليق بخشونة شديدة. 2- عدم قطع الرقبة بصورة صحيحة . 3- دخول مرحلة السمط والطائر حي .	1- التاكد من التعليق بصورة صحيحة . 2- التاكد من منطقة الذبح .
تحطيم العظام او تحطيم القلب، الكبد وتجمع الدم في تجويف الذبيحة وتبقع الدم.	1- فولتية التيار عند الصعقة عالية جداً.	1- ضبط آلة الصعقة وطريقة الصعقة .
القطع الخطأ وكسر العرقوب	1- الموقع الغير صحيح لقطعة العرقوب (hock.) 2- الالة قديمة . 3- عدم تعليق الطيور بصورة صحيحة . 4- الاختلاف بحجم الطيور . 5- العظام ضعيفة .	1- التاكد من قاطعة العرقوب . 2- التاكد من ضبطها بشكل جيد . 3- التاكد من آلة ازالة الارجل . 4- التاكد من التغذية الصحيحة للقطيع في حالة وجود ضعف بالعظام .
عدم نتف الريش	1- درجة حرارة السمط قليلة جداً . 2- الاصابع المطاطية غير صالحة للعمل او بعيدة عن اللشة.	1- التاكد من درجة حرارة السمط وضبطها . 2- التاكد من الاصابع المطاطية .

جدول (32) المشاكل والحلول الملاحظة خلال عملية ازالة الريش

Northcutt , 1997

الملاحظات	المسببات	الحلول المستقبلية
تلوث الذبيحة	1- قطع العلف للفروج (قبل الذبح) اما لمدة قصيرة جداً او طويلة جداً . 2- تمزق الامعاء او قطعها .	1- التاكد من مدير الحقل وضبط مدة قطع العلف او التصويم ويجب ان تكون 8 – 12 ساعة . 2- التاكد من جهاز فتح الذبيحة وازالة الاحشاء.
ذبائح مكسوة بالدهن	1- عدم التوازن بالتغذية .	1- التاكد من مجهز العلف او مسؤول التغذية بالحقل. 2-- ربما يعزى السبب الى حالة الجو والموسم.
حالة الأمعاء غير طبيعية	1- ضعف الامعاء . 2- خروج براز مائي من الطيور . 3- من الممكن ان تكون حالة مرضية .	1- التاكد من طول فترة التصويم . 2- التاكد من امكانية اواحتمال وجود اصابة مرضية بالحقل.
انخفاض كبير في تدريج الذبائح	1- حدوث الكدمات بالجناح ، الظهر والارجل. 2- قلة النزف . 3- حدوث تلوث . 4- تقرحات بمنطقة الصدر ... الخ	انظر الى الجدول (1)
تلوث الذبيحة بمادة الصفراء	1- مدة التصويم طويلة جداً . 2- ضبط آلة فتح البطن وإزالة الأحشاء .	1- التأكد من حالة وجود اتساع بالمثانة عند إزالة الأحشاء . 2- فحص اجهزة ومعدات ازالة الاحشاء .

جدول (33) بعض المشاكل والحلول الملاحظة خلال عملية ازالة الاحشاء

تصميم مجازر الدواجن :

توجد نقاط عدة يجب ان تؤخذ بنظر الاعتبار عند تصميم مجازر الدواجن او معامل تحضير لحوم الدواجن ومن اهم هذه النقاط طاقة المجزرة او عدد الطيور المراد جزرها بالساعة الواحدة ، وكلفة البناء والتشغيل وكيفية الحفاظ على نظافة وتعقيم المجزرة باستمرار واخيراً كفاءة الافادة من الاجهزة وادامتها باستمرار . وعند تصميم خارطة لمجزرة الدواجن (شكل 36) المراد انشائها من الضروري مراعاة انسابية العمل وتسلسل الخطوات التي تجرى على الطيور عند الذبح والتحضير وعلى العموم فان المجزرة الحديثة يجب ان تحتوي على المناطق الآتية :

1. منطقة استلام الطيور (Reception area):

يفضل ان تكون هذه المنطقة واسعة وبالشكل الذي يسهل عملية دخول السيارات المحملة بالطيور الى الداخل . وعادةً تزود هذه المنطقة ببابين كبيرين لتسهيل عملية دخول سيارات التحميل وخروجها. واذا كانت طاقة المجزرة كبيرة (6000 طير بالساعة) ونتيجة لضخامة اعداد الطيور المستلمة يفضل ان تحتوي هذه المنطقة على مضلات ، او مسقفات لتقف تحتها سيارات التحميل لغرض انتظار دورها في تفريغ حمولتها من الطيور . وفي هذه المنطقة تعلق الطيور في السلسلة المتحركة، لاجل ادخال الطيور المعلقة بالسلسلة الى الداخل لتحضر على حسب التسلسل. وفي المجازر الصغيرة كتلك المجازر التابعة للقطاع الخاص التي تتسع لجزر 1000 طير بالساعة يكفي ان تكون سعة هذه المنطقة او اطوالها 16 × 8 متر . وعلى ان تجهز ببابين كبيرين سعتها 3.5 × 3.5 متر .

الملاحظات	المسبب	الحلول
وجود رطوبة على الذبيحة او القطعيات بشكل كبير او قليل	1- وقت التبريد خاطيء او غير صحيح . 2- التعاقب بدرجة الحرارة خلال التبريد غير صحيح . 3- فقدان الجلد بشكل كبير عن القطعيات .	1- تنبيه العامل الميكانيكي المسؤول عن التبريد . 2- التاكد من عملية ازالة الريش وفتح الحشاء تحصل بصورة مضبوطة .
حرارة الذبيحة اما عالية جداً او واطئة جداً	1- درجة حرارة التبريد غير مضبوطة .	1- ضبط درجة حرارة التبريد ومناقشة مشاكل التبريد مع المسؤول عنه .
اختلاف وزن الذبائح	1- توقف او عطل الميزان . 2- امتصاص رطوبة اكثر من اللازم من قبل الذبائح.	1- التاكد من عدم عطل الميزان . 2- التاكد اليومي من الميزان .
الافراط في قلة الوزن	1- رطوبة عالية جداً . 2- المنتوج حار خلال عملية النقل .	1- التاكد من مسجل الرطوبة اثناء عملية ازالة الريش . 2- التاكد من التعبئة والافراط في تنظيفها . 3- التاكد من عربة التحميل وطريقة التحميل .
وجود رائحة غير مرغوبة في المنتجات	1- ارتفاع حرارة المنتوج خلال الخزن او النقل. 2- التماس مع سطح ملوث او بعض المنتجات الملوثة .	1- التاكد من درجة حرارة المخزن . 2- التاكد من درجة حرارة المنتوج والمبردة . 3- تاكد من مستوى Chlorine في اجهزة التبريد . 4- التاكد من خطوات النظافة المتبعة فيها. 5- التاكد من وجود الاحياء المجهرية المسببة للتلف على المنتوج .

جدول (34) بعض المشاكل والحلول الملاحظة اثناء عملية التبريد والتعبئة

2. منطقة الذبح والسمط ونزع الريش :

في هذه المنطقة تجرى على الطيور عملية الذبح، والنزف ثم تدخل الطيور المعلقة بالسلسلة الى احواض السمط ثم الى ماكنات نزع الريش وبعدها تغسل الذبائح وتجرى عليها عملية قص الارجل وبذلك ينتهي الخط الاول من خطوط السلسلة المتحركة الذي يطلق عليه خط الذبح ونزع الريش (Killing and defeathering line)، وفي نهاية هذا الخط تسقط الذبائح المعلقة بالسلسلة، ليعاد تعليقها للخط الثاني وهو خط نزع الاحشاء الداخلية (Eviscerating line) . وفي المجازر الصغيرة يكفي ان تكون سعة هذه المنطقة 4 × 16 متراً .

3. منطقة نزع الاحشاء الداخلية :

بعد تعليق الذبائح في الخط الثاني من السلسلة المتحركة سوف تجرى على الذبائح في هذه المنطقة عمليات نزع الاحشاء الداخلية ، وفصل الاحشاء المأكولة (Edible Viscera) كالقلب والكبد والقانصة عن الاحشاء الاخرى غير المأكولة التي تجمع مع بقية نواتج عمليات تحضير اللحوم لتدخل الى معمل تصنيع البروتين الحيواني . فعادةً ترفق مجازر الدواجن الكبيرة جداً بمعمل لتصنيع المخلفات لاجل تحويلها الى بروتين حيواني يمكن ادخاله في علائق الدواجن والحيوانات المزرعية الاخرى . وفي هذه المنطقة ايضاً تفحص فحصاً صحياً لاستبعاد الذبائح غير الصالحة للاستهلاك البشري وفي المجازر الصغيرة (1000 طير /ساعة) يكفي ان تكون ابعاد هذه المنطقة 4 × 16 متر .

4. منطقة التبريد (Chilling area) :

ينتهي خط السلسلة المتحركة الثاني عند حوض التبريد لتسقط الذبائح في هذا الحوض وبعد انتهاء عملية التبريد تعلق الذبائح في الخط الثالث هو خط التعليب (Packing line) حيث تذهب الذبائح الى منطقة التعليب .

ب. **منطقة التعليب (Packing area)** :

يمكن ان تدمج منطقة التعليب مع منطقة التبريد لتكون ابعادها 12 × 16 متر، او ان تفصل هذه المنطقة عن منطقة التبريد بجدار وسطي وكم هو موضح بالشكل رقم (36) ويفضل ان تكون منطقة التعليب واسعة لتسهيل العمل فيها (8 × 16 متراً) . وترفق بهذه المنطقة مخازن التبريد ومخازن التجميد ومخزن للادوات الاحتياطية والادارة . ويفضل ان تحوي على باب واسعة لتسهيل عملية شحن وتسويق المنتوج النهائي

بالاضافة الى ما ذكر اعلاه فمن الضروري ان تحتوي المجزرة على مصدر مائي غزير لان عملية تنظيف وتحضير اللحوم تحتاج الى كميات كبيرة من الماء بالاضافة الى كميات اضافية من الماء والتي تصرف عند غسل وتعقيم المجزرة وادواتها . وهنا لا بد من توافر سخانات كبيرة لتسخين الماء المستخدم في التنظيف . فبعد كل يوم عمل يجب القيام بغسل الارضية والجدران بماء دافيء مخلوط باحدى مساحيق التنظيف . ثم تجرى عملية التعقيم بمعقم عديم الرائحة (مثل مركبات الكلورين) وبعد ذلك يعاد الغسل مرة اخرى بالماء الدافيء، وهو الحال عند تنظيف احواض السمط ومكائن نزع الريش . هذا بالاضافة الى غسل البدلات البلاستيكية التي يلبسها العاملين بالمجزرة الذين يشترط خلوهم من الامراض المعدية وان يكونوا خاضعين للفحص الطبي بصيغة دورية كل ستة اشهر .

نسبة التصافي والتشافي :

تعرف نسبة التصافي (Dressing Percent age) على انها النسبة المئوية لوزن الذبيحة (Carcass) المنظفة الى الوزن الحي للطائر قبل الذبح ويمكن حسابها بتطبيق القانون الأتي :

$$\text{نسبة التصافي} = \frac{\text{وزن الذبيحة (غم)}}{\text{الوزن الحي (غم)}} \times 100$$

علماً أن وزن الذبيحة يساوي الوزن الحي (Live Weight) قبل الذبح مطروحاً منه وزن المكونات التي سوف تفقد اثناء عملية الذبح، وتحضير لحوم الدواجن للاستهلاك وهذه المكونات تشمل :

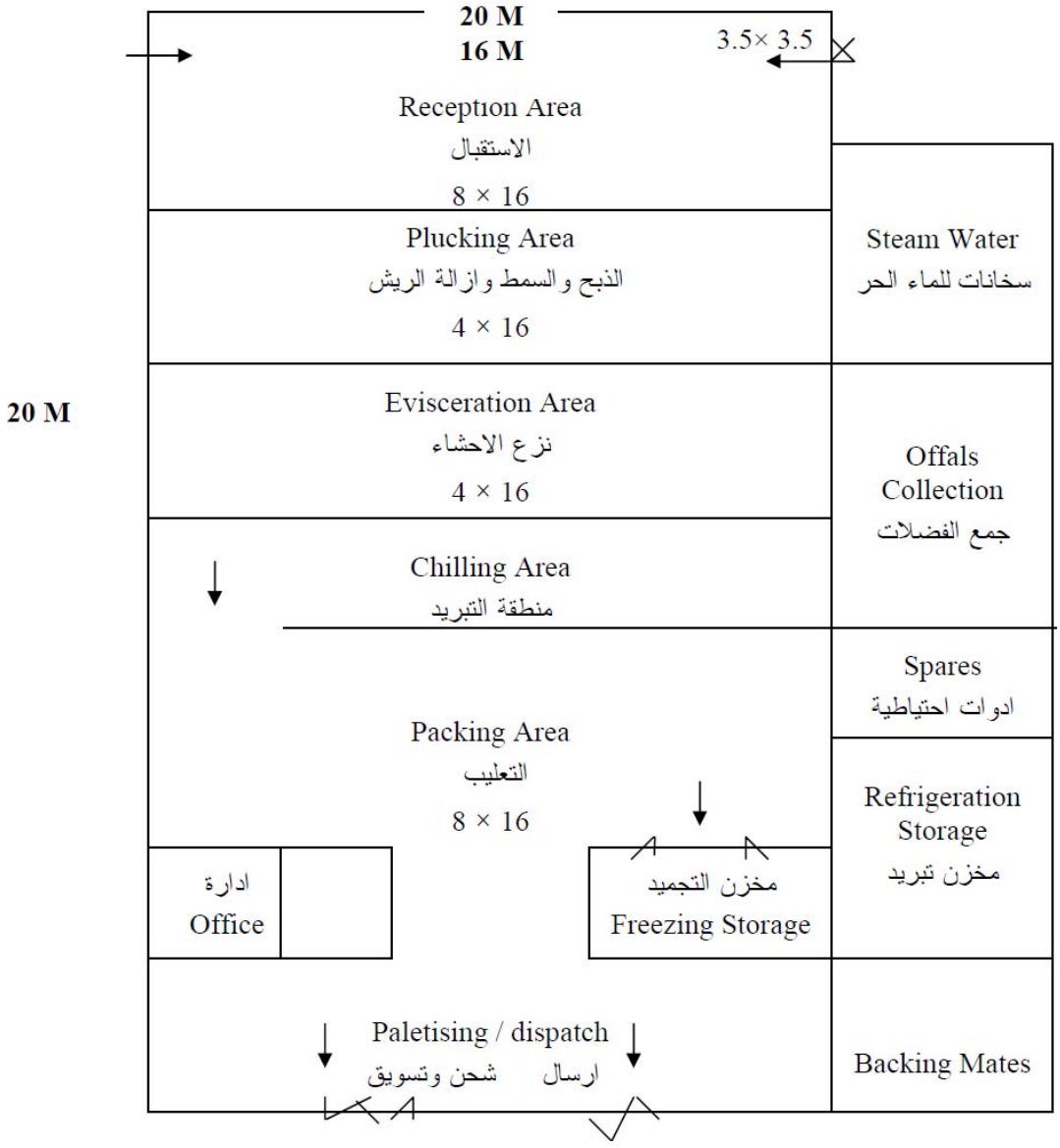
أ- الدم (Blood) و يمثل 3.3 – 4.8 % من الوزن الحي للطائر .

ب- الريش (Feather) والذي يمثل 4.7 – 8.5 % من الوزن الحي للطائر . ان نسبة الفقد بالدم والريش لفروج اللحم (بعمر 8 اسابيع) تبلغ 11 و 12.1 % في الذكور والاناث على التوالي وكما موضح بالجدول رقم (35) .

ج- الرأس (Head) ويمثل 2.8 – 4 % من الوزن الحي للطائر .

د- الأقدام (Legs) تشمل على الجزء المتقرن من الأقدام وتمثل 5 % من الوزن الحي .

هـ- الأحشاء الداخلية (Viscera) التي تمثل محتويات القناة الهضمية والكبد والقلب والرئتين والكليتين بالاضافة الى الخصيتين (بالذكور) والمبيض (بالاناث) . وتمثل حوالي 7 – 11.5 % من الوزن الحي . ومما تجدر معه الإشارة في هذا الصدد الى ان هناك بعض الاحشاء الداخلية التي تستخرج من الذبيحة، ولكنها صالحة للاستهلاك البشري وهذه الاحشاء هي القلب والكبد والقانصة (Gizzard) ويطلق على هذه المجموعة من الاحشاء الداخلية اسم الاحشاء الداخلية القابلة للاكل (Giblets) . تمثل القلب والكبد والقانصة حوالي 0.6 و 1.9 و 1.8 % من الوزن الحي لفروج اللحم (بعمر 8 اسابيع) على التوالي .



الشكل رقم (36) خارطة لمجزرة الدواجن التي تبلغ طاقتها الانتاجية 1000 طير بالساعة يتضح فيها المرافق المختلفة التي يجب توفرها بالمجزرة .

الجدول رقم (35) تاثير العمر والجنس على نسبة التصافي (بدون الاحشاء الداخلية الماكولة) ونسبة الفاقد بالدم والريش لفروج اللحم .

العمر بالأسابيع	الوزن الحي (كغم)		نسبة الفقد للدم والريش (%)		نسبة التصافي (%)	
	ذكور	اناث	ذكور	اناث	ذكور	اناث
4	1.23	1.00	12.6	13.7	66.1	64.1
5	1.5	1.23	11.9	12.0	66.6	65.7
6	1.77	1.41	11.9	12.7	67.4	65.9
7	2.07	1.63	11.1	11.9	68.2	68.0
8	2.45	1.91	11.0	12.1	79.7	69.7

المصدر : North،1984

يفضل بعض الباحثين اضافة وزن الاحشاء الداخلية المأكولة (Giblets) الى وزن الذبيحة (Carcass With Giblets) عند حساب نسبة التصافي التي تحسب بهذه الحالة بتطبيق القانون الأتي :

$$\text{نسبة التصافي} = \frac{\text{وزن الذبيحة (غم) + وزن الاحشاء الداخلية الماكولة (غم)}}{\text{الوزن الحي (غم)}} \times 100$$

ويطلق على هذه النسبة اسم نسبة التصافي مع الاحشاء المأكولة (Dressing Percent With Giblets age) ، او نسبة الوزن الكلي الجاهز للطبخ (Total ready to cook percent) . اما بعضهم الاخر فلا يفضلون اضافة وزن الاحشاء الداخلية الى وزن الذبيحة (Carcass less giblets) عند حساب نسبة التصافي. وتتأثر نسبة التصافي للطيور الداجنة بعدة عوامل أهمها ما يلي : -

1- النوع (Breed) :

لقد اشارت البحوث السابقة الى ان نسبة التصافي لفروج اللحم (بدون الاحشاء المأكولة) تبلغ 69.5 % بينما تبلغ هذه النسبة 74 % في الدجاج البياض الذي قد انهى فترته الانتاجية . و يلاحظ وجود تباين كبير بنسبة التصافي عند مقارنة انواع متباعدة من الطيور الداجنة كالرومي والبط والدجاج وكما هو ملاحظ بالجدول رقم (36) الذي يشير بوضوح الى ان هذه النسبة عالية في الديك الرومي الكبير الحجم والبط حيث بلغت 89% و 89 % على التوالي ، بينما تنخفض هذه النسبة في دجاج اللحم بعمر 6 أسابيع اذ بلغت 86%.

2- وزن الجسم (Body Weight) :

تقل نسبة الفقد عند الذبح وتحضير لحوم الدواجن كلما ارتفع معدل وزن الجسم للطائر. وعلى هذا الاساس توجد علاقة طردية بين وزن الجسم الحي مع نسبة التصافي . فالطيور المرتفعة بوزن الجسم ذات نسبة تصافي اعلى من الطيور الضعيفة والمنخفضة الوزن .

جدول (36) نسبة التصافي لوزن الجسم الحي لانواع مختلفة من الطيور الداجنة

النوع	الوزن الحي (كغم)	نسبة التصافي
دجاج لحم	1.4	86
دجاج روستر	2.3	87
الديك الرومي		
صغير الحجم	3.2	88
كبير الحجم	8.2	89
البط	2.7	89
الوز	6.4	88

المصدر : سامي (2000)

3. الجنس (Sex) :

تميل نسبة التصافي في الذكور لان تكون اعلى بقليل من نسبة التصافي بالاناث . وهذا الفارق قد يرجع الى التباين في معدلات وزن الجسم . واشارت الدراسات الى انه في حالة تساوي وزن الذكر والانثى فان نسبة الفقد عند الذبح والتحضير ستكون اعلى في الذكور مقارنة مع الاناث، وبذلك تكون نسبة التصافي للذكور اقل من الاناث في هذه الحالة (جدول 37).

جدول (37) النسبة المئوية لاجزاء ذبيحة ذكور واناث فروج اللحم .

اجزاء الذبيحة	ذكور بوزن 1.84	اناث بوزن 1.50
الصدر	26.8	28.3
الفخذ	17.5	17.2
عصا الطبال	16.3	15.5
الاجنحة	11.7	12.1
الرقبة (بدون جلد)	3.8	3.5
الظهر(منطقة الذيل)	9.6	9.4
الظهر (منطقة الأضلاع)	8.9	8.4
القلب	0.6	0.6
الكبد	2.6	2.4
القانصة	2.6	2.7

المصدر : سامي (2000)

4- العمر (Age) :

بصورة عامة يلاحظ وجود ارتفاع تدريجي بنسبة التصافي مع العمر (جدول 38) فبينما تبلغ نسبة التصافي لذكور واناث فروج اللحم بعمر 6 اسابيع 74.5 % و 72.5 % فان هذه النسب سوف ترتفع الى 76.5 % و 74.5 % على التوالي في الاسبوع السابع من العمر

1- **طريقة القياس (Measuring Procedure)** :

عند قياس نسبة التصافي لأي نوع من الطيور الداجنة يجب تثبيت بعض العوامل التي من الواجب الانتباه إليها وأهمها :

أ- طول مدة التصويم . فمن الضروري تصويم الطيور لفترة كافية لضمان خلو القناة الهضمية من المواد الغذائية لان وجود هذه المواد سيؤثر على الوزن الحي للطير وبذلك سيزيد نسبة الفاقد عند الذبح والتحضير وبالتالي سيقلل من نسبة التصافي . ولهذا فان لطول مدة التصويم تاثير على هذه الصفة . وفي جميع الحالات يفضل تصويم الطيور لمدة تكون بين 8-10 ساعات لضمان تفريغ القناة الهضمية من المواد الغذائية علماً بأن حوالي 60 % من محتويات القناة الهضمية سوف تفرغ خلال الثلاث ساعات الاولى من التصويم .

جدول (38) تاثير العمر على حاصل اجزاء الذبيحة (%) لذبيحة فروج اللحم قبل التبريد .

العمر (يوم)	الفخذ	الربع الامامي صدر+جناح	الجناح	الصدر	عصا الطبال	عضلة الصدر P. major
37	33.1 ^{b}	53.6^{c}	13.2^{a}	40.6^{b}	15.4^{bc}	14.3^{b}
39	32.7 ^{b}	53.8^{c}	13.0^{ab}	41.3^{b}	15.3^{bc}	14.7^{ab}
42	32.7 ^{b}	54.3^{c}	12.9^{ab}	41.3^{b}	15.2^{c}	15.2^{a}
44	34.5^{a}	55.8^{b}	12.7^{b}	42.6^{a}	15.9^{b}	15.2^{a}
46	35.1^{a}	55.8^{b}	12.9^{ab}	42.7^{a}	16.4^{a}	14.9^{ab}
49	34.6^{a}	55.7^{b}	12.9^{ab}	42.7^{a}	15.6^{bc}	15.2^{a}
51	35.6^{a}	56.9^{a}	13.1	43.6^{a}	15.7^{ba}	15.2^{a}

المصدر : Young وزملاؤه (2001)

*الحروف المختلفة ضمن العمود الواحد تدل على وجود فروق معنوية باللحم .

ب- طول مدة النزف (Bleeding). من الضروري تثبيت المدة الزمنية نفسها للنزف لجميع الطيور، لان زيادة المدة تؤدي الى نزف كمية اكبر من الدم ومن ثم انخفاض نسبة التصافي . وفي حالة فروج اللحم تعد مدة النزف لمدة دقيقتين كافية لاتمام عملية النزف الكامل .

ج- كمية الماء التي سوف تمتصها الذبيحة اثناء عمليات الغسل، وعملية التبريد (Chilling)، فمن الضروري ان نعلم هناك كمية من الماء سوف تمتصها الذبيحة عند الغسل وعند اجراء عملية التبريد، وهذا ما ينعكس على نسبة التصافي اذ تزداد في الذبائح التي غسلت وبردت (Chilled carcass) لمدة اطول .

د- الدقة في نزع واستخلاص كافة الاحشاء الداخلية . فغالباً ما تترك مثلاً الرئتين او الكليتين بدون نزع لتبقى في الذبيحة لانها منفصلة كلياً عن بقية الاحشاء الداخلية وبذلك سوف يزداد وزن الذبيحة ، ومن ثم سترتفع نسبة التصافي .

هـ- تحديد الموقع الصحيح من الرقبة عند اجراء عملية الذبح وهو القسم السفلي من نهاية الفك الاسفل (Below the lower mandible) . فان أجراء الذبح من منطقة ابعد من هذه ستؤدي الى فقد جزء من الرقبة مع الرأس وبذلك ستزداد نسبة الفاقد عند الذبح وستنخفض نسبة التصافي . فعادةً يضاف وزن الرقبة الكاملة الى وزن الذبيحة عند اجراء عملية قطع الرقبة لان الرقبة من الأجزاء المأكولة والمرتبطة بالذبيحة وهي جزء منها .

اما فيما يتعلق بنسبة التشافي فتعرف على انها نسبة وزن اللحم لطازج والجاهز للاكل من وزن الذبيحة (Percent edible raw of meat of Carcasses) ويمكن حسابها بتطبيق القانون الأتي :

$$\text{نسبة التشافي} = \frac{\text{وزن اللحم (غم)}}{\text{وزن الذبيحة (غم)}} \times 100$$

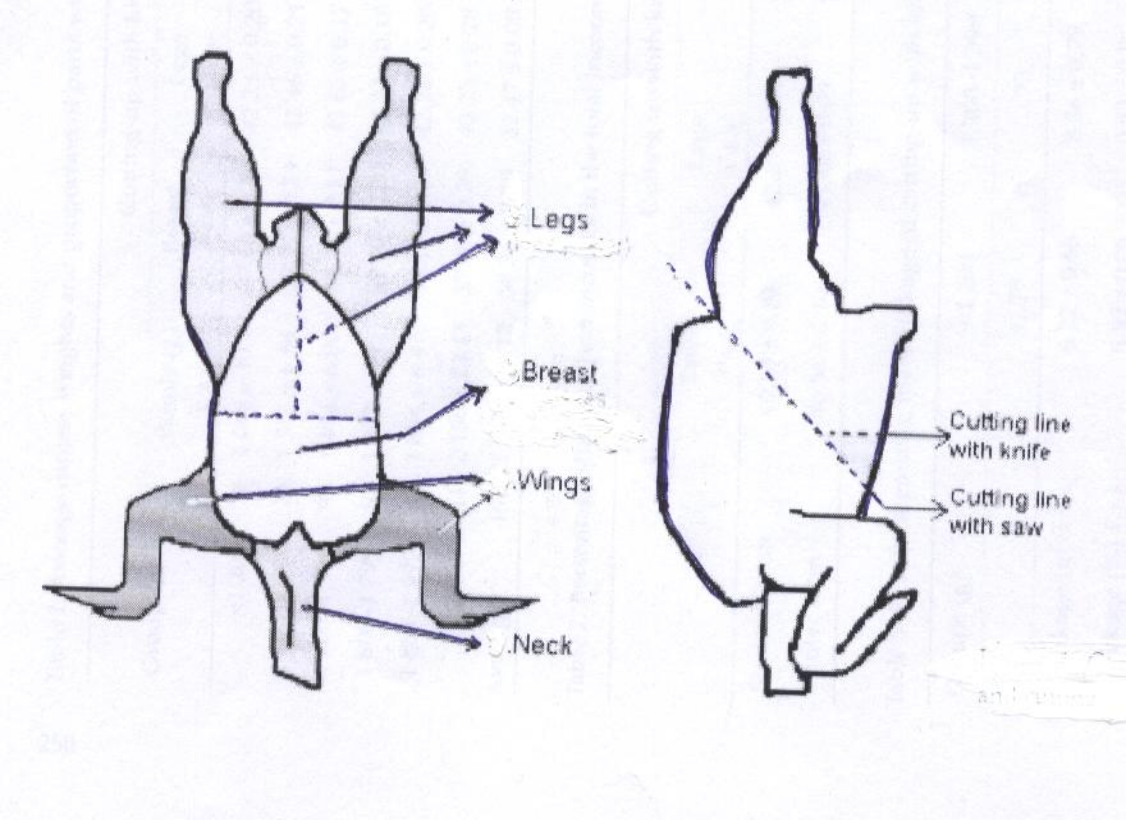
او قد تحسب نسبة التشافي على انها نسبة وزن اللحم الى الوزن الحي للحيوان وكما يأتي :

$$\text{نسبة التشافي} = \frac{\text{وزن اللحم (غ}}{\text{الوزن الحي (غم)}} \times 100$$

وجد الباحثون ان نسبة التشافي لفروج اللحم والرومي تبلغ 67 % و 75 % على التوالي عند حسابها على اساس وزن الذبيحة . وتنخفض هذه النسب الى 51 % و 64 % في كلا النوعين على التوالي عند حسابها على اساس الوزن الحي للطيور علماً أن هذه النسبة تبلغ 35 % و 38 % في الابقار والاغنام على التوالي .

تقطيع ذبائح الطيور الداجنة Cutting of Poultry Carcass

تعد عملية تقطيع ذبائح الطيور الداجنة ضرورية لسببين مهمين الاول يتعلق بالاغراض التجارية ، او التسويقية حيث يفضل المستهلكون في بعض الدول شراء لحوم الدواجن المقطعة؛ لانهم يفضلون شراء بعض القطعيات دون الاخرى . السبب الثاني يتعلق بالأغراض العلمية حيث يلاحظ وجود اختلاف في التركيب الكيمياوي للقطعيات المختلفة ، و يوجد اختلاف بنسب تشافي في كل من هذه القطع ولهذا اخذ الباحثون يهتمون باجراء عملية التقطيع للذبائح لأجل السيطرة على الدراسات وملاحظة الاختلافات الموجودة بين هذه القطعيات . ان القطعيات لأي ذبيحة للطيور الداجنة هي الصدر (Breast) والظهر (Back) والأجنحة (Wings) والأفخاذ (Thighs) وعصا الطبال التي تقع بين الفخذ والكاحل (Drumstic) والرقبة (Neck) اما الاحشاء الداخلية الماكولة (Giblets) فهي القلب والكبد والقانصة ويبين الشكل رقم (37) طريقة تقطيع ذبيحة الدواجن

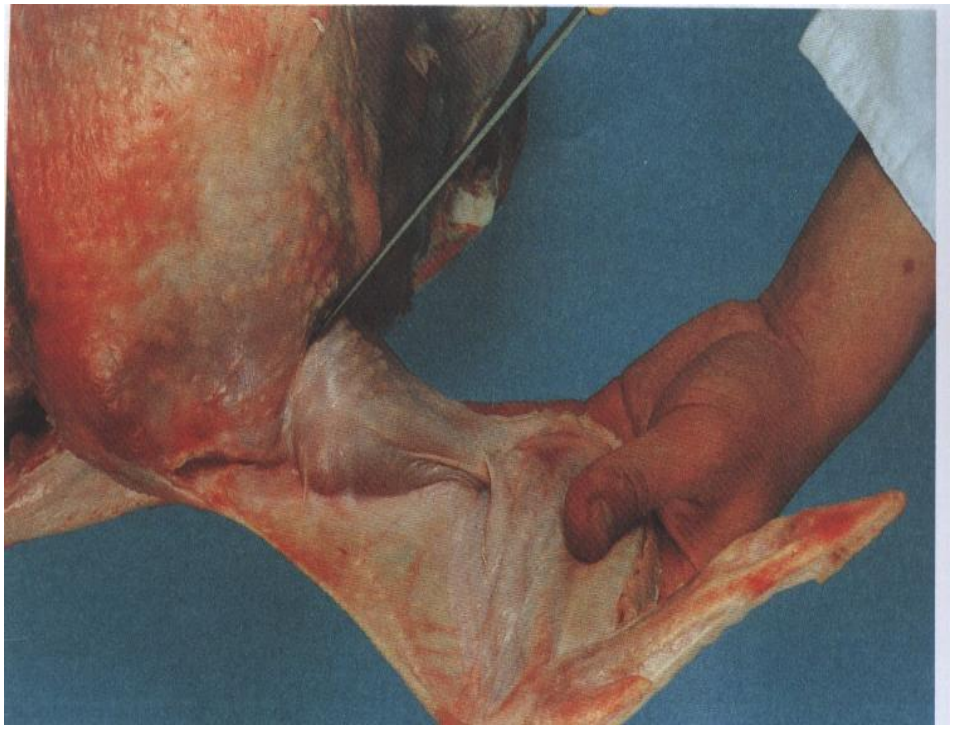


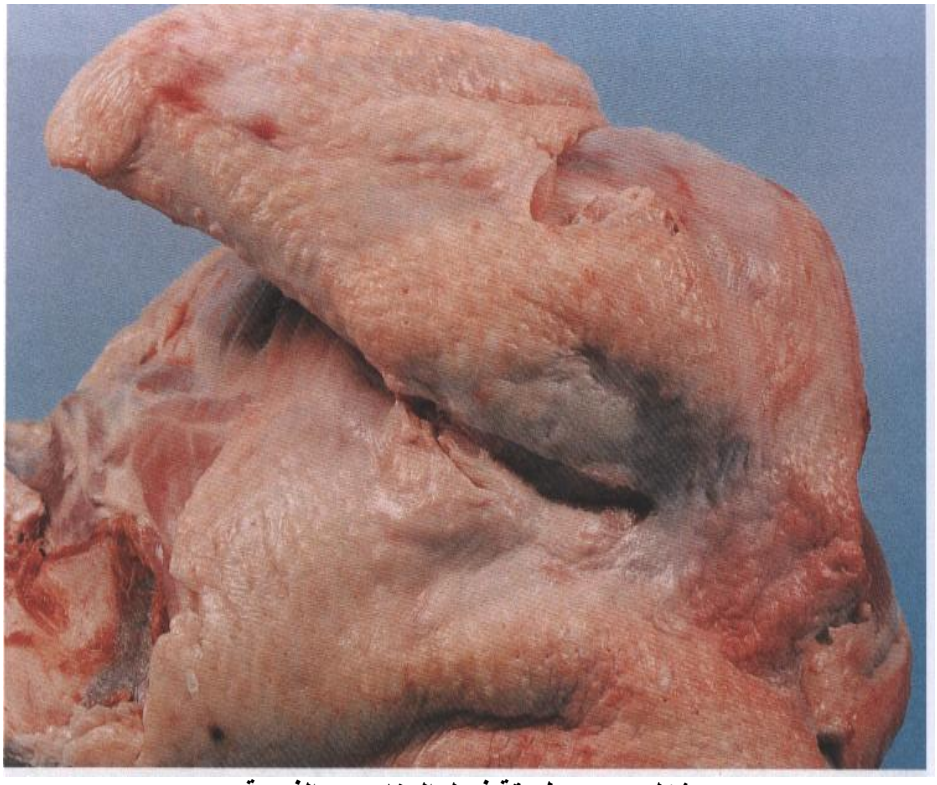
شكل (37) طريقة تقطيع ذبيحة الدواجن

ويمكن اجراء عملية التقطيع باتباع الخطوات التالية :

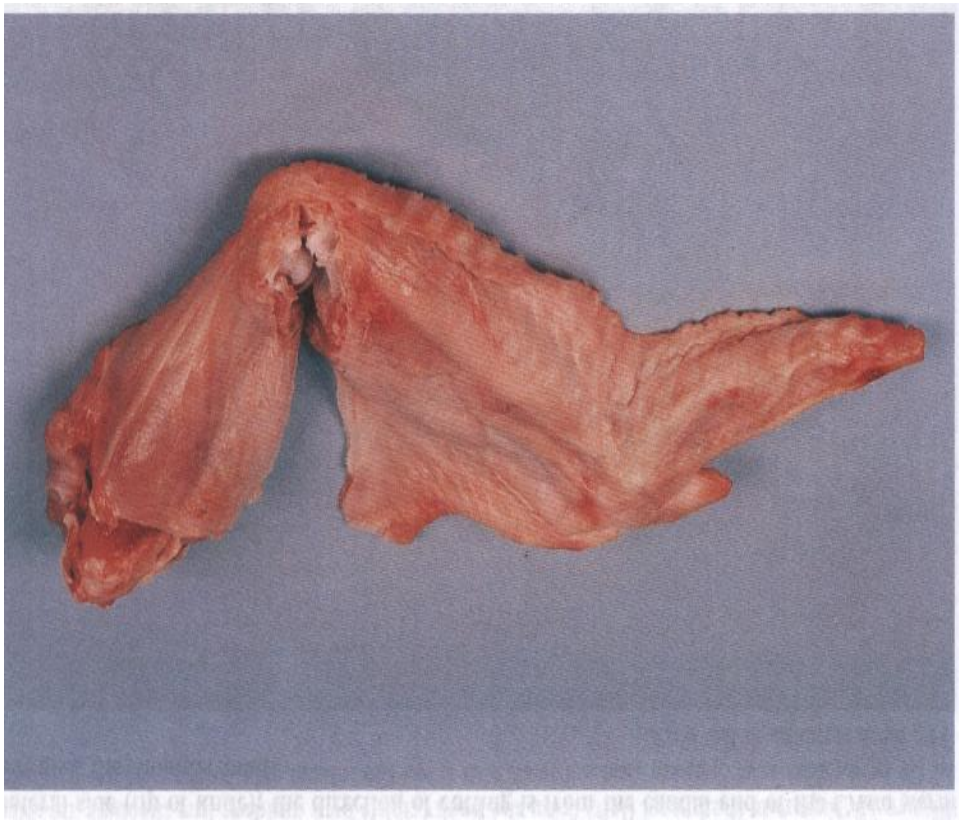
1- لقد بينا سابقاً الاسلوب المتبع في استخراج الاحشاء الداخلية، وفصل الاحشاء الداخلية الماكولة . والحال بالنسبة للرقبة التي تفصل عن طريق ثني الرقبة باتجاه مؤخرة الذبيحة ثم تقطع العضلات اللحمية المحيطة بقاعدة الرقبة ، وفي منطقة اتصال الفقرات العنقية(Cervical Vertebra) ، والفقرات الصدرية(Thoracic Vertebra) وعن طريق السحب الخلفي وتقطيع العضلات اللحمية المحيطة بالرقبة بوساطة السكين سوف تنفصل الفقرات العنقية عن الفقرات الصدرية، وترفع الرقبة بسهولة لتفصل عن الذبيحة .

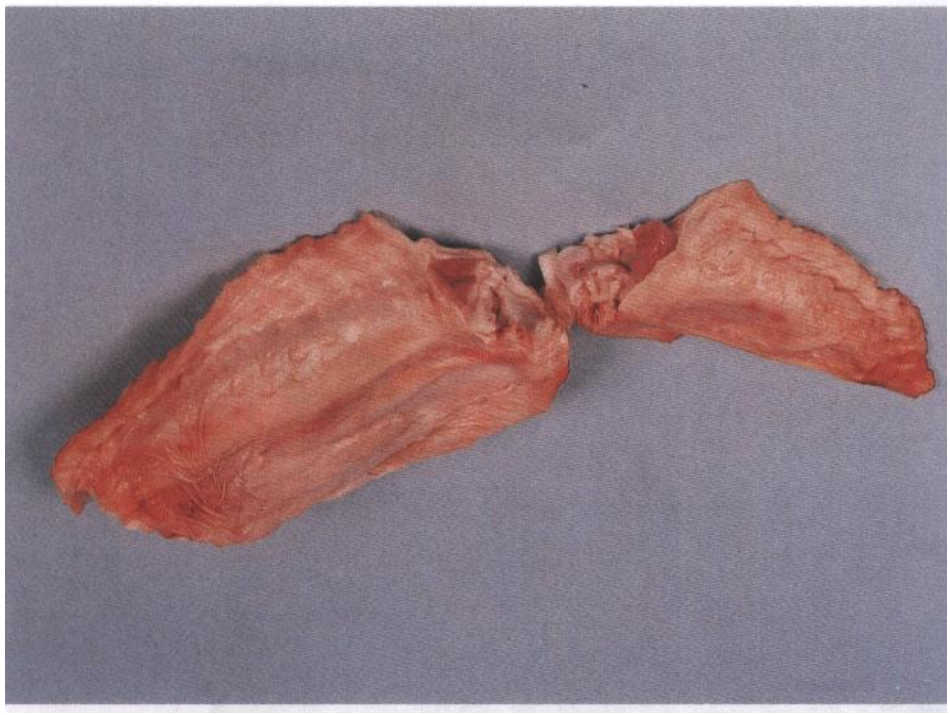
2- لاجل فصل الاجنحة عن الذبيحة يفضل مسك الجناح باليد اليسرى، وسحبها الى الخلف و بوساطة السكين الموجودة باليد اليمنى يفصل الجناح عن الذبيحة من منطقة المفصل الذي يربط الجناح بمنطقة الصدر وكما هو ملاحظ بالشكل (38) . وتعاد العملية نفسها للجناح الآخر





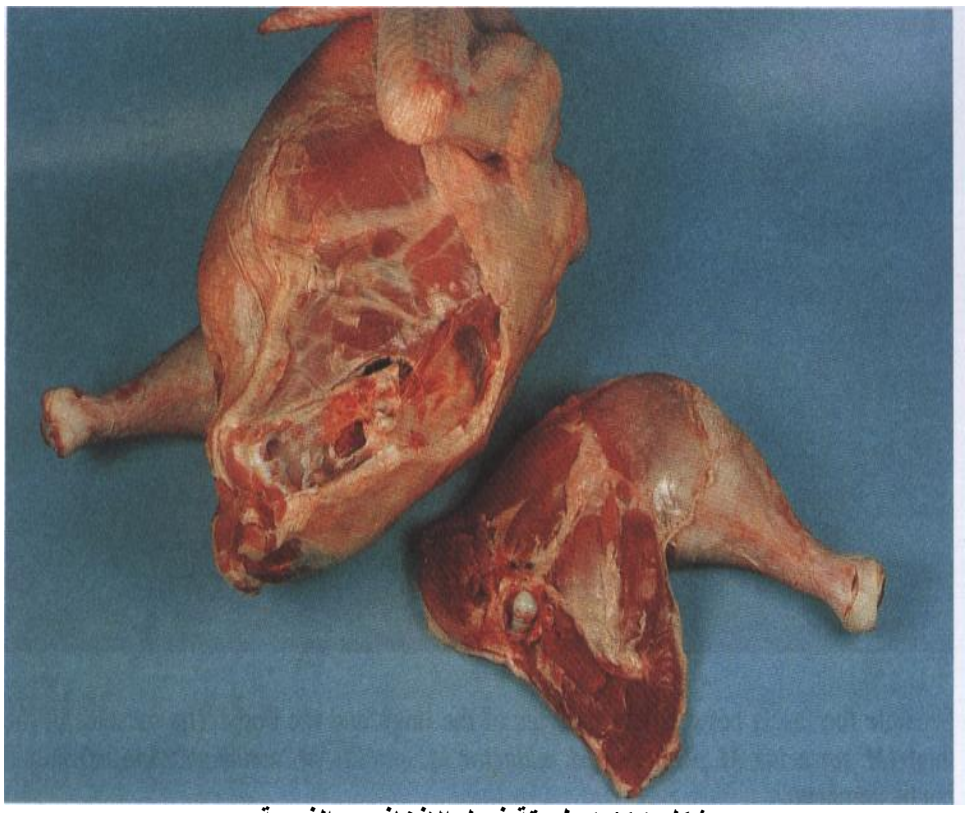
شكل (38) طريقة فصل الجناح عن الذبيحة





شكل (39) طريقة تقطيع الجناح

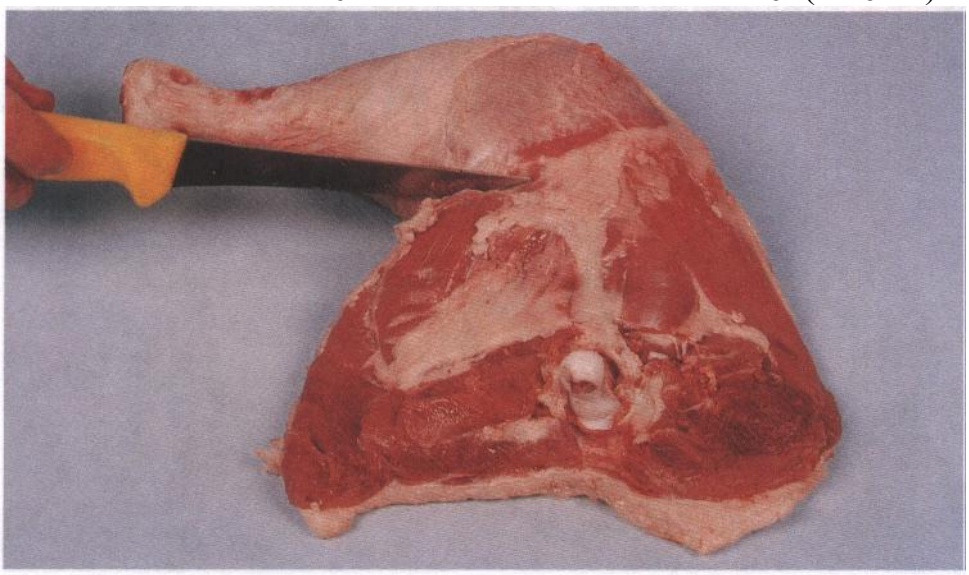
شكل (40) طريقة فصل الافخاذ عن الذبيحة



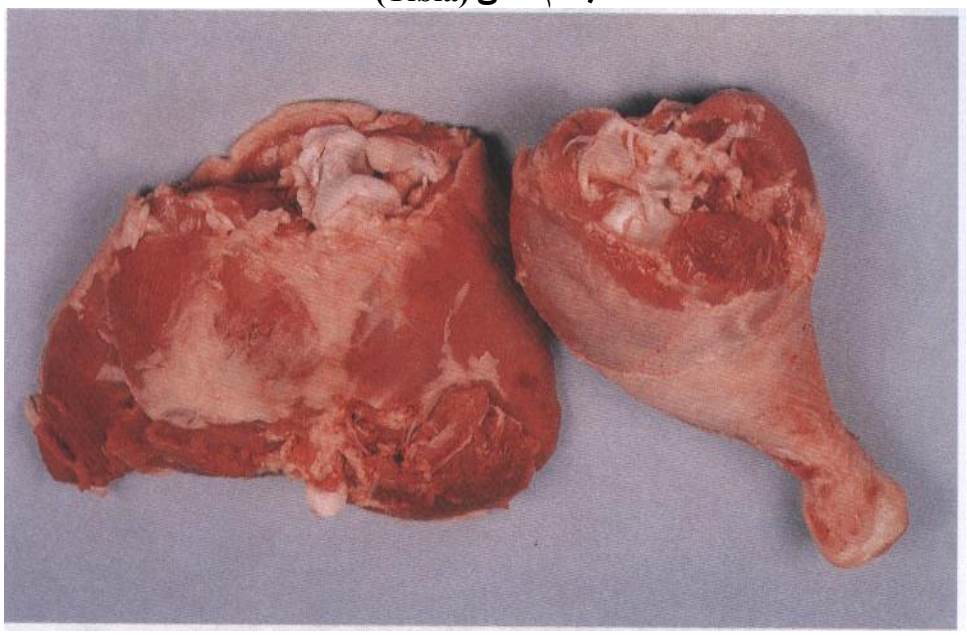
شكل (41) طريقة فصل الافخاذ عن الذبيحة

3- لاجل فصل منطقة الافخاذ (Thigh) ومنطقة عصا الطبال (Drumstic) يفضل اولاً قطع الجلد الذي يربط منطقة الفخذ مع المنطقة البطنية ثم بعد ذلك تثنى القدم الى الخلف لابعاد عظم الفخذ بعيداً عن الذبيحة ثم بوساطة السكين تفصل عن الذبيحة من منطقة المفصل الذي يربط عظم الفخذ (Fumer) بعظم الحوض بادارة السكين حول المفصل لتقطيع العضلات الرابطة . وكما هو ملاحظ بالشكل(40 و 41)

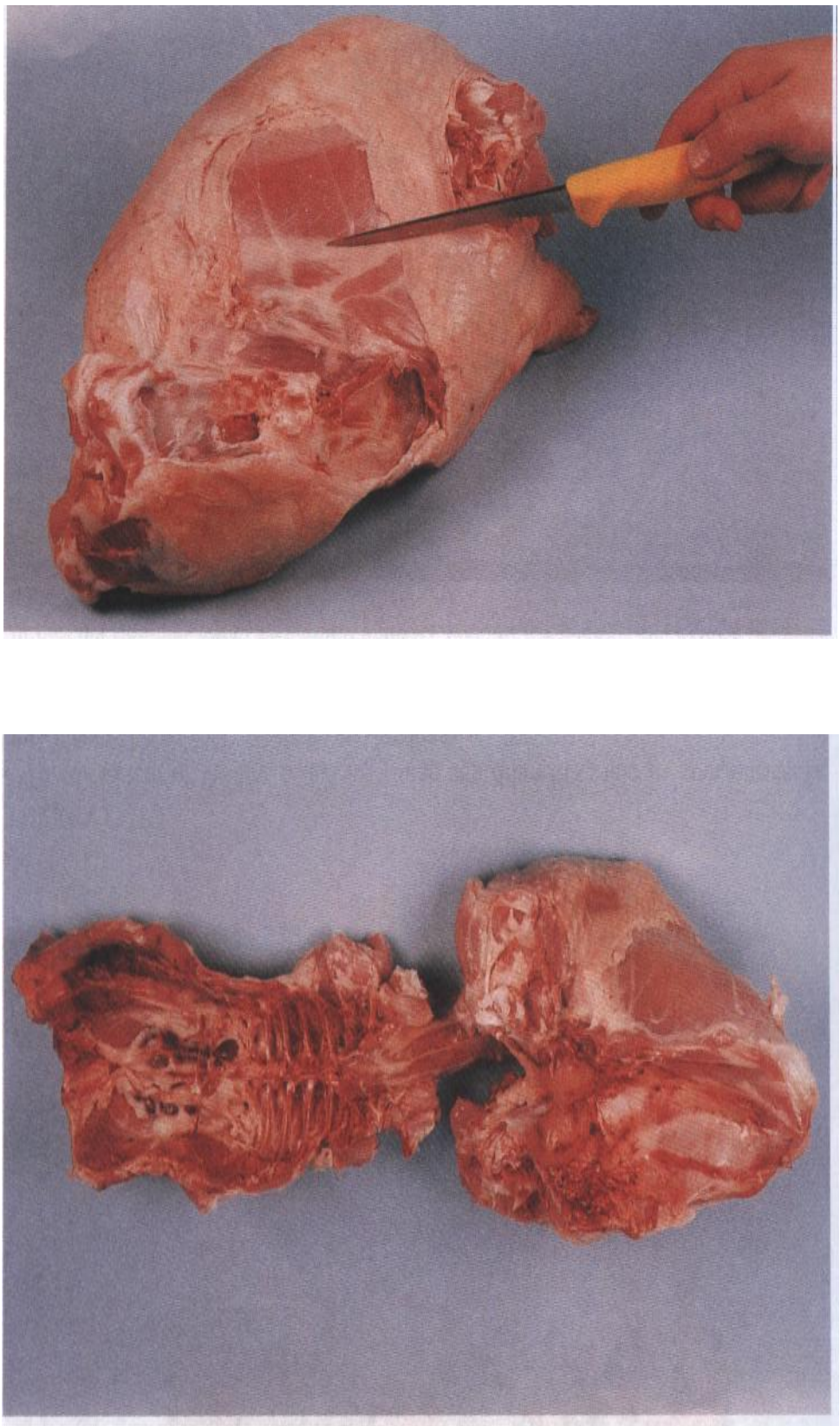
4- لفصل منطقة الفخذ (Thigh) عن منطقة عصا الطبال التي تصل الفخذ بالكاحل و تسمى (Drumstic) يقطع اللحم الموجود في منطقة المفصل (Joint) الذي يربط عظم الفخذ (Fumer) بعظم الساق (Tibia) يحصل ذلك بثني المفصل وإدارة السكين حوله لقطع اللحم والعضلات وكما هو ملاحظ بالشكل (42 و 43). وتعاد العملية نفسها بالنسبة للجهة الاخرى .



الشكل (42)قطع اللحم الموجود في منطقة المفصل (Joint) الذي يربط عظم الفخذ (Fumer) بعظم الساق (Tibia)



شكل (43) طريقة فصل الفخذ عن قطعة عصا الطبال



شكل (44) طريقة فصل منطقة الصدر عن الظهر

تعد قطع الفخذ والوصلة الفخذية من القطعيات الجيدة و يفضلها المستهلكون فهي تمتاز بلحم طري اكثر طراوة (Tenderness) من لحم الصدر الذي يمتاز بالصلابة وقلة العصارية . اما من حيث القيمة الغذائية للحوم

الموجودة في هذه القطعيات فيعد لحم الصدر ذا قيمة غذائية اعلى من لحم الفخذ، والوصلة الفخذية وكما سياتي ذكره بالتفصيل في فصل قادم من هذا الكتاب ان شاء الله تعالى .

5- تفصل منطقة الصدر (Breast) عن الظهر (Back) يقطع اللحم الموجود في عظم الصدر او القص (Sternum) ومن خلال منطقة الأضلاع واتصالها بالمفصل في منطقة الكتف (Shoulder Area) ، ثم يرفع الصدر وعظم الصدر الى الخلف لقطع جميع العضلات اللحمية وإتمام عملية فصل الصدر عن الظهر . وكما هو ملاحظ بالشكل (44) .

الفصل الرابع

نوعية لحوم الدواجن وطرائق المحافظة عليها

نوعية لحوم الدواجن وطرق الحفاظ عليها

Quality of poultry meat and methods of maintenance

تعرف النوعية بأنها عبارة عن مجموعة الصفات التي يمتاز بها أي منتوج او مادة غذائية وتؤثر عن مدى قبول هذا المنتوج والمادة الغذائية من المستهلك ومدى تفضيله لها . ولهذا السبب فإن الصفات التي يفضلها المستهلك هي التي تؤخذ بنظر الاعتبار مقياساً لمدى جودة النوعية .

وعادة تجري عملية التدريج (Grading) للمواد الغذائية لاجل تصنيف هذه المواد الى مستويات او اصناف مختلفة النوعية مثل جيد وحسن واحسن او درجة اولى ودرجة ثانية ودرجة ثالثة استناداً الى مجموعة من المواصفات النوعية المحددة لكل درجة من هذه الدرجات او الاصناف . وتستند عملية التدريج على مقاييس او معايير (Standards) يعبر عنها بأنها وصف لواحد او اكثر من الصفات التي تتعلق بالمادة الغذائية . واستناداً لهذه المقاييس تعطى للمادة الغذائية درجة (Grade)، وعلى اساس هذه الدرجة يفترض ان تسعر المادة الغذائية فالنوعية العالية تصبح ذات سعر اعلى وبالعكس النوعية الاقل تعطى تسعيرة منخفضة . وبهذا سوف يجبر المنتج على التفكير في كيفية انتاج مادة غذائية (او أي منتوج اخر) ذات نوعية جيدة لأجل الحصول على تسعيرة اعلى، ومن ثم ضمان ربح مناسب وبذلك سوف يهتم بتحسين النوعية بالاضافة الى تحسين الكمية للحصول على ارباح اكثر . وبالنسبة للحوم الدواجن ومنتجاتها الاخرى توجد ثلاثة انواع من المقاييس او المعايير وهي :

1 – المقياس الحكومي او الرسمي (Government standard)

2 – المقياس التجاري (Trade standard)

3 – المقياس المتبع في البحوث العلمية (Research standard)

وعادةً توضع المقايس الرسمية من قبل الدوائر او الهيئات الحكومية المختصة وتقسم المقاييس الرسمية الى قسمين :

أ – مقاييس اختيارية يترك امر تطبيقها او عدم تطبيقها الى رغبة المؤسسات المنتجة للمادة الغذائية .

ب – مقاييس اجبارية يتوجب تطبيقها والالتزام بها من جميع المنتجين، والمؤسسات التي تتعامل بهذا النوع من المواد الغذائية مثل الفحص الصحي لمنتوجات الدواجن .

وتضع الشركات او المؤسسات الانتاجيةالمقياس التجاري وتختلف المقاييس التجارية تبعاً لاختلاف هذه المؤسسات، او الشركات اذ تتبع كل شركة او مؤسسة مقياساً خاصاً بها ويهدف لتحقيق رغبة اكبر عدد من المستهلكين ومن ثم تحقيق اكبر قدر من الارباح . ونتيجة لاستهلاك هذه المنتجات بعد عرضها بالاسواق سوف يتمكن المستهلك من التعرف على الاسس التي وضعت في هذا المقياس والمقارنة بين مقاييس الشركات المختلفة .

وتتولى المعاهد والجامعات والهيئات البحثية تطوير المقاييس عند وضع وتطوير أي مجموعة من المقاييس التي تحصل على اساسها عملية التدريج ويجب الاخذ بنظر الاعتبار العوامل المهمة الأتية :

1 – يجب ان نبني المقياس على النوعية الحقيقية للمادة الغذائية عند انتاجها وفي الوقت الذي تعرض فيه في الاسواق .

2- يجب وضع مقاييس عملية لاجل ان يفيد منها اكبر مجموعة من المواطنين.

3- يجب ان تظهر مقاييس الصفات التي يتمكن المستهلك من تمييزها بسهولة.

4- يجب ان تكون ذات صفة تطبيقية ومتجانسة ويمكن الاعتماد عليها في تقييم النوعية بشكل مضبوط.

لاجل صحة المستهلك يجب وضع عدد من القوانين اوالتعليمات، او القواعد للسيطرة على نوعية المادة الغذائية المنتجة ومدى سلامتها للاستهلاك البشري ووضع حد لبيع وتداول المنتجات غير الصالحة للاستهلاك لانها قد تعرض الصحة العامة للمخاطر. وعلى العموم فان هدف القوانين والتشريعات هو تعميم مقاييس ثابتة يتحتم ان يتقيد بها ويرعيها الجميع ضماناً للسلامة والمنفعة العامة. وبهذا الصدد فان الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية التابع لوزارة التخطيط قد اعتمد عدة مواصفات قياسية خاصة بمنتجات الدواجن تتعلق بالشروط الصحية لتحضير لحوم الدواجن وذبائحها وشروط حفظها وخزنها بالمخازن المجمدة والمبردة، وتوجد شروط يجب ان تطبق في مجازر الدواجن (معامل تحضير لحوم الدواجن) تتعلق بالذبح وتداول الذبائح وتنظيفها وتعبئتها. هذا بالاضافة الى تشريعات وقوانين متعددة تنظم عملية اجازة بيع وتداول لحوم الدواجن من الشركات المنتجة، واصحاب مشاريع الدواجن التابعة للقطاع الخاص، ووكلاء بيع المفرد اضافة للتشريعات والمواصفات الخاصة بلحوم الدواجن المستوردة وعملية خزنها ونقلها وتوزيعها وعرضها بالاسواق الاستهلاكية.

اصناف الدواجن المعدة للتسويق:

قبل البدء بعملية تدريج الدواجن يجب تصنيفها الى اصناف تبعاً لنوعها وعمرها وجنسها كما يأتي:

1.النوع (Species):

تصنف الطيور الداجنة المعدة للتسويق او التي تعرض بالاسواق الاستهلاكية الى الدجاج والديك الرومي والبط والوز وفي بعض بلدان العالم يسوق دجاج غينيا والحمام.

ولكل نوع من هذه الانواع خواص معينة تجعله يختلف بطريقة طبخة وبمميزاته الذوقية عن الانواع الاخرى.

2.العمـر (Age):

لدرجة النضج والنمو الجسمي تأثير كبير على طريقة الطبخ ونكهة وطراوة اللحم. فمع تقدم عمر الطيور الداجنة تقل عصارية لحومها وتقل طراوتها، وتزداد نسبة الالياف فيها. وعلى العموم توجد بعض العلامات او المواصفات التي يمكن فيها تمييز عمر الانواع المختلفة من الطيور الداجنة. فالدجاج الصغير العمر يمكن تمييزه عن الدجاج المتقدم بالعمر بكونه يمتلك عرفاً ناعم الملمس ولماعاً ذا نهاية حادة ، وكما ان مظهر الريش يكون لماعاً ويتوزع على جميع انحاء الجسم بشكل متجانس. اما مظهر الريش في الدجاج الكبير العمر فيكون غير لماع واحياناً متهرئ (ما عدا الطيور التي غيرت ريشها حديثاً) . وفي الطيور المتقدمة العمر بصورة عامة يلاحظ ان عظم القص متصلب وان نهايته الغضروفية قد اختفت بسبب تصلبها، والحال نفسها بالنسبة لنهايات كل العظام تصبح غير مرنة . والطيور الصغيرة العمر ذات حراشف ناعمة الملمس على الساق مع وجود كيس صغير للمادة الدهنية في مؤخرة الذنب ومن هذه المنطقة يقوم الطير بتوزيع المادة الدهنية على ريش الجسم. ويمكن تمييز الطيور الكبيرة عن الطيور الصغيرة العمر بملاحظة الاصبع الخامس الذي يطلق عليه اسم المهماز (spur) الذي يظهر بشكل ندبة صغيرة في اقدام الطيور الصغيرة. عند تقدم العمر ينمو المهماز ويزداد طوله لاسيما في الذكور فبعد السنة الاولى يصبح طوله 1سم ويزداد هذا الطول سنوياً، ولاحظنا ان طول المهماز قد يصل الى 6-8 سم في الديكة التي يبلغ عمرها 7-9 سنوات. ومن الطبيعي الا تصلح الطيور الداجنة المتقدمة بالعمر للقلي او الشوي بسبب قلة طراوتها وانخفاض عصارية لحومها ، ولكنها تطبخ فقط بالطبخ الطري (السلق بالماء) ويمكن طهي الطيور صغيرة العمر بالقلي أو الشوي، لان انواع الطبخ كافة تلائمها ، وهنا تبرز اهمية العمر في تحديد طريقة الطبخ واعداد لحوم هذه الطيور للاستهلاك البشري.

3.الجنـس (Sex):

في بعض الحالات يمكن تصنيف بعض انواع الطيور الداجنة تبعاً لجنسها فللجنس تأثير في نوعية الذبيحة ، ومن العلامات الفارقة التي يمكن بوساطتها تمييز الجنس من الناحية المظهرية هي ان الذكور تمتاز عن الاناث بالرأس الكبير مع كبر حجم العرف والدلايات ، وان ريش الذكور يكون اطول من ريش الاناث وذو نهايات مدببة مع وجود الريش الطويل والمنحني في مؤخرة الذنب بالنسبة لديكة الدجاج ووجود الريش الملفوف او المتجعد بالنسبة لديكة البط. اما في الاناث فيكون الريش صغير الطول وذا نهايات عريضة وريش الذنب يكون صغيراً ومستقيماً وخالياً من الانحناء. والاناث ذات عظام ناعمة وجسم مدور ومنطقة عظم القص مسطحة وعظم الساق قصير والوصلة الفخذية المحصورة بين الفخذ والكاحل (Drumstic) قصيرة ايضاً.

ويكون جلد الذكور خشناً و حويصلات الريش الموجودة عليه كبيرة مقارنة مع الاناث. وتحمل القنوات الموجودة في ريش الاناث كميات اكبر من الدهن مقارنة مع الذكور.

تدريج الدواجن الحية (Grading live poultry):

يمكن اجراء عملية التدريج على الطيور الحية قبل نقلها الى المجازر او معامل تحضير اللحوم، الا ان هذا النوع من التدريج غير شائع الاستعمال ؛ وذلك لان دقة هذا التدريج اقل من دقة تدريج الحيوانات المذبوحة بسبب وجود الريش الذي يقوم بتغطية اكثر العيوب الجسمية ان وجدت. هذا من جهة ومن جهة اخرى فان اجراء عملية التدريج بصورة منفردة تعد عملية صعبة جداً وتحتاج للمزيد من الوقت والجهد ، لهذا لا يجري التدريج الحي على القطعان الكبيرة بل تفحص الصحة العامة للقطيع للتأكد من خلوها من الامراض التي قد تنتقل للانسان او تجعل اللحوم غير صالحة للاستهلاك البشري . وبعد ذلك يشحن القطيع بكاملة الى معامل تحضير اللحوم (المجازر) لغرض ذبحه وتنظيفه وتهيئته للاستهلاك. يعتمد فحص وتدريج الدواجن الحية على ملاحظة صحة وحيوية القطيع ونشاطه، ودرجة اكتساء الريش لجميع الجسم و الهيكل العام للجسم وكمية اللحم، او العضلات اللحمية التي تغطي الهيكل العظمي وخلو الجسم من العيوب ويشير الجدول رقم (42) الى المقاييس النوعية المستخدمة في تدريج الدواجن الحية والمعتمدة على الصفات المذكورة اعلاه. وفيما يلي شرحاً موجزاً لأهم الصفات التي تعتمد عليها عملية تدريج الدواجن الحية:

1.الصحة العامة والحيوية او النشاط (Health and Vigor):

تكون الطيور الداجنة التي تصنف من الدرجة الاولى، او ضمن صنف A على درجة عالية من الحيوية والنشاط فهي منتبهة دائماً وذات عيون براقة وعرف لماع ويكون الريش الموجود حول الفتحة المخرجية نظيفاً وجافاً والمظهر العام لريش الجسم نظيف ولماع ومتجانس التوزيع على جميع انحاء الجسم.

2.نمو الريش وتوزيعه (Feathering):

تكون الطيور التي تصنف ضمن الدرجة الاولى او صنفA ذات ريش متكامل النمو، ويغطي كافة اجزاء الجسم بشكل منتظم ويخلو الجسم تقريباً من الريش الصنوبري (Pin feather) المتمثل بالريش الموجود على سطح الجسم وهو في اطواره الاولى من النمو فقد يكون هذا الريش مخترق للمنطقة الجلدية ويخرج نصل الريشة الى الخارج ، او قد يكون طور نمو هذا الريش قبل هذا الطور حيث ان نصل الريشة لم يخترق بعد الجلد.

وعلى العموم فان الطيور التي يظهر فيها الريش الصنوبري (Pin feathers) باعداد كثيرة تدرج ضمن درجة اقل من الطيور التي لا يظهر فيها هذا الريش ؛ لان بقاءه يؤدي الى تلون الذبيحة بلون غامق غير مرغوب فيه لاتتمكن عملية ازالة الريش التي تجرى للذبائح في المجازر من ازالة الريش الصنوبري الذي هو في الاطوار الاولى من النمو.

الجدول رقم (42) ملخص للمقياس المتبع في تدريج الطيور الداجنة تبعاً لنوعيتها .

العوامل	الدرجة الاولى (صنف A)	الدرجة الثانية (صنف B)	الدرجة الثالثة (صنف C)
الصحة والنشاط	صحة جيدة وعيون براقة وعالية النشاط	صحة جيدة ونشاط جيد	نقص في نشاط الطيور
الترييش	مغطاة جيداً بالريش وقلما توجد فيها الريش الصنوبري	تغطيتها بالريش مقبولة توجد فيها اعداد قليلة من الريش الصنوبري	عدم وجود الريش كلياً في الجهة الظهرية مع كثرة وجود الريش الصنوبري
المظهر العام	طبيعي	طبيعي تقريباً	غير طبيعي
عظم الصدر	منحني قليلا بمقدار 8/1 انج بالدجاج و ¼ انج بالديك الرومي		
الظهر	طبيعي (ما عدا بعض الانحناء)		
الارجل والاجنحة	طبيعية	شكلها غير طبيعي قليلا	شكلها غير طبيعي
كمية اللحم Feshing	جيدة السمنة ، صدرها عريض وطويل	جيدة السمنة تقريباً	ضعيفة ، صدرها ضيق ولحمها قليل
الغطاء الدهني	وجود طبقة دهنية تحت الجلد في جميع مناطق اللشة	وجود كمية كافية من الغطاء الدهني بالشكل الذي يمنع ظهور اللحم من خلال الجلد	نقص في الغطاء الدهني في المنطقة الظهرية ومنطقة الافخاذ ، وكميات قليلة من الدهن في قنوات الريش
التشوهات :	فروج الدجاج وفروج الديك الرومي المعدة للشوي تحوي غطاء متوسط من المادة الدهنية	الطيور البياضة والدجاج البياض تحوي على كميات اضافية من الدهن في البطن	
الكدمات والقروح	غير موجودة او قليلة جداً	موجود بعدد متوسط	موجودة بأعداد هائلة
الجروح	خالية	خالية نوعما	كثيرة الوجود

المصدر : Mountney 1978

1. الهيكل العام للجسم (Conformation):

تتميز الطيور الداجنة ذات الهيكل الجسمي الجيد بكونها تمتلك غطاء من العضلات اللحمية والانسجة الشحمية يغطي الهيكل العام للجسم بشكل جيد. فعلى سبيل المثال لكي تكون كمية اللحم الموجودة في المنطقة الصدرية جيدة يجب ان يمتلك الطائر عظم القص (Keel bone) طويلاً، وصدراً مكتنزاً باللحم. والطيور التي تصنف ضمن صنف A او الدرجة الاولى يجب ان يكون هيكلها الجسمي خالياً من التشوهات الجسدية المختلفة مثل

الصدر الحاوي على انحناءات والظهر المقوس وعظم القص المشوه والذي لا يكون انحناؤه طبيعياً و الارجل والاجنحة المشوهة.

4. كمية اللحم والغطاء الدهني (Fleshing and Fat Cover):

تعد كمية اللحم المتوزعة على هيكل الجسم العام ، وطريقة توزيعها من اهم مؤشرات النوعية عند شراء الدواجن الخاصة بانتاج اللحم. حيث يتوزع معظم اللحم على منطقة الصدر والافخاذ وبالامكان تمييز الطيور الحية الجيدة التسمين عند جس منطقة الصدر، وملاحظة درجة اكسائها باللحم ففي الطيور الضعيفة التي تدرج ضمن الدرجة الثالثة او صنف C يكون عظم القص فيها حاد التقوس وبارز ويكون الصدر ضيقاً ،وتكون الارجل والافخاذ نحيفة .

تمتلك الطيور المكتملة التسمين او المسمنة بصورة جيدة طبقة دهنية رقيقة تحت الجلد ولذلك يظهر لون الجلد للذبيحة بلون ابيض مائل للاصفرار، اما الطيور النحيفة والخالية من الغطاء الدهني تحت الجلد فان لون ذبائحها (Carcass)تكون مائلة للزرقة بسبب شفافية الجلد وانعكاس لون العضلات اللحمية الموجودة تحته.

5.التشوهات الجسمية (Defects):

من اشهر الاصابات التي تؤدي الى التشوه وانخفاض نوعية الحيوانات الحية ولحومها الناتجة عنها هي وجود الجروح والقروح وعضة الحشرات ، والكدمات (Bruises) التي تنشأ عند ضرب الطائر، او اصطدامه بجسم صلب فيتغير لون المنطقة التي تعرضت للصدمة او الضربة وهذا ما يخفض من نوعية اللحوم المسوقة. ومن الاضرار او التشوهات الاخرى هي العظام المكسورة ولاسيما عظام الاجنحة والارجل التي تتعرض للكسر في اثناء عملية مسك الطيور، ونقلها من حظائر التربية لغرض تسويقها . وسيؤدي وجود هذه التشوهات الى خفض درجة النوعية حيث تدرج مثل هذه الطيور ضمن درجة C ، او الدرجة الثالثة وقد ترفض (Reject) بعض الطيور التي تصبح غير صالحة للاستهلاك البشري.

تدريج ذبائح الطيور الداجنة المعدة للطبخ Granding Ready to cook poultry

تدرج ذبائح الدواجن المعدة للاستهلاك على أساس الشكل العام للذبيحة ودرجة اكتنازها باللحم او كمية اللحم التي تغطي هيكلها العظمي ، ومدى وجود الطبقة الدهنية تحت الجلد ودرجة خلو الذبيحة من الريش الصنوبري pin feathers وتطبق هذه المواصفات وتختبر على كل ذبيحة لاجل تحديد نوعيتها ويمكن اخذ عينة من القطيع

لغرض التدريج وتحديد النوعية التي ستكون ممثلة عن القطيع، وفيما يلي شرح موجز عن اهم الصفات التي تؤخذ بنظر الاعتبار عند اجراء عملية تدريج الذبائح الطيور الداجنة المعدة للاستهلاك .

1 – حالة الذبيحة : (Condition)

تشير حالة الذبيحة الى أي صفة من الصفات التي يمكن ان تجعل الذبيحة غير صالحة للاستهلاك البشري وسوف يناقش هذا الموضوع بشكل مفصل ان شاء الله عند مناقشة الفحص الصحي .

2 – هيكل الذبيحة : (Conformation)

تلاحظ العاهات او التشوهات على الطيور الداجنة الحية و تلاحظ ايضاً على الذبائح . ويجب ان يكون هيكل ذبائح الدرجة الاولى (درجة A) طبيعي التكوين وهناك مجال محدود للسماح بالتشوه كأن يكون عظم القص ذا انحناء بسيط ، او وجود تشوهات بسيطة في مناطق الجسم الاخرى. فقط تدرج ذبائح الدجاج والبط او دجاج غينيا ضمن صنف او درجة A على الرغم من وجود انحناء بعظم الصدر بمقدار 8/1 انج .

3 – كمية اللحم على هيكل الجسم (Fleshing)

تحتوي الذبيحة المؤهلة للحصول على الدرجة الاولى او درجة A على صدر عريض وطويل نسبياً ومغطى باللحم بصورة جيدة ، وبكمية كافية ، بحيث يكون بارتفاع يغطي الحافة الحادة لهذا العظم، ولهذا يكون عظم الصدر غير واضح البروز . اما الذبيحة التي تصنف ضمن درجة B او C فأن كمية اللحم في عظم الصدر تكون غير كافية لتغطية عظم الصدر و يظهر بشكل بارز . بالاضافة الى ذلك فأن منطقة الافخاذ في ذبائح الدرجة الاولى تكون مكتنزة بالحم اما ذبائح الدرجة الثانية والثالثة فتكون افخاذها نحيفة وقليلة اللحم .

4 – الغطاء الدهني : (Fat cover)

تحتوي الطيور التي تدرج ضمن درجة A او الدرجة الاولى على غطاءٍ شحمي يغطي منطقة الصدر والظهر ومؤخرة الجسم ، وفي فروج اللحم ، وفروج الديك الرومي والطيور الصغيرة العمر يكتفي بوجود طبقة شحمية خفيفة في تلك المناطق من جسم الذبيحة . على الرغم من اهمية وجود هذه الطبقة الشحمية تحت الجلد فإن ذبائح الدرجة الأولى يجب ان تكون خالية من الانسجة الدهنية المتجمعة في التجويف البطني .

5 – الريش الصنوبري : (Pin Feather)

يوجد نوعان من الريش الصنوبري على ذبائح الطيور :

أ – الريش الصنوبري البارز من خلال الجلد (Protruding Pin feathers)

ب – الريش الصنوبري الغير بارز من خلال الجل Non Protruding Pin Feathers

هو في اطوار النمو الاولى للريش ولم يخرج الى خارج الجلد .وعلى العموم فإن الذبائح التي تصنف ضمن صنف A يجب ان تكون خالية من الريش الصنوبري البارز وغير البارز من خلال الجلد . ويجب ان تكون هذه الذبائح خالية من الزغب Filoplum وهو الريش الذي يشبه الشعر. اما الذبائح التي تصنف ضمن صنف B او C فيجب ان تكون خالية ايضاً من الريش الصنوبري البارز، ولكن يسمح ان تكون حاوية على الريش الصنوبري غير البارز وكذلك على بعض الزغب.

6-التشوهات او الاضرار (Defects):

يؤثر وجود التشوهات او الاضرار مثل الجروح او الكدمات او العظام المكسورة الى الدرجة التي يمكن ان تمنح للذبيحة عند تدريجها ويعتمد ذلك على درجة التشوهات والاضرار و المنطقة المتأثرة بها وبالاضافة الى هذه الاضرار او التشوهات الجسمية توجد بعض الاضرار او التشوهات التي تطرأ على الذبيحة في اثناء عمليات التحضير والخزن ومثال على ذلك ظهور حالة لفحة التجميد (حرقة التجميد) وتؤثر هذه الحالات ايضاً في الدرجة او الصنف الذي ستناله الذبيحة عند عملية التدريج (Grading) وكما هو ملاحظ بالجدول رقم (44 و45 و46).

تدريج لحم الدجاج المنزوع العظم (التدريج A)

هنالك مواصفات عدة لتدريج لحم الدجاج المنزوع العظم للأصناف A و B و C وفيما يأتي المواصفات للصنف A وبشكل منفصل .

مواصفات التدريج لقطعة لحم الدجاج الخالص (النيء) من الدرجة(A):

1 – يجب ان يكون لحم الدجاج المنزوع العظم من دجاج صغير العمر .

2 – يجب ازالة العظام ، الاوتار والغضاريف والكدمات ، وبقع الدم من اللحم .

3 – يجب ان يكون اللحم نظيف المظهر وخالياً من الريش والزغب

4 – الجلد الذي يغطي اللحم يمكن ان يزال الجلد الذي يغطي الرقبة او الجلد الحاوي على الدهن مع وجوب ازالة الاغشية membranes منه .

5 – التلوين الخفيف للجلد او اللحم يجب ان لا يقلل من جاذبية مظهر المنتوج ويجب ان تكون ضمن المساحة المحددة ضمن جداول التدريج للحوم الدواجن وهي مبينة بالجدول الأتي.

جدول (43) المساحة المحددة للجلد المسموح بها على اللحم

وزن اللحم		المساحة المسموح بها على اللحم (انج)
اقل وزن (باون)	اعلى وزن (باون)	
صغير جداً	2	¾
فوق 2	6	1
فوق 6	16	1½
فوق 16	لا يوجد	2

المصدر : USDA (2002)

6 – يجب ان يغطي 50% من سطح اللحم بالجلد او اكثر . قد يتداخل الجلد المغطى للحم مع اللحم بشرط ازالة النسيج الدهني المغطى للجلد من الداخل . و مقدار ما مسموح به ان يضاف من الجلد والدهن المغطى للسطح او الذي يستعمل مواداً رابطة binder يجب ان لا يتجاوز15% من الوزن الصافي الكلي للمنتوج .

7 – المنتوج يجب ان يعد بطريقة بحيث يمكن تقطيعه بعد الطبخ الى شرائح رقيقة Filers يمكن فصلها الواحدة عن الاخرى .

8 – في حالة استعمال المنكهات ، او التوابل يجب ان توزع بشكل منتظم في المنتوج .

9 – يجب ان يعد المنتوج بحيث يحتفظ بقوامه ، وشكله بعد الاذابة والطبخ .

10 – عبوات التغليف يجب ان تكون جيدة وجذابة .

11 – يجب ان ينضح سائلاً من المنتوج بعد التعبئة او التجميد ، واذا كان المنتوج مجمداً يجب ان يكون براقاً وذا لون مرغوب .

12 – في حالة استعمال الجلد للمنتوج الموضوع في الحاويات المستخدمة للفرن الكهربائي (الشوي) ، Oven ready container وكان اللحم مفصولا بشكل ميكانيكي (mechanically separated) قد يستبدل بجزء من الجلد ، ولكن يجب ان لا يزيد عن 8% من الوزن الكلي للمنتوج .

جدول(44) ملخص للمقاييس المتبعة في تدريج او تصنيف الذبائح او القطعيات للطيور الداجنة (Ready-to-cook poultry) التدريج A

<table dir="rtl">
<tr><th colspan="8">التدريج A</th></tr>
<tr><td colspan="2">الهيكل العام للجسم:
عظم الصدر
الظهر
الارجل والاجنحة</td><td colspan="6">طبيعي
انحناءة خفيفة جداً
انحناءة خفيفة
طبيعية</td></tr>
<tr><td colspan="2">كمية اللحم</td><td colspan="6">كمية اللحم جيدة مع الاخذ بنظر الاعتبار النوع والصنف.</td></tr>
<tr><td colspan="2">الغطاء الدهني</td><td colspan="6">درجة التطور جيدة خاصة المنطقة بين الريش</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ازالة الريش:
خالٍ من الريش الصنوبري البارز</td><td colspan="2">الديك الرومي
بقعة الريش اقل من ¾ أنج</td><td colspan="2">البط والوز
بقعة الريش اقل من ½ أنج</td><td colspan="2">باقي انواع الدواجن
بقعة الريش اقل من ½ أنج</td></tr>
<tr><td colspan="2">الذبيحة:4 الاجزاء:2</td><td colspan="2">الذبيحة:8 الاجزاء:4</td><td colspan="2">الذبيحة:4 الاجزاء: 2</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">اللحم المكشوف:
حدود الاوزان</td><td colspan="2" rowspan="2">الذبيحة</td><td colspan="2">القطعيات الكبيرة
(انصاف ذبائح او نصف امامي ونصف خلفي)</td><td colspan="2" rowspan="2">باقي اجزاء الذبيحة</td></tr>
<tr><td>الصدر والارجل</td><td>باقي اجزاء الذبيحة</td><td>الصدر والارجل</td><td>باقي اجزاء الذبيحة</td></tr>
<tr><td>الحد الادنى</td><td>الحد الاعلى</td><td>¼ أنج
¼ أنج
½ أنج
½ أنج</td><td>1 أنج
½ 1 أنج
2 أنج
3 أنج</td><td>¼ انج
¼ أنج
½ أنج
½ أنج</td><td>½ أنج
¾ انج
1 أنج
½ 1 أنج</td><td colspan="2">¼ انج
¼ أنج
½ أنج
½ أنج</td></tr>
<tr><td>بدون
فوق باوندين
فوق 6باوندات
فوق16باوندات</td><td>2باوند
6باوند
16باوند
بدون</td><td colspan="6"></td></tr>
<tr><td colspan="2">تغيير لون الذبيحة</td><td colspan="3">خفيفة التظليل</td><td colspan="3">متوسط التظليل</td></tr>
<tr><td>الحد الادنى</td><td>الحد الاعلى</td><td>الصدر والارجل</td><td colspan="2">باقي اجزاء الذبيحة</td><td>عرقوب الرجل</td><td colspan="2">باقي اجزاء الذبيحة</td></tr>
<tr><td>بدون
فوق باوندين
فوق 6باوندات
فوق16باوندات</td><td>2باوند
6باوند
16باوند
بدون</td><td>¾ أنج
1 أنج
½ 1 أنج
2 أنج</td><td colspan="2">¼ 1 أنج
2 أنج
½ 2 أنج
3 أنج</td><td>¼ أنج
½ أنج
¾ أنج
1 أنج</td><td colspan="2">5/8 أنج
1 أنج
¼ 1 أنج
½ 1 أنج</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">تغيير اللون
اجزاء الذبيحة الكبيرة
(انصاف ذبائح او نصف امامي او خلفي)</td><td colspan="3">خفيفة التظليل</td><td colspan="3">متوسط التظليل</td></tr>
<tr><td>الصدر والارجل</td><td colspan="2">باقي اجزاء الذبيحة</td><td>عرقوب الرجل</td><td colspan="2">باقي اجزاء الذبيحة</td></tr>
<tr><td>بدون
فوق باوندين
فوق 6باوندات
فوق16باوندات</td><td>2باوند
6باوند
16باوند
بدون</td><td>½ أنج
¾ أنج
1 نج
¼ 1 أنج</td><td colspan="2">1 أنج
½ 1 أنج
2 أنج
½ 2 أنج</td><td>¼ أنج
3/8 أنج
½ أنج
5/8 أنج</td><td colspan="2">½ أنج
¾ أنج
1 أنج
¼ 1 أنج</td></tr>
<tr><td colspan="2">تغيير اللون
باقي اجزاء الذبيحة</td><td colspan="3">خفيفة التظليل</td><td colspan="3">متوسط التظليل</td></tr>
<tr><td>بدون
فوق باوندين
فوق 6باوندات
فوق16باوندات</td><td>2باوند
6باوند
16باوند
بدون</td><td colspan="3">½ أنج
¾ أنج
1 أنج
¼ 1 أنج</td><td colspan="3">¼ أنج
3/8 أنج
½ أنج
5/8 أنج</td></tr>
<tr><td colspan="2">العظام المكسورة والغير متصلة</td><td colspan="6">الذبيحة الكاملة: عظم واحد غير متصل ولا يوجد عظم مكسور.اجزاء الذبيحة: الافخاذ مع القسم الخلفي،الارجل او ارباع الارجل، ربما تحتوي على عظم Femur غير متصل من مفصل الورك. باقي الاجزاء: غير موجودة.</td></tr>
<tr><td colspan="2">الاجزاء المفقودة:</td><td colspan="6">قمة الجناح أو الذيل. امافي البط والوز فان جزء الجناح بالمفصل الثاني قد يزال وفي حالة ازالته عند المفصل يجب ازالته من الجناحين لتتساوى قد يزال الذيل من القاعدة.</td></tr>
<tr><td colspan="2">عيوب تحدث نتيجة التجميد</td><td colspan="6">اسوداد طفيف في الظهر وعصا الطبال.مظهرها براق ولماع. قد يحدث اثر ندبة نتيجة الجفاف. ظهور منطقة خفيفة واضحة وردية او محمرة نتيجة الثلج.</td></tr>
</table>

المصدر: USDA (2002)

جدول(45) ملخص للمقاييس المتبعة في تدريج او تصنيف الذبائح او القطعيات للطيور الداجنة
(Ready-to-cook poultry) التدريج B

<table>
<tr><th colspan="6">التدريج B</th></tr>
<tr><td colspan="2">الهيكل العام للجسم:
عظم الصدر
الظهر
الارجل والاجنحة</td><td colspan="4">متوسط او معتدل الجودة
انحناءة خفيفة
اعوجاج او انحناء معتدل
تشوة معتدل</td></tr>
<tr><td colspan="2">كمية اللحم</td><td colspan="4">كمية اللحم متوسطة مع الاخذ بنظر الاعتبار النوع والصنف.</td></tr>
<tr><td colspan="2">الغطاء الدهني</td><td colspan="4">طبقة دهنية كافية خاصة على الصدر والارجل</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ازالة الريش:
وجود عدد قليل مبعثر من نتوءات الريش والشعر</td><td>الديك الرومي
بقعة الريش اقل من ¾ أنج</td><td>البط والوز
بقعة الريش اقل من ½ أنج</td><td colspan="2">باقي انواع الدواجن
بقعة الريش اقل من ½ أنج</td></tr>
<tr><td>الذبيحة:6 الاجزاء:3</td><td>الذبيحة:10 الاجزاء:3</td><td colspan="2">الذبيحة:6 الاجزاء: 3</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">اللحم المكشوف:
حدود الاوزان</td><td colspan="2">الذبيحة</td><td colspan="2">الاجزاء</td></tr>
<tr><td>الحد الادنى</td><td>الحد الاعلى</td><td colspan="2" rowspan="2">لايوجد أي جزء على الذبيحة (الاجنحة ، الارجل ، الظهر والصدر) ويمكن وجود اكثر من 1/3 من اللحم المكشوف.</td><td colspan="2" rowspan="2">لا يوجد اكثر من 1/3 بدون جلد.</td></tr>
<tr><td>بدون
فوق باوندين
فوق 6باوندات
فوق 16باوندات</td><td>2باوندين
6باوندات
16باوندات
بدون</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">تغيير لون
الذبيحة</td><td colspan="4">الذبيحة
تغير اللون او التظليل معتدل او خفيف</td></tr>
<tr><td>الحد الادنى</td><td>الحد الاعلى</td><td colspan="2">الصدر والارجل</td><td colspan="2">باقي اجزاء الذبيحة</td></tr>
<tr><td>بدون
فوق باوندين
فوق6باوندات
فوق16باوندأت</td><td>2باوندين
6باوندات
16باوندات
بدون</td><td colspan="2">¼ 1 أنج
2 أنج
½ 2 أنج
3أنج</td><td colspan="2">¼ 2 أنج
3 أنج
4 أنج
5 أنج</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">تغيير اللون
اجزاء الذبيحة الكبيرة
(انصاف ذبائح او نصف امامي او خلفي)</td><td colspan="4">اجزاء الذبيحة الكبيرة
تغير اللون او التظليل معتدل او خفيف</td></tr>
<tr><td colspan="2">الصدر والارجل</td><td colspan="2">باقي اجزاء الذبيحة</td></tr>
<tr><td>بدون
فوق باوندين
فوق6باوندات
فوق16باوندأت</td><td>2باوند
6باوند
16باوند
بدون</td><td colspan="2">1أنج
½ 1أنج
2 أنج
½ 2 أنج</td><td colspan="2">¼ 1 أنج
¾ 1 انج
½ 2 أنج
3 أنج</td></tr>
<tr><td colspan="2">تغيير اللون
لباقي اجزاء الذبيحة</td><td colspan="4">باقي اجزاء الذبيحة
تغير اللون او التظليل معتدل او خفيف
الصدر والأرجل والأجزاء</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">بدون
فوق 2باوندين
فوق 6باوندات
فوق16باوندأت</td><td rowspan="2">2باوندين
6باوند
16باوند
بدون</td><td colspan="4" rowspan="2">¾ أنج
1 أنج
½ 1 أنج
¾ 1 أنج</td></tr>
<tr></tr>
<tr><td colspan="2">العظام المكسورة والغير متصلة</td><td colspan="4">الذبيحة الكاملة: يوجد عظمين غير متصلة ولايوجد عظم مكسور او عظم غير متصل وواحد عظم مكسور. الاجزاءربما تكون فيها عظام غير متصلة ولا يوجد عظم مكسور. الاجنحة خلف المفصل الثاني من الممكن ازالتها من المفصل.</td></tr>
<tr><td colspan="2">الاجزاء المفقودة:</td><td colspan="4">قمة الجناح المفصل الثاني للجناح والذيل.</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ازالة الاجزاء الزائدة من الذبيحة
Trimming</td><td colspan="2">الذبيحة</td><td colspan="2">الاجزاء</td></tr>
<tr><td colspan="2">ازالة الاجزاء الزائدة القليلة على الذبيحة ممكن بشرط ان لا يتاثر حاصل الذبيحة. يمكن ان يتم ازالة بعض الزوائد من الظهر وبمساحة ليست واسعة مقارنة بمساحة الذنب</td><td colspan="2">كمية متوسطة من اللحم يمكن ازالتها حول حافة الاجزاء لازالة العيوب على الجزء.</td></tr>
<tr><td>عيوب تحدث نتيجة التجميد</td><td colspan="5">ربما يحدث ضعف في اللون البراق ووجود بقع نتيجة الجفاف ، ظهور منطقة متوسطة او معتدلة وردية او محمرة نتيجة الثلج.</td></tr>
</table>

المصدر: USDA (2002)

جدول(46) ملخص للمقاييس المتبعة في تدريج او تصنيف الذبائح او القطعيات للطيور الداجنة
التدريج C (Ready- to-cook poultry)

<table>
<tr><td colspan="5">التدريج C</td></tr>
<tr><td colspan="2">الهيكل العام للجسم:
عظم الصدر
الظهر
الارجل والاجنحة</td><td colspan="3">غير طبيعي
منحني
منحني
مشوهة</td></tr>
<tr><td colspan="2">كمية اللحم</td><td colspan="3">فقيرة التلحم</td></tr>
<tr><td colspan="2">الغطاء الدهني</td><td colspan="3">وجود نقص في الغطاء الدهني لكل اجزاء الذبيحة</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ازالة الريش:
وجود عدد مبعثر من نتوات الريش والشعر</td><td>الديك الرومي
بقعة الريش اقل من ¾ أنج</td><td>البط والوز
بقعة الريش اقل من ½ أنج</td><td>باقي انواع الدواجن
بقعة الريش اقل من ½ أنج</td></tr>
<tr><td>الذبيحة:8 الاجزاء:4</td><td>الذبيحة:12 الاجزاء:6</td><td>الذبيحة:8 الاجزاء: 4</td></tr>
<tr><td colspan="2">اللحم المكشوف:
حدود الاوزان</td><td colspan="2">الذبيحة</td><td>الاجزاء</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">الحد الادنى
باوندين
6باوندات
16باوندات
بدون</td><td>الحد الاعلى
بدون
فوق 2باوند
فوق 6باوند
فوق 16باوند</td><td colspan="2" rowspan="2">غير مسمـــــــوح</td></tr>
<tr></tr>
<tr><td colspan="2">تغيير لون
الذبيحة</td><td colspan="3">الذبيحة</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">الحد الادنى
باوندين
6باوندات
16باوندات
بدون</td><td>الحد الاعلى
بدون
فوق 2باوند
فوق 6باوند
فوق 16باوند</td><td>الصدر والارجل</td><td>باقي اجزاء الذبيحة</td></tr>
<tr><td colspan="3">غير مسموح
ان حجم البقعة وعددها وكثافتها والكدمات باللحم غير مسموحة حيث يكون اللحم غير صالح للاستهلاك.</td></tr>
<tr><td colspan="2">تغيير لون
الاجزاء
(من ضمنها الاجزاء الكبيرة الحجم)</td><td colspan="3">الاجزاء
الصدر ، الارجل وباقي الاجزاء</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">الحد الادنى
باوندين
6باوندات
16باوندات
بدون</td><td>الحد الاعلى
بدون
فوق 2باوند
فوق 6باوند
فوق 16باوند</td><td colspan="2" rowspan="2">غير مسموح
ان حجم البقعة وعددها وكثافتها والكدمات باللحم غير مسموحة حيث يكون اللحم غير صالح للاستهلاك.</td></tr>
<tr></tr>
<tr><td colspan="2">العظام المكسورة والغير متصلة</td><td colspan="3">غير مسموح</td></tr>
<tr><td colspan="2">الاجزاء المفقودة:</td><td colspan="3">قمة الجناح والجناح والذيل
الظهر يجب ان يتضمن كل اللحم والجلد على عظم الحوض Pelvic bones ماعدا اللحم الموجود في oyster)ilium)يمكن ان يزال .
الاضلاع vertebral و Scapule مع اللحم والجلد وعظم الظهر والتي موقعها امامي لعظم ilia يمكن ازالته (من نصف الظهر).</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">ازالة الاجزاء الغير مرغوبة
Trimming</td><td colspan="2">الذبيحة</td><td>الاجزاء</td></tr>
<tr><td colspan="3">ان التشذيب Trimming للصدر والفخذ مسموح بشرط لا يؤثر على حاصل الذبيحة. الظهر ايضاً ممكن تشذيبه بمساحة ليست أوسع من المنطقة التي تبدأ من الذيل الى المنطقة بين مفصل الورك Hip joints .</td></tr>
<tr><td colspan="2">عيوب تحدث نتيجة التجميد</td><td colspan="3">العديد من البثور مع مساحة واسعة جافة</td></tr>
</table>

المصدر: USDA (2002)

تدريج اللحم المزال عنه العظم للقطعيات : هنالك مواصفات عدة للحم المزال عن العظم للقطعيات ذات الدرجة A منها :

1 – تقطيع القطعيات بالشكل الصحيح .
2 – أزالة العظام يجب ان لا تؤثر على العضلات المجاورة .
3 – يجب ان يكون اللحم المزال عن العظم خالياً من الغضاريف والاوتار Tendons لاسيما التي تمتد الى اكثر من ½ أنج في النسيج اللحمي .
4– اضافة الجلد الى المنتوج مسموحة ويجب ان لا يقل عن 75% منه سليم وطبيعي يغطي السطح الخارجي للمنتوج ويجب ان لا يؤثر بشكل سلبي على مظهر المنتوج الجيد .

مواصفات المنتجات المقطعة Standard of Size – reduced poultry products :

هنالك عدة مواصفات للمنتجات المقطعة ذات الاحجام القياسية المنتظمة للتدريج صنف A منها:

1 – اللحم المزال من العظم والجلد يقطع الى اجزاء ، لعمل شرائح او مكعبات او غيرها من العمليات التي تصغر حجم المنتوج قبل عملية التدريج .
2 – يجب ان يكون المنتوج جيد الشكل والاجزاء الصغيرة منه منتظمة بالحجم والشكل وان التغيرات في الحافة للمنتوج مسموحة .
3 – يجب ان يكون المنتوج خالياً من الغضاريف ، او بقع الدم او الكدمات او الثقوب في النسيج العضلي . ويجب ان لا تزيد الاوتار فيها عن ½ أنج داخل النسيج العضلي .
4 – بالامكان عمل شرائح رقيقة من هذا المنتوج .

و يوضح الشكل (47) التدريجات المتبعة لقياس حجم البقعة على سطح اللحم .

فحص الطيور الداجنة : (Poultry inspection)

يجب ان تخضع جميع الطيور الواردة الى معامل تحضير لحوم الدواجن (مجازر الدواجن) للاشراف والفحص الطبي ؛ لآرتباطها بغذاء الانسان فعليه يجب ان تكون خالية من المسببات المرضية وخالية من السموم التي تفرزها الاحياء المجهرية التي تؤثر على الانسان عند تناوله للحوم الملوثة . وعلى العموم يوجد نوعين من الفحص الصحي هما :

أ – فحص الطيور قبل الذبح (Anti- Mortem Inspection)

تفحص جميع الطيور الواردة الى المجزرة قبل ذبحها ، ويقوم بالفحص طبيب بيطري مختص ، ويفحصها في اقفاص التحميل، ويلقى نظرة عمومية على القطيع واذا شك في بعض الطيور يقوم بعزلها وفحصها على انفراد وعلى العموم فان الطيور التي تلاحظ عليها العلامات الأتية تعد مشكوكاً بحالتها الصحية :-

1 – الطيور المنفوشة الريش التي يكون ريشها متسخاً .

2 – وجود ورم في منطقة الراس ، او حول العينين او في الدلايتين .

3 – قلة الحيوية وانعدام بريق العين .

4 – العطاس مع قيام الطائر بفتح فمه .

5 – الاسهال الشديد مع تجمع كميات من البراز حول ريش المؤخرة والفتحة المخرجية .

6 – الطيور نحيفة جداً

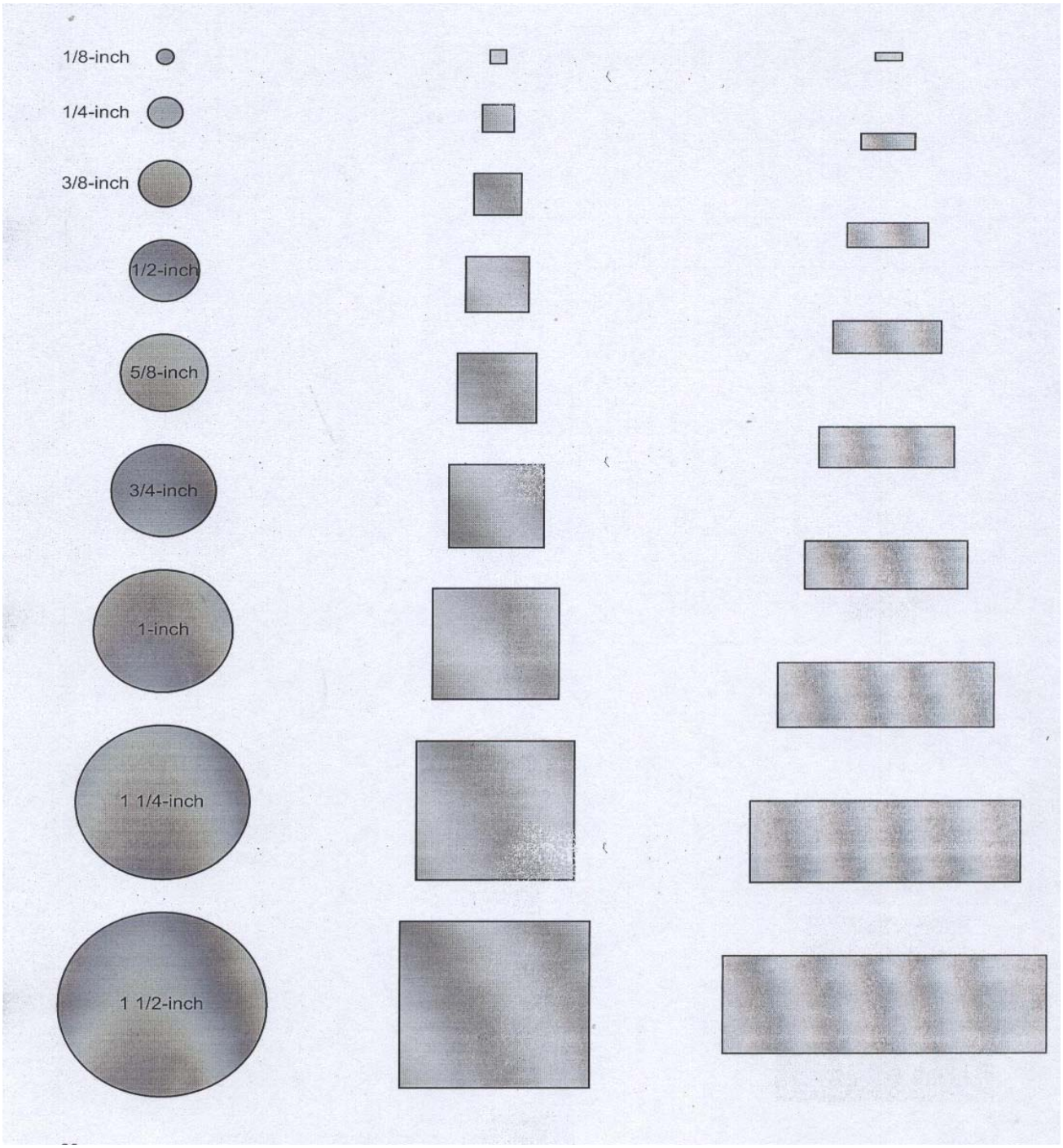
7 – الطيور التي تنقصها الحيوية والتي تمتنع عن الحركة والتي تظهر عليها بعض الاضطرابات العصبية كأن تكون رقبتها مسحوبة للخلف وحركتها غير متوازنة .

8 – وجود عظام متضخمة .

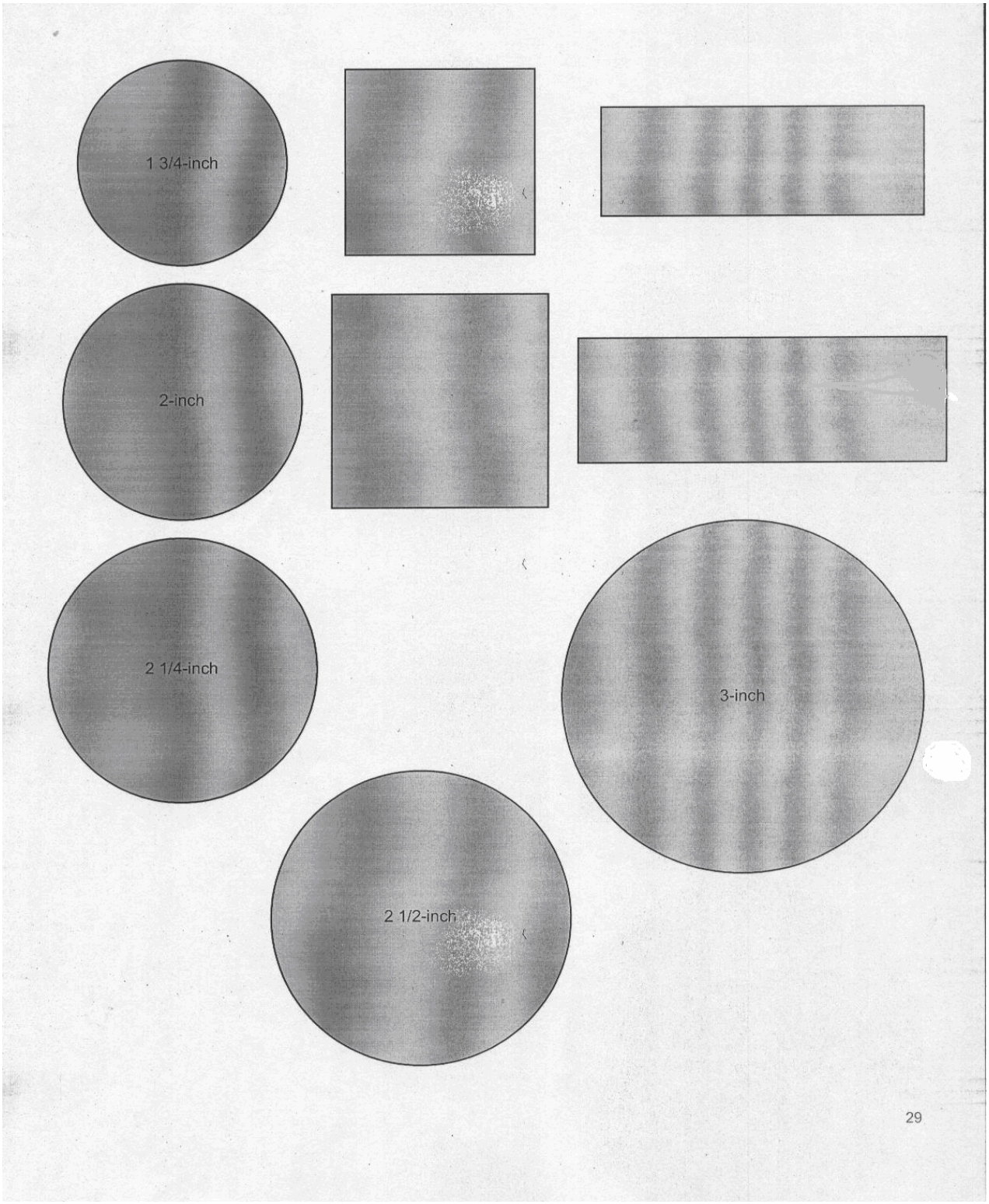
9 – وجود انتفاخ في التجويف البطني بشكل غير طبيعي.

يجب عزل الطيور التي تظهر عليها العلامات المرضية قبل الذبح منعاً لتلوث ماء السمط ومن ثم انتشار الاصابة بين بقية الطيور المذبوحة او تلوث لحومها بالمسببات المرضية خلال عملية اعداد هذه الطيور للاستهلاك وان الطيور المصابة بالمرض ولكنها صالحة للاستهلاك البشري تعزل وتذبح على انفراد على ان ينظف المعمل وتعقم الادوات قبل البدء بذبح القطعان الجديدة. اما الطيور المريضة التي لا تعد صالحة للاستهلاك البشري فيجب اعدامها والتخلص منها . وعادة فان الطيور التي تظهر عليها الحالات الاتية تعد غير صالحة للاستهلاك البشري، ويلزم اعدامها قبل الذبح:

1. عدم القدرة على الوقوف.
2. حالات عصبية وحركات تشنجية وشلل جزئي.
3. انتفاخ البطن بسبب احتوائها على السوائل (استسقاء).
4. هزال وضعف شديد مع بهتان لون العرف.
5. صعوبة التنفس مع وجود افرازات من الانف ، او الفم وعيون متورمة.
6. اورام او درنات ظاهرة.
7. تضخم عظام الارجل والاجنحة.
8. وجود تقرحات او التهابات بالجلد او جروح مفتوحة.



شكل (46) التدريجات المتبعة لقياس حجم البقعة على سطح اللحم



شكل (47) التدريجات المتبعة لقياس حجم البقعة على سطح اللحم

ب .الفحص الصحي بعد الذبح: (Post-Mortem inspection)

يشتمل فحص الذبائح بعد الذبح على ملاحظة مظهر الذبيحة الخارجي و مظهر الاحشاء الداخلية لها ومدى سلامتها او عدم سلامتها من الحالات المرضية التي تجعلها صالحة اوغير صالحة للاستهلاك البشري .

وهناك اربعة احتمالات تواجه الذبائح عند اجراء هذا الفحص هي:

1. ذبائح صالحة للاستهلاك كلياً وهذه تستكمل عليها عمليات التحضير لغرض تسويقها.
2. ذبائح ذات احشاء داخلية مصابة نتخلص من هذه الاحشاء بدون التاثير في سلامة الذبيحة وصلاحيتها للاستهلاك.
3. ذبائح تظهر عليها بعض التشوهات نتيجة اجراء عملية التنظيف والتحضير، او ظهور بعض الاورام الجسدية التي يمكن ازالتها.
4. ذبائح غير صالحة للاستهلاك البشري كلياً ويجب التخلص منها . وعادة نرفض ، ونتخلص من الذبائح التي تحتوي على احدى العلامات الأتي:

1. ظهور مادة سائلة او شبة صلبة صفراء اللون تنبعث منها رائحة كريهة حول الاحشاء الداخلية.
2. نحافة الذبيحة بشكل بارز جداً
3. وجود اورام سرطانية في التجويف البطني.
4. تضخم الجدران الداخلية للذبيحة ، والتصاق الاحشاء الداخلية ببعضها وتضخيمها.
5. التهاب الجدار الداخلي للتجويف البطني الذي يظهر لونه محمراً.

وعلى العموم فان الذبائح التي يظهر عليها احد الامراض الاتية يجب اعدامها وهي السل وشلل الطيور اللمفاوي وعدوى السالمونيلا والتسمم الغذائي.

يمكن اعدام الذبائح التي يظهر عليها احد الامراض الاتية اذا كانت الاصابة شديدة ، او اعدام الاجزاء المصابة فقط اذا كانت الاصابة بسيطة او محدودة وهي:

النيوكاسل وجدري الطيور وكوليرا الطيور والكوكسيديا وعدوى الاكياس الهوائية والزكام المعدى والاصابة بالطفيليات الداخلية.

الذبائح غير الصالحة للاستهلاك البشري كلها او الاجزاء غير الصالحة منها يلزم التخلص منها اما عن طريق حرقها ، او تحويلها الى مصنع لتصنيع المخلفات حيث تطبخ في سخانات ذات ضغط عالٍ ثم نستخلص الدهن منها وتجفف وتطحن؛ لتتحول الى مسحوق يمكن ادخاله بعلائق الدواجن وحيوانات المزرعة الاخرى ويطلق عليها اسم مسحوق مخلفات المجازر.

الحفاظ على النوعية Quality Maintenance

على الرغم من ان مرحلة تقنية او تكنلوجيا الدواجن (Poultry Technology) تبدأ بعملية تحضير لحوم الدواجن وتداولها بعد ان تترك الطيور الداجنة حقول التربية الا ان هناك عوامل متعددة تؤثر في نوعية الذبيحة في مرحلة الانتاج ولهذا السبب فسوف نناقش العوامل التي تؤثر في نوعية لحوم الدواجن في مرحلة الانتاج، و العوامل التي تؤثر في النوعية في مرحلة التسويق وتحضير اللحوم.

أ- عوامل الانتاج (Production Factors)

وهي مجموعة العوامل التي تؤثر في نوعية لحوم الدواجن اثناء مدة تربية الطيور الداجنة في الحقول الإنتاجية. وبصورة عامة فان الدراسات العلمية قد اشارت الى ان النسبة العظمى من الطيور التي رفضت لعدم صلاحيتها للاستهلاك البشري ، او تدريجها ضمن درجة C (الدرجة الثالثة) تعود الى وجود العوامل المرضية ، واصابة القطيع بواحد من الامراض التي تؤثر في نموه ، وعدم وصوله الى اوزان تؤهله لإحتلال درجة اعلى عند التدريج . واصابة القطيع بالامراض دليل واضح على ضعف او سوء الادارة. يمكن اجبار المؤسسات او الشركات الانتاجية ، او اصحاب الحقول الاهلية على تحسين مستوى الادارة عن طريق اجبار معامل تحضير، وتهيئة لحوم الدواجن (مجازر الدواجن) على اجراء عملية الفحص الصحي والتدريج (Grading) ،ومن ثم تسعير هذه اللحوم المسوقة على اساس النوعية حيث تعطى اللحوم من صنف A (الدرجة الاولى) سعراً اعلى من اللحوم الحاصلة على درجة B أوC . ورفض اللحوم غير الصالحة للاستهلاك البشري ومنع استهلاكها. فان هذا الوضع سوف يدخل عاملاً اخر من عوامل الكلفة على الطيور المنتجة هو كلفة الطيور المرفوضة لعدم صلاحيتها للاستهلاك ولهذا سوف يجبر المنتجين على تحسين مستوى ادارة قطعان التربية ، لأجل تقليل نسبة الطيور المرفوضة من جهة ولأجل الحصول على درجة نوعية افضل وتسعيره اعلى من جهة اخرى. ان كلمة الادارة (Management) كلمة عامة تضم بين طياتها كثيراً من العوامل ومن اهم العوامل التي تؤثر في نوعية لحوم الدواجن المنتجة ما يأتي:

1.حظائر الدواجن (Poultry Houses)

يقضي الطائر حياته داخل حضيرة التربية ولهذا فان الظروف الجوية الموجودة في داخل الحظيرة ذات تأثير مباشر على نموه وانتاجه. ومن اهم هذه الظروف هي درجة الحرارة والرطوبة النسبية وحركة الهواء وتجديده. ومن الصعب تحديد تأثير كل عامل من هذه العوامل على انفراد يسبب التداخل الكبير الموجود بينها. وعلى العموم فان ارتفاع او انخفاض درجة الحرارة والرطوبة النسبية داخل حظائر التربية عن حدودها المثلى (Optimum) سوف يؤثر في نوعية اللحوم المنتجة ؛ لان هذه العوامل سوف تعرض القطيع الى عوامل اجهاد خارجية (Stress Factors) فعند ارتفاع درجة الحرارة في حظائر التربية مثلاً فان الطيور سوف تجهد وستقلل من كمية العلف التي

تستهلكها ومن ثم سينخفض نموها ؛ مما يجعلها تحتل درجة اقل عند تدريج الذبائح في معامل تحضير اللحوم . هذا من جهة ومن جهة اخرى فان عوامل الاجهاد ستؤدي الى ضعف مقاومة القطيع للامراض ومن ثم فان اصابة القطيع باحد الامراض الوبائية ستؤدي الى خفض نوعية اللحوم المنتجة ورفع نسبة الذبائح المرفوضة لعدم صلاحيتها للاستهلاك. ولقد اشارت نتائج الدراسات العلمية الى ان درجة الحرارة المثلى في حظائر التربية لمعظم انواع الدواجن تبلغ 60-70فْ وان الرطوبة النسبية تبلغ 60%.

اما بالنسبة للتهوية (Ventilation) فمن الثابت بان حركة الهواء داخل حظائر التربية تساعد في السيطرة على درجات الحرارة والرطوبة النسبية عن طريق ازالة الهواء الحار والرطوبة الى خارج الحظائر. وتساعد التهوية في التخلص من الغبار العالق في جو الحظيرة والغازات الضارة مثل ثاني اوكسيد الكاربون ، واول اوكسيد الكاربون والامونيا. وتؤدي العوامل التالية الى ارتفاع نسبة الفروج الذي ترفضه معامل تحضير اللحوم لعدم صلاحيته للاستهلاك:

أ-عدم كفاءة المراوح الساحبة للهواء في الحظائر.

ب- زيادة طول الحظائر عن 150 قدماً وعرضها عن 40 قدماً.

ج- تشييد حظائر التربية في مناطق منخفضة مما تسبب ارتفاع الرطوبة.

لوحظ ان نسبة الطيور الداجنة التي رفضت عند الفحص الصحي كانت اقل في الحظائر الضيقة مقارنة بالحظائر الواسعة و كانت نسبتها اقل في الحظائر المقسمة بحواجز صلبة مقارنة بالحواجز السلكية.

2. العزل الحراري Insulation :

تساعد عملية العزل الحراري للحظيرة عن المحيط الخارجي على منع فقدان الهواء الدافيء في خلال فصل الشتاء ومنع تسرب الهواء البارد خلال فصل الصيف، ولهذا فان العزل الحراري سوف يقلل مقدار تاثير الظروف البيئية الخارجية على الظروف البيئية الداخلية لحظيرة التربية. ولهذا يفضل اختيار المواد الانشائية من المواد التي تتصف بالعزل الحراري الجيد. وعادةً تبنى حظائر الدواجن التابعة للقطاع الخاص من الطابوق العادي الذي يتصف بقابلية جيدة للعزل الحراري تفوق طابوق البلوك (الطابوق الاسمنتي)، وفي بعض المناطق الريفية من القطر تبنى الحظائر من الطين الممزوج مع التبن وهو ذو قابلية عالية على العزل الحراري . اما الحقول الحكومية التي تنفذها الشركات العالمية فان اغلب الشركات بالوقت الحاضر تستخدم الصفائح المعدنية (من الالمنيوم الرقيق) كمادة للبناء وبما ان قابلية هذه الصفائح على توصيل الحرارة عالية لذلك تعمد هذه الشركات على بناء الجدران المزدوجة بوضع خطين من الصفائح تفصل بينهما منطقة من الفراغ؛ لأن الهواء موصل غير جيد للحرارة وقد تملأ هذه المنطقة من الفراغ بمادة عازلة للحرارة مثل الالياف الاصطناعية او الصوف الزجاجي او الستايروبور للحيلولة دون تسرب

الحرارة العالية الموجودة في خارج حظائر التربية الى الداخل في فصل الصيف الحار ومن ثم المحافظة على درجة حرارة ملائمة للتربية في داخل الحظائر ومنع تأثر الطيور بالدرجات الحرارية العالية.

3.الفرشة Litter :

تساعد الفرشة على امتصاص الرطوبة الفائضة في داخل حظائر التربية وفي التخلص من الفضلات وفي تهيئة وسط مريح وملائم لنمو الطيور الداجنة. ومع ذلك فان الفرشة تعد وسطاً ملائماً لنمو الاحياء المجهرية المسببة للامراض. فعند زيادة نسبة الرطوبة بالفرشة ستصبح الفرشة وسطاً ملائماً لنمو البروتوزوا المسببة لمرض الكوكسيديا (Coccidia) بانواعها المختلفة والتابعة لجنس Emeria مثل E. maxima , E. necatrix , E. acervulina التي تسبب مرض الكوكسيديا المعوية؛ لانها تصيب الامعاء الدقيقة . و E. tenella التي تسبب مرض الكوكسيديا الاعورية حيث انها تصيب منطقة الاعورين . وبالاضافة الى ذلك فإن الفرشة الرطبة تكون باردة في فصل الشتاء وبذلك تضيف عاملاً اخر من عوامل الاجهاد على الطيور . اما الفرشة الجافة التي تقل نسبة الرطوبة فيها عن 30% فأنها تكون مصدراً للغبار الذي يؤدي الى حدوث عدد من الالتهابات في المجاري التنفسية. هذه الامراض التي تسببها الفرشة بالطبع سوف تؤثر في نمو الطيور وتمنعها من الوصول الى معدلات وزنية تؤهلها لاحتلال مرتبة اعلى في التدريج النوعي . اضافة الى ذلك فإن الفرشة الخشنة جداً تؤدي الى احداث الجروح في اجزاء الجسم لاسيما في منطقة الصدر وهذا ما يؤدي الى خفض النوعية . وفي واحدة من الدراسات لمقارنة انواع مختلفة من مادة الفرشة المستخدمة لتربية فروج اللحم مثل التبن ونشارة الخشب وتلف قصب السكر (البكاز)، والرمل وجد ان استخدام فرشة تلف قصب السكر قد ادى الى زيادة معنوية في معدل الوزن النهائي وكفاءة تحويل الغذاء مقارنة مع الانواع الاخرى .

4 – السيطرة على الامراض Disease control :

نتيجة لعملية الفحص الصحي فإن نسبة الطيور الداجنة الحية او ذبائحها التي ترفض بسبب اصابتها بالامراض اعلى من أي سبب اخر، واشارت الدراسات المتعددة التي اجريت على عدد كبير من القطعان الى أن القطعان التي ارتفعت فيها نسبة الطيور المرفوضة لم تكن تتبع فيها برنامجا للوقاية والسيطرة الصحية او ان برامج التحصين الصحي ضد الامراض كانت ضعيفة وغير منتظمة . وعدم توافر السجلات الخاصة بتسجيل الوفيات لآجل تحديد اسبابها وتلافيها في المستقبل وعدم تعقيم وتبخير حظائر التربية بعد انتهاء كل وجبة هذا بالاضافة الى عدم استخدام الادوية بشكل صحيح حيث ان معظم الادوية هي من المضادات الحيوية (Antibiotics) التي يشترط ان تعطى بشكل جرعات وعلى مدد زمنية محددة ولهذا فأن ايقاف الدورة بوقت قصير سوف يجعل عملية العلاج فاشلة. ولقد اشارت الدراسات الى ان مجموعة امراض الجهاز التنفسي (مثل مرض التهاب الجهاز التنفسي المزمن (CRD)

{ Chronic Respiratory Disease}والكورايزا) و مرض الكوكسيديا تشكل العامل الأكثر أهمية في زيادة نسبة الطيور المرفوضة بسبب عدم صلاحيتها للاستهلاك البشري عند اجراء الفحص الصحي.

5- عوامل إدارية اخرى Other Management Factors :

بناءً على نتائج بعض الدراسات الميدانية تبين أن ارتفاع نسبة الطيور الداجنة التي ترفض اثناء الفحص الصحي تقترن مع وجود العوامل الأتية :

أ – قلة او عدم خبرة المنتج.

ب – عدم تهيئة حظائر التربية وتجهيزها قبل البدأ بعملية التربية ، وعدم تعقيم الحظائر وتركها لمدة أسبوع قبل استلام الوجبة الجديدة.

ج – ازدحام الأفراخ وعدم توفير الحاضنات الكافية لحضانتها ، وعدم امكانية توفير درجات حرارة المطلوبة خلال المدة الأولى من الحضانة.

د – اتساخ الماء والعلف وعدم تنظيف المعالف والمناهل بشكل دوري.

هـ - التغذية على علائق غير متزنة ومتكاملة ، وعدم توفير العلف أمام الافراخ بشكل مستمر وبكميات كافية ؛ مما يضعف الأفراخ ويقلل من مقاومتها للأمراض.

ب- عوامل التسويق : Marketing Factors

تعرف عوامل التسويق التي تؤثر على نوعية لحوم الدواجن بانها عبارة عن مجموع العوامل التي تؤثر على النوعية من لحظة انتهاء مدة التربية ، ولغاية وصول اللحم الى المستهلك . فقد تتعرض النوعية للانخفاض خلال عملية نقل الطيور من حظائر التربية الى معامل تحضير اللحوم وفي خلال عملية الذبح وتحضير الذبائح وتنظيفها ، خلال مدة الخزن ولغاية ايصال اللحوم المنتجة الى المستهلك الذي يعد الحكم النهائي على نوعية المنتوج الغذائي وفيما يلي شرحاً موجزاً عن اهم هذهِ العوامل:

1 - مسك الطيور وتداولها Handling :

بعد انتهاء مدة التربية يجب نقل الطيور من الحظائر الى معامل تحضير لحوم الدواجن (مجازر الدواجن) وهنا يجب مسك الطيور ونقلها بالاقفاص بعناية وهدوء لان اضطراب الطيور اثناء مسكها وادخالها الى اقفاص التحميل بقوة غالباً ما تؤدي الى تعرضها الى الصدمات العنيفة ومن ثم ظهور الجروح والقروح في مناطق مختلفة من الجسم او تعرض الاجنحة او الارجل للكسر، وهذا ما يؤدي بدورهِ الى خفض نوعية اللحوم المسوقة، لان هذه الحالات ستجعل الطير يحتل مرتبة منخفضة بالنوعية. ولهذا يفضل أولاً رفع المعالف والمناهل من حظيرة التربية،

ثم تقليل الانارة في الداخل للحفاظ على هدوء الطيور، ومن ثم مسكها برفق ونقلها الى اقفاص التحميل مع ضرورة وضع العدد المناسب في كل قفص (10 – 15 طيراً في كل قفص) . وتحاشي وضع اعداد اكبر من سعة القفص؛ مما يؤدي الى هلاك الطيور لاسيما في المناخ الحار.

2 - فقدان الوزن Shrinkage :

عند انتهاء مدة تربية الطيور الداجنة ووصول القطيع الى العمر الملائم للتسويق تنقل الطيور الى معامل تحضير اللحوم (المجازر) بعد وضعها في الأقفاص ونقلها بسيارات التحميل ولأجل تقليل تلوث لحوم الدواجن خلال عملية التحضير؛ لذلك يفضل ان تكون الطيور مصومه وان تكون حواصل (Crops) الطيور فارغة من العلف، لكي لا تتعرض الحوصلة للانفجار في اثناء عملية نزع الاحشاء الداخلية ، لأن الحوصلة عادة تكون خارج تجويف الصدر في الجزء الاسفل من الرقبة وفي اثناء عملية نزع الاحشاء الداخلية تسحب من الجهة البطنية لذلك فاذا كانت الحوصلة مملوءة بالعلف فسوف تتعرض للتمزق، ومن ثم سوف تتلوث اللشة بالمواد العلفية الموجودة فيها. لذلك فمن المعتاد رفع العلف والماء او العلف فقط من امام الطيور بمدة 10-24 ساعة قبل التحميل لضمان افراغ محتويات الحوصلة من المواد الغذائية المخزونة فيها. اذن فان الطيور في خلال عملية تسويقها سوف تتعرض الى ثلاث مدد وهي:

أ – مدة التصويم (Fasting Period)

ب- مدة تحميل الطيور في الاقفاص وبسيارات الحمل وايصالها الى مجازر الدواجن.

ج- مدة انتظار في المجزرة الى حين موعد الذبح حيث تبقى الطيور في الأقفاص الى ان يحين موعد ذبحها.

لقد اشارت نتائج البحوث العلمية الى ان الطيور سوف تتعرض للانكماش او فقدان الوزن خلال هذهِ المدد الثلاث وتعتمد نسبة الوزن المفقود او نسبة الانكماش (Shrinkage percent) على عدة عوامل اهمها ما يلي:-

أ- طول مدة التصويم :

لوحظ ان نسبة الفقد بوزن فروج اللحم سوف تبلغ 1% بعد مرور ساعتين من رفع العلف والماء وسوف تزداد هذه النسبة بمعدل 0.2% في كل ساعة اضافية. وستصل نسبة الوزن المفقود لفروج اللحم الى 5.62% بعد مرور (12) ساعة من مدة التصويم . وعند مقارنة مدة التصويم لمدة 12 و 16 و20 ساعة تبين أن افضل مدة للتصويم هي 12 ساعة، وتعد هذه المدة كافية لافراغ محتويات الحوصلة من العلف ، و مناسبة في تقليل نسبة الوزن المفقود والحصول على اوزان للذبائح المنظفة اعلى من الأوزان المماثلة عندما تكون مدة التصويم 16 او 20 ساعة. واوضح الباحثون أن اطالة مدة التصويم تاثير معنوي في خفض معدلات وزن الجسم الحي ووزن الذبيحة المنظفة (Dressed carcass weight) ووزن الذبيحة المبردة (Chilled carcass weight) .

وبصورة عامة يلاحظ ان اطالة مدة التصويم ستزيد من الوزن المفقود الا ان الذبائح التي تعرضت لنسبة فقد اكبر بالوزن سوف تتمكن من امتصاص رطوبة اكثر في خلال مدة التبريد (chilling) ومع ذلك فإن تاثير اطالة مدة التصويم سيبقى جوهرياً على معدلات وزن الذبائح المبردة.

ب - طول المسافة بين حقول التربية ومعامل تحضير اللحوم ، والوقت اللازم لايصال الطيور الى المعامل: من الطبيعي ان نسبة الفقد تزداد كلما طالت المسافة وزاد الوقت اللازم لايصال الطيور الى المجزرة . حيث لوحظ بان اطالة المسافة من 25 ميل الى 50 ميل سيؤدي الى رفع نسبة الوزن المفقود من 1.1 الى 1.5%.

ج- الجنس (Sex) : من الملاحظ ان نسبة الفقد بوزن الجسم للذكور كانت اعلى من نسبة الفقد بالاناث.

د- درجة حرارة الجو في حظائر التربية وخلال مدة النقل والانتظار في مجازر الدواجن. في هذا المجال اوضحت البحوث العلمية أن لارتفاع درجة الحرارة تأثير جوهري في رفع نسبة الوزن المفقود ؛ لأن تحميل فروج اللحم ونقله خلال ساعات النهار يزيد من نسبة الوزن المفقود مقارنة مع التحميل والنقل خلال ساعات الليل. وان تبريد المسقفات او الاماكن التي تنقل اليها اقفاص الطيور في المجازر له تاثير جوهري في خفض نسبة الوزن المفقود لفروج اللحم.

3 - الكدمات أو الرضوض Bruises :

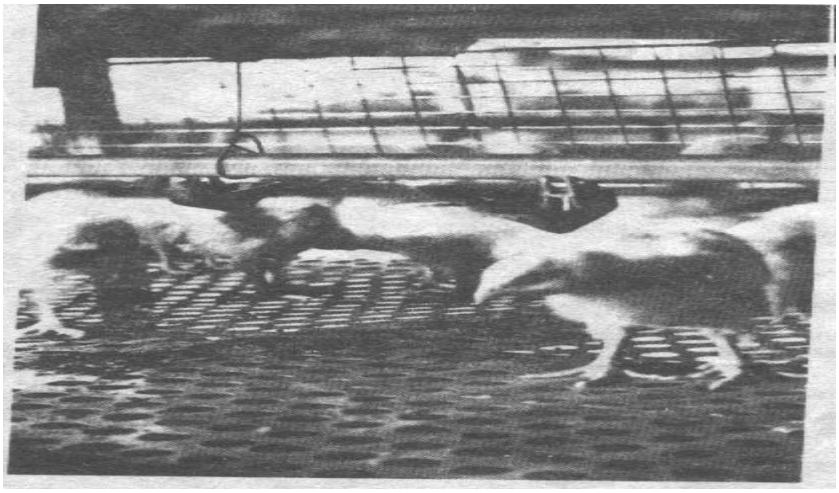
تشير الدراسات الى ان 19% من فروج اللحم الذي يتم تسويقيه يحتوي على كدمات او رضوض وان 30 – 40% من هذه الكدمات تكون بحجم كافي لخفض درجة النوعية للذبيحة من درجة الى درجة أقل مثل من درجة Aالى درجة B ، علماً بان وجود الكدمات او الرضوض على الذبيحة تأتي بالدرجة الثانية بعد التلحم الضعيف، او انخفاض كمية اللحم (fleshing) واحد من اهم الاسباب التي تؤدي الى خفض نوعية الذبائح او اللحم من درجة الى اخرى. واشارت واحدة من الدراسات المعمولة في هذا المجال الى ان 11% من ذبائح فروج اللحم قد تم خفض درجتها النوعية بسبب وجود الكدمات او الرضوض عليها. واشارت هذه الدراسات ايضاً الى ان منطقة الصدر معرضة للكدمات بدرجة اكبر من مناطق الجسم الاخرى . وتظهر الكدمات في الاناث بنسبة اكبر من الذكور وتتأثر نسبة ظهور الكدمات بعوامل عدة اهمها ما يلي:

أ- درجة حرارة المحيط Environmental temperature :

انخفاض درجة الحرارة في حظائر التربية وفي اثناء مدة نقل فروج اللحم الى المجازر قد ادى الى خفض نسبة ظهور الكدمات (Bruises) والقروح (Blisters) في فروج اللحم وترتفع هذه النسبة عند ارتفاع درجة الحرارة. وبالعكس يلاحظ ان الوقت اللازم لالتأم الكدمات والقروح كان اطول عند انخفاض درجة الحرارة. والوقت اللازم لألتأم الكدمات والقروح كان اطول في الطيور المتقدمة بالعمر مقارنة مع الطيور الصغيرة.

ب ـ نوع الفرشة ونظام التربية:

تربيـة الطيـور الداجنـة علـى فرشـة خشنة يزيـد مـن نـسبة ظهـور القـروح والكـدمات مقارنـة مـع التربيـة علـى الفرشة الناعمة.وأدت تربية فروج اللحم على الفرشة العادية الى خفض نسب ظهور القروح مقارنة مع التربية على الارضية المشبكة. وترفع هذه النسبة عند تربيـة فـروج اللحـم بالاقفـاص مقارنـة مـع التربيـة علـى الفرشـة . علماً أن الباحثين بالوقت الحاضر يحاولون جاهدين في استحداث تصاميم من الأقفاص ملائمة لتربية فروج اللحم ، الا ان اهم مشكلات استخدام هذا النظام في تربية فروج اللحم هو ارتفاع نسبة ظهور الكدمات والقروح وارتفاع نسبة انكسار الاجنحة (Wing breakage) والتهاب حويصلات الريش (Feather Follical Infections) ويحاول الباحثون في الوقت الحاضر تجريب ارضيات مشبكة للاقفاص مصنوعة من الاسلاك المطلية بالمطاط لاجل تقليل هذه الحالات (شكل 48) .



شكل (48) نموذج من الارضيات المشبكة المصنوعة من الاسلاك المغطات بالبلاستك

ولوحظ ان لزيادة حجم القفص وزيادة ارتفاعه تأثير جوهري في خفض نسبة ظهور هذه الحالات في فروج

ج – العناية بالقطيع خلال تسويقيه

يجب الحفاظ على هدوء القطيع اثناء عملية نقله من حظائر التربية كما بينا سابقاً عن طريق خفض الاضاءة ومسك الطيور برفق ونقلها الى الاقفاص. ويفضل رفع المعالف والمناهل وجميع الاجسام الصلبة، لتحاشي اصطدم الطيور بها وتعرضها للكدمات والقروح والجروح واشارت الدراسات المعموله بهذا المجال الى ان ايصال الطيور الى المجزرة بسرعة وذبح الطيور مباشرةً، ودون تعريضها لمدة انتظار طويلة قد ادى الى خفض نسبة الكدمات والقروح بصورة معنوية. واظهرت الدراسات ان بعض الانواع أوالسلالات تتعرض لهذه الحالات بدرجة اكبر من الانواع او السلالات الاخرى. وعلى العموم،وتتعرض السلالات المتميزة بالمزاج العصبي للكدمات والقروح

بدرجة اعلى من السلالات المتميزة بالمزاج الهاديء.عند خزن ذبائح الطيور الداجنة التي تعرضت للكدمات والرضوض فان هذه المناطق المتاثرة سوف يتغير لونها الى اللون الاحمر الغامق او البنفسجي؛ لان الدم يبدأ بالتأكسد ، ويتحول لون هذه المناطق مع تقدم مدة الخزن الى اللون الاخضر أو الأصفر . وتكون هذه المناطق نفاذيتها عالية ولذلك تصبح عرضة لمهاجمة الاحياء المجهرية. وان 61-74% من الكدمات التي فحصت على ذبائح فروج اللحم قد احتوت على بكتريا هوائية ولا هوائية في الوقت نفسه. واوضحت الدراسات ان الكدمات التي عولجت عن طريق حقنها بملغرامين من اسكوربات الصوديوم قد إلتأمت بوقت اسرع مقارنة مع الكدمات غير المعاملة.

4- العظام المكسورة Broken Bones :

عندما تمسك الطيور وتدخل بالاقفاص اثناء النقل للمجزرة بقوة وبدون عناية ،سيؤدي ذلك غالبا الى تعرض العظام للكسر لاسيما عظام الاجنحة والارجل. وعند انكسار أي عظم من العظام فسوف تتعرض منطقة الكسر الى الكدمات، وهذا يؤدي الى خفض نوعية الذبائح المسوقة؛ لان حالات انكسار عظام الاجنحة والارجل تعد العامل الثالث من العوامل المهمة التي تسبب خفض نوعية اللحوم المسوقة. وعند جمع البيانات لـ 24 مجزرة متخصصة لذبح وتنظيف الطيور الداجنة بأن حالة انكسار الاجنحة كانت مسؤولة عن 5.2% من حالات انخفاض النوعية وان الكدمات الموجودة في منطقة عظم الجؤجؤ (Keel bone) بمنطقة الصدر كانت مسؤولة عن 6.8 % من حالات انخفاض النوعية .

ج- عوامل التحضير والتنظيف Processing Factors :

خلال عملية ذبح وتنظيف الطيور الداجنة واعدادها للتسويق بشكل جاهز قد تتعرض الى حالات عديدة تؤدي الى خفض نوعية الذبائح المسوقة، او رفضها بسبب عدم صلاحيتها للاستهلاك ومن اهم هذه الحالات ما يأتي:

1- عدم التخلص من جميع الدم، او ضعف النزف (Poor Bleeding) اثناء عملية الذبح وهذا ناتج عن الذبح غير المنتظم او غير المتكامل، مما يؤدي الى عدم التخلص من الجزء الاعظم من الدم الموجود في الذبيحة ويتطلب النزف وقتاً اطول من المعتاد او من المدة المحددة لمغادرة كل ذبيحة لمنطقة الذبح والنزف وبذلك سوف تنتقل الذبيحة الى احواض السمط (Scalding) والطائر لا يزال يتنفس، وهو على قيد الحياة وينجم عن ذلك قيام الطائر غير المذبوح بشكل صحيح باستنشاق كميات من الماء في احواض السمط مما يعرض الذبيحة الى التلوث المايكروبي؛ لان احواض السمط غالباً ما تكون ملوثة باعداد كبيرة من الاحياء المجهرية وان هذه الذبائح ترفض (Reject) لعدم صلاحيتها للاستهلاك البشري ولعدم امكانية خزنها لمدة طويلة. واشارت الدراسات الى ان الذبائح

التي لم تتخلص كلياً من الدم تكون غير مقبولةالطعم واللون والقدرة على خزنها تصبح قليلة. وعادة فأن هذه الذبائح تتميز بلون الجلد الاحمر لاسيما في منطقة الرقبة والاكتاف والاجنحة و بصيلات الريش ويبدو ذلك واضحاً خلال مدة الخزن والتجميد. واشارت الدراسات ايضاً الى ان الطيور الداجنة التي عوملت بخشونة وقوة وأثيرت اثناء عملية المسك ونقلها الى المجازر. هذه المعاملة تؤدي الى بطء التخلص من الدم بعد ذبحها وفي الوقت نفسه فأن عملية ازالة الريش من هذه الطيور بعد اجراء عملية السمط تكون صعبة، ولهذا فأن النتيجة النهائية لتداول الطيور الداجنة بخشونة وعنف هو زيادة كلفة التحضير، والتنظيف وخفض نوعية اللحوم المسوقة ورفع نسبة الذبائح المرفوضة لعدم صلاحيتها للاستهلاك البشري.

السبب المباشر لهذه الظاهرة هو ان اثارة الطيور ونرفزتها او تعريضها الى اجهاد خارجي (Stress) ستؤدي الى زيادة افراز هرمون Adreno Cortico Trophic Hormon (ACTH) الذي يفرز من الفص الامامي للغدة النخامية (Pitutary gland) وهذا الهرمون يؤثر في الغدة الكضرية (Adrinal gland)، ليحفزها على افراز هرمونات (Corticoides) التي تؤدي بدورها الى زيادة ضغط الدم وزيادة نسبة السكر بالدم وزيادة عدد نبضات القلب، وسرعة دورانه حول الجسم. ولهذا فإن الدم سوف يندفع الى المناطق البعيدة ويدخل الى جميع الشعيرات الدموية الموجودة في المناطق القريبة من سطح الجسم. لهذا فعند ذبح الطيور وهي في هذه الحالة فأن الدم سوف يتجلط (Coagulation) او يتخثر قبل نزوله واستنزافه؛ لان عملية النزف سوف تطول ولهذا سوف تقل نسبة الدم التي يمكن التخلص منها. هذا ومن جهة اخرى فإن عصبية الطيور تؤدي الى تقلص العضلات السطحية والقريبة للجلد، وبذلك سوف تزداد القوة اللازمة لنزع الريش. ولهذا كله ينصح بضرورة المحافظة على هدوء الطيور قبل ذبحها ولهذا السبب بالذات تجري عملية فقدان الوعي (Stunning) التي شرحت بالتفصيل في موقع اخر من هذا الكتاب التي ثبت دورها المهم في زيادة نسبة الدم المفقود من الجسم عند الذبح

1 - السمط الأكثر من اللازم Over Scalding :

تنجم هذه الحالة عند توقف السلسلة التي تحمل فيها الذبائح في احواض السمط المملؤة بالماء الحار بسبب انقطاع التيار الكهربائي مثلاً او لاي سبب اخر. وقد تنجم هذه الحالة بسبب اطالة المدة الزمنية اللازمة للسمط، او زيادة درجة حرارة الماء الخاص بالسمط الى درجة اعلى من الدرجة المطلوبة. وفي هذه الحالات جميعها فإن الذبائح سوف تتعرض للطبخ الجزئي وستصبح عرضة لمهاجمة الاحياء المجهرية لأن مياه السمط كما اسلفنا ملوثة باعداد واصناف متعددة من الاحياء المجهرية. يصعب تنظيف هذه الذبائح بشكل مضبوط وتصبح غير صالحة للاستهلاك البشري ولهذا نتخلص منها ولهذا كله يجب تأمين مصدر ثابت للطاقة الكهربائية في مجازر الدواجن مع ضرورة توفير المولدات الكهربائية التي تعمل اتوماتيكياً عند انقطاع التيار الكهربائي عن المجزرة، ويجب ضبط درجة حرارة ماء السمط وضبط سرعة دوران السلسلة المتحركة التي تحمل الذبائح بالشكل الذي يضمن بقاء

الذبائح في احواض السمط لمدة زمنية محددة ومتجانسة مع درجة حرارة الماء، وبالشكل الذي يضمن اتمام عملية السمط بصورة مضبوطة ودقيقة.

3 - التشوهات الجسدية Disfigurements :

في احيان كثيرة تكون بعض الذبائح ممزقة الجلد بعد خروجها من ماكنة نزع الريش التي يطلق عليها اسم الندافة (Feather Picker) وتحتوي على بروزات، او اصابع مطاطية تعمل عند اصطدامها بالذبيحة على نزع الريش عنها. ولكن في حالات معينة فإن هذه الاصابع المطاطية تؤدي الى تمزيق الجلد ايضاً، وبذلك تصبح الذبيحة معرضة تماماً لمهاجمة الاحياء المجهرية لأن الجلد بالحقيقة تعتبر الغطاء الواقي الذي يمنع تغلغل الاحياء المجهرية الى داخل الذبيحة او العضلات اللحمية، سيجعل تمزق هذا الغطاء الطريق سالكاً أمامها لمهاجمة العضلات اللحمية. وعادة تنشأ هذه الحالات نتيجة لتوقف السلسلة المتحركة مع بقاء الأصابع المطاطية بالحركة الدورانية مما يعرض الذبائح التي لا زالت موجودة داخل ماكنة نزع الريش الى تمزق الجلد. وتنشأ هذه الحالات عند زيادة او اطالة المدة الزمنية لعملية السمط او رفع درجة حرارة ماء السمط الى درجة اكثر من اللازم، وهذا ما يؤدي الى رخاوة الجلد واللحم وتعرضه للتمزق في ماكنة نزع الريش ومن الطبيعي أن تؤدي هذه الحالات الى خفض نوعية الذبائح، او قد ترفض كلياً بسبب عدم صلاحيتها للاستهلاك البشري.

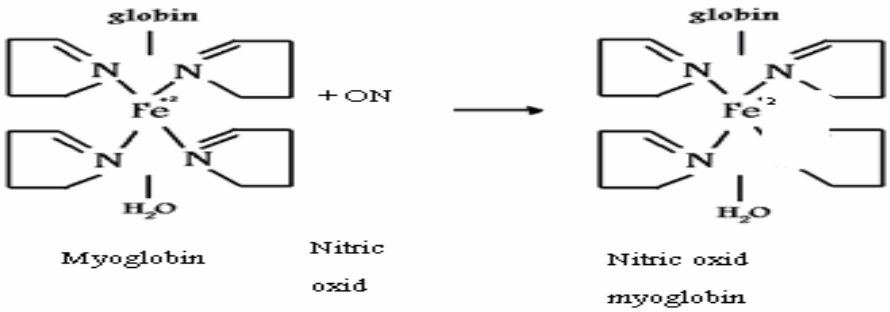
4 - الخزن Storage :

تتعرض ذبائح الطيور الداجنة نتيجة خزن لمدة زمنية طويلة وتحت ظروف خزنية غير ملائمة الى انخفاض بالنوعية، وقد تصبح في بعض الاحيان غير صالحة للاستهلاك. ومن اهم الحالات الشائعة الحدوث عند خزن ذبائح الطيور الداجنة هي حالة لفحة التجميد (Freezer burn) وقد تسمى حرقة التجميد وتعرف هذه الحالة على انها عبارة عن تكوين بقع دائرية فاتحة اللون حول حويصلات الريش، وبقع غير منتظمة الشكل واللون على السطح الخارجي للجلد وتتكون هذه البقع نتيجة لتعرض السطح الخارجي للذبيحة للجفاف وبشكل غير منتظم علماً بأن سرعة التجفيف تعتمد على درجة الحرارة في داخل المخزن والرطوبة النسبية وحركة الهواء، و معدل حركة الرطوبة من الطبقات الداخلية للانسجة اللحمية الى السطح الخارجي للذبيحة تتبخر الرطوبة منه. وبما ان الغالبية العظمى من الرطوبة الموجودة في الذبائح هي في حالة انجماد فان الجزء اليسير جداً من هذه الرطوبة قد تتحرك باتجاه السطح لكي تحل محل الرطوبة المفقودة، وهذا ما يؤدي الى جفاف وتيبس بعض المناطق على السطح الخارجي للذبيحة. وتفقد هذه المناطق المعرضة للفحة التجميد خاصية الطراوة والنكهة والخاصية العصارية عند الطبخ؛ لأن الانسجة اللحمية التي تتعرض الى لفحة التجميد الشديدة تحتوي على 50-55% من الرطوبة بينما

تحتوي الانسجة اللحمية الاعتيادية على 72% ومن المعروف أن افضل طريقة للوقاية والحيولة دون ظهور هذه الحالة تغليف الذبائح بأكياس البولي اثلين (النايلون)، او بالصفائح الورقية وعدم تركها مكشوفة عند التجميد.

الظاهرة الثانية التي قد تطرأ على لحوم الدواجن المخزونة تحت ظروف خزنية غير جيدة ولمدة طويلة هي التزنخ (Rancidity)، وينشأ التزنخ للمواد الدهنية نتيجة لتحرر الحوامض الدهنية وانفصالها عن الكليسرول بفعل انزيم اللايبز الذي تفرزه بعض انواع الاحياء المجهرية والذي يؤدي الى فصل الحوامض الدهنية الداخلة في تكوين الكلسريدات الثلاثية (Triglyceride)، وعلى العموم فإن شحوم الدواجن الطرية تكون عديمة الرائحة والطعم وان نسبة الحوامض الدهنية الحرة فيها قليلة جداً، وهذا ما يجعلها اقل عرضة للتزنخ ولاسيما تحت الدرجات الحرارية المنخفضة، ويزداد احتمال التزنخ كلما ارتفعت درجة حرارة الخزن. ولقد لوحظ ان المواد الدهنية الموجودة في ذبائح الديك الرومي أكثر عرضةً للتزنخ مقارنة مع المواد الدهنية الموجودة في ذبائح الدجاج.

والظاهرة الثالثة والأخيرة التي قد تطرأ على لحوم الدواجن بعد انتهاء مدة خزنها، وفي اثناء عملية الطبخ هي تحول لونها الى اللون القرمزي الخفيف، اوالوردي (Pink meat) وعادة يكون عمق اللحم الذي يتحول لونه الى اللون القرمزي حوالي ¼ انج ومن الشائع حدوث هذه الظاهرة في لحوم الفروج الصغير العمر، وناتج التغير في لون اللحم هو تفاعل كيميائي ينشأ بين اول اوكسيد الكاربون، واوكسيد النتريك الذي يتولد عن وهج النار التي يطبخ فيها اللحم مع الهيموكلوبين الموجود بالدم والمايوغلوبين في العضلات اللحمية والانسجة ويتكون نتيجة لهذا التفاعل مركب معقد يدعى (Oxide Nitric) الذي يتميز باللون القرمزي. وهذا التغير لا يؤثر على مذاق اللحم، او تقبل الانسان له. وبينت بحوث اخرى أن اللون الوردي او القرمزي للحم الدجاج ينشأ من تفاعل اوكسيد النتريك مع صبغة المايوكلوبين (Myoglobin) الموجودة في العضلات وانتاج مركب (Nitric Oxide Myoglobin) المسؤول عن اللون الوردي الذي لا يرغبه المستهلكون؛ لان هذا اللون يوحي لهم أن لحم الدجاج لا يزال غير كامل الطبخ او ان هذا الدجاج لم تكتمل عملية ذبحه بشكل صحيح ولا يزال محتفظ ببعض الدم. ويمكن التعبير عن التفاعل الكيمياوي السابق بالمعادلة الأتية:



مصدر النتريت (Nitrites) اما من اوكسيد النتريك المنبعث باللهب او من نتريت او نترات الصوديوم الموجودة طبيعياً بالماء ولهذا اوصى الباحثون أن على معامل تحضير اللحوم التأكد من ان مياهها المستخدمة اثناء عملية التنظيف ولاسيما اثناء عملية التبريد (chilling) بحيث لا تحتوي على كميات عالية من النتريت او النترات للحيلولة دون ظهور هذه الحالات. لأن وجود هذه المركبات سيعمل على تثبيت الصبغة الوردية الناتجة عن تكون مركب (Nitric Oxide Myoglobin) .

الفصل الخامس

خزن لحوم الدواجن

خزن لحوم الدواجن

Chicken meat storage

المقدمة :

يمكن خزن لحوم الدواجن في مخازن مبردة او مجمدة ، ففي حالة خزنه بالمخازن المبردة يجب خزنه بدرجة حرارة خارج درجة الحرارة الحرجة Temperature zone و عندها يتسبب النمو السريع للاحياء المجهرية؛ مما يؤدي الى المرض ، وهذه الدرجة الحرارية الحرجة تكون بين 40˚ ف الى 140˚ ف . ويمكن خزن اللحم الخام بالثلاجة لعدة ايام في حالة الرغبة باستعماله خلال هذه المدة ، اما اذا لا يستعمل خلال هذه المدة يجمد لمنع نمو الاحياء المجهرية عليه ، لذلك تستخدم المخازن المجمدة التي تكون فيها درجة حرارة التجميد بين صفر و _ 40˚ ف . اما الدجاج المطبوخ فيجب تغليفه بأحكام وتبريده بأسرع ما يمكن بالثلاجة ويجب استعماله خلال اربع ايام ، اما اذا كانت هناك رغبة بحفظه لمدة اطول يجب تجميده . سنتناول في هذا الفصل شرح مبسط لمتطلبات التبريد والتجميد وطرائق اذابة اللحوم المجمدة بالاضافة الى التغييرات التي تطرأ على نوعية لحوم الدواجن المجمدة .

متطلبات التبريد :

لقد اشارت الدراسات الى ان التبريد الجيد يتطلب ضبط درجة الحرارة وحركة هواء ملائمة والسيطرة على مكونات الهواء اضافة الى سيطرة ملائمة على الرطوبة في داخل المخازن المبردة، فالسيطرة على درجة الحرارة ضرورية للمحافظة على نوعية اللحم ومنعها من التدهور الناتج عن تذبذب درجات الحرارة، وبذلك يمكن اطالة لمدة خزن اللحم دون تعرضه للتلف . وتعتبر الحركة الملائمة للهواء داخل المخازن المبردة ذات اهمية في تبريد اللحوم المخزونة وتوزيع درجات الحرارة بشكل متجانس داخل المخزن، وتساعد حركة الهواء في السيطرة على نمو العفن(mold)

توفير نسبة معينة من الرطوبة في المخزن ضرورية لتقليل الرطوبة المفقودة من اللحوم اثناء فترة الخزن ولاسيما عند وجود تيار هوائي قوي داخل المخازن . وتعد الرطوبة ضرورية لاعاقة نمو الاعفان تحت الدرجات الحرارية الاعلى من درجة الانجماد .وبصورة عامة يجب الموازنة بين نسبة الرطوبة العالية اللازمة لتقليل الرطوبة المفقودة من اللحوم المخزونة، ونسبة الرطوبة المنخفضة والضرورية لمنع الاعفان التي يزداد نموها مع ارتفاع نسبة الرطوبة في المخزن . اما السيطرة على مكونات الهواء فتعد اساسية للحصول على نسبة رطوبة عالية تحت درجات حرارة منخفضة ولتجهيز الهواء النقي والخالي من الروائح غير المرغوبة .

الخزن بالتبريد : (Cool Storage)

تعتمد المدة التي يمكن ان تخزن فيها لحوم الدواجن دون تعرضها للتلف، او ما يعبر عنه بالعمر الخزني للحوم (Shelf - life) على درجة حرارة الخزن بصورة رئيسة . بالاضافة الى درجة طزاجة اللحم ودرجة حرارته اثناء النقل الى مخزن التبريد ونوع العبوة المستعملة بالتغليف .

فذبائح الدجاج تخزن تحت درجة حرارة 32ْف ستبقى صالحة للاستهلاك البشري لبضعة اسابيع في الوقت الذي لا تبقى فيه الذبائح المخزونة تحت درجة حرارة 60ْ ف صالحة للاستهلاك البشري الا لعدة ساعات فقط، وفي الثلاجة المنزلية بالامكان خزن الدجاج بعمر خزني 2 – 3 يوم بحرارة 40ْ ف او اقل، اما الدجاج المقطع او المفروم فيجب ان لا تزيد مدة خزنه عن يوم واحد .

ويحفظ الدجاج المطبوخ في الثلاجة 3 – 4 ايام بحرارة 40ْ ف، او اقل ويجب تبريده قبل وضعه بالثلاجة ولكن ليس لاكثر من ساعتين بدرجة حرارة الغرفة . وفي حالة الرغبة بحفظه لمدة اطول يوضع في المجمدة ويجمد بهذه الحالة لمدة 3 – 4 أشهر، اما تجارياً فان الخزن بالتبريد يجري اما بأستخدام الثلج المجروش او التبريد الالي وكما يأتي : -

أ – الخزن بالثلج المجروش (Storage in crush ice)

كميات كبيرة من لحوم الدواجن في الدول المتقدمة يتخزن وتنقل الى الاسواق في اكياس يوضع فيها الثلج المجروش . وعند مقارنة الخزن مع الثلج المجروش بالخزن المبرد العادي يمكن تعديد المزايا المفيدة للخزن بالثلج المجروش بما يأتي :

1 - يمكن المحافظة على ذبائح الدواجن بحالة طازجة لمدة اطول .

2 – منع فقدان الرطوبة وتعرض الذبائح (Carcass) للجفاف .

3 – خزن اللحوم لمدة اطول .

4 – المظهر العام للذبيحة يكون افضل .

اما مساوىء الخزن مع او في الثلج المجروش فيمكن حصرها بالنقاط الأتية : -

1 – ستمتص الذبيحة كمية من الماء وهذا ما يضيف وزن اضافي للوزن الصافي للحم سيتحمل هذا الوزن المضاف المستهلك الذي يشتري هذه اللحوم .

2 –حفظ الذبيحة بحالة رطبة ولمدة زمنية طويلة نوعما لا يعد سليماً من الناحية الصحية

3 – يمكن تغطية التشوهات الموجودة على الذبيحة بالثلج، وبذلك سوف تخفى هذه التشوهات عن المستهلك الذي سوف لا يراها عند الشراء

وفي اختبارات نكهة اللحوم فقد اعطى مجموعة من المحكمين الافضلية للحوم الدجاج المخزونة بطريقة الخزن الجافة مقارنة مع لحوم الدجاج المخزونة بالثلج المجروش . وقد اشار الباحثين لدى مقارنتهم لعدد من

الذبائح التي خزنت بمخازن مبردة وبطرق مختلفة الى ان الذبائح المخزونة في اوعية او اكياس مع الثلج المجروش تحتوي على عدد اقل من البكتريا مقارنة بالذبائح المخزونة بالطريقة الجافة .

ب – التبريد الميكانيكي : (Mechanical Refrigeration)

بوساطة التبريد الميكانيكي يمكن الحفاظ على درجة حرارة مضبوطة طيلة مدة الخزن . والذبائح التي تخزن بهذه الطريقة ينبغي ان توضع في علب معينة او بالاكياس لمنع فقدانها للرطوبة ومن ثم جفافها . وبالمقارنة مع طريقة الخزن بالثلج المجروش فإن كلفة الخزن بهذه الطريقة تكون مرتفعة . وعادةً تعتمد الطريقتان في تسويق لحوم الدواجن . فالدجاج يسوق من المجازر الى الاسواق المركزية لمعظم الدول المتقدمة معلباً في علب تحوي على الثلج المجرش . ثم يرفع الدجاج من الثلج المجروش ويقطع ويعرض للبيع في الثلاجات الخاصة لخزن، وعرض اللحوم امام المستهلكين .

تجميد لحوم الدواجن (Freezing Poultry meat)

يمكن حفظ لحوم الدواجن بالتبريد لمدة قصيرة اما اذا اريد حفظ هذه اللحوم وخزنها لمدة طويلة (عدة شهور) ففي هذه الحالة يجب تجميد هذه اللحوم؛ لان الحفظ بالتبريد لا يوقف نمو وتكاثر جميع انواع الاحياء المجهرية ولاسيما تلك الاحياء المحبة للبرودة والتي يطلق عليها اسم (psychrophilic microorganism). اما التجميد على درجات حرارية منخفضة (-18°م) فإنه سيوقف تماماً نمو الاحياء المجهرية، وسيقلل عددها ويهيئ ظروفاً غير ملائمة لنمو الباقي لان جميع السوائل الموجودة في داخل الخلايا العضلية وخارجها ستكون بحالة صلبة ، هذا من جهة ومن جهة اخرى فإن انخفاض درجة الحرارة سيؤدي الى اضطراب وابطاء التفاعلات الانزيمية الجارية في اجسام الاحياء المجهرية الموجودة على اللحوم يتبطأ كلما انخفضت درجة حرارة التجميد ويبين الجدول(47) طول مدة الخزن للحوم الدواجن .

جدول (47) طول فترة الخزن التي يمكن فيها الحفاظ على نوعية لحوم الدواجن الطازجة والمطبوخة عند خزن اللحوم بالثلاجات او المجمدات .

فترة الخزن للحفاظ على النوعية		
المادة	الخزن بالثلاجة (40°ف)	الخزن بالتجميد (0°ف)
الدجاجة الكاملة	2 – 3 يوم	12 شهر
القطعيات	2 – 3 يوم	9 شهر
الاحشاء الماكولة	يوم واحد	3 شهر
لحم الدجاج المثروم	يوم واحد	3 شهر
لحم الدجاج المطبوخ	3 – 4 يوم	3 – 4 شهر

المصدر : USDA (2003)

لقد عرفت طريقة الحفظ بالتجميد منذ الاف السنين في المناطق المنجمدة كالاسكيمو وسبيريا وغيرها ولا تزال هذه الطريقة تعد من افضل الطرائق لحفظ اللحوم والاغذية الاخرى؛ لانها لا تؤثر تأثيراً كبيراً في لون

اللحم ونكهته وعصريته إذا اجريت عملية التجميد بصورة مضبوطة . ذبائح الدجاج والديك الرومي (Turkey) المقطعة والمغلقة تغليفاً جيداً سوف تبقى بحالة جيدة وصالحة للاستهلاك لمدة سنة كاملة عند تجميدها وخزنها بمخازن ذات درجة حرارة الصفر الفهرنهايتي (صفرْ ف). وعندما تخزن هذه اللحوم تحت درجة حرارة 10ْف فإنها ستبقى صالحة للاستهلاك لمدة ستة اشهر . وعند خزنها على درجة حرارة20ْف فيمكن خزنها لمدة ثلاثة اشهر فقط. هذا مع العلم أن هذه الدرجات الحرارية المذكورة تعد اعلى من الدرجات الحرارية الاعتيادية التي تخزن فيها لحوم الدواجن. وعند تجميد اللحوم في المجمدات المنزلية يفضل التجميد في المجمدات العادية وليس في مجمدة الثلاجة؛ لان مجمدة الثلاجة توفر درجة حرارة 10 – 25ْف وهي درجة حرارة متقلبة بينما المجمدة العادية توفر حرارة 0ْف او اقل مما يتيح للطعام مدة خزن اطول حيث في حالة استعمال مجمدة الثلاجة يجمد اللحم فقط لمدة 2 – 3 أشهر بينما في المجمدات العادية يجمد لمدة أكثر من سنة .

متطلبات التجميد في مجازر الدواجن poultry plant freezing requirement

تتطلب مجازر الدواجن او معامل تحضير لحوم الدواجن (Processing plant) الحديثة توفير اجهزة ومخازن للتبريد والتجميد، مكائن لصنع الثلج المجروش (Crush ice)؛ ولان من الضروري ان يتم تجمد ذبائح الدواجن في المجزرة قبل نقلها الى المخازن او الاسواق الاستهلاكية . ويرجع سبب اهمية هذه العملية الى نقطتين رئيستين الاولى ان عملية النقل وماتستغرقه من وقت مع امكانية ارتفاع درجة حرارة اللحوم سوف توفر فرصة جيدة لنمو وتكاثر الاحياء المجهرية التي قد تسبب تلف وفساد اللحم . والسبب الاخر يرجع الى ان تغليف الذبائح وتعبأتها في المجزرة ومن ثم نقلها الى مخازن المبردة او الاسواق الاستهلاكية، ففي هذه المدة سوف تنضح كميات من السوائل من داخل اللحم الى الخارج وتتجمع هذه السوائل في الاكياس او العلب. ويحتوي هذا السائل الناضح (Drip) على بعض العناصر الغذائية وان فقدان كميات كبيرة من هذا السائل تؤدي الى خفض القيمة الغذائية للحم . هنالك بعض الملاحظات الخاصة بتجميد لحوم الدواجن وهي :

1- يمكن تجميد ذبائح الدجاج بصورة كاملة او انصاف ، ارباع او على شكل قطع .
2- يجب تنظيف ذبائح الدجاج بالماء البارد، وتنشيفه قبل عملية التقطيع والتجميد .
3- في حالة تجميد الذبيحة الكاملة فيجب تجميد الاحشاء المأكولة بعد وضعها في اكياس بلاستيكية خاصة للخزن وتحشر في داخل الذبيحة ، ويُضغط الافخاذ على جسم الذبيحة، واحناء رقبتها على الصدر.
4- في حالة تجميد قطعيات الدجاج فيجب عزل القطعيات عن بعضها البعض باوراق شمعية اوفويل (foil) لتجنب التصاقها مع بعضها .
5- استعمال اغلفة تمنع فقدان الرطوبة من الذبيحة .
6- تخزن الذبيحة المجمدة في وحدة التجميد خاصة بالمجمدة البيتية (العادية) للحصول على اطول مدة خزن .
7- تجمد ذبائح الدجاج الطري والطازج مباشرة للحصول على النوعية الجيدة وادامتها .

8- التأكد من ان كل عبوات التغليف كتب عليها ورقة label تشير الى المحتويات وتاريخ الانتاج ووقت التجميد.

تستخدم مجازر او معامل تحضير لحوم الدواجن الحديثة طرائق عدة لتجميد لحوم الدواجن ومن اهم الطرائق التجارية المستخدمة في تجميد لحوم الدواجن ما يأتي:

1-التجميد بالهواء الساكن (Still air freezing)

2-التجميد بالهواء المندفع (Blast air freezing)

3-التجميد بالسوائل (Liquid freezing)

4-التجميد بالغازات السائلة (Freezing with liquified gases)

5-التجميد بالتماس المباشر بأسطح التجميد او التجميد بالصفائح (Freezing plate)

تختلف هذه الطرائق الخمس المستعملة في تجميد لحوم الدواجن بعضها عن بعضها الأخر بأسلوب التجميد، وبسرعة التجميد وفيما يلي الشرح المبسط لهذه الطرائق .

1 - التجميد بالهواء الساكن : (Still air freezing)

حركة الهواء البارد المستعمل في التجميد اما ان تكون في داخل المخزن بشكل تيار حمل طبيعي (حركة طبيعية للهواء)، او يحرك الهواء حركة بسيطة بوساطة مراوح كهربائية توضع في داخل المخزن. تعد هذه الطريقة من الطرائق الاوائل التي أبتكرت في تجميد اللحوم حيث بدأ بأستعمالها عام 1961،وهي طريقة بطيئة وان الحرارة تنتقل فيها بطريقة الحمل (Convection) وعلى هذا الاساس تعمل المجمدات البيتية ومجمدات الثلاجات . والحرارة المستعملة هنا تكون بين (- 10 الى - 30˚م) وبسبب بطء عملية التجميد بهذه الطريقة لذلك يجب عدم تجميد كميات كبيرة من اللحم في وقت واحد .

سرعة التجميد (Freezing rate) في استخدام هذه الطريقة تكون بطيئة ؛ لعدم تدوير الهواء في داخل مخازن التجميد وان حركة الهواء بالمخزن تعتمد على تيارات الحمل الطبيعية فالهواء الملامس لسطح اللحم سوف يمتص كمية من الحرارة، وبذلك يتمدد ويرتفع للاعلى ليحل محله هواء بارد وهكذا . ولهذا السبب فإن هذا النوع من المخازن لا يمكن تحميلها بكميات كبيرة من اللحوم في الدفعة الواحدة.كما ان لحوم الدواجن لا تخزن في هذه المخازن الابعد تجميدها تجميداً سريعاً بأستعمال واحدة من طرائق التجميد السريع مثل التجميد بالسوائل، او الغازات السائلة .

2 - التجميد بالهواء المندفع (Blast air freezing)

تعد هذه الطريقة من اهم الطرائق التجارية الشائعة في تجميد لحوم الدواجن وفيها يُحرك الهواء حول الذبائح المراد تجميدها بسرعة 1300 – 1500 قدم بالدقيقة، ولهذا تستخدم مراوح كهربائية كفوءة؛ لاجل دفع الهواء بقوة في داخل هذه المخازن . ولا شك ان اندفاع الهواء بقوة في داخل المخازن الخاصة بالتجميد سيزيد من سرعة وكمية الحرارة المفقودة من مساحة معينة في وحدة الزمن . ولهذا فان وقت التجميد بهذه الطريقة سوف يقل الى خمس الوقت الذي تستغرقه الطريقة الاولى . وبما ان الهواء رديء التوصيل للحرارة لهذا فإن هاتين الطريقتين كليهما تعد من طرائق التجميد البطيئة .ومن مزايا طريقة التجميد بالهواء المندفع مقارنة مع طريقة التجميد بالسوائل:-

1 – تعد طريقة التجميد بالهواء المندفع اكثر مطاطية او مرونة؛ لأمكانية تجميد مواد غذائية اخرى اضافة الى لحوم الدواجن في الوقت نفسه .

2 – يمكن استخدام ادوات وطرائق مختلفة في تداول ذبائح الدواجن داخل المخازن .

3 – يمكن خزن كميات اضافية في المجمدات او المخازن المجمدة بطريقة الهواء المندفع ؛ لان الهواء الملامس للحم سوف يزال بسرعة ليحل محله هواء بارد درجة حرارته بين –10˚م الى - 40˚م . ولهذا فإن الطاقة الاستيعابية للمخازن التي تعتمد هذا الاسلوب في التجميد تكون أعلى . ولمعرفة العوامل التي تؤثر في معدل التجميد والمظهر العام للذبائح التي تجمد بهذه الطريقة وجد ان لون هذه الذبائح (Carcasses) يعتمد على معدل التجميد فيصبح لون ذبائح الدجاج فاتحاً بدرجة اعلى عند زيادة سرعة الهواء المندفع من صفر الى 700 قدم بالدقيقة او عندما تحفظ درجة حرارة الهواء المندفع (بسرعة 500 قدم بالدقيقة) من 10˚ف الى –20˚م . ويؤدي تكديس الصناديق التي تحفظ فيها لحوم الدواجن بهذه المخازن الى عدم تجانس لون اللحم المخزون وتأخير او أطالة المدة الزمنية اللازمة لتجميد اللحوم .

3 - التجميد بالسوائل (Liquid freezing) :

تتضمن هذه الطريقة غمس او تغطيس ذبائح الدواجن المنظفة والمغلفة بأكياس النايلون المحكمة الغلق في سائل شديد البرودة مثل محلول كلوريد الصوديوم او كلوريد الكالسيوم او الكلايكول مثل (Propylene glycol) . ومن الشروط التي يجب ان تتوافر في محاليل التجميد ما يأتي :

1 – ان تكون غير سامة .

2 – ان تكون رخيصة الثمن .

3 – ان تكون لزوجتها واطئة .

4 – ذات درجة انجماد واطئة .

5 – ذات توصيل حراري عالٍ .

ولهذه الاسباب شاع استخدام محلول كلوريد الصوديوم بتركيز 21 % وعلى ان تضبط درجة حرارته على –17.8 ْم .يؤدي تجميد ذبائح الدواجن بهذه الطريقه الى تحسين المظهر العام للذبيحة الا انه يعاب عليها أنه لاتؤدي الى اتمام تجميد اللحوم المغطسة فبعد انجماد السطح الخارجي للذبيحة يجب اكمال عملية التجميد بطريقة اخرى كأن تخزن في مخازن ذات الهواء اتلمندفع . ولقد استخدام سائل الميثانول بدرجة حرارة ْ20 ف كسائل لتغطيس وتجميد لحوم الدواجن ولوحظ أن الوقت اللازم لتجميد ذبائح الدجاج بمعدل وزن 4_6 باوندات يبلغ حوالي 20 دقيقة وحوالي 40 دقيقة للديك الرومي الذي يبلغ معدل وزنة 15 باوناً.

4 - التجميد بالغازات السائلة Freezing with liquified gases :

لقد زاد في السنين الاخيرة استعمال السوائل التي تعرف بالسوائل الكريوجينية (Cryogenic fluids)، وهي السوائل الناتجة عن ضغط الغازات مثل سائل النايتروجين الذي تبلغ درجة حرارته –195.5 ْم وثاني اوكسيد الكاربون الذي تبلغ درجة حرارته –ْ98م واوكسيد النتروز (N_2O) الذي تبلغ درجة حرارته – ْ87م . تستعمل هذه السوائل في تجميد لحوم الدواجن بشكل سريع بثلاث طرائق، وهي اما الغمر المباشر في السائل او استعمالها بشكل رذاذ او بتدوير بخار هذه السوائل حول اللحوم . ستتجمد لحوم الدجاج المقطع والمكيس برقائق الالمنيوم عند استخدام هذه الطريقة خلال مدة 2.5 – 5 دقائق وتعد هذه المدة قصيرة جداً عند مقارنتها بالمدة اللازمة للتجميد عند استخدام طريقة التجميد بالسوائل يستغرق تجميد ذبائح دجاج بوزن 4-6 باوندات حوالي 20 دقيقة فقط ويستغرق تجميد ذبيحة ديك رومي بوزن 15 باوناً 40 دقيقة فقط . تؤدي هذه الطريقة الى تجميد سريع للحم ومن ثم فإن حجم البلورات الثلجية المتكونة باللحم المجمد ستكون صغيرة الحجم، ولهذا فان كمية السائل الناضح عند اذابة هذه اللحوم المجمدة ستكون اقل مقارنة مع كمية السائل الناضح من اللحوم المجمدة بالطرائق الاخرى. ومن المميزات الاخرى لهذه الطريقة انها لا تؤدي الى حالة اسوداد العظام (Bone darkening) بالاضافة الى انها تحافظ على نوعية اللحم وتقلل من احتمال الاصابة بالبكتريا الى النصف . اما اهم عيوب هذه الطريقة من التجميد فهي الكلفة العالية حيث ان كلفة تجميد اللحم بهذه الطريقة اعلى بكثير من كلفة تجميد اللحم بالطرائق الاخرى .

5 - التجميد بالصفائح (Plate Freezing) :

تستخدم هذه الطريقة لتجميد لحوم الدواجن المغلفة والمعبئة بعبوات. ففي المخزن الخاص بالتجميد توجد رفوف معدنية هي التي تسبب انجماد اللحم الذي يرص ويرتب على هذه الرفوف، وهذه الطريقة مشابهة لطريقة التجميد بالفريزرات العمودية المستخدمة في المنازل والتي تحتوي على أطباق او رفوف توضع عليها المواد الغذائية المراد تجميدها . وستنتقل الحرارة اللازمة للتجميد من الرفوف المعدنية الى اللحم الموضوع عليها عن طريق التوصيل (Conduction) وغالباً ما تكون درجة الحرارة في هذه المخازن المجمدة بين –ْ10م و –

˚30م وتؤدي هذه الطريقة من التجميد الى انجماد اللحم بشكل اسرع من طريقة التجميد بالهواء الساكن، او الهواء المتحرك .

سرعة التجميد : (Freezing rate)

تختلف الطرائق الخمس المستعملة في تجميد لحوم الدواجن والمشار اليها سابقاً عن بعضها بسرعة التجميد او بعبارة اخرى بالوقت اللازم لإتمام عملية تجميد اللحم . فطريقة التجميد بأستخدام الغازات السائلة تؤدي الى تجميد اللحم بشكل سريع جداً مقارنة مع طريقة التجميد بأستعمال السوائل . اما طريقة التجميد بأستخدام الهواء الساكن او المندفع فأنها تحتاج لمدة زمنية أطول لإتمام انجماد اللحم . ولهذا يمكن تمييز نوعين من التجميد هما :-

1 – التجميد البطيء (Slow freezing)

2 ـ التجميد السريع (Fast freezing)

ويعرف التجميد البطيء بأنه التجميد الذي يحصل بين درجة حرارة ˚5ف و –˚20ف وتحت هذه الدرجة فأن عملية تجميد اللحم سوف تستغرق مدة مقدارها 3 – 72 ساعة .

وهنالك عدة ضوابط تدخل مجتمعة في تحديد تعريف التجميد السريع وهذه الضوابط هي :

أ – يعد التجميد سريعاً عندما تتجمد المادة كاملة خلال مدة 90 دقيقة أو اقل .

ب – يشترط ان تكون سرعة الانجماد خلال المادة بمعدل 0.3 سم بالدقيقة الواحدة، او اسرع من ذلك .

ج – يجب ان تمر المادة المنجمدة مجال، او المنطقة القصوى لتكون البلورات الثلجية (Zone of maximum crystal formation) بوقت لا يتعدى 30 دقيقة أو اقل من ذلك .

ان الفارق الرئيس بين التجميد السريع والتجميد البطء هو في حجم البلورات الثلجية المتكونة باللحم ومكان وجود هذه البلورات . ففي التجميد السريع سوف تتكون بلورات ثلجية صغيرة الحجم في داخل وخارج الخلايا العضلية المكونة للحم .اما في التجميد البطء فسوف تتكون بلورات ثلجية كبيرة الحجم خارج الخلايا العضلية فقط . ففي التجميد البطء فأن درجة حرارة اللحم مداها الحراري 25 – 31 ˚ف سوف تبقى في داخل مجال المنطقة القصوى لتكوين البلورات الثلجية يكون لمدة طويلة ونتيجة لذلك فإن التجميد سيحصل للسائل الموجود خارج الخلايا ويتقدم الى السائل الموجود داخل الخلايا لان الضغط الاوزموزي للسائل الموجود خارج الخلايا اقل (بسبب قلة المواد الذائبة فيه) مقارنة مع السائل الموجود داخل الخلايا . وباستمرار تكوين البلورات الثلجية خارج الخلايا فأن الماء المتبقي سوف تزداد قوته الايونية أي يزداد تركيز المواد المذابة فيه، وبذلك سينسحب الماء الموجود داخل الخلايا الى الخارج وبذلك يزداد حجم البلورات الثلجية فتضغط على الخلايا

العضلية فتمزقها . وعند اذابة اللحم المجمد (Thawing) فان هذه البلورات سوف تذوب ويخرج الماء والمواد الغذائية الذائبة فيه على صورة سائل ناضح (Drip) يخرج من اللحم .

اما في التجميد السريع فان درجة حرارة اللحم سوف تنخفض بسرعة فائقة وسوف تعبر المدى الحراري (25 – 31˚ف) لمجال المنطقة القصوى لتكون البلورات بسرعة وبوقت قصير ولهذا سوف تتكون بلورات ثلجية صغيرة ومنتظمة خلال انسجة اللحم (في داخل وخارج الخلايا) . ولهذا في التجميد السريع تكون البلورات الثلجية متشابهة ويقل تكون البلورات الثلجية خارج الخلايا لان كمية الماء المنتقلة من داخل الخلايا الى الخارج قليلة . وبما ان معظم الماء المنَجمد موجود داخل الخلايا العضلية للحم لهذا سوف تقل كمية السائل الناضح عند اذابة اللحوم المجمدة .و لقد اشار الباحثين بأن التجميد البطيء يزيد من كمية السائل الناضح اثناء عملية اذابة لحوم الدجاج المجمدة ويزيد كمية المواد الغذائية المفقودة مع هذا السائل مقارنة مع التجميد السريع وكما هو ملاحظ في الجدول رقم (2) الذي يشير الى ان كمية السائل الناضح تزداد وان كمية النايتروجين المفقودة مع هذا السائل تزداد عند استخدام طريقة التجميد البطىء (التجميد على درجة –˚18م) مقارنة مع طريقة التجميد السريع (التجميد على درجة حرارة – ˚80 م) .

الجدول (2) حجم وتركيب السائل الناضح والمفقود عند اذابة لحوم فروج اللحم المخزونة (القيم محسوبة على اساس كمية السائل الناضح من كل 100 غم من الذبيحة)

سرعة التجميد	حجم السائل الناضح (سم^3)	النايتروجين المفقود	
		الكلي	البروتين
التجميد السريع (-˚80م)	0.5	2.7	1.9
التجميد البطيء (-˚18م)	1.4	12.4	8.7

المصدر :(Demby and Cunningham 1980).

إذابة لحوم الدواجن المجمدة والسوائل المفقودة

Thawing of Frozen Poultry Meat and Drainage Losses

(Drainage losses) تعني كلمة السوائل المفقودة، وهي المواد السائلة المشابهة للدم التي تخرج من اللحوم الطازجة اثناء خزنها، ومن اللحوم المجمدة اثناء اذابتها وتحتوي هذه السوائل على مواد غذائية مختلفة وزيادة فقدان هذه السوائل Thawing مع المواد الغذائية ستؤدي الى انخفاض القيمة الغذائية للحم .فقد أكد الباحثون أن السائل الناضح من لحم فروج اللحم المجمد يحتوي على 4.4% بروتين وبلغت نسبة البروتين المفقود مع السائل الناضح للحوم البيضاء والداكنة للدجاج البياض التابع للانواع الثقيلة حوالي 5.2% و 9.2% على التوالي وكما هو ملاحظ بالجدول رقم (48) الذي يوضح ايضاً نسبة الاحماض الامينية الموجودة في السائل الناضح .

الجدول (48) تركيز البروتين والاحماض الامينية الاساسية الموجودة في السائل الناضح من الدجاج المجمد

النموذج	البروتين (%)	الاحماض الامينية الاساسية				
		لايسين	ميثونين	ثريونين	فالين	ليوسين
فروج اللحم	4.4	*4.5	0.3	5.8	0.9	7.3
دجاج الانواع الثقيلة						
اللحم الابيض	5.2	**7.7	1.8	4.0	6.1	6.1
اللحم الداكن	9.2	**7.5	1.6	3.0	5.2	6.3

المصدر(Cunningham وزملاؤه ، 1978)
*نسبة الحوامض الامينية في البروتين الموجودة بالسائل الناضح
** غرام حامض اميني لكل 100 غرام بروتين موجود في السائل الناضح

ويحتوي السائل الناضح من اللحوم المجمدة على كميات كبيرة من الفيتامينات ولاسيما تلك الذائبة بالماء (فيتامينات مجموعة) B - complex . فقد اشارت الدراسات الى أن السائل الناضح يحتوي على كميات كبيرة من فيتامين الثايامين (B_1) والريبوفلافين (B_2) والنياسين وكما هو ملاحظ في الجدول رقم (49) .

الجدول رقم (49) : تركيز الفيتامينات في السائل الناضح من الدجاج المجمد .

النموذج	الثيامين	الرايبو فلافين	النياسين
لحوم الدجاج (1)	0.64	0.67	26.7
لحوم فروج اللحم (2)	0.05	0.06	6.48

المصادر : (1) Singh and Essary 1971 (القيم بالميكروغرام لكل سم^3 من السائل)
(2) Larson, 1956 (القيم بالملي غرام لكل 100 غرام من السائل)

وكذلك اشار الباحثون الى ان السائل الناضح من لحوم الدواجن المجمدة غني بالعناصر المعدنية فهو يحتوي على الحديد والنحاس والكالسيوم والبوتاسيوم وكما موضح بالجدول رقم (50) .

الجدول رقم (50) : تركيز العناصر المعدنية في السائل الناضح من الدجاج المجمد .

النموذج	الرماد	K-Ca	Fe	Cu	Zn
فروج اللحم	0.44	84	773	42	387
دجاج الكورنش	0.53	73	670	117	400

المصدر :Cunningham et.al. 1978 (العناصر المعدنية بالجزء بالمليون من الرماد)

ان حجم السائل الناضح من لحوم الدواجن المجمدة يتأثر بعوامل عدة اهمها ما يأتي : -

1 – طول مدة خزن اللحوم المجمدة :

لطول مدة الخزن تأثير كبير على حجم السائل الناضح من لحوم الدواجن المجمدة فكلما طالت مدة الخزن ازداد حجم السائل الناضح من اللحوم وبهذا الصدد قورنت كمية السائل الناضح من لحوم الدجاج المجمدة لمدة اسبوع واحد مع كمية السائل الناضح من اللحوم المجمدة لمدة 94 اسبوعاً . ووجد أن إطالة فترة خزن اللحوم المجمدة الى 49 اسبوعاً قد ادت الى زيادة السائل الناضح بنسبة 169% مقارنة مع اللحوم المخزونة لمدة اسبوع واحد.

2- سرعة التجميد :

لقد اشرنا سابقاً الى أن التجميد السريع يقلل من كمية السائل الناضح مقارنة مع التجميد البطيء.

3- طريقة اذابة اللحوم المجمدة:

عند اخراج لحوم الدجاج المجمد في المجمدات لغرض طبخها فمن الضروري اذابة هذه اللحوم وتستخدم لهذا الغرض ثلاث طرائق هي:

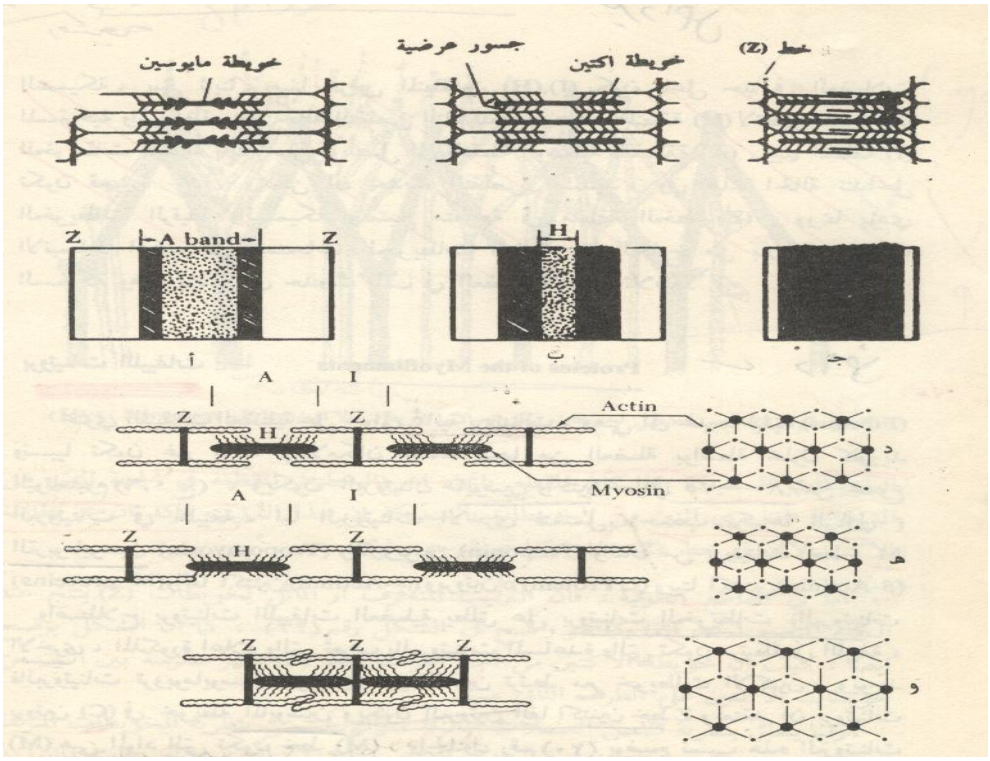
1. ترك اللحم المجمد بالثلاجة المنزلية (3-5) مْ.
2. وضع اللحم في الماء وتبديله كل 30 دقيقة.
3. استعمال المايكروويف للاذابة.

من انسب الطرائق لتذويب لحوم الدجاج المجمد هي وضع الدجاج المجمد والمكيس تحت الحنفية لينساب عليه الماء بتيار ضعيف لغاية اتمام عملية الاذابة. ويجب عدم اذابة اللحم المجمد في درجة حرارة الغرفة مطلقاً . لوجود خطورة للتلوث ونمو الاحياء المجهرية على اللحم عند تركه ليذوب تحت درجة حرارة الغرفة ولمدة زمنية طويلة ؛ لان السطح الخارجي للحم سوف يذوب اولاً وترتفع درجة حرارته، وبذلك يصبح وسطاً ملائماً لنمو وتكاثر هذه الاحياء، ولتفادي هذا الوضع ينصح عند الضرورة استخدام طريقة الاذابة عن طريق وضع اللحم في الثلاجة المنزلية لاجل ضمان عدم ارتفاع درجة حرارة اللحم عن درجة 3-4مْ للحيلولة دون نمو وتكاثر الاحياء المجهرية.

4- حالة التشنج الرمي (Rigor mortis):

تعد ظاهرة التشنج او التيبس الرمي من الظواهر الطبيعية التي تحدث في اللحوم بعد موت الحيوان حيث يلاحظ تيبس العضلات وتشنجها وتبقى على هذه الحالة لبعض الوقت، ثم تزول تدريجياً وتصبح العضلات طرية ومرنة مرة اخرى. يبدأ التيبس الرمي في لحوم الدواجن بسرعة فبعد الذبح يلاحظ حصول التيبس بعد ساعة او ساعتين في الدجاج والبط حيث سينخفض الاس الهيدروجيني (PH) الى 5.8 ولوحظ ان كمية الكلايكوجين اكثر في عضلة الصدر بالدجاج عن عضلة صدر البط لذلك يهبط الـ PH اكثر في الدجاج (5.6-5.8) عن البط (6.0-6.1). اما في لحوم الابقار فيظهر التبس الرمي بعد 9 ساعات ويكتمل بعد 12-24 ساعة وفي لحوم الاغنام يبدأ التيبس الرمي بعد 12 ساعة وفي لحوم الخنازير يبدأ التيبس الرمي بعد 4-6 ساعات. بين الباحثون انه بعد ذبح الحيوان وتوقف دورته الدموية وانقطاع الاوكسجين من الوصول للعضلات فان العضلات ستبدأ باستهلاك الاوكسجين المخزون فيها والمرتبط مع صبغة المايوغلوبين وهذه الكمية تكفي فقط لامداد تفاعلات الاكسدة لمدة قصيرة من الزمن. بعد ذلك تتوقف الفعاليات الحيوية وتبدأ العضلات بالتقلص، وتصبح صلبة غير مرنة وهذا ما

يعرف بالتيبس الرمي (RM). وحالة التيبس الرمي التي تحدث بالعضلات الناتجة عن تكون جسور عرضية داخل الخلايا العضلية بين فليمنات الاكتين والمايوسين ويكونان معقد الاكتينومايوسين بصورة مشابهة تماماً لما يحدث عند تقلص العضلات في الحيوانات الحية وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (49).



شكل (49) رسم تخطيطي للساركوميرفي مراحل مختلفة أثناء التقلص

بعد الذبح مباشرةً لا يحدث هدم للـ ATP؛ لان العضلات تحتوي على مادة تسمى عامل مارش - بندال Factor of Marsh-Bendall وهو يثبط انزيم المايوسين المحلل للـ ATP فلا ينهدم ، ولكن هذا العامل يثبط بايونات الكالسيوم ، فبعد الذبح مباشرة لا تكون ايونات الكالسيوم موجودة بحالة حرة بل مرتبطة بالبروتين ، وبذلك يصبح عامل مارش بندال نشطاً في تثبيط انزيم المايوسين فلا يتحلل الـ ATP. وبمرور الوقت يتحرر الكالسيوم المرتبط؛ مما يؤدي الى تحلل ATP واستنفاذه مما يؤدي الى حدوث التقلص.

يجهز الطاقة اللازمة لاجراء هذا التقلص انزيم Adinosin Triphosphotase (ATP) الذي يقوم بنقل الطاقة الناتجة عن تحلل الكلايكوجين المخزون في العضلات الى حامض اللاكتيك. ففي حالة تقلص عضلات الحيوان الحي فان مركب ATP سيعاد تكوينه وسيقوم بتحرير الطاقة اللازمة لكسر الروابط الموجودة بين الاكتين والمايوسين، وبذلك ستنبسط العضلة من جديد. اما في الحيوان الميت فلا يحصل تكسر للروابط او الجسور الموجودة بين فليمنات الاكتين والمايوسين و لعدم وجود الطاقة لذلك تبقى العضلات في حالة تقلص. ولهذا السبب تجرى عملية التعتيق او انضاج اللحم (Aging)، والتعتيق عبارة عن تفاعلات التحلل الذاتي التي تحدث في الذبائح فتتحسن صفات الطراوة والعصرية والنكهة ، واحسن مدة للانضاج على 4مْ للحم الدجاج والبط والديك الرومي صغير العمر هو يوم واحد، وللدجاج والبط والوز الكبير متوسط العمر يومين، اما الديك الرومي

الكبير العمر فيستغرق انضاجه 5-6 أيام . ان الغرض من الانضاج مع استعمال التبريد هو مجرد منع نشاط المايكروبات وحدوث الفساد ولذلك يمكن اسراع الانضاج برفع درجة الحرارة الى 17مْ لمدة قصيرة باستعمال الاشعة الفوق البنفسجية لايقاف نشاط الاحياء الدقيقة.

ويجري التعتيق عادة على درجة حرارة صفرالى 1.5مْ والزمن اللازم لتعتيق لحوم الابقار والاغنام يبلغ 10-14 يوم و 3-6 أيام على التوالي. ففي خلال مدة التعتيق سوف تنبسط العضلات ثانية؛ ولانحلال الالياف العضلية نتيجة عمل الانزيمات المحللة للبروتين مثل انزيمات الكاثبسين وانزيم (ATPase) الموجود طبيعياً باللحم. ان هذه الانزيمات سوف تضعف التداخل بين الاكتين والمايوسين؛ ولذلك سوف تنبسط العضلات من جديد.

ومن الضروري عدم تجميد لحوم الدواجن قبل انتهاء مدة التيبس الرمي (Rigor mortis)؛ لان التجميد سوف يوقف عملية التعتيق الضرورية لانهاء حالة التيبس الرمي والحصول على لحوم اكثر طراوة عن طريق اعاقة فعل الانزيمات المسؤولة عن الانضاج . فعند تسويق ذبائح الدواجن بشكل طازج (غير مجمدة) فانها سوف تعبر مدة التيبس الرمي في اثناء مدة التبريد بالثلاجات. اما اذا جمدت الذبائح قبل او في اثناء مدة التيبس فان اللحوم ستبقى صلبة ومتشنجة واقل طراوة عند طبخها. وقد قارن الباحثون تاثير عملية تجميد لحوم فروج اللحم بثلاث مدد وهي:

أ- مدة ما قبل التيبس الرمي (Prerigor) أي بعد 15 دقيقة من ذبح الفروج وتنظيفه .
ب- مدة التيبس الرمي (Rigor) أي بعد 4 ساعات من ذبح الفروج وتنظيفه.
ج- مدة ما بعد التيبس الرمي (Post-rigor) أي بعد 24 ساعة من الذبح والتنظيف.

ولوحظ أن حجم السائل الناضح (Drip) والمفقود من اللحوم المجمدة اثناء مدة التيبس الرمي كان اكبر من حجم السائل الناضح من اللحوم التي جمدت بعد انتهاء مدة التيبس الرمي. سيؤدي التجميد في اثناء مدة التيبس الرمي الى خفض قابلية اذابة البروتين (Protein solubility)، وزيادة نسبة السوائل والوزن المفقود عند طبخ هذه اللحوم. وكان فقدان بالمكونات النايتروجينية (Nitrogenus constituents)، والرايبوزية (Ribose) اكثر في الفروج الذي جمد اثناء مدة التيبس الرمي. اما لحوم الفروج الذي جمد قبل مدة التيبس الرمي اوبعدها فانها تميزت بانخفاض كمية السوائل الناضحة والمواد الغذائية المفقودة. ومن جهة اخرى فإن عملية التعتيق ضرورية لانهاء حالة التيبس باللحم؛ التي ستؤدي الى تحلل البروتينات بفعل الانزيمات الموجودة طبيعياً باللحم ولهذا السبب سوف تزداد طراوة اللحوم المعتقة ولهذا ايضاً يلاحظ ارتفاع بمستوى الحوامض الامينية الحرة والببتيدات، وعملية التعتيق تؤثر على الشحوم الموجودة باللحم، ولوحظ ان الشحوم سوف تتحلل جزئياً اثناء هذه المدة . حيث يلاحظ ارتفاع بمستوى الحوامض الدهنية الحرة وارتفاع بمستوى بعض انواع الشحوم الفسفورية على حساب انخفاض بمستوى انواع اخرى. فسيرتفع مستوى Lysophosphotidyl Cholin ومستوى Lysophosphotidyl ethanolamine على حساب انخفاض مستوى Choline Phosphotidyl و

phosphotidyl ethanolamine . وبالاضافة الى ان التعتيق مهم في انهاء حالة التيبس الرمي فان التحفيز الكهربائي بامكانه تعجيل وانهاء التيبس الرمي والحصول على عضلات طرية . وتمكن الباحثون من تطرية عضلات الدجاج عن طريق امرار تيار كهربائي في ذبائح الدجاج خلال الدقائق العشر الأوائل من مدة التيبس الرمي وبعد ذلك يمكن تجميد هذه الذبائح مباشرةً.

التغيرات بالقيمة الغذائية للحوم الدواجن اثناء الخزن

Nutritional Changes of poultry Meat during Storage

الهدف من خزن اللحوم هو المحافظة على نوعية اللحم ومنع تعرضها للتلف والفساد لاطول مدة زمنية ممكنة . والمشكلة التي تواجه عملية تسويق لحوم فروج اللحم بشكل طازج هي عدم امكانية السيطرة على اعداد الاحياء المجهرية الموجودة على اللحم التي تسبب تقصير العمر الخزني (Shelf life) للحم المسوق . ويمكن خزن لحوم الدواجن في المخازن المبردة (Refrigerated storge) لمدة زمنية غير طويلة دون التأثير على نوعيتها او قيمتها الغذائية . ولكن مع ذلك تحصل بعض التغيرات في اللحوم عند خزنها بهذه المخازن مثل ارتفاع كمية الكلوكوز والفركتوز والاينستول (Inositol)، والرايبوز خلال مدة خزن اللحوم على درجة حرارة ˚1م وهذا ما يشير الى وجود تحلل بسيط بالمواد الكربوهيدراتية الموجودة باللحم . واوضحت الدراسات ارتفاع بمستوى معظم الحوامض الامينية الحرة والببتيدات نتيجة تحلل البروتينات عند خزن اللحوم بالمخازن المبردة ولمدة 1 – 7 ايام. وتعتمد سرعة هذا التحلل على درجة حرارة الخزن فكلما ارتفعت درجة حرارة الخزن كلما زادت سرعة تحلل البروتين، ولهذا ينصح ان تكون درجة الحرارة في المخازن المبردة قريبة من الصفر المئوية لاجل تجنب المزيد من الفقدان بالقيمة الغذائية للحم . وفي اثناء مدة الخزن يحصل فقدان ببعض الفيتامينات . فعند خزن لحوم الدجاج بالثلاجة وعلى درجة حرارة ˚4م ولمدة 14 يوماً لوحظ ان نسبة النياسين الموجود في لحم الصدر، ولحم الفخذ سوف تنخفض بنسبة 11 و 21 % على التوالي .

اما عند خزن لحوم الدجاج في المخازن المجمدة فستحصل فيها تغيرات عدة غير مرغوبة ومنها حرقة التجميد (Freezing burn)، وتنشأ هذه الظاهرة عند تجميد اللحم بشكل مكشوف (غير مغلف) فسوف يحصل جفاف في السطح الخارجي للحم؛ ونتيجة لتبخر الرطوبة من السطح المجمد بوساطة تسامي بلورات الثلج من بعض مناطق السطح تاركة المنطقة ذات منظر جاف ومحبب، وذات لون فاتح ويمكن تلافي هذه الظاهرة عن طريق تعباة لحم الدجاج بأكياس من البولي اثلين محكمة الغلق لكي تمنع تسرب الرطوبة وفقدانها وتتعرض اللحوم المجمدة الى ظاهرة أكسدة الدهون وتزنخها، ولذلك اطول فترة خزن للحوم الفروج يجب ان لا تزيد عن ستة أشهر عند استخدام درجة حرارة - 17.8م° . ويمكن اطالة هذه المدة عند استخدام درجات حرارة اقل من هذه الدرجة .

درست التغيرات التي تحصل في الشحوم اثناء مدة تجميد لحوم الدجاج ولوحظ ان خزن لحوم الدجاج على درجة حرارة - 10م° سيؤدي الى خفض الشحوم الفسفورية (Phospholipids) وارتفاع بنسبة الحوامض الدهنية الحرة والكلسريدات الثلاثية وهذا ما يوضح حصول تحلل وهضم جزئي بالدهون في اثناء مدة الخزن

بالتجميد. ولوحظ ان خزن لحوم الدجاج على درجة –°20م ولمدة 24 اسبوعاً قد ادى الى خفض نسبة الشحوم الحقيقية بنسبة 7.7 %. وعند مقارنة درجة حرارة الخزن – 4مº و - 20مº، ولمدة 24أسبوع لوحظ ان كمية الحوامض الدهنية الحرة والناتجة عن تحلل الدهن ستكون اكثر من الضعف عند خزن اللحم على درجة – 4° م مقارنة مع كمية هذه الحوامض عند الخزن على درجة حرارة –°20م . ولهذا يفضل خزن لحوم الدجاج على درجات حرارة منخفضة جداً عندما يراد الاحتفاظ بها لمدة طويلة؛للحيلولة دون تحلل الدهون وظهور حالة التزنخ.

سيتأثر البروتين الموجود في لحوم الدواجن المجمدة ايضاً . فقد اوضحت الدراسات أن نسبة اذابة البروتين (Protein solubility) سوف تنخفض كلما تقدمت مدة الخزن وكلما ارتفعت درجة حرارة الخزن؛ ولحصول تغير في التركيب الطبيعي (Denaturation) للجزء البروتيني المسمى اكيتنومايوسين (Actinomyosin) وكما ملاحظ بالجدول رقم (51) . ولوحظ وجود ارتفاع بنسبة الحوامض الامينية الحرة والمواد النتروجينية الغير البروتينية كنتيجة لعمليات الهدم وتحلل البروتين (proteolysis) وان لحوم الدجاج المخزونة على درجة حرارة – 18مº (نفس درجة حرارة المجمده المنزلية) ولمدة ستة اشهر سوف تفقد كميات جوهرية من بعض الحوامض الامينية مثل السستين واللايسين وحامض الاسبارتيك وسيؤدي الخزن لمدة اطول من ستة أشهر الى خفض نسبة حامض الكلوتاميك والكلايسين والالنيين والهستدين . ولاحظ الباحثون بأن أطالة فترة خزن لحوم الدجاج من 30 يوماً الى 90 يوماً وعلى درجة حرارة – 18مº ستؤدي الى خفض نسبة الحوامض الامينية في لحوم الصدر، والفخذ بصورة معنوية وكما هو ملاحظ في الجدول رقم (52) .

الجدول رقم (51) : التغير بقابلية اذابة البروتين للحم الصدر للدجاج المخزون تحت درجات حرارية مختلفة ولفترات زمنية مختلفة .

فترة الخزن (بالاسابيع)	درجة حرارة الخزن (°م)	نسبة النايتروجين المستخلص من النايتروجين الكلي	Myofibrillor	Actomycin
50	80-	83.0	1.34	1.28
80		85.6	1.51	1.35
95		85.2	1.45	1.37
50	18-	83.0	1.33	1.29
80		76.8	1.12	0.90
95		80.0	1.30	0.92
50	10-	71.4	0.85	0.83
80		67.9	0.71	0.68
95		52.9	0.65	0.43
50	4-	56.2	0.59	0.56

المصدر : Khan et al ,.1983

الجدول رقم (52) : نسبة الانخفاض في تركيز بعض الحوامض الامينية للحوم الدجاج الفاتحة اللون (لحم الصدر) والغامقة (لحم الفخذ) عند اطالة فترة تجميد اللحم من 30 يوم الى 90 يوم .

الحوامض الامينية	اللحم الفاتح (%)اللون	اللحم الغامق (%)اللون
Arginine	**12.5**	**24.1**
Histidine	**25.9**	**17.6**
Isolercine	**15.1**	**13.3**
Leucine	**17.7**	**16.0**
Lysine	**10.2**	**12.0**
Methionine	**21.9**	**21.2**
Tryptophan	**9.3**	**4.5**
Valine	**6.6**	**16.6**
Threonine	**36.8**	**23.2**

المصدر : Wladyka and Dowson, 1968

سيتأثر الفيتامينات الموجودة في لحوم الدواجن عند خزن هذه اللحوم لمدد طويلة . فقد بينت الدراسات بأن لحوم الدجاج المجمدة يمكن خزنها لمدة 6 أشهر دون التأثير على محتوياتها من فيتامين الثايامين والرايبوفلافين . ولكن الخزن لمدة أطول سيؤدي الى خفض كمية هذه الفيتامينات الموجودة باللحم . ولوحظ ان لحوم فروج اللحم المجمدة والمخزونة على درجة حرارة –18˚م ولمدة 8 – 12 شهراً ستفقد كميات من الثايامين والرايبوفلافين والنياسين، وان نسبة فقد النياسين ستصل 25 – 50 % عند خزن لحم الفروج لمدة 12 شهر . ستؤدي اطالة مدة الخزن لمدة أطول الى تأكسد الدهون ومن ثم فقد بعض الفيتامينات الذائبة بالدهن مثل فيتامين A وفيتامين E ،ولكن خفض درجة حرارة الخزن الى - 34.4˚م سيساعد في تقليل نسبة الفقد الفيتامينات . ومن هنا يمكن القول بأنه بالامكان المحافظة على محتوى لحوم الدواجن من الفيتامينات عن طريق عدم اطالة مدة خزنها عن 6 أشهر وعن طريق خفض درجة حرارة الخزن الى - 34.4˚م .

التغيرات التي تطرأ على نوعية لحوم الدواجن المجمدة

Change in Quality of Frozen Poultry meat

قد تعاني لحوم الدواجن من انحطاط في النوعية اثناء مدة خزنها ويتاثر هذا التدهور والانحطاط بالنوعية بظروف التجميد ومن أشهر التغيرات النوعية في اللحوم المجمدة هي التغير بلون الذبيحة وظهور حالة اسوداد العظام (Bone darkening) وفيما يأتي توضيح لهذه التغيرات النوعية .

1 – لون الذبيحة (Carcass color):

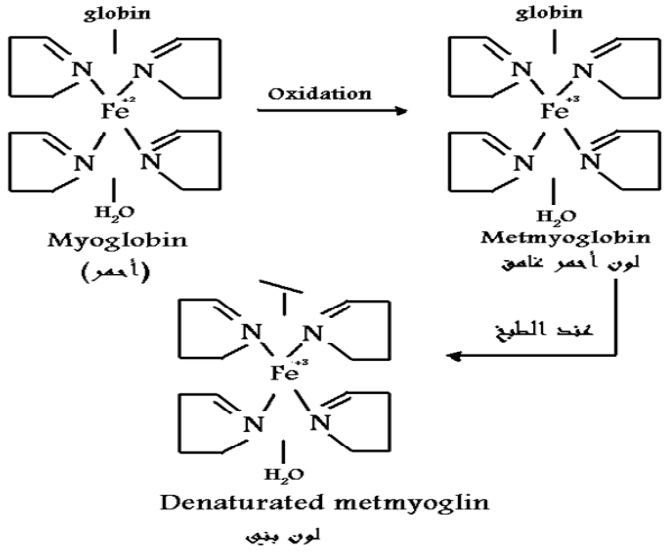
سمط ذبائح الدواجن في ماء حار تبلغ درجة حرارته 140˚ف او اكثر ومن ثم تجميد هذه الذبائح بواحدة من الطرق التجميد البطيء(مثل طريقة التجميد بالهواء المتحرك او طريقة التجميد بالتماس) سوف ينجم عنه ذبائح غامقة اللون . ويرجع السبب في ذلك الى ان عملية السمط في ماء مرتفع الحرارة ستؤدي الى ازلة الطبقة الخارجية من الجلد وبذلك ستزداد شفافية الطبقات الجليدية المتبقية، مما يساعد في اختراق الضوء لهذه الطبقات وامتصاصها لجزء من هذا الضوء . وعلى العموم فان التجميد السريع (Fast freezing) يؤدي الى انتاج ذبائح

فاتحة اللون ومفضلة من المستهلكين مقارنة مع التجميد البطيء(Slow freezing) الذي يؤدي الى انتاج ذبائح ذات لون غامق لايفضلها المستهلكين عادة . وقد يرجع سبب ظهور اللون الغامق في الذبائح المجمدة بأحد طرق التجميد البطيء الى ان هذا النوع من التجميد يؤدي الى احداث بلورات ثلجية كبيرة الحجم؛ وهذا يؤدي الى احداث طبقة عالية الشفافية ومن ثم سيظهر لون جلد الذبيحة غامق اللون . اما في التجميد السريع فإن البلورات الثلجية تكون صغيرة الحجم، ولذلك لاتظهر هذه الطبقة الشفافة ولهذا سيبدو لون الجلد فاتحاً.

2 – ظاهرة اسوداد العظام (Bone darkening) :

تشير الدراسات الى ان هذه الظاهرة تحصل في جميع لحوم الدواجن المجمدة ولا تحصل في اللحوم الطازجة وليس لها تأثير في نوعية اللحم وقد تعد من المشكلات التي يتعرض لها تسويق لحوم الدواجن المجمدة؛ لان المستهلكين لا يفضلون نفسياً هذه اللحوم فيما لو ترك لهم الخيار بينها وبين اللحوم الطازجة التي لا تظهر فيها ظاهرة اسوداد العظام . يحصل اسوداد العظام في لحوم الدواجن المجمدة نتيجة لنفوذ الهيموغلوبين الموجود في نخاع العظم من خلال جدران العظم المسامية؛ ليخرج الى سطح العظم وبالتالي يتحد الهيموغلوبين مع الاوكسجين (تأكسد) فيكون صبغة غامقة اللون تسمى Metmyoglobin حيث تتحول ايونات الحديدوز (F^{+2}) الموجودة في الهيموغلوبين الى ايونات الحديديك (Fe^{+3}) الموجودة في الصبغة الغامقة للميتامايوغلوبين (شكل 50).

وتنتقل كمية من الصبغة الغامقة الى اللحم المجاور للعظم فيصبح لونه مسوداً تقريباً، ولكن هذا التغير ليس له تأثير معنوي في نكهة لحوم الدواجن، ولا على استساغتها، ويحدث تغير اللون حول عظام الساق ومفصل الركبة والمفصل الثاني من الجناح، واحياناً تلاحظ في الظهر والصدر .وهناك العديد من العوامل يعتقد بأنها تؤثر على ظاهرة اسوداد العظام ومن اهم هذه العوامل ما يأتي : -



شكل (50) التغيرات التي تحصل على صبغة الهيموغلوبين و تحولها الى اللون البني

أ3 – عمر الطيور :

بصورة عامة يلاحظ ان عظام الطيور الصغيرة العمر تحتوي على كمية من الهيموغلوبين اكثر من الطيور البالغة، وان عظامها لم تتكلس بصورة تامة وتتميز بجدرانها المسامية ولهذا فهي اكثر عرضة لظاهرة اسوداد العظام مقارنة مع الطيور البالغة، ولهذا فمن النادر ان تظهر حالة اسوداد العظام في ذبائح الدجاج البالغ ولكنها تظهر بنسبة اكبر في الفروج الذي عمره 12 اسبوعاً عند الذبح . فالدجاج البالغ اذن تحتوي عظامه على كميات اقل من الهيموغلوبين من جهة وفإن عظامه ذات مسامية اقل بسبب اكتمال عملية التكلس، وهذا ما لا يسمح للهيموغلوبين من للخارج وظهور حالة الاسوداد ، وفي واحدة من الدراسات الموسعة في تأثير عمر تسويق فروج اللحم على ظاهرة اسوداد العظام ، لوحظ عدم وجود اختلافات معنوية في اسوداد العظام عند تسويق وذبح فروج اللحم بعمر 7 و 8 و 9 اسابيع . وهذا ما يوضح أن الفارق البسيط بالعمر ليس له تأثير معنوي في ظاهرة اسوداد العظام، اما الفوارق الكبيرة او بعبارة اخرى عند مقارنة الدجاج البالغ مع الفروج فيلاحظ في هذه الحالة ان للعمر تأثيراً معنوياً على نسبة ظهور الاسوداد بالعظام .

ب – درجة حرارة التجميد :

لدرجة حرارة التجميد تأثير واضح في ظهور حالة اسوداد العظام في لحوم الدواجن فلوحظ بأن نسبة ظهور حالة اسوداد العظام في ذبائح فروج اللحم تزداد مع انخفاض درجة حرارة التجميد .

فعند خزن ذبائح فروج اللحم على درجة حرارة –30 و –20 و –10 ْم ولمدة 1 – 3 أشهر، لوحظ ان اسوداد العظام كان أكثر وضوحاً في الذبائح المجمدة تحت درجة حرارة –30ْم مقارنة مع الذبائح المخزنة تحت درجة حرارة –10ْم حيث كانت أقل اسوداد اما بالنسبة للطازجة غير المجمدة فلم يسود العظم فيها(شكل3).

واشارت البحوث عند دراسة مقارنة تأثير خمس طرائق للتجميد الى ظهور حالة اسوداد العظام في لحوم الدجاج وهذه الطرائق هي : التجميد بتيار هوائي تحت درجة حرارة الصفر الفهرنهايتي (-18ْم)، والتجميد بوساطة تيار هوائي تحت درجة –29ْم والتجميد بوساطة التماس مع الاسطح المجمدة (الصفائح) تحت درجة – 29ْم، والتجميد السريع جداً بوساطة ثاني اوكسيد الكاربون السائل وتحت درجه حرارة - 170ْ ، وقد وجد الباحثون ان التجميد بوساطة

ثاني اوكسيد الكاربون السائل يقلل من ظهور حالات اسوداد العظام مقارنة مع طرائق التجميد الاخرى. وكان اسوداد العظام اقل شدة في الذبائح التي جمدت تحت درجة حرارة _29ْم .

واما الذبائح التي جمدت تحت درجة حرارة - 18ْم فكان اسوداد العظام فيها اكثر شدة . ولوحظ ان التجميد برذاذ النتروجين الذي يرش على ذبائح الدجاج قد ادى الى ايقاف ظهور حالات اسوداد العظام بشكل كامل مقارنة مع نسبة ظهور هذه الحالة في لحوم الذبائح التي جمدت بالهواءالمتحرك تحت درجة(-28.9 ْم) التي ظهرت فيها حالات اسوداد العظام.

واشارت البحوث الحديثة في القطر الى إمكانية التغلب على ظاهرة اسوداد العظام عن طريق حقن بيض تفقيس فروج اللحم بحامض الفوليك عند استخدامه جرعة مقدارها 25 مايكروغرام، وتربية الافراخ الفاقسة حيث ان حامض الفوليك يعمل على تحسين نوعية اللحم والاداء الانتاجي للفروج والتخلص من ظاهرة اسوداد العظام نتيجة الخزن بحرارة – 20ْم ولمدة 3 أشهر.

ج- طول فترة الخزن:

تأثير طول مدة الخزن على ظاهرة اسوداد العظام اقل من تأثير درجة حرارة الخزن (التجميد). فمن الملاحظ ان اسوداد العظام في ذبائح فروج اللحم سوف يظهر بشكل طفيف بعد مدة اسبوع من الخزن وغالبا مايظهر الاسوداد حول مفصل الركبة . وبعد اربعة اسابيع من الخزن فان الاسوداد سوف يزداد قليلا ويبدا اللون الغامق ينفذ الى سطح اللحم المجاور للعظم. ولوحظ عند تجميد فروج اللحم تحت درجة حرارة - 40ْم وخزنه تحت درجة حرارة – 18ْم لمدة 2 و4 و6 و8 و10 و12 اسبوعاً ان طول مدة الخزن في التجميد ليس لها تأثير معنوي على اسوداد العظام وأن جميع اللحوم المجمدة ستظهر فيها حالات اسوداد العظام اما اللحوم الطازجة فإن حالة الاسوداد لاتظهر فيها. يزداد اسوداد العظام للحوم فروج اللحم بشكل طفيف جدا كلما كانت مدة الخزن اطول. فقد لاحظ ان اللحوم التي جمدت وخزنت لمدة ثلاثة اشهر ان العظام فيها كانت اكثر اسودادا من تلك التي خزنت لمدة شهر واحد وفي الظروف نفسها.

د- نسبة الكالسيوم والفسفور عي علائق التغذية:

من المعروف ان عنصري الكالسيوم والفسفور يعدان من العناصر الرئيسة التي تدخل في تكوين العظام والهيكل العظمي، ولهذا فإن انخفاض مستوى هذه العناصر في العلائق سيؤدي الى خلل في تكلس العظام، وسوف تزداد مساميتها وهذا مايساعد على نفوذ صبغة الهيموغلوبين من نخاع العظم الى الخارج، وظهور حالة اسوداد العظام ولهذا السبب لوحظ عند تغذية الدجاج على عليقة ذات مستوى منخفض من الكالسيوم ان اسوداد العظام كان اكثر مما هو عليه عند تغذية الدجاج على عليقة ذات مستوى اعتيادي من الكالسيوم، وان العليقة ذات المستوى المرتفع من الكالسيوم قد قللت من اسوداد العظام وهذا ما يدل على وجود علاقة عكسية بين مستوى الكالسيوم في العليقة وظاهرة اسوداد العظام. ولقد درس تأثير ثلاثة مستويات من الكالسيوم(1 و2 و3 %) وثلاثة مستويات من الفسفور(0.6 و1.2 و1.8 %) في العليقه على ظاهرة اسوداد العظام لفروج اللحم الذي ذبح وجمد لمدة 1_3 أشهر. واشارت الدراسة الى عدم وجود علاقة معنوية بين مستوى الكالسيوم والفسفور بالعليقة مع ظاهرة اسوداد العظام لفروج اللحم واعزى سبب ذلك الى ان عظام فروج اللحم بحالة نمو مستمر، وستوجه وظيفة الكالسيوم والفسفور نحو العظام التي تبقى مسامية . تتمكن صبغة الهيموغلوبين من النفوذ منها وتؤدي الى ظهور حالة الاسوداد. اما في الطيور المتقدمة بالعمر فإن الكالسيوم المترسب بالعظام سيؤدي الى غلق المسامات الموجودة بين الخلايا العظمية ومن ثم يقلل من نفاذية قشرة الخلايا

للهيموغلوبين خلال التجميد. اذن فإن تأثير نسبة الكالسيوم والفسفور في العليقة على ظاهرة اسوداد العظام يظهر بشكل واضح في الطيور المتقدمة بالعمر والبالغة جنسياً او القريبة للعمر عند البلوغ الجنسي وسيكون هذا التأثير سيكون قليلا جدا او معدوماً في الاعمار الصغيرة .

الفصل السادس

علم الأحياء الدقيقة للحوم الدواجن

علم الأحياء الدقيقة للحوم الدواجن

Microbiology of Poultry meat

المقدمة :

لقد لاحظ الباحثون وجود عدة مئات من انواع الاحياء المجهرية الملوثة للحوم الدواجن فقد استطاع فريق واحد من الباحثين عزل 186 سلالة من البكتريا تمثل حوالي 19 جنسا مختلفا، وبذلك اصبحت لحوم الدواجن من اكثر انواع اللحوم المتهمة باحداث الامراض وحالات التسمم للانسان لاسيما بعد تفشي مرض انفلونزا الطيور الذي ارعب العالم مع بداية عام 2005 ولازال يرعب العالم لحد الان . هذا المرض الخطير الذي يعد من الامراض المشتركة بين الانسان، والحيوان قد اخاف العالم وجعل كثيرين يحجمون ويمتنعون عن تناول لحوم الدواجن والبيض، ولكن الدراسات الحديثة بهذا الموضوع اثبتت بشكل لايقبل الـشك بـان هذا المرض لاينتقل للانسان عن طريق تناول لحم الدجاج او البيض ولم تسجل بالعالم لحد الان حالة اصابة ناتجة عن تناول لحوم الدواجن او البيض، وقد ينتقل هذا المرض للانسان عند تلامس المستمر مع قطعان الدجاج المصابة بهذا المرض . أي انتقالة من الدجاج الحي المصاب الى الانسان وليس عن طريق تنـاول اللحم او البيض؛ لان فايروس هذا المرض حساس جدا ويموت بسرعة عند الغسل بالماء الحـاوي علـى الكلور ويموت بسرعة اثناء الطبخ . ان الاضرار السلبية على صحة الانسان والناتجة عن تناولـه للحـوم الدواجن والاغذية الاخرى تاتي من خلال ثلاث مجموعات رئيسة وهي :

1- مجموعة الاحياء المجهرية المرضية التي تسبب المرض بشكل مباشر للانسان او التي تسبب اصـابة بالتسمم

2- مجموعة الاحياء المجهرية التي تسبب فساد اللحوم والاغذية، ولاتسبب امراض للانسان ولكنها تتلـف عليه غذائه

3- مجموعة العناصر الغذائية الموجودة بالاغذية التي تسبب الحساسية للانسان (Allergy) كالتي تظهر تناول الاطفال للبيض، او تناول بعض الناس للحوم الاسماك والباقلاء وغيرها .

لقد لاحظ الباحثون وجود عدة مئات من أنواع الأحياء المجهرية على لحوم الدواجن فأستطاع فريـق واحد من الباحثين عزل 186 سلالة من البكتريا تمثل حوالي 19 جنساً مختلفاً . وبـصورة عامـة يمكـن تقسيم الأحياء المجهرية الموجودة على لحوم الدواجن إلى مجموعتين رئيستين هما :-

1 - الأحياء المجهرية التي تسبب الأمراض للأنسان وتسمى بالأحياء المجهرية المرضية Pathogenic microorganisms .

2 - الأحياء المجهرية التي لاتسبب الأمراض وتعرف باسم الأحياء المجهريـة غيـر المرضـية - non Pathgenin Microorganisms .

التسمم الغذائي الناتج عن لحوم الدواجن :

لقد زادت حالات التسمم الغذائي الناتجة عن استهلاك لحوم الدواجن بعد عقد التسعينيات من القـرن الماضي ومع بداية الالفية الثالثة(Third Millennium) وترجع اهم اسباب هذه الظاهرة الى ما يأتي :-

1- التربية المكثفة في الحقول التجارية لتسمين فروج اللحم (Broiler) فقد اصبح الحقل الواحـد يتسع الى عشرات الالاف من الطيور وهذا مازاد من ضرر التلوث .

2- انخفاض مقاومة الطيور للامراض والاصابات المعوية التي تسببها البكتريا المرضية ؛ نتيجة للانتخاب المستمر للنمو السريع ولوزن الجسم العالي . علما ان هنالك معامل ارتباط وراثي سالب بين سرعة النمو ومناعة الجسم فكلما زاد النمو سرعةً قلت مناعة الجسم ضد الامراض، وزادت احتمالات اصابته بالبكتريـا المرضية .

3- الاستخدام المكثف للادوية في حقول الدواجن قد ولد اثار سلبية من حيث قيام البكتريا بتوليد سـلالات جديدة مقاومة للمضادات الحياتية وذات ضراوة مرضية عالية بحيث تهـدد صـحة الطيـور وتزيـد مـن احتمالات تلويث لحومها وبيضها المنتج .

4- ادخال تكنولوجيا طبخ لحوم الدواجن الى داخل مجازر الدواجن؛ مما عرض هـذه المنتجـات للتلـوث بدرجة اكبر . مجازر اليوم تحوي على جناح خاص لطبخ اللحوم وتسويق لحوم مطبوخة على شكل مقطع، ومفلي وكونتاكي ولحوم فيلية للصدر ولحوم معلبة وعلى شكل صوصج .

5- ادخال لحوم الدجاج ببعض الاكلات الحديثة مثل الشاورمة او الكص للحم الدجاج، وهـذه اللحـوم قـد لاتتعرض للحرارة الكافية لقتل المايكروبات والتي قد تنزل مع الماء الناضح من شيش اللحم اثناء تحفيـز الشاورمة وبذلك تلوث اللحم قبل نقله للاستهلاك مباشرة .

الأحياء المجهرية المرضية (Pathogenic microorganisms)

تقوم هذه الأحياء بأصابة الأنسان بالمرض عند تناول اللحوم الملوثة بها التي لم تطبخ جيداً ولم تخزن بصورة صحيحة . ويمكن تقسيم هذه الأحياء إلى قسمين :

أ - الأحياء التي تسبب إصابة الأنسان بالأمراض عن طريق مهاجمتها للجسم وأحداث الأصابة بـالمرض، ومن أهم الأمثلة على هذه المجموعة من الأحياء المجهريـة هـي بكتريـا الـسالمونيلا (Salmonella) وبكتريا (Streptococci) بأصنافها المختلف . البحث العلمي اثبت وجود اكثر من 150 مرضـاً مـشتركاً بين الانسان والحيوانات الزراعية ومن اهمها انفلونزا الطيور والحمى النزفيه وحمى مالطـا والـسل وداء الكلب والاكياس المائية. يرجع سبب 26 مرضاً من هذه الامراض للطيور الداجنة .

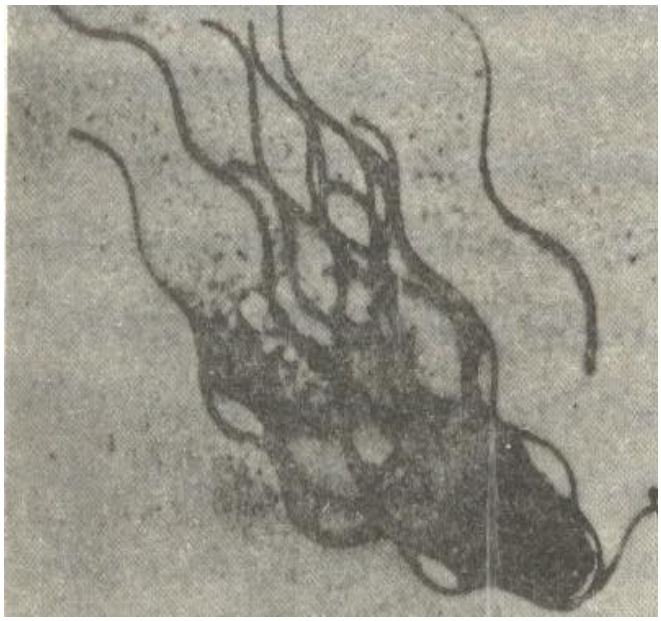
فلقد عرفت الطيور الداجنة بأنها تحمل عدداً من الأحياء المجهرية المرضية للأنـسان فقـد أوضـح الباحث Mountney 1976 وجود 26 مرضاً ينقل إلى الأنسان عن طريق الطيور الداجنة ومع كثرة هـذه الامراض إلا أنه من المعتقد بأن الدواجن تؤدي دوراً ثانوياً في نقل هذه الأمراض والسبب الرئيس في ذلك يرجع إلى أن لحومها لا تستهلك الأنسان إلا بعد الطبخ أو الشوي أو القلي وبدرجة كافية لقتل جميع أنواع المسببات المرضية في أغلب الأحياء . ومن أهم الأمراض البكتيرية التي تنتقل للأنسان عن طريق الدواجن هو مرض السل (tubercullosis)؛ والحمى المتوجة أو البروسللوسز (Brucellosis)؛ ومرض الدوران (Olisterosis) ومرض كوليرا الدواجن (Pasteurellosis) ومرض الحمرة (erysipelas) الذي يظهر بشكل ألتهاب جلدي ومرض التيفوئيد .

على العموم تعد بكتيريا السالمونيلا (Salimonella) من أهم مجاميع البكتريا الموجودة بالـدواجن واوسعها والتي تسبب الأمراض للأنسان . وتحدث الإصابة عند تناول اللحم الملوث بالخلايـا الحيـة مـن بكتريا السالمونيلا، أو الستربتوكوكس ويقدر عدد البكتريا اللازمة لحدوث الإصابة بحوالي مليون خلية حية ، إلا أن وكالة الغذاء والدواء الامريكية USDA تعد وجود بكتريا واحدة من السالمونيلا من المحتمـل، أن تكون كافية لأصابة الأنسان بالمرض كما هو الحال بمرض التيفوئيد الذي تـسببه بكتريـا Salmonella typhi.

من الأنواع الأخرى للسالمونيلا والتي تسبب الأصابة بالأمراض هي :

Salmonella	***orangienburg***
Salmonella	***Typhimurum***
Salmonella	***montwvideo***
Salmonella	***newport***
Salmonella	***enterdis***
Salmonella	***anatum***

وفي بعض الأحيان (*S. Pullorum , S.gallinarium*) قد تسبب أضطرابات معويـة للأنـسان عنـد وجودها بالغذاء . تنتشر هذه المسببات المرضية في اللحوم الملوثة والتي لم تبرد لمدة طويلة وعند تناول الانسان له ستسبب له الإصابة بالأمراض التي تشترك مع بعضها في أنها تسبب التقيؤ والغثيان والأسهال وإرتفاع الحمي والأم بطينة ثم قشعريرة وصداع . وتظهر هذه العراض بعد 6 - 14 ساعة مـن الإصـابة وعلى العموم فأن بكتريا السالمونيلا من البكتريا العصوية، ولاتكون سبورات وهي سالبة التصبغ بـصبغة كرام (Gram negtive) وتمتلك أصواطاً على كافة جوانب الجسم وكما ملاحظ في الشكل رقـم (53) . و يلاحظ ان هذه البكتريا موجودة عادة في امعاء الطيور الداجنة لذلك من الضروري جداً الحيلولة دون تلوث لحوم الدواجن بالبراز أو محتويات الأمعاء أثناء عملية الذبح والتنظيف في مجازر الدواجن . ويجب العناية بتبريد وخزن اللحوم وطبخها جيداً قبل أستهلاكها للحيلولة دون أنتقال هذه المسببات المرضية إلى الأنسان وإصابته بهذه الأمراض الخطيرة .



الشكل رقم (53) صورة لبكتريا السالمونيلا مأخوذه بالمايكروسكوب الألكتروني

(الصورة مأخوذة عن Mountney 1976)

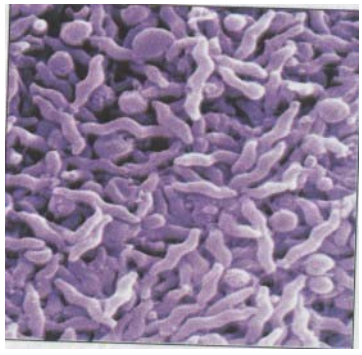
ب - الأحياء التي تسبب إصابة الأنسان بالتسمم ونتيجة لقيامها بأفراز السموم في اللحم مما يجعل اللحـم ساماً . ومن أهم الأمثلة على هذه المجموعة من الأحياء المجهرية هي بكتريا Staphylococcus وبكتريا Clostridium . فيسبب النوع الول مايسمى بالتسمم الغذائي العنقودي (الستافيلي) والذي تسببه بكتريـا Staphylococcus ويسبب التوكسين الذي تفرزه هذه البكتريـا التهابـات بالأغـشية المبطنـة للمعـدة

والأمعاء، وبعدها يؤثر على الجهاز العصبي وتظهر أعراض التسمم على الأنسان بعد 2 - 3 ساعة من تنازله اللحم الملوث بهذه البكتريا . وهذا التوكسين مقاوم للحرارة ويحتاج إلى درجة حرارة 121م ولمدة نصف ساعة لأجل تحطيمه . وعلى العموم فإن بكتريا الستافيلكوكس ذات شكل كروي، وتتجمع على شكل عناقيد صغيرة أو كبيرة وهي من البكتريا الإيجابية لصبغة كرام (Gram Posative) ولاتقاوم الحرارة حيث تكفي درجة حرارة 66م ولمدة 12 دقيقة للقضاء عليها . أما بكتريا الكلوستريديوم فتسبب التسمم الغذائي البرفنجي تبعاً لاسم المسبب المرضي له وهي بكتريا (Clostridium Perfringens) ،التي تنتشر في التربة والماء والغبار وفي براز الأنسان والدواجن .

ومن خصائص هذه البكتريا أنها سبورية ، عصوية الشكل ولاهوائية وإيجابية التصبغ بصبغة كرام (Gram Positive) . أن طبيعة التسمم الغذائي البرفنجي يختلف عن طبيعة التسمم العنقودي (الستافيلي) لأن هذا التسمم يحدث عند دخول أعداد كبيرة من هذه البكتريا الخضرية الحية مع الأغذية في داخل الجهاز الهضمي للأنسان . وهذه البكتريا تنمو وتتكاثر في داخل الجسم، وتكون سبورات التي تحتوي على السم في داخلها . فعند تحلل جدران السبورات في المعاء سوف يخرج السم وبذلك تظهر حالة التسمم .

التسمم ببكتريا الكامبيلوباكتر (Campylobacter)

لقد وصفت هذه البكتريا منذ عام 1880 وقد اشتق اسمها من الاسم اللاتيني كامبيولو ويعني الانحناء، او التقوس وبالفعل فان شكل هذه البكتريا واضح الانحناء وكما هو موضح بالشكل (52).



الشكل رقم (52) صورة لبكتريا الكامبيولوباكتر (Campylobacter) المعزولة من لحوم الدواجن . لاحظ الشكل المنحني للبكتريا

اثبتت الدراسات ان اهم الاعراض السريرية الشائعة للتسمم بهذه البكتريا هي الحمى والام بالبطن والاسهال . وتظهر هذه الاعراض بعد 2-5 ايام من تناول الغذاء . وقد يشفى التسمم ذاتيا دون الحاجة للادوية وقد يدوم لمدة 3-10 ايام ويوصف احيانا العلاج بالمضاد الحيوي الارثرومايسين

(Erythromycin) لاجل الشفاء السريع . يرجع طول الفترة اللازمة لظهور اعراض التسمم الـى ان هذه البكتريا الملوثة للغذاء سوف تنزل القناة الهضمية وتتكاثر بها الى اعداد هائلة؛ لتصبح قـادرة علـى اظهار حالة التسمم . قطعان الدجاج تصاب بهذه البكتريا والدجاج المصاب يطرح اعداد كبيـرة مـن هـذه البكتريا مع برازه؛ ليلوث العلف والماء وبذلك تنتقل الاصابة خلال مدة ثلاثة ايام لتعم معظم افراد القطيع . علما ان عدد البكتريا الموجودة بالطيور المصابة قد يرتفع الى مليار خلية لكل غرام واحد مـن محتويـات الاعورين والامعاء . اهم انواع البكتريا الخطيرة التابعة لجنس الكامبيولو التـي تحـدث حـالات التـسمم للانسان.

الأحياء المجهرية الغير مرضية (non - Pathogenic microorganisms) :-

هذه الأحياء لاتسبب أمراضاً للأنسان ولكنها تسبب فساداً للحوم والأغذية التي تنمو عليها لذلك يطلق عليها أيضاً اسم الأحياء التي تسبب السفاد (Spoilage organisms) . وتنتشر هـذه المجموعـة مـن الأحياء إنتشاراً واسعاً في الطبيعة فهي تعيش في التربة والماء والهواء، ولذلك تعد كمجموعة أكثر مقاومة من معظم الأحياء المجهرية المرضية . وبصورة عامة فإن هذه الأحياء تؤدي إلـى فـساد اللحـم نتيجـة للتغيرات الكيميائية التي تحدثها في واحد أو أكثر من العناصرالغذائية الرئيسة بـاللحم وهـي البروتينـات والكربوهيدرات والدهون . فالبروتين مثلاً يتحطم عند تعرضه لمهاجمة الأحياء المجهرية المحللة للبروتين (Proteolytic) ومصدر هذه التسمية أن هذه الأحياء قادرة على إفراز إنزيمـات (Proteinases) التـي تقوم بتحليل وهظم المواد البروتينية . ويمكن تقسيم البكتريا المحللة للبروتين إلـى هوائيـة ولا هوائيـة ويؤدي نمو القسم الأخير في الغذاء إلى أنبعاث روائح كريهة وتغير كبير في قوام، ونكهة اللحم ومـصدر هذه الروائح هي نواتج تحال البيتيدات، والأحماض الأمينيـة مثـل غـاز CO2 و H2S والهيـدروجين والأمونيا . وأمثلة البكتريا المحللة للبـروتين اللاهوائيـة أنـواع مختلفـة للجـنس Pseudomonas و Proteus و Clostridum . وعند تحال البروتين بوساطة البكتريا المحللة للبـروتين الهوائيـة تكـون الروائح الناتجة أقل وذلك لتأكسد الكثير منها . ومن الأمثلة على البكتريا المحللة للبروتين الهوائيـة هـي *Bacillus cereus* و *Psuedomonas Fluorescens* .

بالنسبة للكربوهيدرات ذات الوزن الجزيئي العالي كالنشاء والسللوز فإنها تتعرض إلى فعل أنزيمـات الأميليز (amylase) والسليوليز (Cellulase) التي تنتجها أنواع كثيرة مـن البكتريـا التابعـة لجـنس Bacillus و micrococcus وجنسي العفن Pencillium و Aspergillus .

أما الدهون فتهاجمه أنواع من البكتريا والفطريات وتسبب لهـا التـزنخ (Rancidity) والحموضـة والتصوين ومصدر الحموضة الناتجة عند تزنخ الدهون هو تحرر الأحماض الدهنيـة القـصيرة السلـسلة بشكل حر مثل حامض البيوتريك (C4) والكابروك (C6) والكابريلك (C8) والكـابرك (C10) وكيتونـات المثيل الناتجة عنها . بفعل افراز إنزيمات اللايبيز (Lipase) التي تحلل الدهون من أنـواع كثيـرة مـن الأحياء المجهرية مثل بكتريا Bacillus و Micrococcus (جاسم 1975).

مراحل نمو البكتريا :-

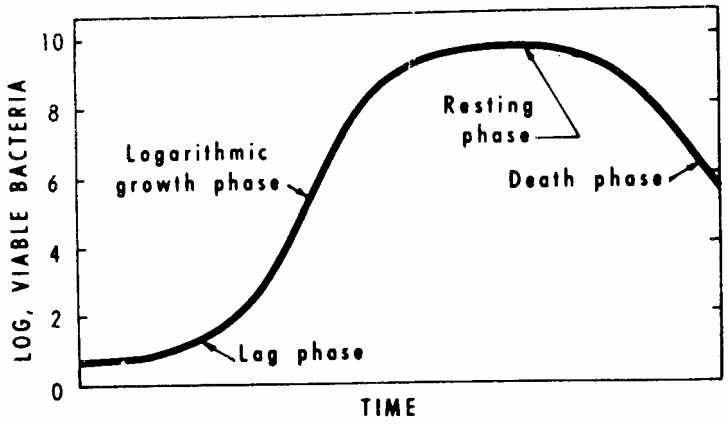
لقد أوضحت الدراسات أن نمو البكتريا يمر بأربع مراحل وكما هو موضح بالشكل رقم (54) وهـذه المراحل :-

1 - مرحلة الفتور (Lag Phase) : خلال هذه المرحلة تكبر الخلايا بالحجم وتزداد المواد النووية وبعض الأنزيمات . وحصلت زيادة قليلة في عدد الخلايا أيضاً في هذه المرحلة .

2 - مرحلة النمو اللوغارتمي (Logarithmic Growth Phase) : تبدأ الخلايـا بالأنقـسام الخلـوي البسيط ويستمر النمو والنقسام بمعدل ثابت حتى تعمل لأقصى نمو .

3 - مرحلة النمو (Stationary growth Phase) : يبقى عدد الخلايا ثابتاً خلال هذه المرحلة ؛ نتيجـة لتوقف الأنقسامات الخلوية .

4 - مرحلة الأنخفاض أو الموت (Declining or death Phase) : يبـدأ عـدد الخلايـا بالإنخفـاض التدريجي بسبب استزاف الأغذية الرئيسة لنمو البكتريا والموجودة في الوسط وبـسبب تجمـع المنتجـات العرضية للميتابوليك الحامضي (metabolic) .



الزمن (بالساعات)

الشكل رقم (2) المنحني البياني النموذجي لنمو البكتريا .

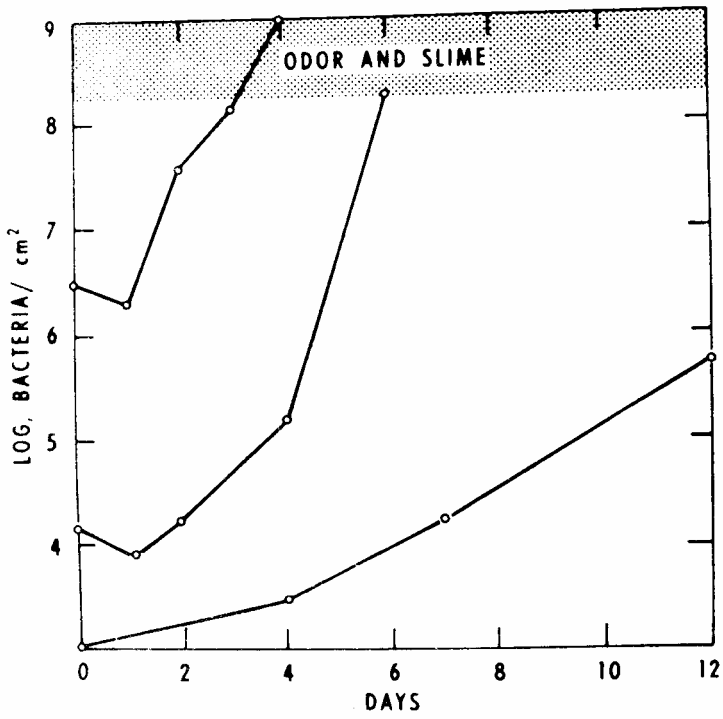
(الشكل مأخوذ عن الأسود 1980)

الأحياء المجهرية على ذبائح الدواجنMicroflora on Poultry Carcasses

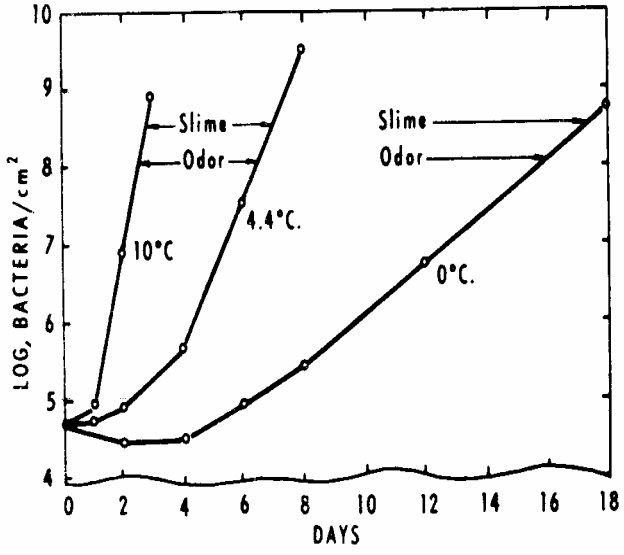
قام الباحثون بدراسة عدد الأحياء المجهرية الموجودة على ذبائح الدواجن في خمس مجازر للدواجن (معامل تحضير اللحوم) ولاحظوا أن الدجاج الحي عادة يحتوي على 600 - 8100 كائن حي دقيق على كل سنتمتر مربع من الجلد . ويعد ذبح الدجاج وتنظيفه وإخراج الأحشاء الداخلية سيرتفع عدد الأحياء المجهرية الموجودة على الذبيحة إلى 1100 - 93000 لكل سنتمتر مربع من الجلد . وفي الرومي الحي لوحظ أن عدد الأحياء المجهرية على الجلد يبلغ 750 - 41000 لكل سنتمر مربع .

فساد اللحم سوف يظهر جلياً عند تغير رائحته (Odor) وتغير قوامه ليصبح ذا قوام لزج أو غروي (Slime) . وفي هذا المجال أشار الباحثون الى أن التغيير في رائحة لحوم الدواجن سوف يظهر عند إرتفاع لوغارتم (Log) عدد البكتريا الموجود على اللحم إلى 6.5 - 8 لكل سنتمتر مربع . وسيحصل تغير قوام اللحم وظهور القوام اللزج أو الغروي عند أرتفاع لوغارتم عدد الأحياء المجهرية إلى 7.5 - 9 لكل سنتمتر مربع . وإن المدة الزمنية اللازمة لظهور هذه التغيرات تتأثر بعاملين هما عدد الأحياء المجهرية الموجود أصلاً على اللحوم عند خزنها ودرجة حرارة الخزن .

تأثير العدد الأبتدائي للبكتريا على طول المدة التي تبقى فيها لحوم الدواجن قابلة للإستهلاك (Shelf - life) موضحة بالشكل رقم (55) . ويبين الشكل رقم (56) تأثير درجة حرارة المخزن على عدد البكتريا الموجودة في لحوم الدواجن .



الشكل رقم (55) تأثير العدد الأبتدائي للبكتريا على طول shelf - life للحوم الدواجن المخزونة تحت درجة حرارة 40 فْ . (مأخوذة عن Mountany 1976) .



الشكل رقم (56) تأثير درجة حرارة الخزن على عدد البكتريا المتواجدة في لحوم الدواجن . (Mountany 1976)

اذ يتضح من الشكل (55) أنه كلما ارتفع عدد البكتريا الاصلي الموجود على اللحوم المخزونـة قلـت المدة الزمنية اللازمة لظهور الفساد باللحوم، والمتمثل بظهور الرائحة والقوام الغروي أو اللزج للحم . في حين يتضح من الشكل(56) الشكل الثاني أن أنخفاض درجة حرارة الخزن سيؤدي إلى أطالة المدة الزمنية اللازمة لتكاثر وتطور أعداد البكتريا إلى الحد الذي يفسد اللحوم المخزونة بظهور الرائحة والقوام الغروي للحم .

ولاحظ الباحثين وجود عده اجناس من الاحياء المجهرية الموجودة على لحوم الدواجن هي :

Salmonella	*Pseudomonas*
Eberthella	*Micrococcus*
Esherichia	*Achromobacter*
Aerobacter	*Proteus*
Streptomyces	*Flavobacterium*
Penicilium	*Alcaligenes*
Oospora	*Bacillus*
Cryptococcus	*Sarcina*
Rhodtorula	*Streptococcus*

ولوحظ أيضاً ان ذبائح الدجاج المنظف في المجزرة تمثل بكتريا Chromogenic bacteria فيهـا حوالي 50 - 60% من المجموع الكلي للأحياء المجهرية الموجودة على الدجاج المنظف ، وتمثل بكتريـا البديومونس (Pseudomonas) حوالي 20 - 25% من المجموع الكلي للأحياء المجهريـة . والنـسبة الباقية (20 - 25%)فتمثل الأنواع الأخرى من البكتريا المختلفة . ولكن بعد خزن لحوم الدواجن بالمخازن المبردة فسوف تنخفض نسبة بكتريا (Chromogenic bacteria) ونسبة الأنواع المختلفة من البكتريـا حتى تصبح لاتمثل سـوى أقـل مـن 1% مـن المجمـوع الكلـي للأحيـاء المجهريـة . أمـا بكتريـا Pseudomonase وبكتريا Alcaligene فسوف ترتفع نسبها بصورة معنوية لذلك اعتبر هـذه الأنـواع هي المسؤولة عن ظهور التلف في اللحوم المخزونة، وهي المسؤولة عن ظهـور اللزوجـة أو الغرويـة Slime Spolied في ذبائح الدجاج المخزونة بالمخازن المبردة . وأوضح الباحثون أن التلف سوف يظهر في لحم الدجاج عند أرتفاع أعداد البكتريا إلى 810 خلية لكل سنتمرمربع من الجلد . ويحدث هذا التلـف بعد مرور 14 يوماً من خزن الدجاج المنظف في مخازن ذات درجة حرارة 3م . وان معظم التلـف فـي لحوم الدجاج المخزونة سوف يظهر نتيجة لنمو أنواع من البكتريا المحبـة للبـرودة (Psychrophilic bacteria) مثل نـوع Pseudomonas و Achromobacter و Flavobacterium . علمـاً بـأن

أنواع البكتريا المحبة للبرودة تتمكن العيش في المخازن المبردة، لأن الدرجة المثلى لنمـو هـذه الأنـواع ستكون بين - 2م إلى 7م لذلك تشكل هذه الأنواع مـن البكتريـا، والأحيـاء الأخـرى المحبـة للبـرودة (Psychrophilic organisms) مشكلة كبيرة عند خزن اللحوم بالمخازن المبردة، لأنها تتحمل درجـات الحرارة المنخفضة، وتتمكن من التكاثر والنمو بدرجات حرارية تحت الصفر المئوي ولايتوقف نموها تماما الابعد حفظ درجة الحرارة إلى (- 12م)، ولكن لحسن الحظ أن جميع هذه الحياء ليس لهـا تـأثير سـام للأنسان . أما أنواع البكتريا المحبة للحـرارة (Thermophilic) وأنـواع البكتريـا المحبـة للحـرارة المتوسطة (Mesophilic) فأنها سوف يتوقف نموها وتتلف أثناء خزن اللحوم بالمخازن المبردة . ؛ لأن درجة الحرارة المثلى لنمو البكتريا المحبة للحرارة الغالية تبلغ 50 - 55م وللبكتريـا المحبـة للحـرارة المتوسط تبلغ 30 - 40م .

أوضح بعض الباحثين أنه في لحظة حدوث الفساد في لحوم الدجاج المخزونة على درجة حـرارة - 2 و 4م فأن بكتريا Pseudomonas تمثل حوالي 75.9% من العدد الكلي للبكتريا الموجودة على اللحوم الفاسدة . ومثلت بكتريا Enterobacteriaceae حوالي 13% وبكتريـا Aeromonas حـوالي 2.1% وبكتريا Chromombacterium حوالي 5.5% والنسبة الباقية 3.7% تمثل مزيج من أنواع مختلفة من البكتريا غير المصنفة .

مصادر التلوث (Source of Contamination) :

يمتلك الحيوان خطوطاً دفاعية تمنع مهاجمته من الأحياء المجهرية وتتمثل هذه الخطوط بالجلد الـذي يعد جداراً واقياً للجسم . ودرجة حرارة الجسم (41.9م بالنسبة للدجاج) المرتفعـة تمنـع نمـو الأحيـاء المجهرية . وحركة الدورة الدموية بما تحتويه من كريات دموية بيضاء وأجسام مـضادة (Antibodies) كلها تعد خطوطاً دفاعية للجسم . أما عند ذبح الحيوان وموته فستصبح الذبيحة عرضـة لهجـوم أنـواع مختلفة من الحياء المجهرية؛ لأن اللحم والدم تعد موطناً صالحاً لنمو وتكاثر هذه الأحياء ويمكـن أحمـال العوامل التي تؤثر على تلوث لحوم الدواجن المذبوحة بما يأتي :-

1 - نظافة الطيور قبل الذبح . فالطيور والتي تتعلق بأقدامها وريشها كميات من الفضلات والتربة سـتزيد من التلوث .

2 - طريقة الذبح وكمية الدم المتبقية في داخل الذبيحة فكلما زادت كمية الدم المستخلصة من الطير بعـد ذبحه كلما قلت الكمية المتبقية بالذبيحة كلما قل مقدار التلوث بالأحياء المجهرية وزادت مدة الخزن . فالدم

يعد احسن وسط لنمو الأحياء المجهرية بالأضافة إلى أن جزء من الدم الموجود في الدورة البوابية الكبدية يحتوي أصلاً على أحياء مجهرية أمتصت مع أمتصاص المواد الغذائية في الأمعاء الدقيقة . يذهب هذا الدم إلى الكبد لأجل تصفيته من هذه الأحياء قبل إنتقاله إلى القلب ليوزعه إلى جميع إنحاء الجسم عن طريـق الدورة الدموية الكبرى والصغرى . إذن أن هذا الدم يحتوي أصلاً على أحيـاء مجهريـة ، لـذلك يفـضل التخلص من أكبر جزء ممكن من الدم بعد الذبح وإتخاذ الإجرائات اللازمة للوصول لهذا الهدف عن طريق أجراء عملية فقدان الوعي (stunning) للطيور قبل ذبحها ، لأجل المحافظة على هدوئها عند الذبح، لأن أجهاد الحيوان قبل الذبح سيؤدي إلى توزيع الدم إلى أقصى مناطق الجسم بكميات كبيـرة نتيجـة لزيـادة ضربات القلب وهذا سيؤدي إلى تقليل الدم المفقودة عند الذبح من جهة وكذلك يؤدي إلى تسهيل مهاجمـة البكتريا للأنسجة اللحمية من جهة أخرى لتوفر لظروف الملائمة لنموها.

بالإضافة إلى ذلك فأن الأجهاد يؤدي إلى إستهلاك الكلايكوجين الموجود بالعـضلات وبالتـالي عـدم أنخفاض الأس الهايدروجيني (PH) للحم بعد الذبح علماً أن هذا الأنخفاض (من 7.2 إلى 5.7) له دور في تحديد نمو ونشاط البكتريا والأحياء المجهرية الأخرى .

3 - نظافة الماء المستخدم بالسمط (Scalding) ودرجة حرارة الماء المستخدم بهذه العملية . إن عملية السمط تعد من المراحل المهمة في إنتشار التلوث البكتيري وذلك بسبب توافر درجة الحرارة الملائمة على اللحم . سيزيد الدجاج الذي يدخل لأحواض السمط من تلوث ماء السمط . فلقد لوحظ من البحوث العلميـة أن عدد البكتريا في ماء السمط يقدر بين 2500 و 292 مليون في الملتر الواحد من المـاء وتبعـاً لعـدد الدجاج المسموط ونظافته . إن وجود هذه الأعداد الهائلة من البكتريا في ماء السمط مـع تـوفر درجـة الحرارة الملائمة على ذبائح الدواجن ستجعل هذه المرحلة من أهم المراحل في أحداث التلـوث البكتيـري للحوم الدواجن .

أشاربعض الباحثين إلى أن لدرجة حرارة الماء المستخدم للسمط تأثير على طول مدة الخـزن للحـوم الدجاج . فالدجاج الذي سمط بماء ذي درجة حرارة 128 فْ قد طالت مدة خزنه دون تعرضه للتلف Shelf life - لمدة يوم واحد مقارنة مع الدجاج المسموط بماء ذي درجـة حـرارة 140 فْ . وهـذا معنـاه أن تعريض الدجاج لدرجة حرارة عالية أثناء السمط سيجعله أكثر عرضى للتلف المايكروبي مقارنة مع درجة الحرارة المنخفضة .

4 - أجزاء عملية نزع الريش (Defeathering) بشكل ناجح دون تعريض الجلد إلى التمزق والتهرأ . اذ يعد الجلد غشاءاً واقياً ضد هجوم الأحياء المجهرية على الأنسجة اللحمية . ولقد لاحظ الباحثون أن معظم العينات المأخوذة من أنسجة العضلات اللحمية للذبيحة المنظفة والمبردة قد كانت معقمة وخالية من أي نوع من الأحياء المجهرية . وعند أخذ عينات من الجلد وأنسجة العضلات اللحمية من 102 فروجة لحم منظفة وخزنت هذه العينات على درجة حرارة عالية (39.2م) لوحظ أن عينات الجلد سوف تتعرض للفساد أولاً وأن أنسجة العضلات اللحمية تمتلك أطول مدة خزن دون أن تتعرض للفساد . من هذا يظهر الدور الهام للجلد في حماية الأنسجة اللحمية . من الهجوم المايكروبي لذلك يجب المحافظة على سلامة الجلد والحيلولة دون تشققه وتلفه أثناء عمليات تحضير اللحوم في مجازر الدواجن . فعند أجراء عملية سمط ذبائح الدواجن على درجات حرارة عالية فإن الجلد على الأكثر سوف يتشقق في أثناء عملية نزع الريش وبذلك يصبح اللحم عرضه لهجوم المايكروبات .

5 - إجراء عملية نزع الأحشاء الداخلية (Evisceration) بدقه وحذر لأجل الحيلولة بدقه وحذر لأجل الحيلولة دون تلوث الذبيحة بمحتويات الأمعاء وبقية أجزاء الجهاز الهظمي؛ لأن القناة الهضمية تحتوي طبيعياً على أنواع مختلفة من الأحياء المجهرية وسيؤدي تعرض هذه القناة إلى القطع أثناء عملية نزع الأحشاء إلى تلوث اللحم بالأحياء المجهرية الموجودة بالجهاز الهضمي . وغالباً ما تحدث هذه الظاهرة عند سحب الحوصلة Crop ؛لأن الحوصلة توجد خارج التجويف الصدري فعند سحب المريئ للأنقطاع عندما تكون الحوصلة مملوءة بالمواد الغذائية . ففي هذه الحالة سوف تصعب عملية السحب ويزداد أحتمال تعرض الحوصلة للأنفجار ومن ثم حصول التلوث المايكروبي للذبيحة لهذا السبب يجب تصويم الطيور الداجنة قبل ذبحها بمدة لاتقل عن عشرة ساعات لأجل ضمان خلو الحوصلة تقريباً من العلف ومن ثم تسهيل عملية نزع الأحشاء الداخلية علماً بأن الحياء المجهرية الموجودة في القناة الهضمية تعد من اخطر أنواع الأحياء لأنها من الأحياء المرضية التي قد تسبب الأصابة بالأمراض أو تسمم اللحوم . وفي هذا المجال أشارت نتائج البحوث الى أن إزالة الكليتين مع الأحشاء الداخلية لفروج اللحم ستزيد من مدة خزن اللحوم دون تعرضها للتلف لمدة تقارب 1.37 يوم علماً بأن الكليتين غالباً ماتترك مع الذبيحة في أكثر مجازر الدواجن .

6 - القيام بعملية التبريد (Chilling) لذبائح الطيور والضرورية في خفض درجة حرارةالذبيحة إلى 40 فْ بأقرب زمنية ممكنه . فلقد قام الباحثون بمقارنة أعداد البكتريا على ذبائح فروج اللحم التي بردت

بأحواض التبريد الغير الهزازة non - agitated chiller tank مع الذبائح التي بردت بأحواض هـزازة ومزودة بماكنة تقليب والتي يطلق عليها اسم (rocker vat type chiller tank) والأحواض التي يمـر عليها الماء البارد بأستمرار (Cunter flow type chiller tank) . لاحظ الباحثون أن عـدد البكتريـا على الذبيحة سوف يزداد بعد الساعات الستة من فترة التبريد بالنوع الأول . أما في النوع الثاني فقد بقى عدد البكتريا على الذبيحة ثابتاً على ما كان عليه قبل عملية التبريد . وفي النوع الثالث فإن عدد البكتريـا قد أنخفض بصورة معنوية عما كان عليه قبل التبريد . وبالصورة نفسها أشارت نتائج البحـوث الـى أن أستخدام طريقة التبريد بالثلج المجروش (Crush ice) ستؤدي إلى بقاء عدد البكتريا ثابتاً علـى ماكـان عليه .

7 - مدى نظافة يدي العاملين ولأكياس والكارتونـات الخاصـة بالتعليـب ونظافـة الأدوات والـسكاكين المستخدمة ونظافة هواء المجزرة من التلوث المايكروبي كل هذه العوامل تـؤثر علـى أعـداد البكتريـا المتواجدة على الذبائح التي ستصبح جاهزة للخزن علماً بأن العدد الأبتدائي للبكتريا يؤثر على أطول الخزن للحوم كما هوموضح سابقاً .

قياس أعداد البكتريا : (Determining bacterial number) :-

توجد طرائق عدة مستخدمة لقياس عدد البكتريا الموجودة على ذبائح الطيـور الداجنـة وأهـم هـذه الطرائق هي :-

1 - طريقة الممسحة (Swab method) : وتتم عن طريق وضع مادة ماصة كالقطن على طرف حامـل وتمسح بها منطقة من الذبيحة . وعادةً يبلغ طول المسحة .

قطعة القطن ـــــ $\frac{3}{4}$ أنج وقطرها ـــــ $\frac{3}{16}$ أنج

تعقم الممسحة بالحرارة وترطب قبل المسح بمحلول ملحي معقم . ثم تمسح مساحة مقدارها 4 أنـج من جلد لكل نصف ذبيحة في المنطقة الوافعة فوق الفخذ كما هو موضح بالشكل رقم (57) . تمسح هـذه المنطقة ثلاث مرات بإتجاهات مختلفة ثم تكسر الممسحة؛ لتسقط القطنة في أنبوب يحتوي على 10 سـم3 من محلول ملحق معقم . بعد ذلك ترج الأنبوب بقوة لمدة دقيقتين لأجل تفريق ونشر قطعة القطـن . ثـم تعمل محاليل متعددة للتخفيف وتزرع العينات بأوساط غذائية مناسبة .

2 - طريقة الغسل (Rinse method) : في هذه الطريقة يوضح كل نصف من الذبيحة في اناء زجـاجي معقم سعته كالون واحد . ثم يغسل كل نصف بـ 400 سم3 من محلول ملحي معقم ويعدهذا المقـدار مـن المحلول كافياً لأتمام عملية الغسل بشكل كفوء وكامل، أن المقدار يساوي تقريبـاً معـدل الـوزن لنـصف الذبيحة . بعد ذلك يدورالمحلول لمدة دقيقتين وبمعدل 200 دورة بالدقيقـة ؛ بأسـتخدام جهـاز خـضاض (Shaker Reciprocator) . ثم تؤخذ عينات متعددة للتخفيف ويزرع بالأطباق وفـي أوسـاط غذائيـة معينة .

حفظ لحوم الدواجن : (Preservation Poultry meat) :

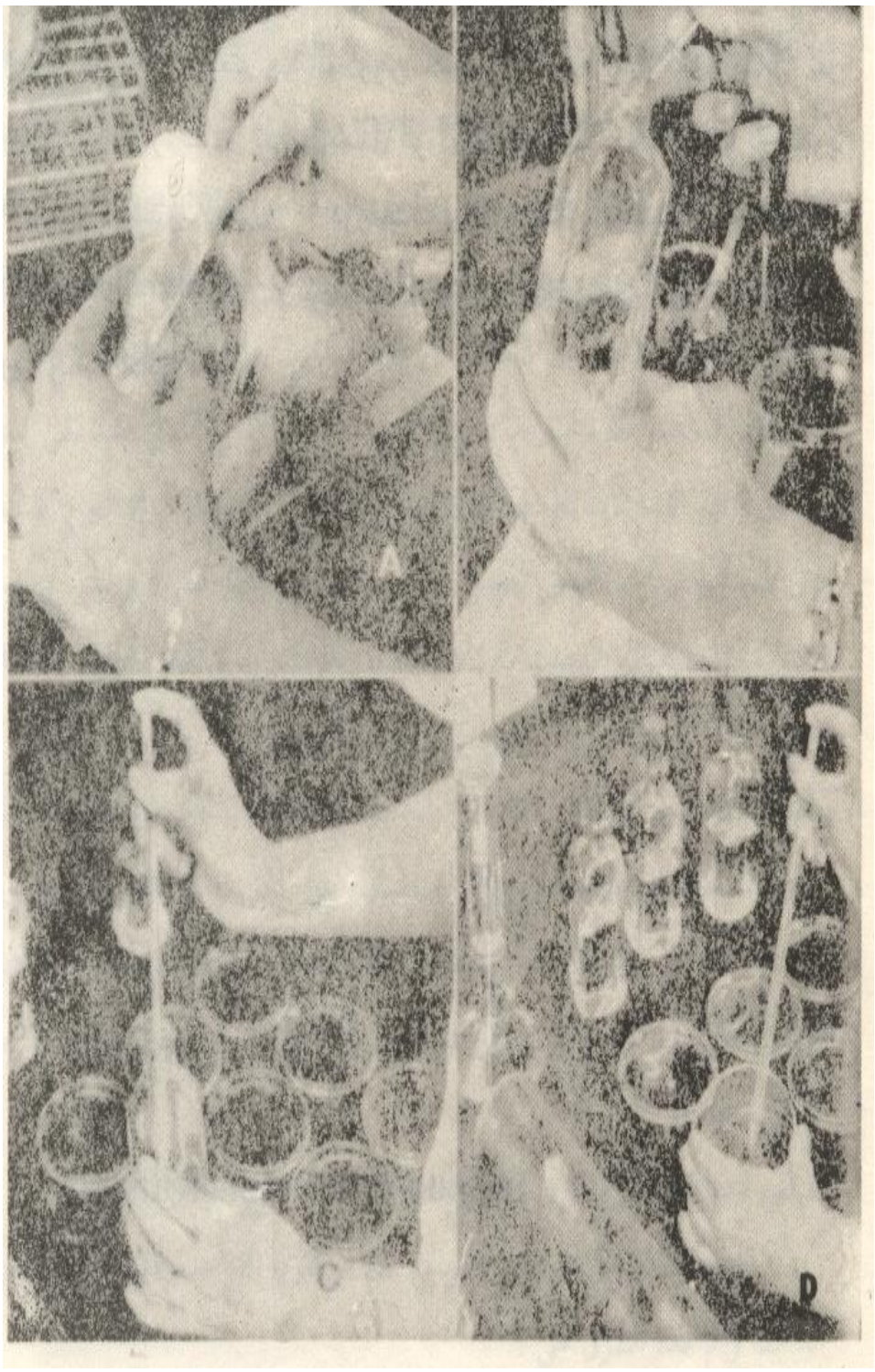
توجد طرائق عدة لحفظ اللحوم وأنها وأن أختلفت في التسميات والوسائل ولكنها جميعاً تشترك فـي هدفٍ واحد وهو أعاقة نمو الأحياء المجهرية التي تسبب تلف اللحوم وفسادها وتهيئة ظروف غير ملائمة لنموها وتكاثرها . ومن أهم هذه الطرائق ما يلي :-

1 - التبريد (Chilling) :-

يعتد التبريد من أوسع الطرائق المستخدمة في حفظ لحوم الدواجن، ولقد أشارت نتائج البحوث العلمية إلى أن طول مدة خزن لحوم الدواجن دون تعرضها للتلف، والفساد (Shelf - life) تزداد كلما أنخفـضت درجة حرارة الخزن .

فالدجاج المخزون بمخازن ذات درجة حرارة -2 م سوف لا يتعرض للتلف إلا بعد مـرور 14 يومـاً من خزنه ، وسيتعرض الدجاج المخزون على درجة حرارة 4 م للفساد بعد مرور 7 أيـام . أمـا الـدجاج المخزون على درجة حرارة 15 م فأنه سوف يفسد بعد مدة أقل من يوم واحـد وواضـح (Mountney 1976) وبأن الدجاج المخزون على درجة 37 م فأنه سوف يفسد بعد مرور 11 يوماً وعند خزنه على 68 م فانه سوف يفسد بعد مرور يومين فقط .

فساد اللحوم والمخزونة على هذه الدرجات الحرارة ناتج كما هو معروف عن نمو وتكاثر البكتريـا المحبة للبرودة (Psychrophilic bacteria) التي تستطيع النمو والتكاثر بهذه الدرجات الحرارية



الشكل رقم (57) خطوات تحديد عدد البكتريا الموجودة على الذبيحة الدجاج

(A) أخذ العينة .

(B) كسر الماصة (الماسحة) في محلول مخفف .

(C) أخذ العينة المخففة .

(D) نقل العينة إلى الأطباق .

تابع للشكل رقم (57)

(F) أضافة الوسط الغذائي (الأكر) إلى الأطباق .

(G) الأطباق بعد الحضانة وتلاحظ فيها المستعمرات .

(H) حساب عدد المستعمرات بجهاز عد المستعمرات (Colony Counter) .

(الخطوات مأخوذة عن Mountany 1976)

الواطئة . لهذا يعد التبريد ملائماً لخزن لحوم الدواجن لمدة زمنية قصيرة . اما إذا أريد خزن اللحوم لمـدة طويلة فلابد من أستخدام التجميد تحت درجات حرارته منخفضة - 12 م أو أقل لأجل إيقاف نمـو جميـع أنواع البكتريا وتكاثرها .

2 - خفض الأس الهايدروجيني (PH) :-

لقد أشارت الدراسات المايكروبايولوجية إلى أن معظم أنواع البكتريا تفضل النمو في وسط قريب مـن التعادل (PH =7) وأن أي أنخفاض في PH بمقدار 0.2 يؤثر على نمو البكتريا ، من هذه النتائج أفـاد الباحثون الذين لاحظوا أن للاس الهايدروجيني (PH) للوسط الذي تجري فيه عملية التبريـد (Chilling) للحوم الدواجن في المجزرة تأثير كبيراً على أعداد البكتريا المتواجدة على ذبائح الدواجن . ولاحظوا أيضاً أن خفض (PH) الماء المثلج المستخدم بعملية التبريد تأثير كبير في خفض أعداد البكتريا الموجودة علـى الذبيحة . ويتم خفض الـ PH عن طريق إضافة الحـوامض . أشـار البـاحثون ان حـامض الأسـتيك والسكنيك والستريك وحامض الفيوماريك، وحامض المالونيك وحامض السوربيك وحـامض اللاكتيـك ذات تأثيرات فعال جداً في حفظ لحوم الدواجن وتقليل أعداد البكتريا النامية عليها ولوحظ إيضاً أن تغطيس ذبائح فروج اللحم بمحلول 1% من حامض الأسكوربيك ولمدة 8 دقائق سيوقف نمو البكتريا ويزيد طـول مـدة الخزن مقارنة مع لحوم الفروج غير المعاملة بهذه الطريقة . وأشار بعض الباحثين إلى أن عدد البكتريـا الموجودة على ذبائح الدجاج المغمورة بمحلول 0.12% من حامض اللاكتيك قد بلغ 400 في حين أن عدد البكتريا على ذبائح الدجاج غير المعامل قد بلغ 130000 جسم بكتيري .

الأملاح والمركبات المشتقة من الحوامض المذكورة أعلاه لها تأثير مهم في حفظ لحوم الدواجن . بين الباحثون أن تغطيس لحوم الدواجن في محلول 5% أو 10% من سوربات البوتاسـيوم ولمـدة 30 - 60 ثانية قد أدى إلى زيادة مدة خزن هذه اللحوم مقارنة مع اللحوم غير المعاملة . ويقدم محلـول سـوربات البوتاسيوم بتركيز 10% بالسيطرة على نمو البكتريا، وبقية الأحياء المجهريـة المـسببة لفـساد لحـوم الدواجن وستنخفض أعداد بكتريا السالمونيلا بصورة معنوية مقارنة مع اللحـوم غيـر المعاملـة. أشـار الباحثون الى ان مدة خزن لحوم فروج اللحم على درجة حرارة 3 م سوف تطول عند تغطيس هذه اللحـوم الطازجة بمحاول 5% من سوربات البوتاسيوم ولمدة دقيقـة واحـدة . وقلـل التغطـيس أعـداد بكتريـا السالمونيلا (Salmonella)، وبكتريا Stahlococcus aureus جرب الباحـث (lkema et. al. 1982) تأثير محاولين لحفظ لحوم الدواجن . المحلول الأول يتألف من 10% حامض الستريك و 6% من سـترات الصوديوم و 34% من محلول نشأ الذرة (Corn Starch) مع الماء وكان ألـ PH لهذا المحلول 3.2 .

ويتألف المحلول الثاني من 20% حامض الستريك و 6% سترات الصوديوم و 24% من محلول نشأ الذرة مع الماء وكان PH لهذا المحلول 2.4 . وبعد تغطيس لحوم الدجاج بالماء الحار لمدة 10 ثواني قام بغمرها بالمحاولين السابقين لمدة 60 ثانية، وبعد ذلك خزنت اللحوم في مخازن ذات درجة حرارة 4 م و 15 م . لقد لاحظ هذا الباحث أن الدجاج غير المعامل سوف يتعرض للفساد بعد خزنه لمدة أقل من يوم واحد على درجة حرارة 15 م وبعد سبعة من خزنه على درجة حرارة 4 م . أما الدجاج المعامل بالمحلول الأول فقد كانت مدة خزنه 4 يوم على درجة 15 م و 14 يوماً على درجة حرارة 4 م . وقد طالت مدة خزن الدجاج المعامل بالمحلول الثاني إلى 6 ايام على درجة 15 م وأكثر من 28 يوماً عند خزنه على درجة حرارة 4 م .

3 - المواد الحافضة : (Preservation) :-

تعد المضادات الحيوية من أهم المواد الحافظة للحوم الدواجن . وتعرف المضادات الحيوية (Antibiotics) على أنها مواد كيمياوية تنتجها أحياء مجهرية معينة لها القابلية على أعاقة أو تحطيم نمو أنواع كثيرة أخرى من الأحياء المجهرية . ولقد أمكن في السنين الأخيرة عزل عدد غير يسير منها وتنقيته وحددت صيغتها وصفاتها الكيميوية . ولقد درس الفعل الحافض لعدد من هذه المضادات الحيوية كالبنسلين والأيرومايسين (كلوروتتراسيكلين) والترامايسين (أوكسي تتراسيكلين) والباسترا سين والسبتلين فوجد أنها تؤثر بدرجات متفاوتة في الأحياء المسببة لتلف اللحوم . ولقد حددت وكالة الغذاء والعقاقير الطبية Food and Drug Administration (FDA) في الولايات المتحدة الأمريكية إستخدام نوعين من هذه المضادات في مجال حفظ اللوم هذين النوعين هما الأيروماسين (Chlorotetraclin) والترامايسين (Oxyteracycline) . فقد سمحت هذه الوكالة (FDA) بإستخدام هذين النوعين من المضادات الحيوية في حفظ لحوم الدواجن وعلى أن لاتزيد نسبة إضافتها عن 7 أجزء بالمليون . ولقد أتخذت هذه الوكالة (FDA) هذا القرار على أساس أن المضادات الحيوية المستخدمة لحفظ اللحوم قد تكون في المدى البعيد ذات تأثيرات ضارة على الأنسان كأن يصاب الأنسان بالحساسية ضد هذه المضادات، او ستتكون سلالات من هذه البكتريا مقاومة لها ولها تأثيرات ضارة على الأنسان . وهذا بالاضافة إلى أن المضادات الحيوية لاتؤثر على العفن والخمائر التي تمثل جزء من الأحياء المجهرية الموجودة على لحوم الدواجن . وأن المضادات الحيوية لاتؤثر على جميع أنواع البكتريا بل تؤثر على بعضها . وعلى العموم فمن الناحية التجارية التطبيقية تضاف المضادات الحيوية إلى الماء المثلج أو الثلج المجروش المستخدم بتبريد لحوم الدواجن (Chilling) بتركيز 10 جزء بالمليون وتبرد اللحوم بهذا المزيج لمدة

ساعتين . ويضاف لهذا المزيج حامض الستريك الذي يعمل مادة ماسكة (Chelating agent) ويـضاف للمزيج أيضاً كلوريد الصوديوم الذي يعمل مادة تساعد على الأنتشار (dispersing a gent) .

استخدمت محاليل الكلورين والأيودين أيضاً محاليل حافضة . فقد أوضح الباحث Mountney 1976 أن ذبائح الدجاج المبردة بمحلول من الماء البارد والحاوي على 20 جزءاً بـالمليون مـن الكلـورين ذات أعداد من البكتريا النامية على سطحها أقل مقارنة مع الذبائح غير المعاملة . أدى أنخفاض عدد البكتريـا على الذبائح إلى زيادة مدة الخزن بصورة معينة .

4 - غاز ثاني أوكسيد الكاربون :-

لقد أشارت نتائج البحوث إلى أن أرتفاع نسبة غاز ثاني أوكـسيد الكـاربون (CO_2) فـي المخـازن المخصصة لخزن لحوم الدواجن قد أدى إلى إطالة مدة خزن هذه اللحوم دون تعرضها للفـساد ؛ لأن هـذا الغاز له تأثير في أحباط نمو الأحياء المجهرية المسؤولة على تغييرقوام اللحوم، وإظهار اللزوجة (Slime Forming organism) . ولوحظ أن النسبة المؤثرة لهذا الغاز تبلغ 15 - 20%، وإن زيادة هذه النسبة عن 25% ستؤدي إلى تغيير لون اللحوم .

ومن أحدث الدراسات التي أجريت حول تأثير إضافة غاز ثاني أوكسيد الكاربون (CO_2) إلى الهـواء في مخازن التبريد على نمو الأحياء المجهريا المرضية وغير المرضية هي الدراسة التي قام بها الباحـث (Baker et. al 1986) الذي قام بتطعيم لحوم الدجاج بأربعة أنواع من البكتريا، ثم خزنت هـذه اللحـوم تحت درجة حرارة 2 و 7 و 13 م في وجود أو عدم وجود غاز ثاني أوكسيد الكاربون الذي أضـيف إلـى هواء المخزن بنسبة 80% . اذ يظهر من نتائج هذه الدراسة في جدول (53) ان لضافة غاز (CO_2) إلى هواء المخزون كان له تأثيراً معنوياً في خفض أعداد البكتريا الموجودة على لحوم الدواجن، وكان تـأثير هذا الغاز في أحباط نمو البكتريا يزداد كلما أنخفضت درجة حرارة الخزن .

جدول رقم (53) : تاثير إضافة غاز ثاني أوكسيد الكاربون إلى هواء المخزون وبنسبة 80 على نمو الأحياء المجهرية الموجودة على لحوم الدجاج المخزن على درجة حرارة 2 و 7م

الأحياء المجهرية	ظروف الخزن		فترة الخزن (يوم)		
	الجو	الحرارة	0	6	18
Pseudomonas	هواء	2	1×10^2	$5 \times 10_4^4$	7×10^8
	CO_2	2		2×10^3	1×10^2
	هواء	7	1×10^2	5×10^5	1×10^8
	CO_2	7		9×10^3	9×10^2
Salmonella	هواء	2	1×10^1	7×10^2	9×10^4
	CO_2	2		5×10^1	8×10^3
	هواء	7	1×10^1		
	CO_2	7		8×10^1	4×10^4
Staphylococcus	هواء	2	1×10^1	1×10^3	9×10^6
	CO_2	2		9×10^1	1×10^2
	هواء	7	1×10^1	8×10^4	7×10^7
	CO_2	7		5×10^2	1×10^2

المصدر : Baker et. al 1986 .

الفصل السابع

نكهة وطراوة لحوم الدواجن

نكهة وطراوة لحوم الدواجن

Flavor and Tenderness of Poultry meat

المـــــــــــقـدمة :-

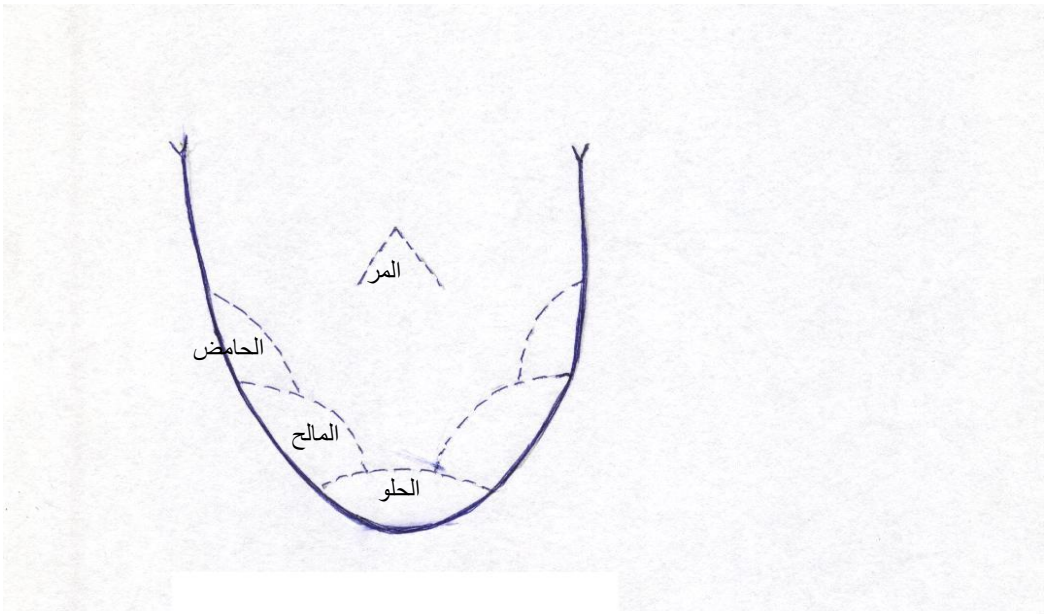
تعد النكهة (Flavor) والطراوة (Tenderness) من أهم العوامل التي تحدد درجة إستساغة اللحم (Palatabiliy of meat) من المستهلك ومن خلالها سيحكم المستهلك على نوعية اللحم . والإستساغة يمكن تعريفها على أنها صفات اللحوم ذات العلاقة بتذوقه وهي الصفات التي تستجيب لها العين والأنف واللسان . فبالإضافة إلى شكل اللحم الخارجي سيقوم المستهلك بالحكم على النكهة والطراوة التي يتحسسها بالفم والأنف . وسوف تتطرق في هذا الفصل إلى كل من النكهة والطراوة في لحوم الداوجن وتحديد كيفية الإحساس بها وطرائق قياسها، وأهم العوامل المؤثرة عليها .

نكهة لحوم الدواجن : (Flavor of Poultry Meat)

تعرف النكهة بأنها عبارة عن مزيج من الأحساسات تشتمل على كل من أحساس الطعم والرائحة وإحساس الخشونة والنعومة وإحساس حرارة وبرودة المنتوج الغذائي . إلا أن أهم الأحساسات التي تتحكم بالنكهة هي الطعم (Tast) والرائحة (Odor or Aroma) ومن المناسب هنا أن نلقي نظرة مختصرة عن الطبيعة الفسيولوجية للأجهزة الجسمية التي تقوم بنقل، وتمييز الأحساسات المختلفة والناتجة من الطعوم والروائح المتعددة .

يعد اللسان (Tongue) هو العضو المسؤول عن تمييز الطعوم المختلفة للأغذية ، حيث توجد على اللسان مناطق متخصصة لنقل الأحساس بالطعم الخاص ، فيلاحظ أن مقدمة اللسان مسؤولة عن تمييز الطعم الحلو ، وعلى جانبي اللسان مناطق متخصصة لنقل الأحساسات بالطعم المالح والطعم الحامض ، وفي مؤخرة اللسان توجد المنطقة المتخصصة لنقل الأحساس بالطعم المر وكما هو ملاحظ بالشكل (57) .

يوجد على اللسان عدد من البراعم الذوقية وإن لكل برعم ذوقي تجويف يسمى بالتجويف الذوقي (Taste Poore) ولقد لوحظ إن طول البرعم الذوقي يبلغ 50 – 80 مايكرون وعرضه 30 – 50 مايكرون . ويتكون كل برعم ذوقي من 30 – 50 خلية حسية (Sensory Cells) وتصنف هذه الخلايا إلى نوعين أحدهما يتصبغ بصورة غامقة ، وهي مغزلية الشكل وذات نواة كثيفة ويطلق عليها الخلايا الحسية السوداء والأخرى تتصبغ بصورة فاتحة وهي متطاولة ويطلق عليها اسم الخلايا الحسية البيضاء . ترسل هذه الخلايا الحسية نتوءات سايتوبلازمية إلى تجويف البرعم الذوقي وتسمى النتوءات

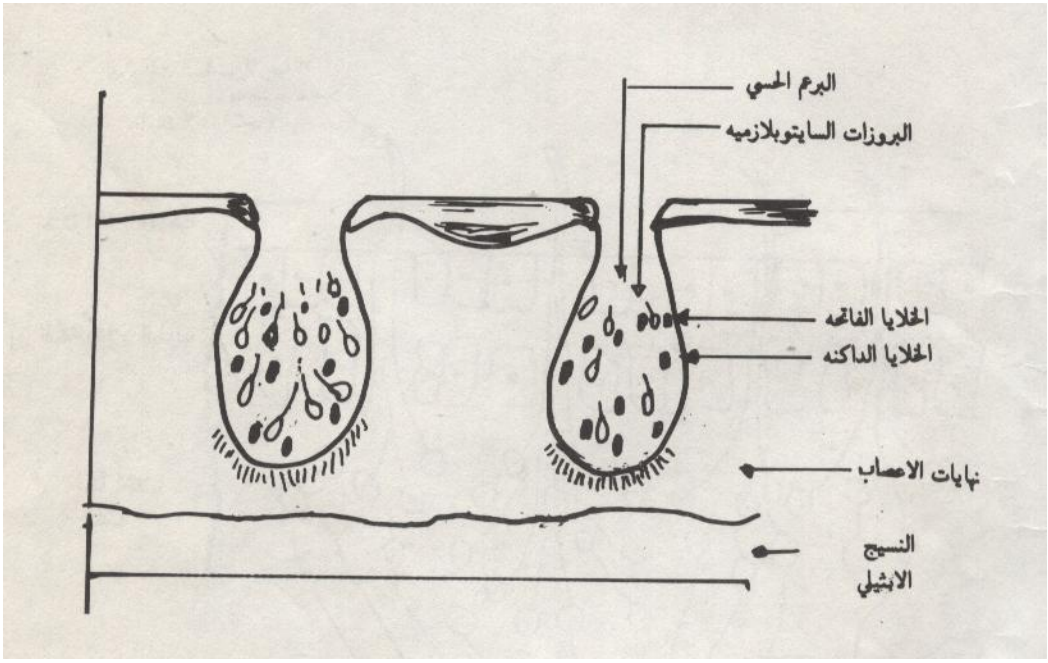


شكل (57) مناطق اللسان المتخصص لنقل احساسات الطعوم الاربعة
(الحلو والمالح والحامض والمر)
المصدر :Schultz & Libbey , 1967

أن التحسس بالذوق يتم عن طريق البراعم الذوقية (Taste buds) التي تتواجد بأعداد هائلة على (Microvilli) وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (58) . تكون البراعم الحسية متصلة من الأسفل بالأعصاب الحسية مثل Vagus nerve و Faical nerve و Glossopharyngeal nerve تكون جميع هذه الأعصاب تابعة للجهاز العصبي المحيطي Peripheral Nervous System فنتيجة لادمصاص المواد المستذوقة على البروزات السايتوبلازمية (Microvilli) الموجودة في تجويف البرعم الذوقي ،وسينتقل الأحساس إلى الأعصاب الحسية التي تنقله بدورها إلى المخ لكي يقوم المخ بتميز الطعم .

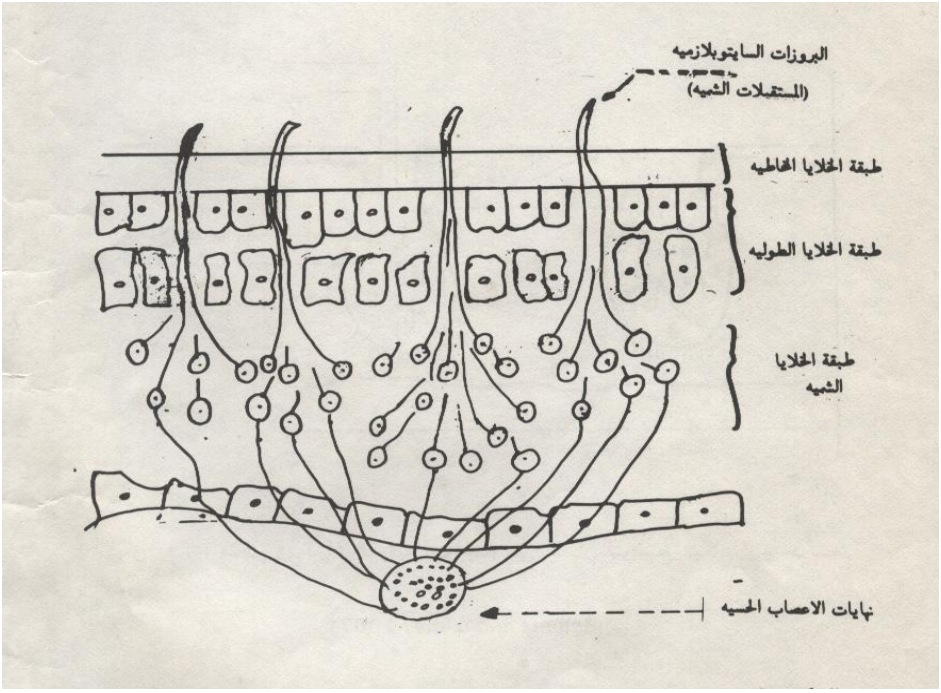
أما بالنسبة للرائحة (Odor) فتميز عن طريق البروزات السايتوبلازمية (Microvilli) المتفرعة من الخلايا الشمية (Olfactory Cells) الموجودة في نسيج الأنف، وكما موضح في الشكل رقم (59) ويتألف نسيج الأنف من أربع طبقات متتالية وهي :-

1. الطبقة المخاطية .
2. طبقة الخلايا الطولية .
3. طبقة الخلايا الشمية .
4. طبقة الخلايا القاعدية .



شكل (58) مقطع في البراعم الذوقية المتواجدة علىاللسان لتوضيح ميكانيكية حاسة الذوق

المصدر :Schultz & Libbey , 1967



شكل (59) مقطع في طبقات الانف لتوضيح ميكانيكية حاسة الشم

المصدر :Schultz & Libbey , 1967

تقوم الخلايا الشمية بأرسال بروزات سايتوبلازمية إلى خارج الطبقة المخاطية وهذه البروزات تعمل مستقبلات شمية (Olfactory receptors) . ومن الجهة الأخرى فأن كل خلية شمية ذات ليف عصبي (أكسون Axon) واحد يكون قطره بين 0.1 – 0.5 مايكرون وبمعدل 0.2 مايكرون وتتجمع بضع مئات من الأكسونات الصغيرة بشكل حزمة صغيرة وتحاط بغلاف . وتتصل هذه المجاميع من الأكسونات مع تشعبات أخرى للخلايا

العصبية التي تمتد أكسوناتها إلى المراكز الدماغية المسؤولة عن تمييز الرائحة التي يطلق عليها Rhinencephalon، أو الدماغ الشمي Olfactory brain الذي يعد مركز تمييز الروائح المختلفة . ولا يعرف في الوقت الحاضر كيف تستجيب المستقبلات الشمية لمواد الرائحة ولهذا وضعت نظريات كثيرة في هذا الموضوع، ومن أهم هذه النظريات نظرية الأدمصاص (Adsorption Theory) ، وتتخلص فكرة هذه النظرية بأن مواد الرائحة التي تصل إلى المنطقة الشمية تتأرجح على سطح المستقبلات الشمية (Olfactory receptors) فتتهيج هذه المستقبلات وتتغير قابلية جدرانها للنفاذية، ويحدث تبادل الصوديوم والبوتاسيوم عبر هذه الجدار وهي عملية مصحوبة بتغير في الطاقة الأمر الذي ينتج عنه أشارة (Signal) تنتقل عن طريق الخلايا العصبية إلى الدماغ الشمي الذي يقوم بتمييز الرائحة .

مصدر النكهة في لحوم الدواجن المطبوخة ناتج عن التفاعل الذي يحصل بين الكربوهيدرات ذات الوزن الجزيئي المنخفض مع الحوامض الأمينية ويطلق على هذا التفاعل اسم تفاعل الأسوداد اللاانزيمي (Non enzymetic browning reaction) علماً بأن هذا التفاعل سيولد نواتج ذات طعم معين يمكن تمييزه عن طريق اللسان وسيولد مركبات طيارة مسؤولة عن أعطاء الرائحة الخاصة التي يمكن تمييزها بواسطة الأنف . أن مركبات الكاربونيل (Carbonyl Compounds) تمثل الجزء الأعظم من المركبات الطيارة التي تنتج عند طبخ لحم الدجاج وأن رفع هذا الجزء من مجموع المركبات الطيارة سيؤدي إلى فقدان نكهة الدجاج (Chicken flavor) من اللحم وتعد مركبات الكاربونيل من النواتج النموذجية لعملية الأكسدة، والتحلل أثناء عملية طبخ اللحم وهي مصاحبة للتغيرات التي تحدث في المواد الدهنية الموجودة باللحم عند الطبخ .

وكذلك تعد الألدهايدات والكيتونات والكحولات من المركبات الطيارة المسؤولة عن النكهة أيضاً . وعند أرتفاع الأس الهايدروجيني (PH) عند طبخ الدجاج سوف يتولد غاز الأمونيا والاستيل الثنائي (Diacetyl) وتتطاير مع بقية المركبات الطيارة . وفي بعض الأحيان يتواجد مركب (Methyl amin) مع الجزء الطيار من مركبات النكهة مما يسبب ظهور النكهة السمكية Fishyl favor كما سيأتي ذكره فيما بعد إن شاء الله .

النكهات غيرالطبيعية للحوم الدواجن :-

يمتاز أي نوع من أنواع اللحوم بنكهة خاصة به تميزه عن اللحوم الأخرى وأية نكهة غير طبيعية يطلق عليها Off flavor ومن أشهر هذه النكهات غير الطبيعية الشائعة الظهور في لحوم الدواجن هي :-

1- النكهة السمكية : (Fishy Flavor)

تظهر النكهة السمكية عند تغذية الطيور الداجنة على علائق ذات نسب عالية من مسحوق السمك أو زيت السمك . فمن الملاحظ أن المنتجات السمكية تحتوي على مركب أوكسيد مثيل الأمين الثلاثي (Trimethylamine Oxide) وسيتفاعل هذا المركب مع الحوامض الدهنية غير المشبعة والموجودة في المعدة وينتج عن هذا التفاعل مركب جديد هو المسؤول عن ظهور النكهة السمكية . يعد هذا المركب من

المركبات الذائبة بالدهن لذلك يلاحظ بأنه ينتقل مع الدم إلى المناطق الغنية بالمواد الدهنية مثل منطقة الأفخاذ والمنطقة الدهنية الموجودة تحت الجلد .

ولهذا السبب يلاحظ أن النكهة السمكية تظهر بوضوح في لحم الفخذ، وتحت الجلد بينما لا يمكن تمييزها بوضوح في لحم الصدر لأنخفاض كمية الدهون الموجودة في هذه المنطقة .

2- نكهة الأحشاء : (Visceral Flavor)

ويعود سبب ظهور نكهة الأحشاء في لحوم الطيور الداجنة إلى بقاء الأحشاء في داخل التجويف البطني لمدة طويلة بعد ذبح الطيور . ففي هذه الحالة يلاحظ أن نواتج التخمر البكتيري سوف تنتقل من المعدة إلى اللحم، وتسبب ظهور هذه النكهة غير المرغوبة .

3- النكهة المتزنخة : (Rancid Flavor)

تنشأ هذه النكهة نتيجة لتزنخ المواد الدهنية الموجودة في لحوم الدواجن ؛لعدم العناية بها أثناء مدة الخزن، أو خزنها لفترة طويلة تحت درجات حرارية عالية . ففي هذه الحالات سوف تتكاثر الأحياء المجهرية وستقوم بتحليل المواد الدهنية بفعل إنزيم اللايبيز (Lipase) ، ولهذا سوف تتحرر بعض الحوامض الدهنية عن جزئية الكليسريدات الثلاثية مما يؤدي إلى تكوين الكليسيريدات الأحادية، والكليسريدات الثنائية والحوامض الدهنية الحرة المسؤولة عن أظهار النكهة المتزنخة علماً بأن هذا التحلل لا يؤثر في القيمة الغذائية للحم ولكنه يؤدي إلى أظهار نكهة غير مرغوبة .

4 – النكهة المتأكسدة : (Oxidized Flavor)

تظهرالنكهة المتأكسدة نتيجة لتأكسد الحوامض الدهنية الغير المشبعة والطويلة السلسلة (Poly unsachurated fatty acids) ، وسينتج عن هذه الأكسدة تكون الهيدروبيروكسيدات (Hydropcroxides) التي تتحلل بدورها لتنتج الألدهايدات والكيتونات المسؤولة عن أظهار النكهة المتأكسدة في اللحم .

الطرق المستخدمة في تقييم النكهة :

توجد طريقتان أساسيتان في تقييم نكهة اللحوم وهاتان الطريقتان هما :-

1. الطريقة الحسية : (Sensory method)

يفضل أكثر الباحثين المشتغلين في ميدان تقييم نكهات المنتجات الغذائية بصورة عامة استخدام هذه الطريقة التي تعتمد بدرجة رئيسة على الأحساس الشخصي (Panel Tast) ،. وتتطلب هذه الطريقة وجود ستة

أشخاص على أقل تقدير ويمتاز هؤلاء الأشخاص بكونهم مدربين بكفاءة عالية على تمييز نكهة المنتوج الغذائي المراد تقييمه، ويتمكنون من التحسس بأي تغير بسيط بالنكهة الطبيعية لذلك المنتوج . فعندما يراد مثلا تقييم نكهة معاملات مختلفة من لحوم الدواجن تؤخذ عينات من منطقة الفخذ والصدر من كل معاملة وتحضر بالطريقة نفسها ثم تقدم إلى هؤلاء الأشخاص المدربين على التحسس بنكهة لحوم الدواجن ؛ليقوموا بتقييم هذه العينات ويوجد في هذا المجال عدة أختبارات :-

أ – أختبار وضع الدرجات : (Scoring Test) .

بعد تقديم العينات المحضرة من لحم الدجاج يقوم الأشخاص بوضع درجة لكل عينة، وتمثل هذه الدرجة مقدار التقارب الموجودة في نكهة العينة مع النكهة الطبيعية للحم الدجاج وعادة تتراوح الدرجات المستخدمة لتقييم النكهات بهذه الطريقة من صفر الى 3 أو من صفر إلى العديد من الدرجات مثل 9 . ويعني أخذ العينة درجة صفر عدم صلاحيتها للأستهلاك البشري .

ب – اختبار مقارنة الأزواج : (Paird Comparison method)

في هذا الأختبار تقدم للفاحصين عينتين أحدهما العينة النموذجية أو عينة المقارنة (Control) والأخرى هي العينة المختبرة، ويطلب من الفاحصين تحديد التماثل الموجود في نكهتي العينتين .

جـ - أختبار المقارنة الثنائية الثلاثية : (Triangle and Duo – Trio test)

يقدم في هذا الأختبار للأشخاص الفاحصين عينة نموذجية من لحم الدجاج ثم تقدم لهم عينتان واحدة منهما مشابهة للأولى والأخرى مخالفة لها ويطلب من الفاحصين معرفة مدى إختلاف نكهة هاتين العينتين عن العينة الأولى التي قدمت لهم كعينة معلومة قياسية .

د – أختبار المثلث : (Triangle test)

يجرى هذا الأختبار عندما يراد إختبار نكهتي معاملتين أحداهما A والأخرى B مثلا ، ففي هذه الحالة تحضر ثلاث عينات أثنان من معاملة A والأخرى من معاملة B وتقدم العينات الثلاثة مرة واحدة للمحكمين ويخبرون أن هناك عينتان متشابهتان وعينة مختلفة ويطلب إليهم تعيين العينة المخالفة .
وكما هو واضح فأن هذا الأختبار مشابه للأختبار السابق إلا أن العينات الثلاثة هنا تقدم جميعاً على أنها مجهولة .

هـ - أختبار العينات المتعددة : (Multiple – Sample test)

في هذا الأختبار يمكن مقارنة عدد كبير من العينات مع العينة القياسية وفيه يمكن التحسس بأي أختلاف بسيط بين العينات وأعطاء معلومات أضافية عن العلاقة بين العينات المختلفة .

وبعد الأنتهاء من أجراء الأختبار المطلوب تجمع النتائج من الأشخاص المقيمين ثم تختبر درجة معنوية الفروقات بين المعاملات باستخدام طريقة تحليل التباين (Analysis of Variance) ،وعند ملاحظة وجودة فروقات معنوية بين المعاملات يستخدم أختبار دانكن المتعدد المديات (Duncan new multiple rang tast) لأختبار هل أن الفروق بين كل معاملة وأخرى معنوية أم لا .

2. الطرق الفيزيو كيمياوية : (Physio – Chemical Methods)

والطرائق الفيزوكيمياوية جميعها المستخدمة لقياس نكهة اللحوم والمنتوجات الغذائية الأخرى تعتمد على قياس تركيز المركبات الطيارة المسؤولة عن توليد الرائحة الخاصة للحم، أو للمنتوج الغذائي المراد تقييمه ومن أهم الأجهزة المستخدمة لهذا الغرض هي :-

أ - Gas Chromatography كروماتوغرافيا الغاز

ب - Infra red Spectrometry طيف الاشعة تحت الحمراء

حـ - Mass Spectrometry طيف الكتلة

د - Nuclear Resonans الرنين النووي

تقدم جميع هذه الأجهزة برسم منحنيات متعددة تعكس تركيز المركبات الطيارة (Volitle Compounds) ثم تقارن تركيز كل مركب طيار مع تركيزه في المادة القياسية (Standerd) لذلك المنتوج الغذائي . وعن طريق هذه المقارنة سوف ،وسنحكم على أن الرائحة المعينة كانت ناتجة من زيادة أو نقصان تركيز واحد، أو أكثر من المركبات الطيارة لذلك المنتوج الغذائي . ومع أن جميع هذه الأجهزة يمكنها تقدير تراكيز واطئة جداً لمكونات النكهة إلا أنها تعجز من أن تقوم بالدور التكاملي لمكونات النكهة والذي تقوم به حاسة الشم لذلك فإن الطريقة الحسية لتقدير النكهة تعتبر أكثر دقه وواقعية من الطرق الأخرى .

العوامل المؤثرة على نكهة لحوم الطيور الداجنة (Factors Affecting the Flavor of Poultry Meat)

يحكم المستهلكون على نوعية اللحوم بناءً على مدى إستساغتها ونكهتها . وهذا يتطلب تربية أنواع جيدة من الطيور الداجنة مع اتباع طرائق للتربية تضمن أنتاج لحوم ذات نكهة جيدة مستساغة وأخيراً يجب أتباع طرائق كفوءة في أثناء عمليات تحضير اللحوم (Processing) وأتباع طرائق خزن تضمن المحافظة على النوعية المنتجة ومنعها من التدهور . وعلى هذا الأساس يمكن تقسيم العوامل المؤثرة على نكهة لحوم الدواجن إلى مجموعتين من العوامل وهي العوامل المتعلقة بالأنتاج والعوامل المتعلقة بطريقة تحضير اللحوم للآستهلاك وفيما يلي الشرح المبسط لهذه العوامل :-

أولاً . العوامل المتعلقة بالأنتاج : (Production Factors)

تضم مجموعة من العوامل أهمها :

1 - التغذية (Nutrition)

تعد التغذية من أهم العوامل المؤثرة على نكهة لحوم الدوجن ؛لأن تغذية فروج اللحم على عليقة قياسية ستؤدي إلى تحسن معنوي في نكهة اللحوم المنتجة مقارنة مع نكهة لحوم الفروج الذي غذي على عليقة منقاة (Purified diet) علماً بأن هذه العليقة كانت تحتوي على 62% من السرلوز و 18% من الكازين .أما العليقة القياسية فكانت تحتوي على 62% من الذرة الصفراء و 18% من مسحوق الجت المجفف و 4% حنطة، ولوحظ أن نكهة لحوم الدجاج الذي غذي على عليقة حاوية على مسحوق بذور اللفت (Rapeseed meal) كانت أقل عند الأختبار بطريقة الأحساس الحسي (Panel test) مقارنة مع لحوم الدجاج الذي غذي على عليقة خالية من هذه المادة مجموعة مقارنة اوسيطرة (Control) ، ولوحظ أيضاً أن أستمرار التغذية على عليقة تحوي نسبة عالية من مسحوق السمك لغاية موعد التسويق سيؤدي إلى أظهار النكهة السمكية في اللحوم المسوقة ؛ لأن المنتجات السمكية غنية بمركب (Trimethylamine) المسؤول عن أظهار النكهة السمكية ولهذا ينصح بخفض نسبة مسحوق السمك، أو زيت السمك أو مسحوق البروتين الحيواني الغني بمسحوق السمك في علائق النمو النهائية (Finisher diets) ، والمستخدمة لتغذية فروج اللحم في الأسابيع الأربعة الأخيرة من مدة التربية وللحيلولة دون أظهار هذه النكهة غير المرغوبة . ولوحظ أيضاً أن أستخدام عليقة تحتوي على مسحوق السمك بنسب 0 ، 4 ، 8 ، 12% لم يؤثر على النكهة عند الطبخ مباشرة بعد الذبح ، ولكنها تسبب انخفاض معنوي في النكهة بأنخفاض النسبة للعينات التي خزنت في 4 مْ خلال الليل بعد الذبح .

وجرب الباحثون أستخدام أضافات غذائية لعلائق فروج اللحم ومعرفة مدى تأثيرها على نكهة اللحم المنتج ولاحظوا أن أضافة مادة En – hance إلى العلف بمعدل 5 و 15 غم لكل كيلو غرام وقبل عشرة أيام من تسويق فروج اللحم،مما ادى إلى تحسن جوهري بنكهة لحوم الصدر والأفخاذ ولوحظ أن أضافة 100 غرام من مادة Delta – hexalactone لكل كيلو غرام من العليقة ستؤدي إلى تحسين نكهة لحوم الدجاج المعامل . وفي تجربة أخرى اضيفت مادة Diensterol diacetate بنسبة 0.007% للعليقة ولوحظ أن لهذه العملية تأثير واضح في رفع نسبة الشحوم المترسبة في أنسجة جسم الدجاج المعامل . يهتم الباحثون المشتغلون في مجال نكهة لحوم الدواجن بأيجاد السبل الكفيلة برفع كمية الدهون المترسبة بالجسم قبل تسويق الطيور الداجنة واستهلاك لحومها ؛ لأن المواد الدهنية هي المصدر الأول لمعظم المركبات الطيارة المسؤولة عن نكهة اللحم . ولهذا السبب ينصح بضرورة رفع مستويات الطاقة الممثلة في العلائق المستخدمة بالتغذية خلال المدة الأخيرة من التربية لأجل السماح للطيور بترسيب كميات ملائمة من الدهن لتحسين نكهة اللحم . ولهذا السبب أيضاً أنتشر في السابق أستخدام أو أضافة المركبات الحاوية على أحد الهرمونات الجنسية الأنثوية في العليقة لأجل تحفيز الطيور على ترسيب الدهن في أجسامها . بينما حاول بعض الباحثين أدخال هذه مركبات إلى داخل الجسم عن طريق الحقن أو

الزرع (Implantation) وفي هذا المجال وجد تحسن معنوي في نكهة لحوم فروج اللحم عند زرع كبسولات من مادة Diethyl Stilbestrol في منطقة الرقبة عندما كان عمر الفروج 6 أسابيع . ولوحظ أيضاً وجود تحسن بنكهة لحم الفروج نتيجة لأرتفاع نسبة الدهن بالذبيحة من 11.48% إلى 17.8% عند زرع 15 غراماً من مادة Hexosterol في منطقة الرقبة لفروج اللحم . أما في الوقت الحاضر فلقد منع أستخدام الهرمونات كمحفزات للنمو (Growth stimulation substances)، أو مواداً تشجع على ترسيب الدهن وتحسين نكهة اللحم وذلك على أساس أن لهذه الهرمونات تأثيرات جانبية على صحة الأنسان الذي سوف يستهلك هذه اللحوم .

الرائحة هي خاصية يمكن للمستهلك عن طريقها تقييم تقبل اللحم . و كل من التذوق والرائحة تشترك بنكهة لحم الدجاج ، ومن الصعوبة التمييز بين الأثنين خلال الإستهلاك. عند الطبخ تتطور نكهة لحم الدجاج عن طريق تداخل الأحماض الأمينية مع السكر . الدهن وأكسدة وتطور الثيامين هذه التغيرات الكيميائية ليست الوحيدة في الدجاج ، ولكن الشحوم والدهون في الدواجن تحدد الرائحة ونكهة الدجاج ، وتؤثر بعض العوامل خلال الأنتاج والتصنيع في نكهة لحم الدجاج، وهذا يعني أنه ليس من الصعوبة أنتاج عيوب بالنكهة أو تغيير نكهة الدجاج ولكن من الصعوبة تعزيز النكهة أو الرائحة خلال الأنتاج والتصنيع .

1. العمر : (Age)

لعمر الطيور الداجنة تأثير كبير في نكهة لحومها حيث لوحظ أن نكهة اللحوم لدجاج اللكهورن الأبيض بعمر 19 و 34 شهراً كانت أفضل من نكهة لحوم دجاج اللكهورن بعمر 11 و 13 شهر . وكانت نكهة لحوم دجاج اللكهورن البالغ أفضل من نكهة جيل فروج اللحم الناتج عن تزاوج أناث اللكهورن مع ذكور نقية لدجاج اللحم . أن هذا التحسن بنكهة اللحوم مع تقدم عمر الطيور يعود إلى أرتفاع تركيز المركبات الطيارة في لحوم الطيور البالغة نتيجة لزيادة كمية الشحوم المترسبة في هذه الطيور مقارنة مع الطيور الصغيرة العمر .

2. الجنس : (Age)

لقد فحصت نكهة لحوم الدجاج لكلا الجنسين بوساطة طريقة القياس الحسي (Panl test) ،ولوحظ أن نكهة لحوم الذكور كانت أفضل من نكهة لحوم الأناث حيث وجد تحسن في نكهة لحوم الصدر للذكور عند مقارنتها مع نكهة لحوم الصدر للأناث . أما الفروقات بين الجنسين من حيث نكهة لحوم الأفخاذ فكانت غير معنوية وهذا ما يشير إلى أن الأختلاف بنكهة لحوم الجنسين موجود بلحم الصدر فقط دون لحم الأفخاذ .

3. النوع و السلالة : (Strain and Breed) .

يبدو أن تأثير نوع الطيور على نكهة اللحم أقل من تأثير جنس الطيور فمن الملاحظ أن لحوم الديك الرومي ذات نكهة مميزة عن لحوم الدجاج، والبط والوز وفي داخل النوع توجد أختلافات بسيطة بين السلالات حيث أثبتت التجارب وجود تأثير معنوي لسلالة الدجاج على نكهة اللحوم المنتجة عندما وجد أن لحوم فروج اللحم من سلالة Penosbscot كانت أفضل من نكهة لحوم الفروج التابع لسلالة (Hubbard) ،بينما لم تشر بعض

البحوث إلى وجود فروقات معنوية بين نكهات اللحوم المنتجة من أثنين وأربعين خليطاً (Crosses) من فروج اللحم الذي غذي على علائق قياسية .

4. نوع الفرشة : (Kind of Litter)

أشار بعض الباحثين إلى أن أستخدام التبن كفرشة لفروج اللحم أدى إلى تدهور معنوي بنكهة اللحوم المنتجة مقارنة مع مجاميع الفروج التي ربيت على فرشة نشارة الخشب أو الرمل . وقد أعزي سبب هذا التدهور بالنكهة إلى أرتفاع تركيز بعض المركبات الكلوريدية (Chlorinated Compounds) في التبن عند أرتفاع نسبة الرطوبة فيه . سيعجل أرتفاع نسبة الرطوبة في الفرشة وتأثيرها السلبي على نكهة اللحم من تفسخ المواد العضوية وأرتفاع تراكيز الأمونيا والأمينات (Ammonia and amines) والتي تسبب بدورها ظهور نكهة غير مرغوبة في لحوم الفروج . علماً أن هذه النكهات غالباً ما تظهر في الحقول التي تستخدم طبقه رقيقة جداً من الفرشة بسبب أرتفاع سعرها بالأسواق المحلية . وعادة فأن هذه الطبقة الرقيقة سوف لاتكون وافية لأمتصاص الرطوبة الناتجة مع الفضلات والمبعثرة من المناهل ولهذا فأن الرطوبة سوف ترتفع فيها بشكل سريع، وستفقد خاصيتها كفرشة أولاً وتتحول إلى مصدر للتلوث المايكروبي ثانياً وفأنها ستحرر بعض الغازات والمركبات النفاذة التي تنتقل إلى اللحم لتعطيه رائحة خاصة . ان تعريض فروج اللحم إلى هواء يحتوي على تركيز 75 جزء بالمليون من الأمونيا أدى إلى رفع الأس الهايدروجيني للحم (pH) ؛ بسبب نفاذية هذا الغاز ودخوله إلى اللحم وبهذا يؤثر في أحداث النكهة الغير المرغوبة (Off flavor) .

ثانياً – العوامل المتعلقة بطريقة تحضير اللحوم للأستهلاك :-

توجد مجموعة من العوامل التي تؤثر في نكهة لحوم الدواجن منذ لحظة أنتهاء مدة التربية ولغاية وصول اللحم إلى المستهلك الذي يعتبر هو الحكم الأخير على النكهة . لهذا قد تعد نكهة اللحم قد مؤشراً جيداًعلى مدى تطبيق طرائق التربية العلمية، ومدى أجراء عمليات تحضير اللحوم بأسلوب علمي دقيق وعلى مدى العناية بخزن هذه اللحوم وتداولها بالشكل الذي يضمن أيصال النوعية المنتجة إلى المستهلك دون تعرضها للتلف والفساد وتدهور النكهة . ومن أهم العوامل المؤثرة على نكهة لحوم الدواجن في هذا المجال هي :-

1. طريقة التبريد : (Chilling method)

من المعلوم وكما موضح سابقاً وجود ثلاث طرائق لتبريد لحوم الدواجن في معامل تحضير اللحوم، وهي طريقة التبريد الرطب وطريقة التبريد بالثلج المجروش وطريقة التبريد الجاف (Dry Chilling) . لهذه الأنواع من طرائق التبريد تأثيرات متباينة على نكهة لحوم الدواجن . فلقد لوحظ وجود تحسن بنكهة لحوم الدواجن عند أستخدام طريقة التبريد بالثلج المجروش مقارنة مع طريقة التبريد الرطب . ولوحظ أيضاً أن أتباع طريقة التبريد الجاف أعطت نتائج أفضل من كلا الطريقتين السابقتين ، أن أفضل درجة حرارة ملائمة لعملية التبريد الجاف

هي درجة - 32مْ، وأفضل مدة لبقاء الدجاج تحت هذه الدرجة هي 60 دقيقة . لأن طريقة التبريد الجاف تؤدي إلى المحافظة على النكهة الأصلية للحوم الدواجن من خلال محافظتها على المركبات الطيارة المسؤولة عن أظهار النكهة المميزة التي تتعرض للفقد بدرجات متباينة عند أستخدام طريقة التبريد الرطب وطريقة التبريد بالثلج المجروش . إذ إن تماس اللحوم مع الماء سيؤدي إلى غسلها ومن ثم إلى فقد كثير من المركبات الطيارة المسؤولة عن إظهار النكهة المميزة للحوم الدواجن .

لقد أشار بعض الباحثين إلى أن إضافة بعض المركبات الفوسفاتية (مثل فوسفات الصوديوم أو البوتاسيوم) إلى الماء أو الثلج المجروش المستخدم في تبريد لحوم الدواجن سيؤدي إلى تحسين نكهة اللحوم وتحسين طراوتها وإيقاف التدهور الناتج عن أكسدة الشحوم ومن ثم الحيلولة دون ظهور النكهة المتأكسدة .

2. ظروف الخزن : (Storage Condition)

خلال عملية تحضير لحوم الدواجن سوف تتضاعف أعداد البكتريا والأحياء المجهرية المتواجدة على الجسم اذا لم تعتمد الظروف الصحية اثناء التحضير. فقد وجد أن أعداد الأحياء المجهرية المتواجدة على السنتمتر المربع من سطح الجسم للطيور الحية تبلغ حوالي 0.6 – 8.1 ألف ويرتفع هذا العدد خلال عملية تحضير اللحوم إلى 4 – 220 ألف وكما هو ملاحظ في الجدول رقم (54) . يتطلب وجود هذه الأعداد الهائلة من الأحياء الدقيقة على اللحم المزيد من العناية في تهيئة الظروف الملائمة للخزن، والحفاظ على اللحم والحيلولة دون تطور هذه الأحياء وزيادة أعدادها بشكل سريع مما يؤدي إلى ظهور التلف المايكروبي وتدهور النكهة بشكل واضح . يظهر التلف المايكروبي عند أرتفاع عدد الأحياء المجهرية الموجودة على السنتمتر المربع من سطح الذبيحة إلى مئة مليون خلية وبذلك تظهر النكهة المميزة للحم التالف وسيرتفع الأس الهايدروجيني للحم من 6.2 إلى 8.9 بعد مرور 14 يوماً من مدة الخزن بالثلاجة .

وسيحفز أرتفاع الأس الهايدروجيني على تحرر غاز الأمونيا (NH3) وبذلك تظهر الرائحة الغير المرغوبة والنكهة غير الطبيعية باللحم . هذا من جهة ومن جهة أخرى ففي خلال مدة الخزن سوف تستمر عملية التحلل بالمواد البروتينية (Proteolysis) نتيجة لفعل الأنزيمات الهاضمة للمواد البروتينية والموجودة بصورة طبيعية باللحم . سيؤدي أستمرار عملية التحلل لفترة طويلة إلى تراكم الحوامض الأمينية الحرة والبيتيدات التي لها تأثير سلبي على نكهة اللحم، ووسيظهرهذا التأثير السلبي على نكهة اللحم بعد مرور اسبوع الى اسبوعين من مدةخزن لحوم الدجاج على درجة حرارة الصفر المئوي . أما عند خزن اللحوم بشكل مجمد وعلى درجة حرارة – 40مْ فأن هذا التدهور سوف يتوقف . أما الطريقة الثانية والفعالة في أيقاف التدهور الناتج عن تحلل البروتين، وتكاثر الأحياء المجهرية فهي طريقة تعريض اللحوم إلى الأشعة . فلقد تبين أن لتعريض اللحوم للأشعة قبل تجميدها

الجدول رقم (54) أعداد الأحياء المجهرية المتواجدة على أجسام الطيور في معامل تحضير اللحوم .

نقطة أخذ النماذج	المدى الأعتيادي ($\times 10^3$)
- جلد الطيور الحية .	**0.6 – 8.1**
- ماء السمط (تبلغ درجة حرارته 58.2 – 60مْ) .	**5.9 – 17**
- ماء التبريد (Chilling)*	**34 – 240**
- الجلد بعد نزع الريش .	**8.1 – 45**
بعد إزالة الريش الصغير (Pin feather)	**10 – 84**
بعد إزالة الريش الزغبي (Filoplume)	**30 – 210**
بعد نزع الأحشاء الداخلية	**11 – 93**
المنتوج النهائي	**4 – 330**

المصدر : Frozier and Westhoff ، 1978 (*) العدد في الملليتر

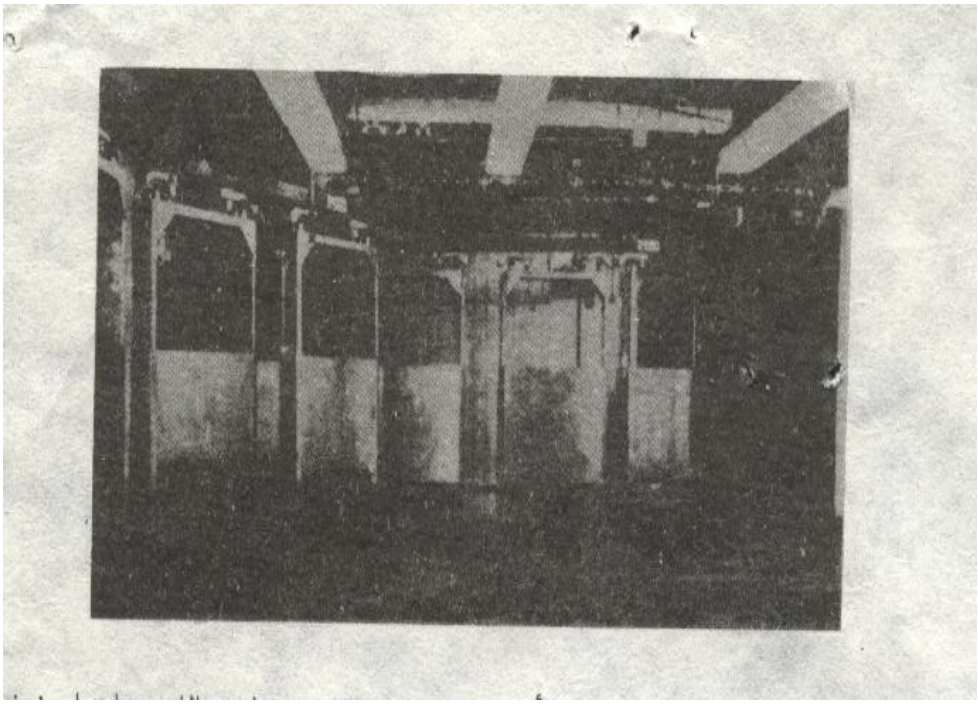
دور مهم في المحافظة على نكهة ونوعية لحوم الدواجن . اذ يعد الحفظ بالتشعيع (Irradiation) من أحدث طرائق الحفظ للحوم والأغذية الأخرى وهذه الطريقة فعالة في القضاء على الأحياء المجهرية عن طريق تثبيط أو تحطيم الخلايا البكترية وخلايا الكائنات الحية الدقيقة الأخرى، . ويحصل ذلك عن طريق أختراق الأشعاع ونفوذه الى داخل انسجة اللحم والعمل على تأين أو تهيج ذرات المادة مما ينتج عنه تبديل أو تحوير في تكوين جزيئات كبيرة وقاتلة داخل خلايا الكائنات الدقيقة. وهذا ما يؤدي إلى تحطيمها وإطالة مدة حفظ اللحم وخزنه . هناك أنواع من الأشعاعات المستخدمة في حفظ الأغذية ولحوم الدواجن أهمها جسيمات بيتا (Beta Particles) وأشعة كاما (Gamma rays) وأشعة × (X- rays) وأشعة الكاثود وجسميات ألفا .

وتعد أشعة بيتا وكاما من أكثر هذه الأنواع انتشاراً في حفظ اللحوم ومن الجدير هنا أن نذكر بأن هناك طريقتان للحفظ بالتشعيع : -

أ – البسترة بالأشعاع : وهي استعمال جرعات خفيفة من الأشعة تكون بين 50 – 250 ألف راد (Rad) وأن البسترة تزيد من مدة خزن اللحم بحوالي 2 – 4 مرات وبذلك يمكن خزن اللحم لمدة أطول .

ب – التعقيم بالأشعاع : وهي أستخدام جرعات مرتفعة من الأشعاع وفيها يقضي قضاء تاماً على جميع الأحياء المجهرية وبذلك يمكن خزن اللحم بدون استعمال الثلاجات وقد تصل الجرعة المستعملة بالتعقيم إلى 2 – 4.5 مليون راد وعادة تستخدم النظائر المشعة كمصدر للأشعة مثل الكوبلت 60 والسيزيوم 137 وغيرها . وتعد هذه النظائر من المصادر المهمة لأشعة بيتاً وكاماً . وعند استخدام الأشعة في حفظ لحوم الدواجن تعلق اللحوم في سلسلة متحركة (Conver) ،ثم تمرر إلى غرف التشعيع بالأشعة المنبعثة من الكوبلت 60 (Cobbalt 60) وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (60) .

سيؤدي تعريض لحوم الدواجن للأشعاع قبل خزنها إلى قتل جميع الأحياء المجهرية الموجودة عليها هذا من جهة، وسيغير من الصيغة الطبيعية للأنزيمات (Denaturation) المسؤولة عن عملية التحلل البروتيني من جهة أخرى .



شكل (60) السلسلة الفوق الرأسية المتحركة التي تتحرك باللحم داخل غرف الأشعاع بالكوبلت 60

تأثير الأشعاع على الأحياء المجهرية :-

تأثير الأشعاع على الخلايا يمكن أن يكون بطريقتين الأولى مباشرة حيث يؤدي الأشعاع إلى تأين جزيئة أو مجموعة من الجزيئات الذي يكون مسؤولاً عن أحداث الضرر في الخلايا، وأنتاج الضرر في منطقة الهدف (الذي يعبر عنه بـ Hit) ، فالهدف قد يكون الخلية بكاملها أو جزء منها أو أحد تراكيبها ، وقد تتعدد الأهداف في الخلية الواحدة أو تتعدد ألـ Hits ، أو الأثنين معاً ، وهذا يعتمد على جانبين وهي الأشعاع المسلط على الخلايا ونوعية الخلايا وفي هذه الحالة يكون التأثير مباشر حيث أن أكثر مكونات الخلية البكتيرية حساسية للأشعاع هي الحوامض النووية ، أما الطريقة غير المباشرة فإن الأشعة تؤدي إلى تحلل الماء أشعاعياً وتنشر نواتجه داخل الخلية مؤدية إلى قتلها ، وبما أن الماء هو أكثر مكونات الخلايا الحية فإن تحلله بالأشعاع يكون مهماً جداً حيث ينتج أيونات H^+ و OH^+ وأيونات Hydroperoxyl و H_2O_2 .

هناك تغيرات عديدة تطرأ على خلايا الأحياء المجهرية المعرضة للأشعاع بعضها تغير بالشكل (Morphology) وبعضها الأخر تغير وظيفي (Physiology) ومن جملة المتغيرات بالشكل تطاول أو زيادة حجم الخلايا ، أما التغيرات الوظيفية فقد تظهر على شكل فقدان المقدرة على التكاثر أو الحركة، أو التنفس أو أختلال في نفاذية جدران الخلايا ، وقد يكون التغير في متطلبات التغذية أو في الجينات التي تسبب فيها طفرة وراثية .

ومن العوامل التي تؤثر في حساسية الاحياء المجهرية للاشعة هي :-

1 - نوع الأحياء المجهرية المعرضة للأشعاع :- تتفاوت الأحياء المجهرية في مقاومتها للأشعة ، وبصورة عامة فأن البكتريا الكروية الشكل وغير المكونة للسبورات أكثر حساسية للأشعة من البكتريا الأخرى .

2 - تركيز الأحياء المجهرية :- يؤثر تركيز الأحياء المجهرية في حساسيتها للأشعة ، حيث كلما زاد عدد الأحياء المجهرية المعرضة لجرعة معينة من الأشعاع كانت درجة تأثرها أقل ويظهر تأثير زيادة جرعة الأشعاع في الأحياء المجهرية بشكل أسي (Exponential) .

3 - وجود أو عدم وجود الأوكسجين ومواد أخرى :- يعمل الأوكسجين عاملاً محفزاً لزيادة تأثير الأشعة ، فوجوده في الوسط المعرض للأشعاع يساعد على تكوين بروكسيدات سامة تزيد من كفاءة الجرعة المستعملة ، ويعزز وجود بيروكسيد الهيدروجين بتراكيز أقل من 25% كفاءة الأشعة في قتل الأحياء المجهرية.

4 –حالة الغذاء أثناء الاشعاع : تؤثر حالة الغذاء أثناء الأشعاع في حساسية الأحياء المجهرية للأشعة حيث يزيد وجود الرطوبة وأرتفاع درجة الحرارة من تأثير الأشعة في الغذاء .

5 – ظروف الأحياء المجهرية :- تقاوم الخلايا الحديثة التكوين الأشعة بدرجة أكثر من الخلايا القديمة ، ومقاومة الخلايا الجافة أكثر من الخلايا الرطبة ، والخلايا المكونة للسبورات أكثر من الخلايا الخضرية ، وتظهر على الخلايا أعلى مقاومة وهي في طور التأقلم (Lag phase) وأقل مقاومة وهي في الطور اللوغارتمي .

طراوة لحوم الدواجن Tenderness of Poultry Meat

تعد الطراوة من أكثر عوامل الأستساغة (Palatability) أهمية بالنسبة للمستهلك ومن أولى عوامل الأحساس التي يشعر بها الأنسان عند أكله اللحم،وتقطيعه بالفم إلى قطع صغيرة . فهي تعكس مدى سهولة تقطيع أو تكسير اللحم إلى أجزاء صغيرة ومدى سهولة نفاذالأسنان في اللحم عند المضغ . وتتأثر هذه الصفة بمقدار التلاصق، أو درجة الترابط بين الألياف العضلية مع بعضها أو بتعبير أخر قوة الأنسجة الرابطة التي تحيط بالألياف والحزم العضلية .

وتعتمد طراوة اللحم على كمية الأنسجة الرابطة في العضلات ودرجة أتحاد بروتينات العضلات مع الماء، أو درجة Hydration لبروتينات العضلات وطبيعتها، وتعتمد الطراوة على كمية الدهن الموجودة فيه .تحتوي اللحوم الطرية على كميات أقل من الأنسجة الرابطة ودرجة Hydratiom لبروتيناتها عالية وتحوي على كميات أكبر من الدهن ، ويجعل مجموع هذه العوامل اللحوم الطرية أو الأكثر طراوة وأكثر عصارية أيضاً . وتعبر

العصارية Juiciness عن كمية السائل الذي يتجمع بالفم عند مضغ اللحم وهذه الكمية من السائل المتجمع بالفم تعتمد على عاملين أولهما مدى الرطوبة (Wetness) الموجودة باللحم عند مضغه وثانيهما وجود المواد المدعمة للعصارية، أو بتعبير أخر وجود الدهن الذي يقوم بتحفيز الغدد اللعابية على أفراز اللعاب للفم . ومن هنا يتضح أن طراوة اللحم تؤثر على العصارية وعصارية اللحم تؤثر على طراوته . ومما تجدر معه الاشارة في هذا الصدد هو أن دور الدهن الموجود في لحوم الحيوانات اللبونة (Mammals) يختلف عن دوره في لحوم الطيور (Birds) . ففي لحوم اللبائن (لحوم الأبقار والأغنام) يكون الدهن متغلغلاً بين الأنسجة العضلية للحم وهذا ما يعرف بدهن التعريق (Marbling) ،وهذا ما يجعل اللحم أكثر طراوة وأسهل بالمضغ لسهولة أختراقه من قبل الأسنان ومن جهة أخرى فإن الدهن الذائب أثناء عملية الطبخ سيحيط بأحزمة الأنسجة الرابطة المحيطة بالحزم العضلية، وبذلك سيعيق فقدان المزيد من الماء أثناء عملية الطبخ وبذلك يمنع أنكماش اللحم ويزيد من عصيريته وطراوته .

أما في لحوم الطيور فإن ظاهرة التعرق غير موجودة اذ يتجمع الدهن تحت الجلد وفي منطقة الأحشاء الداخلية أي أن ترسيب الدهن هنا ترسيب موضعي، ولا يتوزع الدهن بين الأنسجة العضلية . ولكن وجود الدهن تحت الجلد أيضاً سوف يمنع فقدان المزيد من الرطوبة أثناء الطبخ وبذلك يحافظ على رطوبة اللحم وعصاريته ويزيد من طراوته . ولهذا السبب بالذات ينصح بضرورة تغذية الطيور على عليقة غنية بالطاقة الممثلة، أو الطاقة المتأيضة (Metabolizable energy) قبل مدة من ذبحها لإستهلاك لحومها و؛ لأجل أفساح المجال أمامها لترسيب كميات من الدهن في جسمها وبالشكل الذي يساعد على إنتاج لحم أكثر عصاريةً وطراوةً، واستساغةً من الأنسان .

الطرائق المستعملة في قياس الطراوة:

1– الطرائق الحسية Sensory method :

يفضل اكثر الباحثين المشتغلين في ميدان تقييم المنتجات الغذائية بصورة عامة استخدام هذه الطريقة التي تعتمد بدرجة رئيسة على الاحساس الشخصي (Panel Test) ، وتتطلب هذه الطريقة وجود ما لا يقل عن ستة اشخاص مدربين بكفاءة عالية على تمييز الصفات الحسية للمنتوج المراد تقيمه وبأمكانهم التحسس بأي تغيير بسيط بصفات ذلك المنتوج . وليس من السهولة مقارنة النتائج المتحصل عليها من مختبرات مختلفة، او نتائج نفس المقيمين ولكن تحت ظروف مختلفة بسبب كون عملية قطع قطعة اللحم وما تتضمنه من حركة للقطعة خلال الفم وكفاءة اعصاب الفم كلها تحدد قوة الفعل على قطعة اللحم مما يؤثر في الدرجات الوصفية.

ونشر العديد من الباحثين قوائم ارشادية للقائمين بعملية التقييم الحسي وتتضمن طريقة الاختبار ، وتهيئة العينات ، وطريقة تقديم العينات للمقيمين وكيفية اختبار معدل الدرجات لصفات اللحم .

ويتلخص ادراك الطراوة بعد المضغ بالنقاط الآتية :

1 – مقدار نعومة اللحم على اللسان، وجانب الفم وهو التحسس اللمسي الناتج من تماس اللحم مع اللسان وجانب الفم .

2 – مدى سهولة نفاذ الاسنان في اللحم عند المضغ . فبعض نماذج اللحم تكون قوية وعليه فالتغير الذي تحدثه الاسنان في تركيب اللحم يكون قليلا بينما في الانواع الرخوة من اللحم لا يبدي اللحم أي مقاومة .

3 – سهولة تكسر اللحم الى اجزاء ، فألاجزاء الصغيرة من اللحم تعلق باللسان او اللثة او جانب الفم وتعطي الاحساس بالجفاف . وتحدث هذه الحالة عندما تقطع الالياف العضلية بسهولة متناهية .

4 – سهولة التجزيء وهي قابلية الاسنان لقطع الالياف العضلية ، ويكون قطع الساركوليما ضروري لغرض اتمام التجزيء.

5 – التلاصق ويعبر عن الدرجة التي ترتبط به الالياف العضلية مع بعضها . وتؤثر قوة الانسجة الرابطة التي تحيط بالالياف والحزم العضلية في هذه الصفة .

6 – كمية المواد المتبقية بعد المضغ . وهي كمية الانسجة الرابطة المتبقية بعد مضخ اللحم وتؤثر هنا كمية الانسجة الرابطة الخشنة التي تغلف الحزم العضلية والعضلات .

وهذا الادراك بالطراوة يقيم بعدة اختبارات منها اختبار وضع الدرجات ومقارنة الازواج، واختبار المقارنة الثنائية الثلاثية واختبار المثلث والعينات المتعددة .

2– الطرائق الميكانيكية Mechanical methods :

توجد اجهزة متعددة لقياس طراوة اللحم بعضها يعتمد على فرم او طحن Grinder اللحم، ومقياس الطاقة اللازمة لفرم كمية قياسية من اللحم . اما بعضها الاخر من الاجهزة فيعتمد على قياس القوة اللازمة لثقب او تمزيق عينة ذات وزن معين من اللحم وهذه القوة يعبر عنها بـ (Shearing value) ،او قوة التمزيق . وفي محاولة لتثبيت العلاقة بين الطرائق الحسية والميكانيكية اشار الباحثون الى ان اللحوم ذات قيم القطع الاكثر من 8 كغم / غم صنفت كلحوم صلبة قليلاً الى صلبة في حين ان اللحوم ذات قيم القطع الاقل من 8 كغم / غم عدت لحوم طرية الى طرية جداً .

ومن أشهر الاجهزة التي تستخدم هذا المبدأ هي :

1 – جهاز Warner Bratzler Shear press الذي صممه العالم Bratzler (1932).

2 – جهاز Lee kramer Shear press .

3 – جهاز Razor Blade Shear press

ان الجهازين (1 و 2) يعدان من اكثر الاجهزة المستخدمة لقياس الطراوة في مجال البحوث العلمية للفترة الماضية. وفي هذا المجال غالباً ما يستخدم جهاز Lee kramer shear press وذلك لسرعته ولانه يعطي القراءة معبراً عن القوة بالغرامات وليس بالباوندات كما هو الحال في الجهاز Warner Bratzer shear press، وان قراءة جهاز Warner Bratzler shear press افضل من غيرها من الاجهزة مثل Niptenderometer و Consistometer و Amour Tenderometer ،وتعتمد هذه الاجهزة على الضغط على اللحم وبذلك تقوم مقام عمل الاسنان .

ان الطرائق الميكانيكية بسيطة وسهلة الاستعمال لعدم اتلافها للحم لذلك من الممكن اجرائها تحت الظروف التجارية. و عند استعمال جهاز Warner Bratzler وجد ان شرائح اللحم اعطت قيمة مقدارها 3.5 – 6.5 كغم وبالمقابل 6.0 - 8.8 كغم بجهاز Lee kramer عدت لحوماً قليلة الى متوسطة الطراوة عند اجراء التقييم الحسي . واشارا الى ان كل من هذين الجهازين يعطيان قيمة واحدة تمثل القوة اللازمة لقطع العينة بعكس جهاز Instron universal testing الذي يعطي 4 قياسات ميكانيكية اساسية للحم وهي الصلابة Hardness والمطاطية Springness والتماسك Cohesiveness ،والمضغ Chewiness .

اما الطريقة الثالثة فهي طريقة حديثة لقياس طراوة لحم الدواجن تستعمل في الوقت الحاضر وهي Razor Blade Shear press وتمت مقارنتها بطريقة Allo – Krame Shear press وأشارالباحثون الى انها طريقة متطورة وتتنبأ بشكل دقيق للطراوة فضلاً على انها تحتاج الى وقت أقصر لتحضير العينات مقارنةً بالطريقة القديمة .

3– الطرائق الفيزياوية Physical methods:

يشيرطول الساركومير الى حالة تقلص العضلة وله علاقة طردية بطراوة اللحم وبعلاقة عكسية مع قطر الالياف العضلية. ان الطرائق الفيزياوية لقياس الطراوة وصلت بالاعتماد على ربط صفة الطراوة مع قياس قطر الالياف في العضلة، او مع حجم حزمة الالياف في العضلة .

ولوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين زيادة طول الساركومير وانخفاض قيمة القطع بجهاز Warner Bralzler في العضلات من جهة وبين طول الساركومير وضعف التداخل بين الاكتين والمايوسين من جهة اخرى .ومن الطرائق الفيزياوية المستخدمة هي .

1 – **قياس دليل التكسر النوعي Gravimetric fragmentation Index** :

يعتمد هذا القياس على كمية الالياف المتبقية على المصفي (250 um) بعد ترشيح معلق الالياف تحت التفريغ ، فتمر الجزيئات الصغيرة من خلال المصفي وتبقى الجزيئات الكبيرة . لذا فمرور اكبر كمية من الجزيئات الصغيرة من خلال المصفي تشير الى طراوة اعلى .

2 – **دليل التكسر البصري Optical fragmentation Index** الذي يعتمد على كمية الضوء المار في معلق الالياف وان زيادة قيمة الضوء المار يعني زيادة عدد الجزيئات الناتجة من زيادة التكسر .

4 – الطرائق الكيميائية Chemical method :

هناك طرائق كيميائية عديدة لقياس صفة الطراوة التي تفسر كثير من الظواهر التي تحدث في تركيب النسيج العضلي ، مثل ظاهرة حدوث التحلل الكلايكوجيني بعد الذبح ، واسباب تحلل بروتينات الليفات العضلية وتأثيرها في الطراوة وغيرها من الظواهر. وتتضمن الطرائق الكيميائية : -

أ - قياس الاس الهيدروجيني للحم :

ويحصل بشكل خاص في وقت تحول العضلة الى لحم وصولا الى الاس الهدروجيني النهائي . إذ ان التغييرات الصغيرة في الاس الهيدروجيني pH تسبب تغييرات في خصائص ربط الماء لأي عضلة في الدجاج ومن ثم تؤثر في طراوة العضلة . ووجد ان لحم صدر الفروج بعمر 21 يوماً له قابلية حمل ماء اعلى من لحم الصدر الاكبرعمراً (28 و 35 ، و42 يوماً) وهذه الاختلافات قد تكون بسبب التغييرات الحاصلة في تشكيلة بروتينات العضلة خلال الانضاج . ويعد قياس الاس الهيدروجيني pH للحم مؤشر للعديد من الصفات النوعية منها اللون ، الطراوة وقابلية الاحتفاظ بالماء. water holding capacity (W.H.C)

ب - قياس تكسير بروتينات العضلة (الساركوبلازما والليفات العضلية) :

وتحصل بإستعمال عدد من التقنيات والتي تشتمل :

1 – دليل تكسر الالياف العضلية MF1 ويقيس مدى تكسر الليف العضلي الذي يؤثر بصورة مباشرة في الطراوة الذي يعطي تقديراً كمياً لضعف الالياف العضلية في منطقة M_2-line ، وهي منطقة اتصال الاكتين بخط Z-line.

2 – تقنية الهجرة الكهربائية بهلام متعدد الاكريلامايد (SDS–polyAcrylamide Gel Electrophorcais)

جـ - قياس ذائبية بروتينات الليفات العضلية والساركوبلازما:

بروتينات الليفات العضلية Myofibril proteins هي عبارة عن بروتينات نسيجية تركيبية تتكون من خويطات مسؤولة عن التقلص والانبساط بصورة مباشرة في الخلية العضلية. وتتضمن هذه البروتينات الاكتين (Actin) والمايوسين (Myosin) والتربومايوسين (Tropomyosin) والتروبونين (Troponin) بانواعه (T,C,I) والاكتنين (Actinin) بنوعيه (B, A) وبروتين (line–M) بانواعه (Creatin kinase, Myomesin, M- protein) وس – بروتين (protein–C) والدسمين (Desmin) .

بروتينات الساركوبلازما Sarcoplasmic التي تسمى ايضاً Non – structural protein ،وتشكل حوالي 6% من بروتينات اللحم ، وتتضمن جميع انزيمات التحلل الكلايكوجيني والمايوغلوبين، والهيموغلوبين، وبروتينات بروتوبلازمية، والمايتركوندريا والشبكة الساركوبلازمية . وتمتاز بقابليتها على الذوبان بالماء والمحاليل الملحية المخففة .

د ـ قياس المحتوى الكولاجيني وتقدير نسبة الكولاجين الذائب وغير الذائب في العضلات :

وتحصل من خلال تقدير الحامض الاميني الهيدروكسي برولين وضرب الناتج بـ 7.52 و 7.25 لتقدير الكولاجين الذائب وغير الذائب على التوالي. وعند تقييم لحوم الدجاج البياض المسن ومقارنتها مع فروج اللحم وجد ان اللحم الابيض والداكن في فروج اللحم يحتوي على كولاجين اقل مقارنة بلحوم امهات فروج اللحم، والدجاج البياض بانواعه (الخط الاسود والبني والايزابراون) ، ولوحظت ايضاً فروق معنوية في كمية الكولاجين بين انواع الدجاج البياض المسن.

هـ ـ قياس معدل الايض بعد الذبح بدلالة الاس الهيدروجيني والتغير بدرجات الحرارة :

ويحصل عن طريق قياس قيمة (R - value) Rate of glycolysis value ، وتمثل قيمة R احدى القياسات الشائعة في تقدير الطراوة ، اذ يقيس بصورة غير مباشرة كمية مركب ادينوسين ثلاثي الفوسفات ATP (Adnosin Triphosphate) ، وتمثل النسبة بين هذا المركب الى مركب Ionsin Monophosphate (IMP). تقدر قيمة R بقسمة الامتصاصية على طول موجي 250 نانوميتر الذي يقدر IMP ،وعلى الامتصاصية على طول موجي 260 نانوميتر الذي يقدر ATP . ان قياس فعالية انزيمات ATPase يمكن ان تحدد درجة تطور التيبس الرمي وهي Mg^{+2} Ca^{+2} –ATPase (الذي يقيس مقدار دنترة معقد الاكتومايسن) و Ca^{+2} –ATPase (الذي يقيس مدى دنترة بروتين المايوسين) و Mg^{+2} EGTA ATPase– (الذي يقيس مدى دنترة معقد التروبومايسين – التروبونين).

و ـ القياس باستعمال التحليل الطيفي للاشعة القريبة من تحت الحمراء Near Infrared Spectroscopy (NIR):

وهي تقنية جديدة وسهلة الاستعمال وغير متلفة او ضارة للذبيحة او السلامة الصحية عند استعمالها، وتستعمل لتحليل الرطوبة والدهن وتركيب البروتين . ولوحظ وجود معامل ارتباط بين قراءات (NIR) وقيم القطع لجهاز Warner Bratzler ،لذلك تعد هذه التقنية مؤشراً جيداً للصفات النوعية للحم .

ز- الطرائق النسيجية Histological Methods:

تعتمد على التغييرات التي تحدث في تركيب الليفات العضلية والانسجة الرابطة وتستعمل الى جانب انواع الطرائق السالفة الذكر لاثبات التغييرات الدقيقة التي تحصل في تركيب النسيج العضلي بمختلف الظروف والمعاملات.

عند شرح معظم القياسات المستعملة في تقدير الطراوة تبين انه لا توجد طريقة واحدة ومحددة يمكن الاعتماد عليها بشكل مباشر، وتعطي تفسيراً وقيمة نهائية لصفة الطراوة وانما يمكن الاستعانة باكثر من طريقة للوصول الى تفسير مقارب يوضح التغييرات التي تحدث في داخل تركيب النسيج العضلي، ويعطي قيمة نهائية لصفة الطراوة .

العوامل المؤثرة على طراوة لحوم الدواجن :-

تعزى طراوة أو صلابة اللحوم إلى عاملين أساسين هما خشونة المايوفيبرل Myofibrillar toughness وتسمى أيضاً بصلابة الأكتينومايوسين ؛ يعزى إلى تركيب الليفيات العضلية وشبكة السايتوسول ، وإلى الخشونة الأساسية Background toughness والتي تتعلق بوجود الكولاجين في لحوم الطيور وتعمل على خفض طراوة اللحوم ، حيث تزداد كميتها بتقدم العمر ، ويعد الكولاجين هو نوع من أنواع الأنسجة الرابطة Stroma التي تمنح الأنسجة العضلية، والأعضاء الأخرى القوة والصلابة وتساعد في ربط الأجزاء مع بعضها بعضاً أما عظم بعظم أو عضلة بعظم وتقسم هذه الأنسجة الرابطة إلى إلياف الكولاجين وتشكل أكبر نسبة بالجسم وألياف الالاستين Elastic fiber التي تكون نسبتها قليلة وتعمل على ربط العظم بالعظم ويكون لونه أصفر ولا يمكن أن يتحلل بالغليان بسبب أحتوائه على الحوامض الأمينية غير القطبية بالأضافة إلى الروابط العرضية للدسموسين الموجودة في تركيبه والنوع الثالث من الأنسجة الرابطة هي ألياف الريتوكلين Reticular fibers ،وهي خيوط متفرعة ناعمة جداً تربط السركوليما Sarcolemma الأندوميسم Endomysium .

ويعد الكولاجين هو المادة البروتينية الموجودة في النسيج الضام وفي العظام وهو يتحول إلى هلام عند غليانه بالماء ويعد الكولاجين من أكثر بروتينات الجسم وفرة ، إذ يشكل نسبة 10 – 40% من البروتين في اللبائن ويكون 20 – 25% من البروتين الكلي وحوالي 6% من وزن الجسم.

يتكون الكولاجين من ثلاث سلاسل ببتيدية تتكون من الأحماض الأمينية البرولين والهيدروكسي برولين، والكلايسين وتلتف حول بعضها بصورة حلزون ثلاثي بأواصر هيدروجينية ، ويبلغ طول كل سلسلة حوالي 3000 أنكستروم وقطرها 15 أنكستروماً وتحتوي على 1050 حامضاً أمينياً يختلف 20 حامضاً أمينياً منها بأختلاف أنواع الكولاجين ومصدره . تتحطم ألياف الكولاجين غير الذائبة بالماء بالحرارة، مما ينتج الجيلاتين الذائب في الماء وهنالك عوامل عدة تؤثر في هذه العملية أهمها درجة الحرارة ووقت التسخين ، ولوحظ أن أستعمال الدرجات الحرارية المعتدلة 50 – 60 مْ ولمدد زمنية طويلة تؤدي إلى أنتاج أنواع جيدة من الجيلاتين تمتاز بخواصها المرغوبة .

وتتـأثر طـراوة لحـوم الطيـور الداجنـة بعدة عوامـل حيث مـن الممكن تقسيم هـذه العوامـل إلـى قسمين همـا العوامل التي تؤثر على طراوة اللحم فـي مرحلـة الأنتـاج والعوامل التـي تـؤثر علـى الطـراوة فـي مرحلـة تحضير اللحوم وطبخها، وأعدادها للأستهلاك وفيما يلي شرح موجزعن هذه العوامل على حسب الترتيب :-

أ – العوامل التي تؤثر على الطراوة في مرحلة الأنتاج (قبل الذبح) وأهمها ما يلي :-

1 – العمر (Age) :-

بصورة عامة يلاحظ أن الطيور الصغيرة بالعمر ذات لحوم أكثر طراوة من لحوم الطيور المتقدمة بـالعمر . فقد لوحظ وجود فروقات معنوية في طراوة لحوم الطيور التي يبلغ عمرها 2 و 6 و 18 شهراً حيث كانت طراوة لحم الطيور التي يبلغ عمرها شهرين أكثر من طراوة لحوم الطيور التـي يبلـغ عمرهـا 18 شـهراً ، تكون طـراوة لحوم الطيور السريعة النمو أعلى من طراوة لحوم الطيور البطيئة بالنمو .

لا تـزداد كميـة الأنـسجة الرابطـة بتقـدم عمـر الحيـوان ولكـن بروزهـا وقوتهـا تـصبح كبيـرة ، و أن سـبب تغييرالقوام هو زيادة قطر الليفة العضلية الذي يزداد بتقدم العمر للحيوان؛ مما يسبب تغطية الليفـة العضلية بكميـة أكبر من الأنسجة الرابطـة (حيث تـزداد متانتهـا) ولاسيما الكـولاجين الـذي يكـون روابـط مستعرضة تـزداد بتقدم العمر مما يؤدي إلى أنخفاض ذوبانه وومن ثم الحصول على أقل طراوة .

لاحظ بعض الباحثين أن الطراوة في لحم طائر الديك الرومـي تقل أيضاً بتقدم العمر حيث يـزداد كـولاجين عضلة الصدر وتزداد قوة القطع معنوياً عند عمر 16 أسبوعاً حيث كانت قوة القطع 1.95 كغم وبتقدم العمر إلـى 20 أسـبوعاً أصـبحت 1.92 كغـم .بالأضـافة إلـى أن مـن البروتينـات الأساسـية للأنـسجة الرابطـة هـو بـروتين الأيلاستين (Elastin) الـذي يمتـاز بمقاومتـه للحـرارة عند الطبخ، وبـصعوبة تقطيعـه وهذا سيضفي علـى اللحم صفة الصلابة ، هذا من جهة ومن جهة أخرى يلاحظ حصول تغير في التركيب الكيمياوي للحم مع تقدم العمر ، فكلما تقدم العمر ستنخفض نسبة الرطوبـة والبروتين والرمـاد وترتفـع نسبة الدهن . ومن الطبيعـي سيظهر هذا الأختلاف التركيبي على طراوة اللحم .

2 – الجنس (Sex) :-

للجنس تأثير معنوي على طراوة اللحم حيث لوحظ أن القوة اللازمـة لخرق اللحم (Shear value) كانت أعلى في الأناث مقارنة مع الذكور وبلغت هذه القوة 1.88 و 1.80 كغم في الأنـاث والـذكور علـى التوالي . ومـن هنا يتضح أن طراوة لحم الذكور للفروج كانت أعلى من طـراوة لحم الأنـاث . فبـالرغم مـن أن لحـوم الأنـاث ذات نسبة دهن أعلى من لحوم الـذكور، ويساعد وجود الدهن علـى رفع طـراوة اللحم ، إلا أن أرتفـاع نسبة الرطوبـة والبروتين والرماد في لحوم الذكور سوف تغطي علـى أهميـة الـدهن، وتجعل هذه اللحـوم أكثر طـراوة مـن لحـوم الأناث .

3 – النوع والسلالة (Breed and Strain) :-

لقد أوضحنا سابقاً بأن هناك تأثير كبير للدهن الموجود في أعطاء طراوة وعصيريه أكبر للحم وتعد هذه الصفة من الصفات الوراثية حيث أن القيمة الوراثية (Heritability) لصفة ترسيب الدهن تكون بين 0.3 – 0.79 وهذا معناه أن 30 – 79% من الدهن المترسب باللحم ناتج عن تأثير الوراثة، والنسبة الباقية ناتجة عن تأثير مجموع العوامل البيئية كالتغذية ودرجة الحرارة في حظائر التربية وغيرها . وهذا الأختلاف في القابلية على ترسيب الدهن هو المسؤول عن الجزء الأعظم من التباين الموجود في طراوة اللحوم للأنواع المختلفة من الدجاج.

هذا من جهة ومن جهة أخرى يلاحظ وجود فرق كبير بطراوة اللحوم المنتجة من سلالات فروج اللحم (Broiler) عند مقارنتها مع اللحوم المنتجة من سلالات وأنواع الدجاج البياض التي تتصف لحومها بالصلابة وقلة الطراوة والعصيرية . ومن الطبيعي أن جزءاً من هذا التباين الكبير بطراوة هذه اللحوم يرجع إلى تأثير العمر حيث أن عمر الدجاج البياض المعد للذبح على الأكثريكون بين 1.5 – 2 سنة بينما يبلغ عمر فروج اللحم المعد للذبح بين 6 – 8 أسابيع . أما الجزء الأخر من التباين بالطراوة فيرجع لتأثير العوامل الوراثية المسؤولة عن ترسيب الدهن . حيث لوحظ أن الحبيبات الدهنية (Adipcytes) للحوم دجاج اللكهورن الأبيض ذات عدد أقل وحجم أصغر من الحبيبات الدهنية للحوم فروج اللحم .

وفي جميع الأنواع والسلالات يلاحظ أن طراوة اللحم تتباين تبعاً لأختلاف مناطق الجسم وبتعبير أخر تبعاً لأختلاف المنطقة التي يؤخذ منها اللحم . وبصورة عامة يلاحظ أن اللحم المأخوذ من منطقة الأفخاذ (اللحم الغامق) ذو طراوة أكبر من اللحم المأخوذ من منطقة الصدر (اللحم الأبيض) ، أن قيمة Shear value للحوم الصدر والأفخاذ تبلغ 5.9 و 4.6 كغم لكل غرام واحد من اللحم على التوالي . ويعني أرتفاع هذه القيمة في لحوم الصدر يعني مقاومتها للتقطع أو التمزق ومن ثم صلابتها وقلة طراوتها .

4 – التغذية (Nutrition) :-

ستؤدي تغذية الطيور الداجنة على عليقة غنية بالطاقة المتأيضة (الطاقة الممثلة) قبل مدة مناسبة من الذبح إلى تحسين طراوة اللحوم المسوقة ؛ لأن مثل هذه العلائق ستساعد الطيور على ترسيب كميات مناسبة من الدهون في جسمها وأن هذه الدهون أو الغطاء الدهني سيكون كالجدار الواقي يمنع تسرب المزيد من الرطوبة من الألياف اللحمية عند الطبخ، وبذلك ستزداد عصاريه اللحم وطراوته .

5 – حالة الطيور قبل الذبح (Bird condition before slaughter) :-

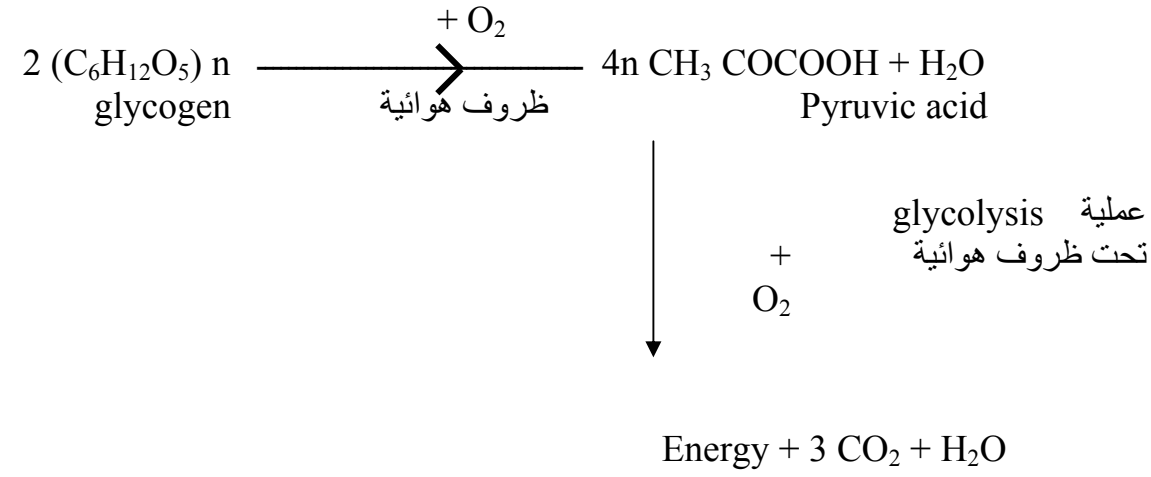
عند مسك الدجاج ونقله من الحقول إلى مجاز الدواجن بعد أنتهاء فترة التربية يجب مراعاة عدم أثارته وأجهاده لأن الدجاج المتعب سوف يتحرك كثيراً وسوف يصرف كمية كبيرة من الكلايكوجين (Glycogen) المخزون في العضلات في عملية أنتاج الطاقة اللازمة للحركة. فالكلايكوجين أذن هو خزين كربوهيدراتي أو

خزين للطاقة في داخل العضلة وسوف يستغل بالطبع عند زيادة فعالية العضلة حيث يتحول الكلايكوجين إلى حامض البايروفيك (Pyruvic acid) والذي يتأكسد بدوره لينتج الطاقة اللازمة للحركة . سيجعل أنخفاض كمية الكلايكوجين بالعضلات اللحمية أكثر صلابة وسيجعل اللحم أقل طراوة مقارنة مع العضلات اللحمية المحتفظه بكمية أكبر من الكلايكوجين . حيث وجدت علاقة طردية بين كمية الكلايكوجين الموجودة بالعضلة مع طراوة اللحم ، فكلما زادت كمية الكلايكوجين (في الدجاج الهادئ المرتاح) كلما قلت قيمة (Shear value) وزادت طراوة اللحم وبالعكس كلما قلت كمية الكلايكوجين في العضلات اللحمية (للدجاج المتعب والمنزعج) كلما زادت قيمة (Shear Value) وقلت طراوة اللحم .

ب - العوامل التي تؤثر على طراوة اللحم بعد الذبح ومن خلال عمليات تحضير اللحوم للأستهلاك وأهمها :-

1 – حالة التيبس الرمي (Rigor mortis) :-

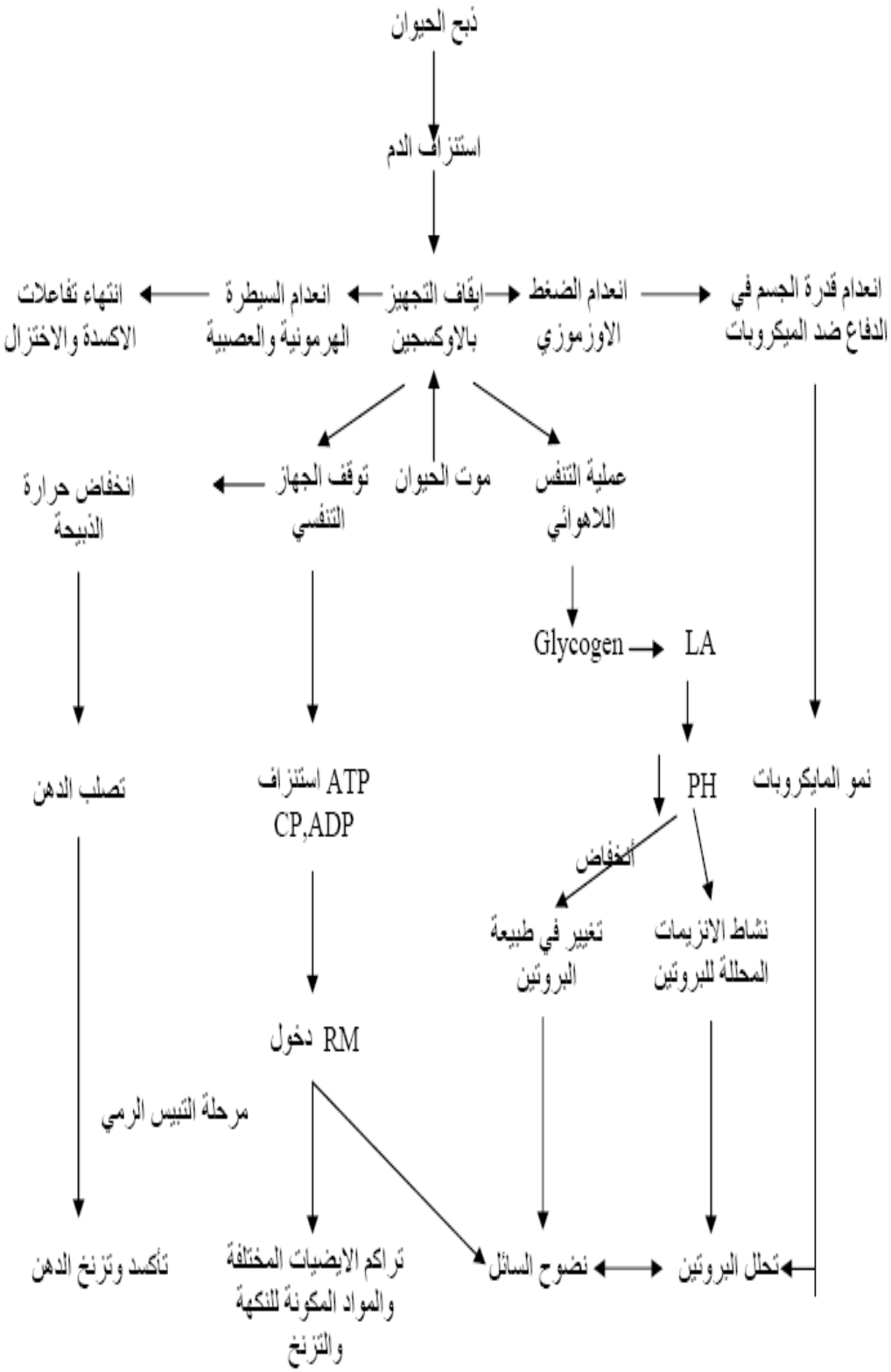
لقد أوضحنا سابقاً أن عملية التبيس الرمي (Rigor mortis) من العمليات الطبيعية التي تحدث في لحوم الحيوانات المذبوحة حيث يتحول الكلايكوجين المخزون بالعضلات اللحمية إلى حامض البايروفيك (Pyruvic acid) والذي يختزل أثناء عملية تحلل الكلايكوجين اللاهوائية (Anaerobic glycolysis) ؛ليتحول إلى حامض اللاكتيك (Lactic acid) والذي يتجمع في العضلات ويؤدي إلى خفض الأس الهايدروجيني للحم . ولقد أتفق الباحثون على أن أنخفاض الأس الهايدروجيني للحم الدجاج إلى 5.9 هي نقطة بداية عملية التيبس الرمي . ويحصل هذا الأنخفاض بعد مرور 60 دقيقة من الذبح أو بعد مرور 1.5 ساعة ويمكن تمثيل مجمل التغيرات البايوكيميائية التي تحدث أثناء هذه العملية بالشكل (61). وبعد أنخفاض الأس الهايدروجيني إلى 5.9 وتحلل الجزء الأعظم من الكلايكوجين الموجود بالعضلات وتحوله إلى حامض اللاكتيك تبدا العضلات اللحمية بالتقلص، وتبدأ ظاهرة التيبس الرمي حيث تتداخل فليمات الأكتين والمايوسين لشبكة الألياف الخشنة والناعمة التي تحيط بالخلايا العضلية ويقصر طول هذه العضلات وتتقلص بصورة مشابهة لعملية تقلص العضلات في الحيوان الحي . ولكن في حالة تقلص عضلات الحيوان الحي فإن الجسور المتكونة بين فليمات الأكتين والمايوسين (اللذان يكونان معقد الأكتينومايوسين) سوف تتكسر بفعل الطاقة الناتجة عن عملية تحلل الكلايكوجين الموجود بالعضلات تحت ظروف هوائية (Aerobic glucolysis) حيث يتأكسد الكلايكوجين (خزين الطاقة بالعضلات) إلى حامض البايروفيك الذي يتأكسد أيضاً ليتحول إلى ثاني أوكسيد الكاربون والماء مع أنتاج كمية من الطاقة (Energy) ،وتخزن في مركب الأدنوسين الثلاثي الفوسفيت Adinosin (ATP) Tri Phosphatcوبذلك سوف تستغل الطاقة المخزونة في (ATP) لحل الروابط، أو الجسور المتكونة بين الاكتين والمايوسين ولهذا سوف تنبسط العضلة من جديد . ويمكن تشبيه هذا التفاعل بالمعادلة الأتية :-



ولكن بعد موت الحيوان وأنقطاع التنفس والأمداد بالأوكسجين فأن الكمية القليلة من الأوكسجين المتحدة مع صبغة المايوكلوبين الموجودة بالعضلات سوف تساعد على تحول الكلايكوجين إلى حامض البايروفيك، ولكنها غير كافية لأتمام عملية تحلل وأكسدة هذا الحامض.لذلك سوف يختزل هذا الحامض تحت ظروف لاهوائية (Anaerobic glycolysis) ،ويتحول إلى حامض اللاكتيك الذي يؤدي تجمعه بالعضلات إلى خفض الأس الهايدروجيني وبذلك سوف لا تتحرر كمية من الطاقة كافية لأعادة أنبساط العضلات اللحمية من جديد فتبقى العضلات في حالة تقلص وتشنج .

ولهذا السبب يعتق اللحم (Aging) لأجل فتح أو كسر الجسور بين فليمنات الاكتين والمايوسين وأعادة أنبساط العضلات . حيث تستقيم الألياف العضلية في الأنضاج والتي كانت ملتوية أثناء التشنج ويصبح سمكها قليلاً وطول الساركومير أكثر لحدوث أنبساط العضلات .

ويعرف تعتيق اللحوم أو أنضاج اللحوم بأنه عبارة عن تفاعلات التحلل الذاتي التي تحدث في الذبائح فتحسن صفات الطراوة العصيرية والنكهة ، ويجرى عادة بدرجة حرارة (0-1.5)مْ وذلك لتقليل النمو المايكروبي فالوقت اللازم لأحداث أعلى تغييرات في الأبقار والأغنام هي (10-17 يوماً) و (3-5 ايام) على التوالي، أما أحسن مدة للأنضاج على 4 مْ للدجاج والبط والرومي الصغار 1 يوم وللدجاج والبط والرومي والوز الكبار يومين أما الرومي الكبير 5 – 6 ايام . ومن الملاحظ أنه يمكن أسراع الأنضاج برفع درجة الحرارة إلى 17 مْ لمدة يومين بأستعمال الأشعة فوق البنفسجية لأيقاف نشاط الأحياء المجهرية . وأختلف الباحثون في تحديد وقت بداية التعتيق فمنهم من أعتبرها بعد الذبح بينما عدها آخرون من وصول درجة حرارة الذبيحة إلى درجة حرارة غرفة التبريد، وعدها أخرون من نهاية أكتمال طور التيبس الرمي بينما هنالك من يعدها من بداية وصول اللحم إلى درجة الأس الهيدروجيني النهائي (Ultimate PH)



شكل (61) التغيرات البايوكيميائية التي تحدث اثناء عملية تحول العضلات الى لحم بعد ذبح الحيوان.

ويحدث خلال التعتيق ما يلي :-

1 – انتفاخ جزيئة الكولاجين .

2 – التحلل الذاتي بالأنزيمات الطبيعية وتكون على نوعين :-

أ - Catheptic Enzyme وتكون أنواعها A ، B_1 ، B_2 ، C ، D ، H ، L .

ب - Calicum Activeted Factor ويشمل أنزيمات الكالبينات وهي :-

1 – μ Calpin ويسمى Calpin I ويعمل على تحليل البروتينات في المراحل الأولية بعد الذبح . ويعمل على تحليل خط Z وخط N_2 في الساركومير (شكل 62) .

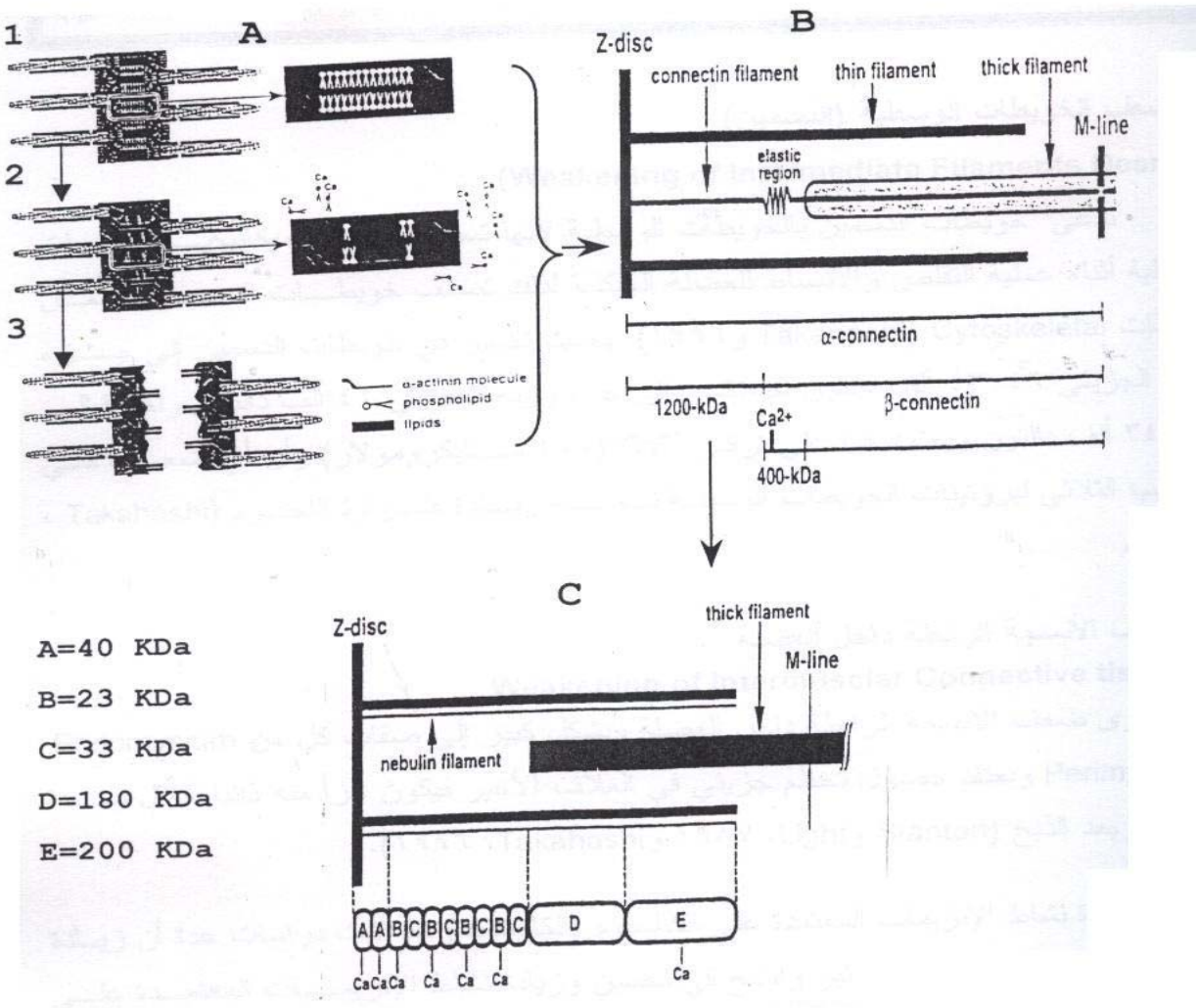
2 – m Calpin ويسمى Calpin II : حيث يتحفز للتحليل بعد 16 – 20 ساعة لذلك تعزى له التطرية خلال الأنضاج ويعمل على تحليل الدسمين ، الكولكتين ، النيوبلين ، التروبونين ، التروبومايوسين وبروتينات C و M .

ويؤدي أيون الكالسيوم دوراً مهماً في التطرية خلال مدة الأنضاج ، حيث عندما يزداد تركيزه في العضلة إلى 100 مايكرومولار ويحدث تفكك بشكل مرحلتين الأولى يحدث فيها ضعف في خط Z الموجود في ساركومير العضلة ، وضعف الأرتباط بين الاكتين والمايوسين ، وانشطار في Connectin fiber وتكسير Nebulin بالأضافة إلى ضعف الخويطات الوسطية (الدسمين). أما المرحلة الثانية فيحدث نشاط لأنزيمات الكالبينات I ، II وهي المسؤولة عن تحطيم بروتينات الليفات العضلية بالأضافة إلى تكسير خط Z و خط N_2 .

ويمر الأنضاج بمرحلتين وهي :-

1) التحلل الشديد للمواد ذات الطابع غير البروتيني مثل ATP والكلايكوجين .
2) أنتهاء مرحلة التيبس الرمي .

تكون طراوة لحوم الدجاج الذي يطبخ بعد الذبح مباشرة أي في حالة التيبس الرمي أقل من طراوة لحوم الدجاج الذي يطبخ بعد أنتهاء مدة التيبس الرمي، وبما أن التيبس الرمي في الدجاج سريع (يحصل بعد مرور 1 – 1.5 ساعة) وينتهي بعد مرور 24 ساعة لهذا فإن مدة التيبس سوف تمر طبيعياً أثناء مرحلة تبريد اللحوم (Chilling) في معامل تحضير اللحوم أو أثناء عملية تبريد ذبائح الدجاج بالثلاجات المنزلية وعلى درجة 3مْ . وفي جميع الحالات يجب عدم طبخ لحوم الدواجن إلا بعد أنتهاء مدة التيبس الرمي (أي بعد 24 ساعة) . ولوحظ أن قيمة القطع



شكل (62) مراحل يمثل تكسر الياف المايوفيبرل (المصدر : Takahashi , 1999)

A بتحفيز من أيون الكالسيوم أضعاف خط Z – Line

A -1 تماس أيون الكالسيوم مع خط Z – Line

A -2 تحرر الفوسفوليبدات بواسطة ارتباطها بأيون الكالسيوم

A -3 أنشطار خط Z – Line

B أنشطار خويطات ال Connectin

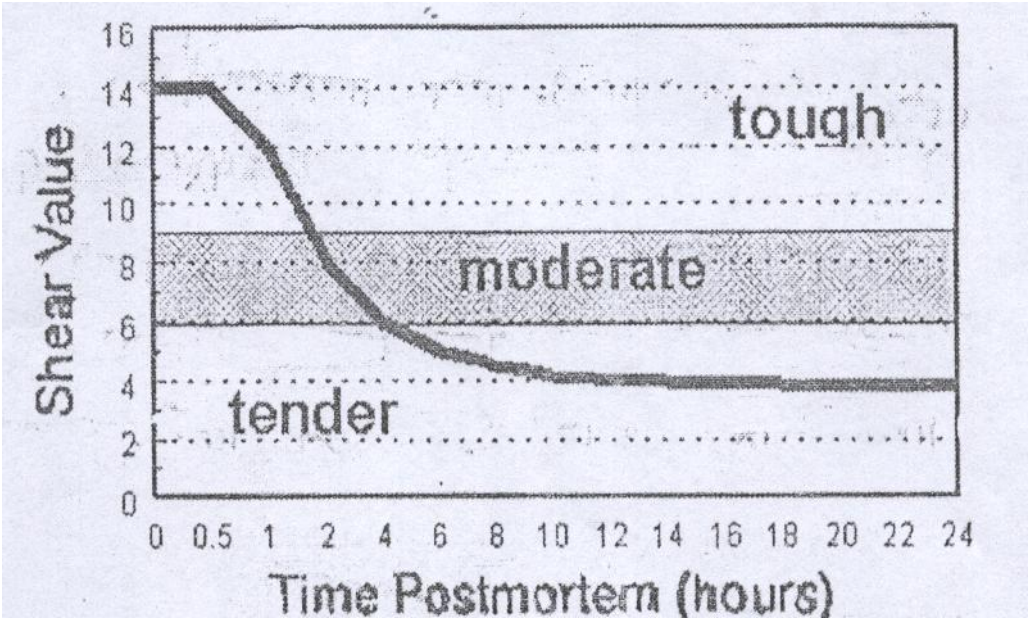
C تكسر خويطات النيبولين

(Shear Value) للحوم الذكور والأناث لفروج اللحم كانت عالية في اللحوم التي طبخت بعد الذبح مباشرة (أي قبل أو في أثناء التيبس الرمي) مقارنة مع اللحوم التي طبخت بعد 24 ساعة من الذبح وبعد أن تبرد (Chilling) بالثلج المجروش لمدة 30 دقيقة، ثم عبئت بأكياس النايلون مع الثلج المجروش وخزنت على درجة حرارة 3 مْ ولمدة 24 ساعة . يشير أرتفاع قيمة القطع، (Shear Value)للحوم التي طبخت مباشرة بعد الذبح إلى صلابتها وأنخفاض طراوتها؛ لأن عملية التجميد توقف التيبس وتبقى اللحوم متصلبة ولا تتعرض للتطرية . تتأثر الطراوة بالوقت التي تزال به العضلة عن العظم أو عند تقطيع الذبيحة ، فالعضلة بعد الذبح تحتوي على طاقة كافية لأجراء عملية التقلص ، فعند أزالة العضلات عن الذبيحة سوف تتقلص وتصبح خشنة ولتجنب هذه الخشونة أو الصلابة للعضلات ، أعتيادياً ينضج اللحم لمدة 24 ساعة قبل إزالة العضلة وهذه العملية تعد مكلفة للمُصنع ، عند إزالة العضلة مبكراً 0 – 2 ساعة بعد الذبح فأن 50 – 80 % من اللحم يكون خشن (شكل 63) وفي حالة الأنضاج 6 ساعات فأن 70 – 80 % من لحم الدواجن يكون طري لذلك بستعمل حالياً عملية التحفيز الكهربائي بعد الذبح للأسراع من تطور التيبس الرمي ،ومن ثم تقليل وقت الأنضاج قبل إزالة العظم حيث

بالأمكان إزالة العضلات خلال ساعتين بدل 6 ساعات أو أكثر وبذلك تخفض تكاليف التجهيزات، والتبريد والمخازن والطاقة المصروفة بالمصنع .

2 – عملية تبريد اللحم (Chilling) :-

قد تعد عملية التبريد التي تجري على لحوم الطيور الداجنة في معامل تحضير اللحوم (مجازر الدواجن) مشابهة لعملية تعتيق اللحم (Aging) والضرورية لزيادة طراوة اللحوم المسوقة وأنهاء حالة التيبس الرمي . ومن المعروف أن عملية التبريد لذبائح الطيور في المعامل غالبا ما تجري أما بأستخدام الماء المبرد أو الثلج المجروش وهدف هذه العملية الرئيس



شكل (63) تأثير وقت ازالة العظم على طراوة اللحم
المصدر (Northcutt ،1997)

لخفض درجة حرارة اللحوم إلى 40ْف (4.4 مْ) بأقرب وقت ممكن لأجل الحيلولة دون تطور وتكاثر أعداد الأحياء المجهرية الموجودة على الذبائح وفسح المجال أمام اللحوم لكي تعبر مدة التيبس الرمي . لذلك ينصح كثير من الباحثين أن تدوم مدة التبريد لمدة 24 ساعة لكي تنتهي تماماً ظاهرة التيبس الرمي، وترجع العضلات اللحمية إلى حالة الأنبساط من جديد بفعل الأنزيمات المحللة للبروتين مثل الكاثبسين والموجودة أصلاً باللحم . ستعمل هذه الأنزيمات على فك الجسور أو الروابط الموجودة بين فليمات الاكتين والمايوسين (معقد الاكتينومايوسين) وبذلك ستنبسط العضلات اللحمية من جديدوتزداد طراوتها . ولكن في معامل تحضير اللحوم على نطاق تجاري لا تستخدم هذه المدة الطويلة لعملية التبريد (24 ساعة) فغالباً ما تستبقى اللحوم في أحواض التبريد لمدة تكون بين 3 – 6 ساعات فقط ثم بعد ذلك تتم عملية تغليف الذبائح أو تعليبها بأكياس البولي اثلين ثم وضعها في الصناديق أو الكارتونات لتنقل إلى مخازن التبريد أو التجميد . وفي هذا الصدد أشار الباحثين إلى أن أضافة بعض الأملاح مثل ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) أو كلوريد البوتاسيوم أو أملاح الفوسفات

(PolyPhosphat) إلى الماء المستخدم بالتبريد سيزيد من طراوة اللحم بصورة معنوية . ولوحظ أن تمليح اللحوم (Curing) عن طريق تغطيس ذبائح الدجاج في محلول ملحي (Brine Solution) مبرد وعلى درجة حرارة 2ْم ولمدة 24 ساعة له تأثير جوهري في زيادة طراوة لحوم الدجاج المطبوخة بطريقة التدخين (Smoking) . وكان التركيز النهائي للملح في المحلول 5.1 % علماً أن المحلول الملحي يحضر من الماء الذي أضيف إليه ملح الطعام (كلوريد الصوديوم)ونتريت الصوديوم والفوسفات . وبالأضافة إلى قيام المحلول الملحي بزيادة طراوة اللحم فهو أيضاً يعد محلولا حافظاً يمنع أو يعيق عملية نمو وتكاثر الأحياء المجهرية فقد عرف التأثير الكبير لأملاح النتريت على قتل بكتريا التسمم المعروفة بالكلوستريديوم (Clostridum butulinum) والتي تسبب التسمم البروتيوليني .

كان لاجراء أجراء عملية تبريد ذبائح الدجاج في الثلج المجروش أو الماء المبرد بالثلج المجروش الذي أضيفت له أملاح الفوسفيت (PolyPhosphat) بحيث أصبح تركيز الملح بالمحلول الكلي 6% ووضعت الذبائح في هذا المحلول المبرد (درجة حرارة 3 مْ) لمدة 18 – 24 ساعة دور جوهري في تحسين طراوة اللحم . وغالباً ما تستخدم أملاح الفوسفات على نطاق تجاري في بعض الدول ويطلق عليها أسم (kena) ،وتحوي هذه الأملاح على مركب Sodium tripolyphosphate ومركب Sodium hexameto Phosphat . وهذا التأثير لأملاح الفوسفات يؤدي الى زيادة طراوة لحوم الدجاج المبرد وفي تقليل نسبة ظهور حالات التزنخ بالحم عند خزن لحوم الدجاج لمدة طويلة (أكثر من ثلاث أشهر) . ولأهمية أملاح الفوسفات في زيادة طراوة لحوم الدواجن ومنع ظهور حالات التزنخ و تحسين نكهة اللحم فقد أختبر بعض الباحثين أدخال محاليل الفوسفات إلى اللحم عن طريق الحقن أيضاً عندما طور طريقة حقن أوتوماتيكية تقوم بحقن محلول الفوسفات إلى داخل اللحم عن طريقة تخصيص حقنه لكل سنتمر مربع من الذبيحة، ولكن هذه العملية تعد من العمليات الصعبة التطبيق على نطاق تجاري واستعيض عنها بتغطيس الذبائح في محاليل الفوسفات المبردة أو بتعبير أخر تبريد الذبائح في أحواض الماء البارد أو الثلج المجروش الذي أضيفت إليه أملاح الفوسفات . أن تأثير املاح الفوسفات على اللحم وكيفية زيادة طراوته غير معروفة لحد الأن إلا أنه من المعتقد بأن أملاح الفوسفات تؤدي إلى تفكك بروتين Actinomyosin الموجود في اللحم وتحوله إلى مكونات لها القابلية على حمل الماء وبذلك تزيد قابلية بروتينات اللحم على حمل الماء أو حجزه (Water holding Capacity) . أو أن تأثير هذه الأملاح في زيادة طراوة اللحم يأتي عن طريق قيامها بحجز بعض الأيونات الموجبة (Anion) مثل ايونات Ca++ و Mg++ وبذلك ستزداد كمية الماء المحجوزة في داخل اللحم وهذا ما ينعكس على زيادة طراوة اللحوم .

بينت البحوث امكانية زيادة طراوة لحم الصدر (Breast) للدجاج عن طريق تبريد الذبائح في محلول ملحي مبرد يحضرعن طريق أضافة ملح الطعام (كلوريد الصوديوم) إلى ماء التبريد بتركيز 5% وأن أقل مدة زمنية لازمة لتطرية لحم الصدر هي 3 – 6 ساعات. فبعد تغطيس الذبائح بالمحلول الملحي المبرد ولمدة أكثر من 3 – 6 ساعات سوف يظهر التحسن بطراوة لحم الصدر ؛ نتيجة لزيادة تركيز الكلوريد الموجود في الأنسجة اللحمية. لوحظ التحسن بطراوة لحم الصدر عند تبريد ذبائح فروج اللحم في محاليل أملاح كلوريد الصوديوم أو كلوريد

البوتاسيوم وبتركيز 5% . يرجع هذا الأهتمام بزيادة أو ارتفاع طراوة لحم الصدر بالوقت الحاضر إلى كون هذه اللحوم تمتاز بصلابتها وأنخفاض طراوتها مقارنة مع لحم الأفخاذ . وفي أكثر الدول تسوق لحوم فروج اللحم والديك الرومي على شكل قطع أو بشكل مقطع . حيث تفصل الأجنحة وتفصل الأفخاذ مع الورك لتباع بشكل منفصل عن لحم الصدر الذي لا يحبذه المستهلكون بسبب صلابته وقلة طراوته . لذلك فإن لحم الصدر سوف ينفصل عن العظام أو تطحن مع العظام لأجل تحويلها إلى شكل شرائح (Fillets) يمكن تقطيعها على شكل شرائح وتطبخ، أو تقلى بالدهن بصورة مشابهة لأستهلاك امراض اللحم .

أن أضافة الأملاح لماء التبريد ستزيد من كمية الماء التي تمتصها اللحوم وبذلك ستزداد نسبة الرطوبة في لحم الصدر المطبوخ وتزداد نسبة الصوديوم والكلوريد فيها . وبالأضافة لهذه التأثيرات فإن الأملاح المضافة لماء التبريد ستزيد أيضاً من ناتج الطبخ (Cooking yield) أو بتعبير أخر ستزيد من وزن اللحم المطبوخ، وتقلل من مقدار الفقد أثناء الطبخ . فعلى الرغم من فقدان الرطوبة التي يمتصها اللحم أثناء التبريد عند الطبخ إلا أن قسم منها سوف يبقى وسيزيد من وزن اللحم بعد الطبخ مقارنة مع اللحوم التي بردت في الماء فقط،وبدون أضافة الأملاح .

3 – أستخدام مواد التطرية :-

هناك ما يقارب 250 مليون دجاجة بالغة تسوق سنوياً في جميع أنحاء العالم . وأن 85% من هذا الدجاج هو من الدجاج البياض الذي قد أنهى سنته الأنتاجية (أي بعمر 1.5 سنة) أما الباقي فمن دجاج الأباء والأمهات (Parent stocks) ودجاج الأصول (Foundation Stocks) التي تستخدم في عمليات التربية والتحسين (Breeding) لأجل أنتاج السلالات الهجينة والحديثة لفروج اللحم والدجاج البياض . ومن الطبيعي أن هذا الدجاج البالغ ذات لحوم متصلبة وجافة وذات طراوة منخفضة جداً ، ومن هنا تبرز ضرورة أستخدام بعض المواد التي تؤثر في زيادة طراوة اللحوم . وفي شهر تشرين الأول من عام 1980 سمحت وزارة الزراعة الأميركية (USDA) في أستخدام الأنزيمات المحللة للبروتينات (Proteolytic enzymes) في تطرية لحوم الدواجن . ومن الأمثلة على هذه المواد البروملين (Bromelin) والفايسين (Ficin) والبابين (Papin) والأنزيمات التي تنتجها الفطريات مثل فطر Aspergillus oryza , Aspergillus flavus ، وعادة تستخدم هذه الأنزيمات أما عن طريق وضعها في محاليل ويتم تغطيس اللحوم المراد تطريتها فيها . أو أن ترش بشكل مسحوق على اللحم أو أن تحقن بالوريد قبل ذبح الحيوان . ولوحظ أن حقن 50 و 70 و 100 جزء بالمليون من محلول البابين في الوريد (Vascular system) قبل خمس دقائق من ذبح الدجاج كان لها دور كبير في زيادة طراوة اللحم . ولقد أزدادت الطراوة مع زيادة تركيز المحلول . وأشارت الدراسات إلى أن استخدام هذه الأنزيمات على شكل مسحوق أو على شكل محلول تغمر فيه اللحوم سيكون تأثيرها سطحياً أي ستزداد طراوة اللحم بالمنطقة السطحية فقط لأن هذه الأنزيمات سوف لا تنفذ إلى الداخل بكميات كافية ألا في حالة اللحوم المجفدة Freez drying . ومن الجدير بالذكر هنا التجفيد هو من طرائق حفظ اللحوم والمواد الغذائية الأخرى حيث يجمد اللحم أولاً ثم بعد ذلك يعرض إلى تفريغ هوائي شديد فتتبخر الرطوبة من اللحم بالتسامي أي يتحول

الماء من حالة الصلابة إلى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة؛ لذلك فأن اللحم سيحافظ على شكله وحجمه ونوعيته لأنه سوف لا يتعرض للحرارة . فعند أضافة هذه الأنزيمات إلى الماء أو جعلها على شكل محلول يضاف إلى لحوم الدجاج المجفد فسوف يمتصها اللحم مع الماء وبذلك تنفذ الأنزيمات إلى الداخل و تزداد فعاليتها في أحداث الطراوة المطلوبة باللحم .

كان لتغطيس لحوم الدجاج البالغ في محاليل تحوي على 0.002 ppm من البابين والبروملين والفايسين وبقاء ذبائح الدجاج في هذه المحاليل لمدة 60 دقيقة تأثير معنوي في رفع طراوة اللحم . وستزداد تأثير هذه الأنزيمات على طراوة اللحم عند أضافتها مع أملاح الفوسفات (محلول Kena) وملح الطعام ولوحظ أن تأثير البابين أكثر من تأثير الفايسين والبروملين ولكن ما يعاب على هذه المادة هو تأثيرها على نكهة اللحم عند أرتفاع تركيزها بالمحلول . و لم يظهر لها تأثير على النكهة لأن تركيزها منخفض . وأظهرت البحوث أن تأثير ملح الطعام Kena كان مساوياً لتأثير البروملين والفايسين . وكانت أفضل طراوة للحم قد تم الحصول عليها عند أضافة ملح الطعام ومحلول Kena إلى البابين .

4-أستخدام تقنية التحفيز الكهربائي :-

درس التحفيز الكهربائي (Electrical stimulation) وسيلة لخفض الوقت اللازم للتعتيق قبل اجراء التشفية لمنع صلابة اللحم وقد استعمل حديثاً بشكل تجاري على الرغم من استعماله على لحوم الديك الرومي منذ عام 1749 من بنيامين فرانكلين للحصول على الطراوة.

ويعرف التحفيز الكهربائي بانه عملية تطبيق جهد كهربائي داخل جسم الطائر بعد ذبحه واستنزافه مباشرة حيث يحدث استجابة من الجهازين العصبي والعضلي للفوليتة؛ مما يؤدي الى حدوث تغييرات فسيولوجية وحيوية اللحم.

وأهم طرائق التحفيز الكهربائي استعمالاً بعد الذبح هي طريقة استعمال المحلول الملحي حيث تربط أرجل الطائر بأحد أقطاب التيار الكهربائي ويترك الرأس متدلياً في حوض حاوي محلول ملحي لكلوريد الصوديوم بتركيز 1% يتصل به القطب الأخر ، وتحتوي الدائرة الكهربائية على مؤقت زمني وعلى محُولة لتغيير الزمن و الفولتية المطلوبتين .

وقد تعزى الميكانيكية المسؤولة عن التحسن في طراوة اللحوم نتيجة التحفيز الكهربائي إلى احتمال حدوثها عند تحرر أيونات الكالسيوم وبقاء مستوى ATP مرتفعاً في العضلة حيث يؤدي التحفيز الكهربائي إلى زيادة معدل التحلل لسكري واستنزاف ATP ، فخلال ساعتين من الذبح تزداد نتيجة R التي تعد مقياساً غير مباشر لمركب ATP ، بمقدار 22% . وقد تعزى الميكانيكية إلى حدوث اختلال فيزياوي (Physical disruption) للألياف العضلية أو إلى انخفاض الأس الهيدروجيني والحرارة المرتفعة في العضلات بعد الذبح مباشرة الذي يعمل على تمزيق غشاء اللايسوسوم الذي يحرر إنزيمات اللايسوسومات إلى السايتوبلازم ، وهذا التأثير يمكن إن يحدثه التحفيز الكهربائي الذي يؤدي إلى خفض سريع للأس الهيدروجيني بينما درجة حرارة الذبائح مرتفعة .

يعمل التحفيز الكهربائي على تحسين طراوة اللحم من خلال خفض قيم القطع وزيادة طول الساركومير وخفض قطر الألياف العضلية ، بالإضافة إلى إمكانية تشفية اللحم خلال أقل من ساعتين من الذبح وبطراوة تعادل طراوة اللحوم المشفاة والمعتقة لمدة 4 ساعة بعد الذبح ومن ثم تقليل وقت الخزن إلى 50% أو أكثر مما يؤدي إلى تقليل تكاليف الخزن ، بالإضافة إلى تقليل القوة اللازمة لنزع الريش ، وأخيرا يعمل التحفيز الكهربائي على تقليل الحمل المايكروبي الموجود على ذبائح لحم الطيور .

أنظمة التحفيز الكهربائي وتأثيراتها في الطراوة .

تستخدم في صناعة الدواجن العديد من أنظمة التحفيز الكهربائي التي تصنف بصورة رئيسة إلى نظامين أساسيين هما التحفيز الكهربائي الواطئ الفولتية والتحفيز الكهربائي العالي الفولتية ولتعزيز تأثيرات هذين النظامين يضاف لأحدهما نظام، أو أكثر من أنظمة الإسراع في تطور عمليات التيبس الرمي ، وفيما يلي شرح موجز لهذين النظامين :.

1 - التحفيز الكهربائي باستخدام الفولتية العالية :.

يستعمل في هذا النظام فولتية أعلى من 120 فولتاً، وهو الأكثر شيوعاً مقارنة بالأنظمة الأخرى . وقد لاحظ بعض الباحثين إن استعمال فولتية 450 ملي أمبير/ طير وبواقع 7 نبضات أدى إلى خفض قيم القطع بمقدار 50% وذلك عند قياسها بجهازي Warner - Bratzler ، Allo - Kramer، واتفقت نتائج هذين الجهازين مع نتائج التقييم الحسي واستنتج الباحثون إن تحفيز ذبائح فروج اللحم كهربائياً أدى إلى خفض زمن التعتيق إلى أكثر من 50% من خلال تسريع استنزاف ألـ ATP ولوحظ من خلال زيادة قيمة R بالإضافة إلى انخفاض الأس الهيدروجيني وخفض قيم القطع والعضلات المحفزة . يشير هذا النظام إلى امكانية تشفية اللحم بعد تبريده مباشرة وبطراوة تعادل طراوة اللحوم المعتقة لمدة 4 ساعات التي لم تحفز كهربائياً. وقد لوحظ ان التحفيز الكهربائي العالي الفولتية يعمل على خفض دليل التكسر النوعي في فروج اللحم بعد مرور 1.25 ساعة من الذبح.

2-التحفيز الكهربائي باستعمال الفولتية الواطئة:

يستعمل في هذا النظام فولتيات اقل من 120 فولتاً، ويكون هذا النظام اكثر استعمالاً في التطبيقات التجارية للحرص على سلامة العاملين بالمجزرة. حيث تعمل الفولتيةالواطئة على خفض الاس الهيدروجيني لعضلات الصدر بمقدار 0.5 وحدة بعد مرور 20 دقيقة من الذبح بالاضافة الى انه يعمل على تعجيل استزاف ال ATP مقارنة بالفولتية العالية.وتحفزكهربائياً بعدة أشكال وهي :-

1- التحفيز الكهربائي مع استعمال شد العضلات:

يسمى الشد العضلي Muscle Tension او يسمى Wing Restraint تقييد الاجنحة للحصول على خصائص عالية لانسجة اللحم. وتجرى هذه العملية اعتماداً على طريقة وموقع ربط الاجنحة حيث تؤثر هذه العملية على تحسين طراوة اللحوم من خلال منع حدوث قصر العضلات. ويعطي استعمال هذه الطريقة مع استعمال التحفيز الكهربائي لحوماً اكثر طراوة من استعمال طريقة الشد العضلي لوحدها، حيث ان الطريقتين تؤدي الى تسريع استنزاف ال ATP وخفض كمية التكسر التي تحدث خلال عملية التعتيق، وتؤدي الى زيادة الطراوة نتيجة زيادة طول الساركومير.

2- التحفيز الكهربائي مع الانضاج بدرجات حرارة مرتفعة:

من التقانات المستعملة عند تشفية لحم الدواجن بوقت مبكر ومن دون حدوث تأثير عكسي في الطراوة هو استخدام التحفيز الكهربائي مع الانضاج بدرجات حرارة مرتفعة، ويطلق عليها مصطلح (Conditioning) حيث تمنعان جزئيا صلابة اللحوم.

3- التحفيز الكهربائي مع استعمال الاملاح :

استعملت الاملاح لوحدها بكثرة في تطرية لحوم الدجاج البياض، لذلك تدرس حديثا تأثير استعمال التحفيز الكهربائي والاملاح معا حيث ان استعمالهما معا اعطى لحوما ذات طراوة تفوق طراوة اللحوم المحفزة كهربائياً فقد اعطت سائلا ناضحاً اقل.

تقييم انظمة التحفيز الكهربائي المختلفة:

من السهولة ملاحظة وجود اختلافات في تأثير التحفيز الكهربائي في الطراوة عند الاطلاع على البحوث والدراسات الجارية حيث يلاحظ ان بعضها يشير الى تحسن في الطراوة بينما البعض الاخر يشير الى عدم وجود تحسن في الطراوة ويعزى هذا التباين الى :

1-موعد اجراء التحفيز الكهربائي يختلف من دراسة لاخرى، ويعد التحفيز الكهربائي بعد الاستنزاف مباشرة اكثر الطرائق شيوعاً، وقد وجد الباحثون ان اجراء هذه العملية بعد دقائق عدة من الذبح لايعطي نتائج ايجابية ، اذ يصبح الجهاز العصبي غير قادر على توصيل التيار الكهربائي الى اجزاء الذبيحة.

2- اختلاف طرائق امرار التيار الكهربائي عبر الذبيحة فبعضها يحصل عن طريق المحلول الملحي ، او عن طريق مباشر.

3- استعمال طرائق اخرى مع التحفيز الكهربائي مثل شد العضلات والانضاج بدرجات حرارة مرتفعة واستعمال الاملاح.

4- اختلاف طرائق التصنيع وطريقة اخذ النماذج.

4- استعمال مقاييس مختلفة للتحفيز الكهربائي، حيث لم تشر الدراسات الى مقاييس التيار الكهربائي بشكل كامل وانما اكتفت ببعضها مثل الفولتية والتردد والتيار وشكل الموجة.

تأثير التحفيز الكهربائي في عصيرية لحوم الدواجن:

يمكن التعرف على عصيرية اللحوم بعدة قياسات منها قياس قابلية حمل الماء والسائل الناضح والرطوبة المستبقاة والفقدان اثناء الاذابة والطبخ. وان معظم الدراسات التي اجريت لتقدير تأثير التحفيز الكهربائي على عصيرية اللحم لم تلاحظ وجود فروقات معنوية في المقاييس الدالة على العصيرية.

تأثير التحفيز الكهربائي في فعالية الانزيمات:

هنالك عدة دراسات اجريت عن تأثير التحفيز الكهربائي في فعالية انزيمات الكالبينات والكاثبسينات في اللحوم البيضاء، الا ان فعالية انزيمات Proteasom في اللحوم البيضاء لم تدرس لحد الان، اما الدراسات الاخرى عن فعالية الانزيمات فقد تناولت دراسة تأثير سلالات الطيور ، عمرها ، والتغذية ، ونوع العضلة وبعض المواد الحافظة في فعالية انزيمات الكالبينات والكاثبسينات، واهتم بعضها بدراسة فعالية الانزيمات ذات العلاقة بتطور التيبس الرمي كانزيمات Mg++ATPase ، فلم يلاحظ وجود تأثير للتحفيز الكهربائي العالي الفولتية في فعالية مثبط الكالبستاتين في كل من عضلات فروج اللحم والبط بعد مرور 0.25 و 1.25 و 24 ساعة بعد الذبح، ولوحظ ان اجراء شد العضلات (قطعة الصدر) بعد اجراء عملية التحفيز الكهربائي العالي الفولتية لم تؤثر معنوياً في فعالية انزيم M-calpin وعند جميع الاوقات بينما انخفضت فعالية انزيم μ-calpin نتيجة المعاملة بعد مرور 0.5 و 1 و 2 ساعة من الذبح.

تأثير التحفيز الكهربائي في لون لحوم الدواجن:

يعد اللون من العوامل المحددة لنوعية اللحوم الطازجة او المصنعة ويرجع لون اللحوم الى وجود بعض الصبغات الحمراء في الخلايا العضلية واهمها صبغة المايوغلوبين، وهو بروتين كروي صغير نسبياً يتكون من مجموعة الحديد المسؤولة عن اعطاء اللون للمايوغلوبين، وتحتوي سلسلة الببتيدات فيه على 53 حامضاً امينياً بنسبة 1:1.وقد اشارت الدراسات الى ان التحفيز الكهربائي يزيد من درجة احمرار العضلات ويخفض من درجة اللون الابيض.

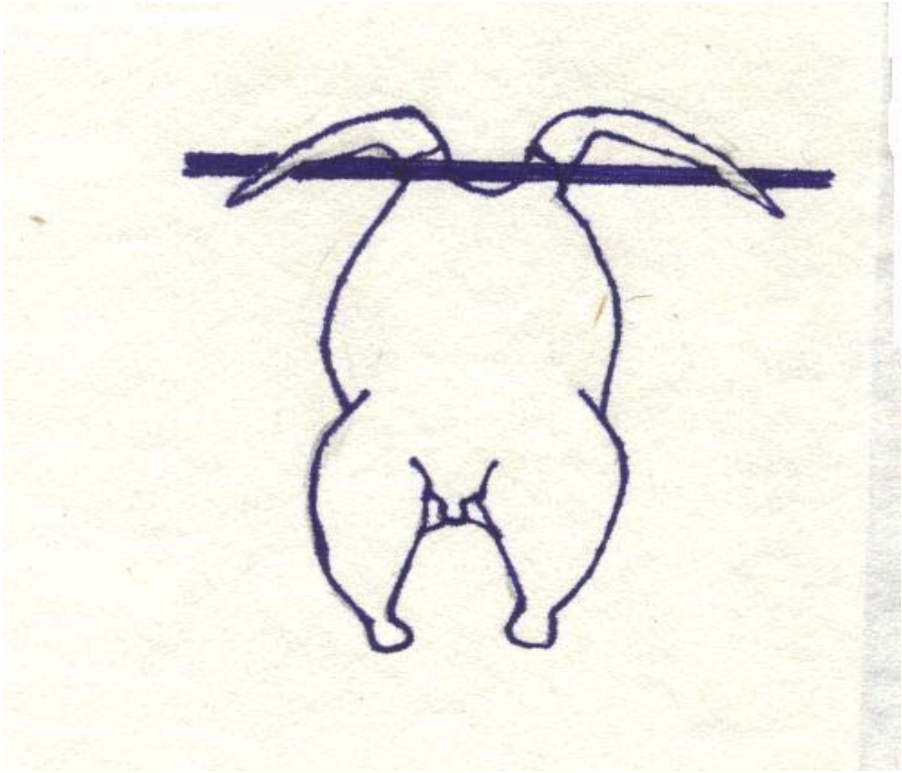
تأثير التحفيز الكهربائي في الاحياء المجهرية:

تعد النوعية المايكروبية للحم من العوامل التي تؤثر في نوعية اللحم، حيث لوحظ ان التحفيز الكهربائي له تأثير في خفض الحمل المايكروبي للحم، لدوره المؤثر في قتل البكتريا وخفض اعداد البكتريا السالمونيلا الملتصقة بالقطعيات عند عدها كقطب موجب واعزي ذلك الى ان البكتريا سالبة الشحنة فعند القطب الموجب تتحطم البكتريا نتيجة للاخلال الذي يحدث في الغشاء الخلوي او في الفعاليات الخلوية المعتمدة على الجهد الكهربائي، ويعود السبب الى تكون غاز الكلور عند القطب الموجب في محلول كلوريد الصوديوم الذي يزيد من معدل وسرعة قتل البكتريا.

5 – تقييد الأجنحة Wing Restraints :-

يعد تقييد الأجنحة من التقنيات المهمة لأحداث طراوة اللحوم ، حيث أن المعاملة الفيزيائية كتقييد الأجنحة (كعقد الأجنحة حول الظهر الذبيحة) يعمل على زيادة طول الساركومير وينتج أقل قوة قطع للعضلة المزالة من الذبيحة بعد 2 ساعة من الذبح .

وتحصل عملية التقييد كما موضح بالشكل (64) عن طريق تثبيت الجناح خلف ظهر الذبيحة إلى الأعلى، مما يؤدي إلى استطالة الساركومير لعضلة الذبيحة .



شكل (64) طريقة تقييد الأجنحة في معامل تصنيع اللحوم

6 – طرائق الطبخ Cooking Methods :

توجد طرائق عدة لطبخ لحوم الدواجن كالشوي والقلي والغلي بالماء والتدخين والطبخ باستخدام الأشعة وغيرها . وتؤثر هذه الطرائق المختلفة على نكهة وطراوة اللحوم المطبوخة الى حد كبير، ولأهمية هذا الموضوع فقد أفردنا له فصلا خاصا.

الفصل الثامن

تأثير طرائق الطبخ في نكهة وطراوة لحوم الدواجن وقيمتها الغذائية

تأثير طرائق الطبخ في نكهة لحوم الدواجن، وقيمتها الغذائية

The effect of cooking methods on flavor , tenderness and nutritive value of poultry meat

تعد طرائق الطبخ أقدم من الحضارة نفسها ، حيث تعلم الإنسان الطبخ عن طريق الصدفة عندما تعرض خنزير إلى النار، وقتلته كما ذكر المؤلف الانكليزي الكاتب (Charles Lamb) الذي عاش للمدة من نهاية القرن الثامن عشر، وبداية القرن التاسع عشر ،اذ أشار إلى أن الصينين القدامى هم أول من حدثت لهم هذه المصادفة وبذلك تعرفوا على أولى طرائق الطبخ وهي الشوي Roasting .

أن تأثير الحرارة على اللحم هو كما يلي :

1- تسبب تغيراً في تركيب البروتينات نتيجة التخثر والدنترة التي تحدث نتيجة الحرارة وتؤثر في على قابلية ذوبان البروتينات .

2- باستمرار التسخين لمدة طويلة وبوجود الرطوبة يتشبع الكولاجين بالماء، ومن ثم يتحول إلى الجيلاتين .

3- عند تعرض بروتينات العضلات للحرارة تحدث عدة تغيرات هي :

أ- يزداد pH بنسبة ضئيلة (0.3) .

ب- اختزال فعالية البروتين (يزداد نتيجة لانفتاح أو عدم التفاف السلاسل ألبروتينية) .

ج- تقل قابلية خواص الايونات لربط البروتين أي تقل قابلية الربط مع الايونات المختلفة مثل Ca^{+2} و Mg^{+2} نتيجة تغيير تركيب البروتين .

د- تعمل الحرارة على تثبيط فعالية الأنزيمات المحللة للبروتينات، والموجودة بصورة طبيعية باللحم وتمنع تطور الرائحة الغريبة .

4- تعمل الحرارة على تحرر بعض المواد الطيارة باللحم مثل الكبريت والنتروجين والهيدروكاربون والكيتون والالدهايد والكحول والحامض ،مما يتسبب اظهار نكهة اللحم المطبوخ .

5- تكون اللون القهوائي للحم نتيجة حدوث تفاعل ميللارد الذي هو عبارة عن تفاعل السكر مع مجموعة الأمين.

6- يعمل الدهن داخل العضلات الداكنة بدور المادة المزيتة عند المضغ حيث يعمل على تحسين الطراوة الظاهرية ويسهل عملية الابتلاع .

7- تعمل الحرارة على تحلل النيوكليوتيدات احادية الفوسفات وهي Amp و Imp نتيجة انضاج اللحم .

8- لا تؤثر الحرارة على بروتين الستروما (الالاستين) لذلك الطريقة الجيدة لتطريته هي :

أ- استعمال الإنزيمات النباتية المحللة للبروتين مثل papain .

ب- استعمال الحوامض مثل الخل أو عصير الليمون حيث تساعد على انتفاخ الكولاجين الذي يحتاج إلى بعض التكسير في روابط الهيدروجين لليفة الكولاجين .

ج- استعمال طرائق ميكانيكية كالدق او الهرس او الفرم .

10- تثبيت اللون الأحمر في اللحوم ومنتجاتها .

11- تحسين البناء والطراوة في اللحوم ومنتجاتها .

12- تقلل الحرارة من محتوى الماء في اللحوم وخاصة على السطح الخارجي التي تقلل بالمقابل من فعالية الماء عندالطبخ الجاف .

13- تتلف الحرارة اغلب الأحياء المجهرية الدقيقة .

وتتسبب الحرارة تغييراً في تركيب بروتين اللحم عن طريق :

1- تكسير الارتباطات Cross Linkage بين التواءات الحلزون الثنائي الملتوي للبروتين مما يسبب عدم التفاف، او انفتاح سلاسل الببتيدات ؛ مما يتسبب في تغيير Denataration شكل جزيئات البروتين وحجمها .

2- كسر مجاميع SH - حيث تعمل الدنترة على فك ارتباطات الالتواءات من خلال هذه الاواصر.

3- كسر مجاميع S-S حيث تعمل الدنترة ايضاً على فك ارتباطات الالتواءات من خلال هذه الاواصر .

4- عند درجة حرارة 40 – 60 ْم يحدث فقدان في قابلية ذوبان الماء .

5- فقدان القابلية على التبلور .

6- فقدان الفعالية البايولوجية لكل من الإنزيمات والفايروسات والمضادات الحيوية .

7- فقدان المجاميع الحامضية الحرة مع زيادة الـ pH .

8- تقل قابلية حمل الماء بدرجة حرارة 80 – 100 ْم .

يستخدم حالياً وفي جميع أنحاء العالم طرائق عدة لطبخ لحوم الدواجن ولها تاثيرات متباينة على نكهة هذه اللحوم وطراوتها وقيمتها الغذائية ومن اشهرها ما يأتي:-

1- طريقة الغلي البطيء بالماء (Boiling method) :

تستخدم هذه الطريقة على نطاق واسع في طهي لحوم الدواجن المتقدمة بالعمر مثل لحوم الدجاج البياض الذي أنهى مدته الانتاجية، او لحوم الديك الرومي والبط المتقدم العمر وقلما تستخدم هذه الطريقة في طهي لحوم فروج اللحم؛ لان هذه اللحوم تكون طرية ذات محتوى رطوبي عالي ولا تحتاج زيادة بالطراوة . لهذا فان هذه الطريقة مناسبة لطهي لحوم الدواجن التي تتصف بانخفاض طراوتها بسبب تقدمها بالعمر . سينفذ الماء بهذه الطريقة الى داخل اللحم؛ ليزيد من طراوته ويسهل طهي الالياف العضلية المتصلبة للحوم الدواجن المسنة .

2- طريقة الشوي اوالتحميص (Roasting method) :

تستخدم هذه الطريقة في طهي لحوم الدواجن الطرية والصغيرة العمر مثل لحوم فروج اللحم والديك الرومي حيث توضع اللحوم في اواني ثم توضع في الفرن الحار بحيث يدور الهواء الحار حول اللحم بالاضافة الى تعرض السطح العلوي للحم من الحرارة المنبعثة من الفرن (يوضع الفرن على درجة حرارة 150 ْم على الاكثر) ، ويشترط بلحوم الدجاج المعدة للشوي ان تكون حاوية على كمية مناسبة من الدهن لاجل ان تتطرى بها واعطائها النكهة المرغوبة بالاضافة الى تقليل الفقد برطوبة اللحم . وعند شوي اللحوم الفقيرة بالدهن او لحوم الحيوانات المتقدمة بالعمر فانها سوف تتعرض للجفاف والتيبس وستقل طراوتها . وتعد هذه الطريقة مشابهة لطريقة الشوي الشائعة في المطاعم العامة .

يحتوي لحم الدجاج المطبوخ على العديد من المركبات الطيارة المسؤولة عن اعطاء النكهة حيث تزداد نسبة هذه المركبات بشكل خاص عند الطبخ بعد وصول درجة الحرارة الداخلية للحم بين 60 – 70 ْم، ومن هذه المركبات (Hexanol ، Propanol ، Heptanol ، Dimethyl disulfide ، 3-Methyl butanol) .

3- طريقة القلي بالدهن (Fat Frying) :

تعد من الطرائق الشائعة ايضاً في طهي لحوم الدواجن المختلفة، وهي مناسبة للحوم الدواجن المختلفة وفيها يقلى اللحم مع الدهن الحار الذي تبلغ درجة حرارته 163 ْم أو أكثر وفي هذه الطريقة سوف تتأثر نكهة اللحم بنوع الدهن المستعمل للطهي، وبذلك يمكن التلاعب بنكهة المنتوج النهائي .

4- الطبخ بالفرن ذي الموجات فوق القصيرة (Microwave cooking) :

يطلق على هذه الطريقة ايضاً اسم طريقة الطبخ بالالكترونات (Electronic cooking) ، وهي طريقة تختلف كلياً عن طريقة الطبخ بالافران العادية التي يستخدم فيها الهواء الساخن . فالطاقة هنا تجهز للغذاء ليس على صورة طاقة حرارية، وانما على شكل موجات كهرومغناطيسية ذات تردد عالٍ. وعند اختراق هذه الموجات للحم ستغير الحقل الكهربائي لجزيئات اللحم وتتحول الطاقة الى طاقة حرارية تسخن الغذاء أي ان هذه الاشعة ستعمل على تسخين السائل الموجود في داخل الخلايا مباشرةً وبذلك يطبخ اللحم ، ومن خصائص هذه الطريقة بانها تستغرق مدة زمنية قصيرة جداً مقارنةً مع طريقة الطبخ بالفرن الاعتيادي . ولقد شاع استعمال مثل هذه الافران في جميع دول العالم حيث استطاعت بعض الشركات العالمية من انتاج افران (Microwave) صغيرة الحجم وملائمة جداً للاستخدامات البيتية .

5- الطبخ باستخدام الضغط (Pressure cooking) :

تعد هذه الطريقة من طرائق الطبخ السريع ويمكن اجرائها بقدور الضغط العادية المستخدمة في المنازل وغالباً ما تستخدم هذه الطريقة في طبخ لحوم الدواجن المتقدمة بالعمر والقليلة الطراوة ؛ لان هذه اللحوم صعبة الطبخ، وتحتاج الى وقت اطوال للطبخ مقارنةً مع الاخرى من الطيور الفتية .

ولهذا تستخدم طريقة الطبخ بالضغط لاجل تعجيل عملية الطبخ، وقد اشارت نتائج البحوث العلمية بان الطبخ بالضغط ليس له تاثير سلبي على محتويات اللحم من الحوامض الامينية وعلى العموم فان هذه الطريقة تشابه نوعاً ما طريقة الطبخ بالغلي .

6- طريقة الطهي بالتدميس (Braising) :

يطهى اللحم بالماء على درجة حرارة منخفضة واقل من درجة حرارة الغليان (حوالي 93°م) ولمدة طويلة لاجل تليين وتطرية انسجة اللحم ثم يقلى في الدهن الموجود باوعية عميقة لاجل تحميره وقد يرش على اللحم بعد التدميس الطحين او يطلى بالبيض وفتات الخبز ثم يحمص بالدهن . او قد يحمص لحم الدجاج بالدهن تحت وجود الضغط، ويطلق على هذه الطريقة اسم (Pressurized frying) ، وتستخدم الطريقة الاخيرة في تحضير لحوم الدجاج على نطاق تجاري في اكثر الدول الاوربية .

7- طريقة Simmering :

وهي طريقة تستخدم للطبخ بالماء بحرارة تحت نقطة الغليان قليلاً او عندها تماماً،وتستخدم بشكل واسع لطبخ الصوصج .

8- طريقة التدخين (Smoking method) :

التدخين في الحقيقة هو من طرائق حفظ اللحوم التي استخدمها الانسان منذ زمن بعيد، ولما يعرف للدخان من تأثير مباشر على نمو الاحياء المجهرية اضافة الى اعطاء اللحم الرائحة المدخنة التي يرغبها الكثير من الناس . فعند اجراء التدخين البارد (أي درجة الحرارة لا تزيد على 28-32°م) ، ففي هذه الحالة تعتبر هذه العملية عملية حفظ للحوم الدواجن لتزيد من مدة خزنها بالثلاجات . اما عند رفع درجة الحرارة المستخدمة اثناء التدخين الى 100°م فستصبح هذه العملية عملية طهي للحم . اما طريقة اجراء عملية التدخين للحوم الدجاج حيث يوضع الدجاج المنظف في محلول التمليح (brine solution) ، ولمدة 24 ساعة علماً بان درجة حرارة المحلول تبلغ 2°م . ويتألف محلول التمليح من نترات الصوديوم والفوسفات وحامض الاسكوربيك والسكر وهو من المحاليل الحافظة، ويستخدم لتبريد اللحم وحفظه وتمليحه وبسبب احتوائه على الاملاح فهو يساعد على تطرية اللحم . بعد هذه العملية يعلق الدجاج في غرف التدخين (كابينات التدخين) التي تسخن بوساطة االمسخنات الكهربائية الى ان تصل درجة حرارتها 100°م . ويوجد بالقرب من كابينات التدخين اماكن خاصة لتوليد الدخان يطلق عليها اسم مولدات الدخان (Smoke generator) ،ويتولد الدخان نتيجة لاحتراق نشارة الخشب (Sawdust) التي تسحب بالتدريج لتكون على تماس مع مسطحات مسخنة كهربائياً (Electrical heated

plate) ونتيجة لاحتراق النشارة سيتولد الدخان الذي يدفع الى داخل كابينات التدخين لاجل ان يكون الدخان بتماس مع اللحم . ويبقى اللحم في داخل كابينات التدخين لمدة (5) ساعات لغاية وصول درجة الحرارة الداخلية للحم الى 70°م . وبذلك تنتهي عملية التدخين ويصبح الدجاج جاهزاً للاستهلاك .

ولوحظ وجود تحسن بنكهة لحوم الدجاج عند استخدام التدخين كطريقة للطبخ مقارنةً مع طريقة القلي، او الشوي فقد فضل اكثر المحكمين المشتركين بتقييم نكهة اللحم بطريقة الاحساس الشخصي (Taste Panal) لحم الدجاج المدخن على لحوم الدجاج المشوية او المقلية . وبين الباحثون بانه بالاضافة الى ان التدخين يساعد على تحسين نكهة لحوم الدواجن فانه ايضاً يساعد في اطالة فترة خزن الدجاج؛ لان الدخان المترسب على اللحم سوف يمنع نمو الاحياء المجهرية . فالتدخين يساعد اولاً على تجفيف السطح العلوي للحم فيصبح غير ملائم لنمو الاحياء المجهرية، وبسبب احتواءالدخان على بعض المركبات الحلقية Aromatic Compound التي تترسب على اللحم وهذه المركبات ذات تاثير قاتل لجميع انواع الاحياء المجهرية . علماً ان طريقة التدخين تلاقي اقبالاً شديداً في معظم الدول الاوربية، وهي طريقة مشابهة نوعأما لطريقة شوي الدجاج بالتنور البلدي التي انتشرت في بلدنا العزيز في السنوات الاخيرة وتلاقي اقبالاً شديداً من معظم المستهلكين .

تاثير طرائق الطبخ على القيمة الغذائية للحوم الطيور الداجنة :

بصورة عامة تؤثر طرائق الطبخ على القيمة الغذائية للحوم الطيور الداجنة اذ أوضحت الدراسات الكثيرة المعمولة في هذا المجال بان للطبخ بعض المزايا الحسنة ، وبعض المساويء والتأثير السلبي على القيمة الغذائية . ومن اهم المزايا للطبخ ما يأ تي :-

1- طبخ لحوم الدجاج يزيد، ويحسن صفات الاستساغة (Palatability) للحم حيث يحسن كل من طراوة اللحم ونسجته (Texture) ،ونكهة ورائحة اللحم .

2- القضاء على الاحياء المجهرية الموجودة على اللحم .

3- تحطيم الانزيمات الهاضمة الموجودة طبيعياً في اللحم التي تسبب تحلل بعض عناصره الغذائية . وتحطيم بعض المواد الكيميائية التي تعطى أدوية للحيوان ولها فعل ترسبي في اللحم ، لأن حرارة الطبخ تؤدي الى اتلاف جزء من هذه المواد ، وتتباين الطرائق فيما بينها في تأثيرها على هذه المواد .

4- تحسين معامل الهضم (Digestability) للبروتين الموجود باللحم .

تنحصر المساويء الناتجة عن طبخ اللحم في خفض بعض العناصر الغذائية الداخلة في تركيب اللحم ، ويتباين هذا التأثير في قيمة اللحم الغذائية تبعاً لتباين طرائق الطبخ المختلفة . وفيما يأتي شرح مبسط عن تأثر القيمة الغذائية للحم بطرائق الطبخ :

1- الرطوبة :

ذكرالباحثون ان طرائق الطبخ المختلفة تؤدي ال حصول فقدفي الرطوبة بين (22- 30) % في المنتجات اللحمية (اقراص لحمية ،صوصج وقطعيات لحم) ، ووجد ان شكل اللحم Conformation ونسجته Texture يؤثران في كمية الفقد بالرطوبة ، فاللحم المفروم تكون نسبة الفقد فيه عالية بسبب مساحته السطحية ، ووجد ان اضافة مستويات قليلة من ملح الطعام (NaCl) عند طبخ لحم الدجاج يؤدي الى خفض قابلية حفظ الماء (WHC) .

ان وجود الرطوبة يساعد على اختراق الحرارة الى الاجزاء العميقة في القطعة اللحمية ، وان محتوى اللحم من الرطوبة يعد من النقاط المهمة لتحديد طريقة الطبخ المستعملة ، فان الرطوبة من العوامل المهمة في انتاج الطراوة للحم المطبوخ بسبب تحلل الانسجة الرابطة الموجودة باللحم .

ترتفع قابلية حمل الماء Water Hblding Capacity (WHC) معنوياً في اللحوم المجمدة بعد طبخها بسبب مقدار الضرر الحاصل في الهيكل البنائي للحوم .

ويتاثر مقدار الفقد في الرطوبة ببعض المعاملات التي تجرى على اللحم قبل الطبخ مثل التشعيع . وتتاثر نسبة الفقد بالرطوبة ايضاً بنوع القطعة وطريقة الطبخ ، حيث اشارت الدراسات الى ان طبخ قطع لحم الدجاج بطريقة Microwave تؤدي الى خفض نسبة الرطوبة وغمرها بالمحاليل مثل NaCl وطبخها ادى الى خفض نسبة الرطوبة في اللحم وزيادة الفقد اثناء الطبخ . واشارت الدراسات ايضاً الى ان صفات الاستساغة تكون افضل في اللحم المطبوخ بالفرن الكهربائي مقارنةً بفرن الـ Microwave . ان الطبخ بطريقة القلي بالزيت ادى الى حصول فقدان في محتوى الرطوبة ويستمر هذا الفقدان عند اعادة التسخين ، ويؤدي الى تحسين الطراوة وكلما زادت درجة الحرارة الداخلية للحم اثناء الطبخ كلما زاد الفقد في الطبخ وادى الى انخفاض في قابلية حفظ الماء (WHC) .

2- البروتين :

بصورة عامة قد يؤدي الطبخ الى تحطيم بعض الحوامض الامينية حيث يعد اللايسين والثريونين (Lysin and threonine) من الحوامض الامينية السريعة التأثر بالحرارة . ويلاحظ حصول انخفاض بالبرولين والهايدروكسي برولين والكلايسين في اثناء عملية الطبخ ، اما المثيونين والسستين (Cystein) (Methionine) فانها تزداد عند الطبخ . ولقد عزاالباحثون سبب انخفاض بعض الحوامض الامينية عند الطبخ الى تأثير الحرارة على الكولاجين (Collagen) الموجود باللحم . يؤدي طبخ لحوم الدجاج الى زيادة نسبة النايتروجين

الكلية (Total nitrogen) مصحوبة بانخفاض نسبة النايتروجين المستخلص (Extractible nitrogen) وهذا الانخفاض ناتج عن انخفاض نسبة ذوبان بروتينات الساركوبلازم والمايوفايبللر (Myofiberllar) ومع جميع هذه التغيرات التي تحصل في الجزء البروتيني الموجود باللحم عند الطبخ فان نسبة الفقد بالبروتين في اثناء الطبخ قليلة جداً حيث لوحظ بان تحطيم الحوامض الامينية الموجودة باللحم في اثناء الطبخ تحدث فقط في حالة ارتفاع درجة الحرارة الى درجة عالية جداً ولفترة زمنية طويلة .

في دراسة موسعة حول هذا الموضوع وجد ان الطبخ على درجة حرارة 100 ْم سوف لا يؤثر على القيمة البايولوجية (Biological Value) للحم الدجاج وبقية اللحوم المختبره .

أوضحت الدراسات ان طبخ لحوم الدجاج سيزيد نسبة البروتين الموجودة باللحم من خلال انخفاض نسبة الرطوبة في اثناء الطبخ . فمن الملاحظ ان نسبة البروتين للحوم فروج اللحم الطازجة تبلغ 18.2 % وان هذه النسبة سترتفع الى 24.5 % بعد الشوي (Roasting) .

وقد اشارت الدراسات الى ان نسبة البروتين باللحم المطبوخ بطريقة الـ Microwave اعلى من اللحم المطبوخ بالطرق الاخرى ، حيث وجد ان Microwave يقلل من حالات التغير بالصيغة الطبيعية للبروتين Denaturation . ولاحظ الباحثون ان طريقة الطبخ تؤثر في مقدار التحلل الحاصل بالبروتين ، وتؤدي اضافة مستويات من ملح الطعام عند الطبخ الى زيادة ارتباط البروتينات باللحم المطبوخ .

3- الدهون :

يزداد عادةً تركيز الدهون الموجودة في اللحم عند الطبخ نتيجة لفقدان الرطوبة ومع ذلك فان طريقة الطبخ لها تاثير مباشر في كمية ونوعية الدهن في اللحم المطبوخ فعند مقارنة محتويات اللحم من الحوامض الدهنية قبل طبخ لحم الدجاج وبعده ، و لوحظ ان نسبة الحوامض الدهنية المشبعة تزداد وان نسبة الحوامض الدهنية الاساسية (Essential fatty acids) تكون متباينة عند طبخ اللحم بالشوي (Roasting) وبالغلي البطيء بالماء (Stewing) . علماً ان الحوامض الدهنية الاساسية تضم كل من حامض الاوليك (Oleic) واللينولينك (Linolenic acid) وهي الاحماض الدهنية غير المشبعة .

وقد قيس التغير الذي يحصل في الدهون الموجودة في لحوم الدجاج الذي طبخ باستخدام طريقة القلي في زيت الذرة . وجد فقدان لحامض الاراكدونك والاوليك والستيرك (Stearic) وحامض البالمتيك ولكن نسبة حامض اللنوليك سوف تزداد باللحم . وفي دراسات اخرى لوحظ ايضاً وجود انخفاض في نسب الحوامض الدهنية الاساسية الموجودة باللحم عند الطبخ . ومن الطبيعي ان هذا الانخفاض بنسب الحوامض الدهنية الاساسية في لحم الدجاج المطبوخ ناتج عن فقدانها مع السائل الناضح من اللحم عند الطبخ (Cooking drip) ويبين الجدول رقم (55) نسب هذه الحوامض الدهنية في السائل الناضح عند طبخ اللحم بطريقة الغلي البطيء بالماء والقلي . ومن الجدول يتضح ان بعض الحوامض الدهنية الاساسية في السائل الناضح عند الطبخ قد تكون اعلى من نسبتها في لحم الدجاج المعد للاستهلاك . وعند مقارنة نسب الحوامض الدهنية الاساسية في السائل الناضح عند استخدام

طريقة الغلي بالماء (Stewing) او طريقة الشوي (Roasting) يلاحظ ان نسبة الحوامض الدهنية في السائل الناضح عند الشوي اعلى بكثير من نسبتها في السائل الناضح عند السلق بالماء ويؤثر نوع الدجاج على نسبة الفقدان اثناء الطبخ حيث لوحظ انها كانت في كل من البط والوز (39.6 و 32.2) % على التوالي .

الجدول رقم (55) نسب الحوامض الدهنية الموجودة في الجزء المأكول من الدجاج وفي السائل الناضح بعدالطبخ .

النماذج	طريقة الطبخ	نسبة الحوامض في الجزء المأكول				
		Saturated	Oleic	Linoleic	Linolenic	Arachidonic
الدجاج المقلي	القلي	3.3	4.2	6.83	0.63	0.23
الدجاج المسلوق	الغلي بالماء	3.6	6.3	3.75	0.11	0.11
السائل الناضح (drip)		6.5	12.6	6.94	0.23	0.14
الدجاج المشوي	الشوي	3.4	5.1	2.07	0.12	0.07
السائل الناضح (drip)		24.5	31.4	12.02	0.25	0.54

المصدر : Change and Wotts (1952)

4- الفيتامينات والمعادن :

تعد الفيتامينات الذائبة بالماء (Water soluble vitamin) و المعادن اكثر العناصر الغذائية تأثراً عند الطبخ؛ لان هذه العناصر سوف تتعرض للفقدان والتحطم . وفي دراسة حول درجة ثبوت الفيتامينات عند الطبخ وجد ان الفيتامينات الذائبة في الدهن (K , E , D, A) تعد من الفيتامينات الثابتة اثناء المعاملة الحرارية ولهذا فانها لا تتاثر تقريباً عند الطبخ . اما فيتامنات C والثايامين وحامض البانتوثنيك (Pantothenic) فهي من الفيتامينات غير الثابتة عند المعاملة الحرارية وبذلك تتاثر بدرجة كبيرة عند الطبخ .

اما فيتامينات الرايبوفلافين وحامض النيكوتنيك (Nicotinic acid) وفيتامين B_{12} وحامض الفوليك (Folic acid) فتعد اكثر ثباتاً عند الطبخ مقارنةً مع بقية الفيتامينات الذائبة بالماء . ان فيتامين A وD والثايامين تعد من الفيتامينات الثابتة عند التعرض للحرارة .

على الرغم من أن فيتامين A يعد من الفيتامينات الثابتة عند المعاملة الحرارية او الطبخ ، يعد غير ثابت عند الطبخ على درجات حرارية عالية (200˚ف) وما يقرب من 70% من هذا الفيتامين سوف تفقد بعد 15 دقيقة من الطبخ على درجة حرارة عالية (200˚ف) . وبينت الدراسات وجود فقدان بنسبة 10 – 15 % بكمية فيتامين A عند طبخ لحم الدجاج . ولقد اشارت الدراسات العلمية الى ان الفيتامينات الذائبة بالدهون بصورة عامة تعتبر اكثر مقاومة للمعاملات الحرارية مقارنةً مع الفيتامينات الذائبة بالماء ومع ذلك فان هذه الفيتامينات قد تتعرض للتحطم والتجزء عند الطبخ على درجات حرارة عالية وبوجود الاوكسجين . اما الفيتامينات الذائبة بالماء فان جزءاً كبيراً منها سوف يفقد مع الماء او السائل الناضح عند الطبخ حيث يلاحظ وجود كميات كبيرة من فيتامين (B_1) الثايامين والرايبوفلافين (B_2) وحامض النيكوتنيك مع السائل الناضح عند الطبخ ولهذا فان السائل الناضح

يعتبر غني بالفيتامينات الذائبة بالماء ويجب المحافظة عليه واستهلاكه ان امكن للحيلولة دون فقدان هذه الفيتامينات ودون الاستفادة منها .

ودرس الباحثون طرائق الطبخ بالشوي والقلي بالدهن العميق والطبخ بالـ Microwave وأثرها على فيتامين B_1 و B_2 في لحم الدجاج ، فوجدوا ان جميع طرائق الطبخ تؤدي الى انخفاض فيتامين B_1 مقارنة باللحم الطازج ولوحظ ان اللحم الابيض تنخفض فيه نسبة هذا الفيتامين خاصة بطريقة القلي ،ولوحظ ان العضلات البيضاء والحمراء تختلف في محتواها من فيتامين B_1 و B_2 . ولوحظ ان طريقة السلق تؤثر على فيتامينات B_1 و B_2 و B_6 و C اكثر من طريقة القلي وان طريقة السلق هي اكثر الطرائق محافظة على محتوى اللحوم من الفيتامينات، وان فيتامين C مثلاً يفقد مرتين اكثر بطريقة القلي مقارنةً بطريقة السلق . واشارت البحوث الى ان طريقة الطبخ وطريقة التشعيع (الحفظ بالاشعاع) لهما تاثير مشابه على محتوى لحم الدجاج من فيتامين (B_1) حيث ينخفض محتوى هذا الفيتامين في لحم الدجاج المطبوخ وعليه يمكن اعتماد فحص فيتامين (الثايامين B_1) دليلاً او مؤشراً الى مدى تاثير طريقة الطبخ على القيمة الغذائية للحم الدجاج افضل من التحليل الكيميائي.

يؤثر الطبخ أيضاً على محتوى لحم الدجاج من العناصر المعدنية واشارت الدراسات المعمولة في هذا المجال الى وجود انخفاض بنسبة الرماد عند طبخ لحوم الدجاج بطريقة الغليان بالماء ، حيث لوحظ وجود فقدان بالفسفور والحديد عند الطبخ .

ووجد من البحوث ان طريقة السلق ادت الى خفض محتوى اللحوم من العناصر المعدنية بحدود (25-50) % وان 17.7 % من المغنيسيوم الموجود في لحم الدجاج سوف تفقد عند القلي وان هذه العناصر سوف تفقد بالطبع مع السائل الناضح . والحال بالنسبة للحديد وبالنسبة لمعظم العناصر المعدنية ما عدا الخارصين (Zinc) سوف يفقد مع السائل الناضح عند الطبخ . عند مقارنة طريقة الطبخ الرطب والجاف ، لوحظ ان الطبخ الرطب عن طريق الغلي البطيء بالماء سيؤدي الى خفض العناصر المعدنية الموجودة باللحم ولكن ليس كل العناصر . اما الطبخ الجاف عن طريق تحميص الدجاج بالفرن (Baking) فانه يزيد نسبة العناصر مقارنةً مع الطريقة الاولى (الطبخ الرطب) . وفي الطريقتين كلتيهما يلاحظ وجود فقدان جوهري لبعض العناصر المعدنية عند طبخ لحوم الدجاج .

مقارنة الطبخ من حالة التجميد والإذابة :

لقد شاعت طريقة تجميد الطيور الداجنة والاحتفاظ بها بصورة متجمدة في المجمدات المنزلية ومن الممكن ان يطبخ الدجاج وبقية الطيور الداجنة من حالة الانجماد او يترك الدجاج المجمد خارج المجمدة لمدة من الزمن لاجل ان يذوب (Thawed) ليكون جاهزاً للطبخ . وفي هذا الصدد اشارت نتائج الدراسات الى ان طبخ الدجاج من حالة الانجماد او من حالة الاذابة لها تاثير على القيمة الغذائية للحم . فقد اتضح ان لعملية الطبخ من حالة الانجماد بعض المحاسن والمساوىء . فمن محاسن هذه الطريقة هي تقليل الفقد بالقيمة الغذائية للحم وتحديد

او تقليل احتمال فساد اللحم نتيجة لعملية الاذابة غير المناسبة (Improper thawing) . اما مساويء هذه الطريقة فهي انها ستحتاج الى مدة اطول للطبخ واستهلاك طاقة اكثر للطبخ ايضاً .

وفي دراسة عن طبخ اللحم بشكل طازج او مجمد او اذابته بعد تجميده ولكل من قطعتي الصدر والفخذ بطريقة السلق وجد ان نسبة الفقد فيها كانت (24.6 ، 37.5 و 33.6)% للصدر على التوالي و (19.6 و 30.7 و 27.2) % للفخذ على التوالي . وفي الدراسة نفسها ،وعند مقارنة طريقة الطبخ بالسلق مع طريقة القلي بالدهن كانت نسبة الفقد للحم (طازج او مجمد او مجمد وإذابته) (28.2 ، 40.7 و 64.6) % للحم الصدر وعلى التوالي و (23.7 و 33.7 و 39.2) % للحم الفخذ على التوالي .

ستفقد كميات كبيرة من العناصر الغذائية مع السائل الناضح عند اذابة الدجاج المجمد ولهذا فان الطبخ من حالة الانجماد سوف يمنع هذا الفقد بسبب عدم وجود سائل ناضح عند الاذابة . و اشارت الدراسات الى ان الديك الرومي (التركي) المطبوخ من حالة الانجماد الكلي، او الجزئي سيحتوي على كميات اكبر من فيتامين B_6 مقارنةً مع الديك الرومي المطبوخ من حالة الاذابة . و بينت دراسات اخرى ان اللحم سيحتوي على كميات اكبر من الثايامين والرايبوفلافين (فيتامين B_1 و B_2) في هذه الحالة .

بالاضافة الى ذلك فان الطبخ من حالة الانجماد يُعد اسلم من الناحية الصحية؛ لان هذه ستمنع نمو الاحياء المجهرية التي تتمكن من التكاثر السريع في اثناء الوقت اللازم لاذابة اللحوم المجمدة لاسيما تلك الاحياء المجهرية المحبة للبرودة التي يطلق عليها (Psychrophilic Organisms) .

مقارنة طرائق الطبخ المختلفة :

لطرائق الطبخ المختلفة تأثيرات متباينة على القيمة الغذائية للحوم الطيور الداجنة وفيما يأتي استعراض لتأثير كل طريقة من هذه الطرائق على القيمة الغذائية .

1- طريقة الغلي البطيء بالماء (Boiling or Stewing) :

لوحظ ان هذه الطريقة تزيد نسبة الدهن والبروتين ومستوى الطاقة باللحم المطبوخ،ولكنها تقلل نسبة الرطوبة والرماد مقارنةً مع نسبها في اللحوم الطازجة وتمتاز هذه الطريقة بأنها تقلل نسبة الفاقد اثناء الطبخ (Cooking losses) مقارنةً مع طرائق الطبخ الاخرى حيث اشارت الدراسات الى ان نسبة الفقد عند الطبخ بهذه الطريقة تكون بين 16-25 %، ولكن من عيوب طريقة الغلي بالماء انها تؤدي الى فقد كمية كبيرة من الفيتامينات الذائبة بالماء والعناصر المعدنية نتيجة لغسلها وانتقالها الى الماء المستخدم بالطبخ ولهذا ينصح بالافادة من ماء الطبخ؛ لانه يحتوي على هذه الفيتامينات والعناصر المعدنية وبينت البحوث العلمية ان هذه الطريقة ستؤدي الى فقد 50% من الرماد الموجود باللحم حيث سيفقد 45.4 % من الفسفور الموجود فيه و 3.8 % من الحديد و 40-50 % من الصوديوم والبوتاسيوم والكوبلت والمغنيسيوم . ولوحظ ايضاً وجود انخفاض كبير بنسب الفيتامينات الذائبة بالماء ايضاً حيث سيفقد 33% من حامض البانتوثنيك الموجود في منطقة الصدر

30.5 % من كمية هذا الحامض الموجود في لحوم الافخاذ . وسيفقد اللحم 49.8 % من النياسين و 15.5 % من الرايبوفلافين .

واوضحت الدراسات العلمية ان نسبة الاستبقاء (Retention Percent) للثيامين والرايبوفلافين والنياسين تبلغ 54.5 و 92.7 و 60.8 % على التوالي ، وهذا ما يوضح مقدار الفقد الكبير الذي يحصل بالفيتامينات الذائبة بالماء عند استخدام طريقة الغلي بالماء ولكن ما يعزز قيمة واهمية هذه الطريقة هو ان الماء المستخدم بالغلي، والذي يحوي على الفيتامينات والعناصر المعدنية سوف لا يتبذر بل غالباً ما يستهلك مع استهلاك اللحم المطبوخ.

2- طريقة الشوي او التحميص (Roasting method) :

هذه الطريقة تعد من طرائق الشوي الجافة التي قد تؤثر تاثيراً كبيراً في القيمة الغذائية للحم اذا استعملت فيها درجات حرارية عالية . لأن نسبة الفقد اثناء الطبخ بهذه الطريقة تبلغ 29% بالنسبة لفروج اللحم الذي يشوى لغاية وصول درجة حرارته الداخلية الى 123.3 ْم وبينت الدراسات العلمية ان طريقة الشوي ستؤدي الى فقد 10-15 % من كمية الحوامض الدهنية الاساسية (Essential fatty acids) وفيتامين A ؛ نتيجة لارتفاع درجة الحرارة . ستنخفض ايضاً كمية فيتامين B_6 بحوالي 18.3 % عند الشوي . وعند ارتفاع درجة الحرارة المستخدمة اثناء الشوي فان ذلك سيؤدي الى فقد 28.9 و 34.3 % من كميات الثيامين الموجودة في لحوم الصدر والافخاذ على التوالي . ولقد اشارت دراسات اخرى الى ان نسبة الاستبقاء للفيتامينات عند شوي اللحم ستبلغ 50 % للثيامين (B_1) و80 % للرايبوفلافين (B_2) و 80% للنياسين .

و سيحصل فقد كبير للعناصر المعدنية عند استخدام طريقة الشوي فقد اشارت الدراسات الى أن لحم الدجاج المشوي سيفقد 30- 40 % من كمية الصوديوم والبوتاسيوم والمغنسيوم و3 – 12 % من كمية النحاس والخارصين . وان نسبة الفقد بالعناصر المعدنية يمكن خفضها، او تقليلها عن طريق استخدام درجة حرارة اقل او تقليل الوقت اللازم للشوي .

واشارت الدراسات الى ان شوي اللحم على الفحم يؤدي الى انخفاض الفقد اثناء الطبخ مقارنةً بالشوي على شواية كهربائية حيث كانت نسبة الفقد 20.2 % و 29.8 % للطريقتين على التوالي بالاضافة الى تحسين صفات الاستساغة للحم المشوي على الفحم .

3- طريقة القلي بالدهن (Fat Frying) :

تمتاز طريقة القلي بالدهن التي تعد من الطرائق الشائعة لطهي لحوم الدجاج بانها تؤدي الى زيادة نسبة الدهن باللحم على حساب امتصاص كمية كبيرة من الرطوبة الموجودة فيه ولهذا يلاحظ ان نسبة الفقد اثناء الطبخ (Cooking lose) تكون اقل مقارنةً مع طريقة الشوي او الطبخ بالفرن Microwave، وتؤدي الى تحسين الطراوة واللون . يبين الجدول رقم (56) ملخصاً لتاثير طرائق الطبخ المختلفة على نسبة استبقاء الفيتامينات .

الجدول رقم (56) نسبة استبقاء الفيتامينات (Retention Percent) في لحوم الدجاج المطبوخ بطرق مختلفة

طرائق الطبخ	نسبة استبقاء الفيتامينات (%)			
	الثايامين	النياسين	الرايبوفلافين	حامض الباتوثيك
الغلي بالماء (السلق)	58	60	95	-
القلي	65	70	80	-
الشوي	70	85	85	64
(Microwave)	79.4	93.95	86	-
التدميس	50	65	-	67
الطبخ بالضغط	38	-	86	-

المصدر : Demby and Cunningham (1980)

4- الطبخ بالفرن ذو الموجات القصيرة (Microwave Cooking) :

تمتاز طريقة الطبخ الاليكتروني او الطبخ بالفرن ذو الموجات القصيرة بأنها تؤدي الى خفض نسبة الفقد عند الطبخ لأن الاشعة ستؤدي الى غليان السائل الموجود داخل اللحم وتبخره مباشرةً دون حصول نضح Drip لذلك فان نسبة الفقد بالفيتامينات والعناصر المعدنية اقل مقارنةً مع طرائق الطبخ الاخرى . واوضح الباحثون ان نسبة الفقد عند الطبخ للحوم الدجاج الذي طبخ باستخدام ثلاث طرائق للطبخ وهي الشوي والقلي بالدهن و Microwave قد بلغت 21.6 و 40.5 و 23.6 % . ومن هنا يتضح ان نسبة الفقد بهذه الطريقة تعتبر اعلى من طريقة الشوي ولكنها اقل من طريقة القلي بالدهن . ولقد اوضحت الدراسات ايضاً ان طريقة المايكرويف تقلل من حالات التغير بالصيغة الطبيعية للبروتين (Protein Denaturation) مقارنةً مع طريقة الشوي او القلي ولهذا السبب يلاحظ ان نسبة البروتين الموجودة باللحم المطهي بهذه الطريقة اعلى من نسبتها في اللحم المطهي بالطرائق الاخرى .

وبسبب قلة السائل الناضح عند الطبخ بالاشعة الفوق القصيرة لذلك فان نسبة الفقد بالفيتامينات اقل مقارنةً مع نسبة الفقد بالطرائق الاخرى . فقد لاحظ الباحثون ان نسبة استبقاء فيتامين B_6 عند استخدام هذه الطريقة تبلغ 91.6 % مقارنةً بنسبة الاستبقاء 82.5 % عند استخدام طريقة الشوي والسبب بذلك يرجع الى ان كمية السائل الناضح عند الشوي كانت اكثر بمرات ثلاث من كمية السائل الناضح عند الطبخ بالاشعة هذا بالاضافة الى قصر المدة الزمنية اللازمة للطبخ بهذه الطريقة .

5- طريقة الطهي بالضغط (Pressure Cooking) :

هذه الطريقة السريعة من طرائق الطبخ لها تاثير قليل على اللايسين والمثيونين الموجودة باللحم . واشارت نتائج البحوث العلمية الى ان تركيز اللايسين في لحم الديك الرومي المطبوخ بالضغط وبالتدميس (Braising) كان متساوياً . ولكن تركيز الدهن باللحم سوف ينخفض عند الطبخ بالضغط .

فأن الضغط العالي المستخدم بالطبخ له تاثير على نسبة استبقاء الثايامين (فيتامين B_1) والرايبوفلافين (B_2) حيث كانت نسبة الاستبقاء للثيامين والرايبوفلافين 38 % و 86 % على التوالي . وتعد نسبة الاستبقاء للثايامين اقل من النسب الاخرى عند استخدام طرائق الطبخ المختلفة . وبصورة عامة فان تأثير هذه الطريقة على الفيتامينات الذائبة بالماء والعناصر المعدنية مشابهة لتأثير طريقة الغلي بالماء (Stewing or Boiling) ومع ذلك فان تقليل المدة الزمنية للطبخ له تأثير جوهري في تقليل هذه الخسائر بالعناصر الغذائية . وعلى العموم فان هذه الطريقة تعتبر فعالة جداً في تطرية لحوم الطيور الداجنة المتقدمة بالعمر . ويبين الجدول (57) الوقت المستغرق لطبخ انواع الدجاج .

جدول (57) الوقت المستغرق لطبخ انواع الدجاج

نوع الدجاج	وزنه	Roasting التحميص بحرارة 350 ف°	Simmering (الطهي ببطء بالماء)	Grilling (الشوي)
دجاجة كاملة صغيرة او Fryer	4-3 باوندات	1.15 – 1.30 ساعة	60-75 دقيقة	60-75 دقيقة
دجاجة كاملة Roasting hen	7-5 باوندات	2 – 2.15 ساعة	1.45 – 2 ساعة	18-25 (دقيقة /باوند)
دجاجة كاملة Capon	8-4 باوندات	2 – 3 ساعة	غير ملائمة	15 – 20 (دقيقة /باوند)
دجاجة كاملة Cornish hen	18-24 (Ounces.)	50 – 60 دقيقة	35 – 40 دقيقة	45 – 55 دقيقة
صدر بالعظم	6-8 (OZ.)	30 – 40 دقيقة	35 – 45 دقيقة	10 – 15 (دقيقة/جهة)
صدر بدون عظم	4 (Ounces)	20 – 30 دقيقة	25 – 30 دقيقة	6 – 8 (دقيقة /جهة)
الأرجل او الفخذ	4-8 (Ounces.)	40 – 50 دقيقة	40 – 50 دقيقة	10 – 15 (دقيقة /جهة)
عصا الطبال	4 (Ounces)	35 – 45 دقيقة	40 – 50 دقيقة	8 – 12 (دقيقة /جهة)
الأجنحة	2-3 (Ounces)	30 – 40 دقيقة	35 – 45 دقيقة	8 – 12 (دقيقة /جهة)

المصدر : USDA (2006)

الفصل التاسع

الأساليب الحديثة للإفادة من فضلات مشاريع الدواجن

الأساليب الحديثة للإفادة من فضلات مشاريع الدواجن

المقدمة :

تنتج من حقول تربية الدواجن بوجه عام كميات هائلة من الفضلات يوميا" فقد قدرت واحدة من الدراسات كمية الفضلات التي ينتجها قطيع من الدجاج البياض يتألف من 100 الف دجاجة بحوالي 12 طناً من الفضلات يوميا". ولقد استخدمت الفضلات منذ زمن قديم سماداً (Fertilizer) حيوانياً 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 العلائق المقدمة للدواجن و في علائق الحيوانات المجترة (Ruminants) كالاغنام والابقار. ولقد ناقشنا هذا الموضوع المهم في كتابنا الموسوم تكنولوجيا منتجات الدواجن وذكرنا احدث الدراسات والبحوث في هذا الموضوع . وهنا سنركز على استخدام جديد اخر للفضلات وهو استخدام الفضلات في انتاج الطاقة . والذي تهضم فيه الفضلات هضما" لاهوائيا" بجهاز الهضم (Digester) لاجل انتاج غاز الميثان (CH_4) وبعد ذلك يستخدم هذا الغاز الطبيعي في انتاج الطاقة الحرارية او يستخدم لتوليد الكهرباء بعد ايصاله الى مولدة كهربائية تعمل على هذا الغاز . ان هذه التكنولوجيا الحديثة انتشرت 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 الافادة من هذه التكنولوجيا الحديثة ولمواكبة التطور السريع في دول العالم في هذا المجال .

أجهزة الهضم للفضلات (Digester)

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 الفكره قديمة واستخدمت منذ زمن بعيد ، فقد اعتمدت اليابان ايام الحرب العالمية الثانية على انتاج غاز الميثان لسد جزء كبير من احتياجاتها للطاقة في تلك المدة . وفي الوقت الحاضر اصبحت هذه الاجهزة مصدرا" لتوليد غاز الميثان الذي يستخدم لانتاج الطاقة الحرارية من جهة وقد يستعمل 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 (58) 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 وأن هذا يعني وجود جهاز هاضم في كل حقل من حقول الانتاج الحيواني وعلى مستوى المربي الصغير ايضا". و تمتلك الهند حوالي مليون جهاز هاضم . اما اعداد هذه الاجهزة في مناطق العالم المتقدمة فلا زالت قليلة مقارنة مع الدول النامية . ويرجع السبب في زيادة الاقبال على الاجهزة في الدول النامية الى ان هذه الاجهزة تتيح امكانية انتاج طاقة كهربائية في المناطق البعيدة التي لم تصل الها شبكة الكهرباء . ومع ذلك ففي الوقت الحاضر بدا الدول المتقدمة تهتم بتكنولوجيا الهضم اللاهوائي ؛ 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 الأفادة من الفضلات، ولهذا بدأت تلتجأ الى استخدام اجهزة الهضم اللاهوائي للفضلات .

الجدول رقم (58) 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

المصدر : Shih 1987

ميكانيكية توليد غاز الميثان

ينتج غاز الميثان في كرش الحيوانات المجترة (Ruminants) نتيجة لنشاط البكتريا والاحياء المجهرية الموجودة في الكرش نشاطا" لاهوائيا" حيث تقوم بتخمير المواد الكربوهيدراتية والمواد العضوية الاخرى . و فكرة توليد غاز الميثان من فضلات الدواجن مشابهة لما يحدث في الكرش حيث تهضم الفضلات هضما" لاهوائيا" (Anaerobic digestion) لانتاج هذا الغاز . وتستخدم لهذه العملية اجهزة خاصة يطلق عليها اسم الاجهزة الهاضمة (Digesters) . وتبدأ 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 1:2 اي يضاف حجمين من الماء لكل حجم واحد من الفضلات. وعادة تقاس الكمية بالاطنان فيضاف طنان من الماء(2 م3) لكل طن واحد من الفضلات. وبعد مزج الماء مع الفضلات يترك المزيج لمدة 20 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 الرئيس للجهاز الهاضم ويتم ضخ الفضلات على فتراة طول كل منها ثلاث ساعات وتقسم اجهزة الهضم من حيث اسلوب تغذيتها بالفضلات الى قسمين:

1. أجهزة هضم ذات تغذية مستمرة حيث تحضن فيها او تضخ الفضلات الى الجهاز على مدة طول كل منها 2-3 ساعات. ويعد هذا النوع من الاجهزة من احدث النماذج المتطورة فهو يساعد على انتاج غاز بكميات منتظمة ويمكن تشغيله بصورة مستمرة.
2. أجهزة هضم ذات تغذية على دفعة واحدة حيث تضخ لها الفضلات في بداية عملية الهضم وبعد انتهاء عملية الهضم وانخفاض كمية غاز الميثان المنتجة تسحب الفضلات دفعة واحدة من داخل الجهاز وضخ فضلات جديدة بدلا" عنها. ويعد هذا النمط من الاجهزة قديم نسبيا" ويمتاز بعدم انتظام كمية الغاز المتولدة خلال مدة التخمير التي قد تستمر لمدة 12-22 يوما". وفي جميع الحالات من الضروري تخفيف الفضلات بالماء قبل ادخالها الى داخل الجهاز لاجل ضمان وصول نسبة المواد الصلبة بالمزيج الى 6%. ويستخدم لهذا الغرض الماء الطبيعي (الماء الصافي) المستعمل للشرب او قد يستخدم ماء الاحواض ، البرك ويمكن ايضا" استخدام ماء الاحواض المخصصة لتربية الاسماك او الاحياء المائية الاخرى.

الباحث Safley 1987 اشار الى ان جميع اجهزة الهضم اللاهوائي للفضلات يجب ان تحتوي على ميكانيكية لتقليب الفضلات في داخل الجهاز.

فالتقليب ضروري لاجل المحافظة على تجانس المزيج، وفي زيادة فعالية الانزيمات الهاضمة التي تفرزها البكتريا الاحياء المجهرية الاخرى والموجودة طبيعيا" في الفضلات . تقلب الفضلات عادة على مدد بوساطة جهاز هايدرولوريكي(Hydraulically mixer).

وتحتوي اجهزة الهضم الحديثة على المبادلات الحرارية (Heat exchanger) حيث تضخ لها الفضلات لتبقى فيها الفضلات لمدة 3-5 دقائق لكل ثلاث ساعات على طول مدة التخمير . وتتجلى اهمية رفع درجة حرارة الفضلات (الى 50 مئوي) في زيادة سرعة تحرير غاز الميثان من الفضلات . وفي هذا الصدد اوضح Shih 1987 بان الهضم بدرجة حرارة عالية (50 مئوي) الذي يطلق عليه (Thermophilic digestion) كان اعلى كفاءة بانتاج الطاقة من الهضم على درجة منخفضة (35 مئوي) الذي يطلق عليه اسم (Mesophilic

digestion) . هذا بالاضافة الى ان الهضم على درجة حرارة 50 مئوي يؤدي الى تقليل او تقليص المدة الكلية اللازمة لاتمام عملية التخمير التي يطلق عليها اسم مدة الاستبقاء (Retention time) . فقد اوضحت الدراسات أن انتاج الاجهزة الهاضمة التي تعمل على درجة حرارة 50 مئوي قد ساعد على تقليل مدة التخمير من 22 يوم الى 12 يوم فقط . وبين Shih 1987 بان انتاج 250 لتر من غاز الميثان من كل كيلوغرام من المادة الصلبة للفضلات قد تطلب مدة تخمير طولها 5 ايام فقط عندما كانت درجة الحرارة عالية (50 مئوي)، بينما تطلب انتاج هذه الكمية من الغاز مدة 10 ايام عندما كانت درجة حرارة التخمير منخفضة (35 مئوي) .

ستتجمع الغازات الحيوية (Biogas) الناتجة من عملية تخمير الفضلات والتي تضم كل من غاز الميثان وسلفيد الهايدروجين (H2S) وثاني اوكسيد الكاربون (CO2) في القسم العلوي من جهاز الهضم ومن هذه المنطقة وتسحب بواسطة انبوب وايصالها الى محل الاستعمال . فقد يستعمل 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 . فبينما يحتوي الغاز الحيوي الذي يدخل للجهاز على 4000-6000 جزء بالمليون (ppm) من غاز كبريتيد الهايدروجين (H_2S) فان الغاز الخارج منه يحتوي على اكثر من جزء واحد بالمليون من هذا الغاز . يمكن ايصال الغاز الحيوي المصفى والغني بغاز الميثان مباشرة الى المولدة الكهربائية عندما تكون المولدة اثناء العمل . اما اذا كانت متوقفة عن العمل فيمكن ضخ الغاز وضغطه بوساطة ضاغطة (Compressor) في قناني غازية لاجل خزنه الى حين موعد الاستعمال .

اسباب التوسع بتكنولوجيا الاجهزة الهضمية

توجد مجموعة من التطورات والعوامل التي ساعدت في جعل تكنولوجيا الاجهزة الهاضمة ذات اهمية اقتصادية واضحة. ومن اهم هذه التطورات والعوامل ما يأتي:-

1. تطور الاجهزة الهاضمة الرخيصة الثمن التي تستخدم فيها درجة الحرارة العالية (50م) و يطلق عليها اسم Thermophilic digesters. تمتاز هذه الاجهزة بالبساطة من جهة وبكونها ذات كفاءة عالية بانتاج غاز الميثان مقارنة مع الاجهزة القديمة التي تستخدم فيها درجات الحرارة المنخفضة(35م) ويطلق عليها اسم Mesophelic digester.
2. تطور أوجه الإفادة من المنتجات الثانوية للاجهزة الهاضمة. فمن المعروف أن عملية الهضم اللاهوائي للفضلات في داخل الجهازالهاضم سوف ينتج عنه غاز الميثان منتوجاً رئيساً.ويستخدم هذا الغاز مصدراً رخيصاً للطاقة او يستخدم لانتاج الطاقة الكهربائية عن طريق تشغيل المولدات الكهربائية التي تعمل على الغاز. اما المنتجات الثانوية فتشمل على 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 و تشمل على القسم الاعظم من الفضلات المستخدمة بالجهاز. الباحث Shih 1987 اشار الى ان السائل الناتج عن هضم الفضلات باجهزة الهظم له فائدة كبيرة في تنمية الاسماك والاحياء المائية الاخرى وبعد اضافة هذا السائل(الماء) الى مياه الاحواض الخاصة بتنمية الاسماك .فقد قام هذا الباحث باضافة 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 أن حجم الاسماك النامية في الحوض الاول كان اكثر بثلاثة اضعاف حجم الاسماك الناتجة من الحوض الثاني. و لاحظ أن الماء في الحوض الاول كان ذا لون اخضر غامق وبدل هذا اللون على النمو الكثيف للاشنات(algae) واحياء البلانكتون(plankton) والتي تعد من اهم المواد الغذائية للاسماك. ومن هذا استنتج الباحث أن السائل الناتج عن اجهزة الهضم له تاثير معنوي في تطوير القاعدة الغذائية والاحياء المائية التي تتغذى عليها الاسماك.

المنتوج الثانوي الاخر من اجهزة هضم الفضلات فهو يتمثل بالمادة الصلبة و يطلق عليها اسم Solid by product (SBP) . ولقد بين الباحث Steinsberger et. al. 1987 أن هذه المادة ذات قيمة غذائية عالية لحيوانات المزرعة ، فهي تحتوي على 10% بروتين حقيقي (True protein) و 4% نايتروجين و 4% فسفور و 3% بوتاسيوم و 18% كالسيوم و 1% مغنيسيوم بالاضافة الى بعض العناصر المعدنية النادرة . وكانت هذه المادة خالية تماما" من بكتريا الكولفورم (Coliform bacteria) والسالمونيلا والبيوض المتحوصلة للكوكسيديا وسبورات الفطريات (Fungal spores) ولهذا فهي تعد مادة غذائية امينة وسليمة اوخالية من التلوثات المايكروبية . ولقد قام نفسه الباحث بتجفيف المادة الصلبة

(SBP) واضافتها الى علائق البادئ لفروج اللحم بنسبة 5% و 10% ولم يلاحظ وجود تأثير معنوي لهذه الاضافة على معدلات وزن الجسم لفروج اللحم عند عمر 4 اسابيع . وعندما قام بقياس جاهزية الفسفور الموجود في المواد الصلبة عن طريق اضافتها الى علائق فروج اللحم كمصدر للفسفور بدلا عن فوسفات الكالسيوم ($CaHpo_4$) لاحظ أن نسبة الجاهزية (Biologically available) للفسفور تبلغ 90-95% وهذه النسبة تعني ان افراخ فروج اللحم تستطيع الاستفادة من 90-95% من كمية المواد الصلبة (SBP) للفضلات . ولوحظ أن اضافة 5% من هذه المادة ستكون كافية لسد احتياجات الافراخ من الفسفور .

الباحث Stafford 1987 قام بدراسة خواص المواد الثانوية لاجهزة هضم الفضلات من حيث استخدامها كسماد للنباتات الخضراء .فقد درس تاثير اضافة الفضلات المهضومة والفضلات الخام قد ساعدت على رفع انتاج المادة الجافة للحشائش الخضراء مقارنة مع اضافة السماد النيتروجيني الذي اضيف بثلاث نسب هي 30 ، 60 ، 90 كغم لكل هكتار . اشارت هذه الدراسات الى ان هضم الفضلات ليس له تاثير على قيمتها كسماد للنباتات حيث كان انتاج الحشائش الخضراء متساوي في كلا الحالتين . واشارت هذه الدراسة الى تفوق فاعلية الاسمدة العضوية على الاسمدة الكيمياوية .

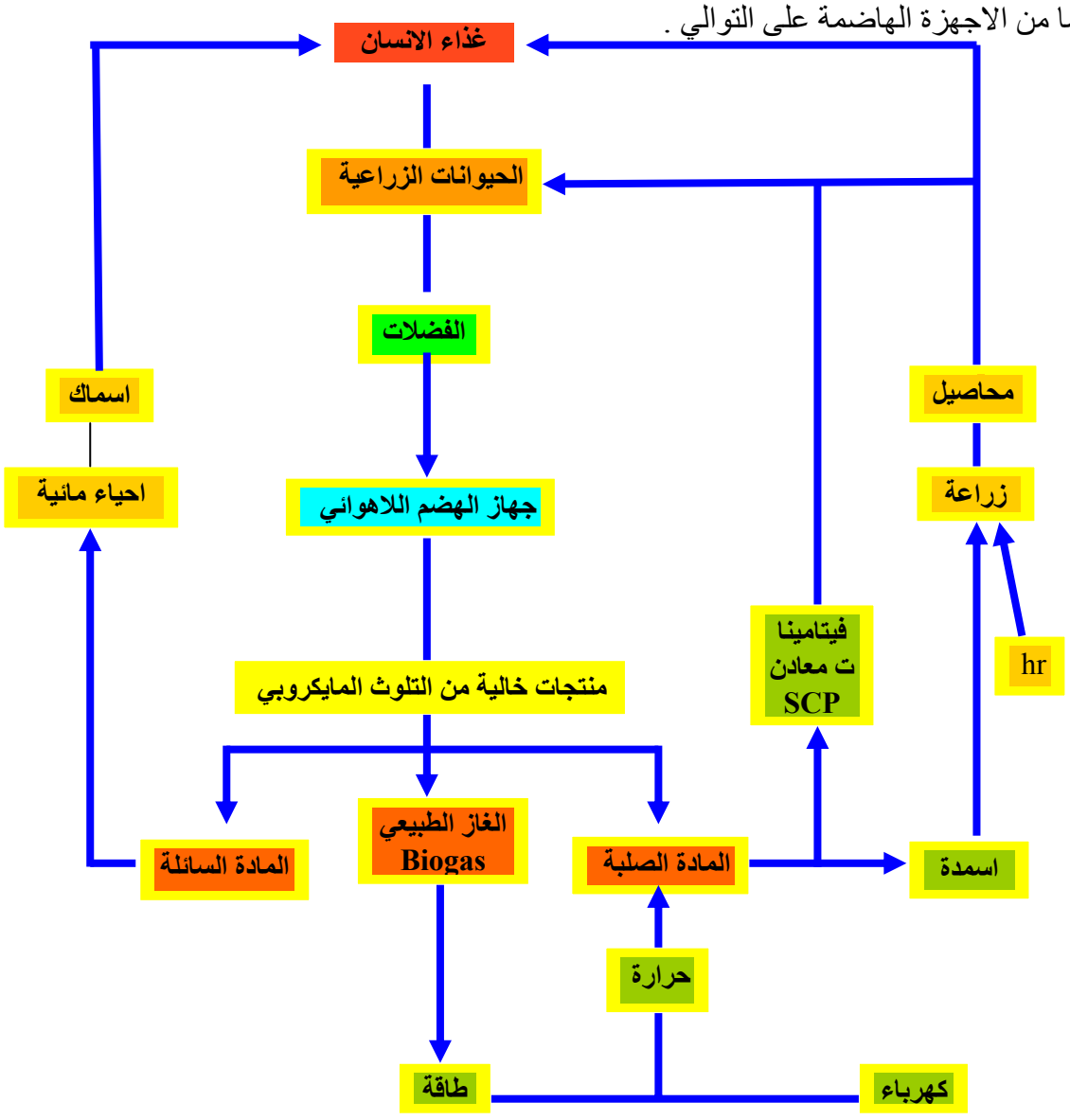
3. تعدد الطرائق الاقتصادية لاستغلال الطاقة الناتجة من غاز الميثان . لقد اوضحت الدراسات العلمية أن قطيع الدجاج البياض الذي يتالف من 50000 دجاجة ينتج يوميا كمية من الفضلات مقدارها 6 أطنان . وعلى اساس نسبة المادة الصلبة الطيارة (Volatile solid) تبلغ 15% فان الكمية الكلية للمادة الصلبة الطيارة ستبلغ حوالي طن واحد وان هذه الكمية ستكون كافية لانتاج 500 م3 من الغاز الطبيعي (Biogas) الذي يحتوي على 300 م3 من غاز الميثان (50-60% من الكمية الكلية) وعلى حوالي 200 م3 من غاز ثنائي اوكسيد الكاربون (Co_2) بالاضافة الى كمية نادرة من غاز كبريتيد النايتروجين (H_2S) . ان الطاقة الكلية الناتجة من الغاز الطبيعي 3 ملايين كيلوسعرة او حوالي 10 مليون وحدة الحرارة البريطانية (BTU) . وعلى اساس ان نسبة الطاقة الصافية التي يمكن الافادة منها تبلغ 50% فان هذا يعني أن هذا القطيع من الدجاج البياض قادر على انتاج 1.5 مليون كيلوسعرة او 5 ملايين (BTU) يوميا . ان هذه الطاقة الكبيرة يمكن الاستفادة منها في سد الاحتياجات المنزلية من الطاقة ، فقد قدر الباحثان الفياض وناجي 1989 الاحتياجات المنزلية اليومية من غاز الميثان بحوالي 2 $م^3$ من غاز الميثان وهذه الكمية يمكن انتاجها من تخمير 5 كغم من المادة الجافة للفضلات . ومن هنا نستنتج بان كمية الغاز الناتجة من تخمير فضلات قطيع الدجاج البياض ستكون كافية لتجهيز حوالي 150-200 منزل بما يحتاجه من غاز الميثان؛ لاجل تشغيل الطباخات والسخانات المنزلية . التطور التكنولوجي بالعالم قد ساعد في تطوير مولدات كهربائية تعمل على غاز الميثان وتستخدم لتوليد الطاقة الكهربائية . ولقد ابتكرت بالوقت الحاضر سيارات تعمل على الغاز بدلا من البانزين او الكاز . عددت هذه التطورات التكنولوجية قد عددت من اوجه الافادة 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 .

4. زيادة الاهتمام العالمي بالتلوث البيئي واكتشاف الحقيقة القائلة إن الهضم اللاهوائي للفضلات يؤدي الى تحطيم وقتل جميع الاحياء المجهرية المرضية والموجودة بالفضلات . ان انتشار حقول الدواجن بشكل سريع في جميع انحاء العالم وانتاج كميات هائلة من الفضلات يوميا من جهة واكتشاف وجود اعداد كبيرة من الاحياء المجهرية المرضية في هذه الفضلات من جهة اخرى قد اصبح يثير مخاوف كثير من الباحثين والجهات المسؤولة عن تلوث البيئة . وفي هذا الصدد اوضح الباحثون Mohmmad and Al-Soudi 1976 وجود اعداد وانواع كثيرة من البكتريا والاعفان والخمائر في فضلات الدجاج البياض المربى بالاقفاص وفي فرشة الدجاج البياض قد يصيب الانسان، وتنقل اليه بعض الامراض الخطيرة مثل بكتريا Salmonella typhe و Salmonella infants فالنوع الاول يؤدي الى اصابة الانسان بمرض التايفوئيد والنوع الثاني يسبب اضطرابات

معوية واسهال الاطفال بصور ة خاصة . وتعد الاحياء المجهرية الموجودة بالفضلات كوساطة لنقل كثير من الامراض للحيوانات الزراعية بشكل عام و للدواجن بشكل خاص . ويبن Stafford 1987 بان فضلات الدواجن قد تكون واسطة لنقل بعض المسببات المرضية للنباتات . ففي جامعة كارديف بالمملكة المتحدة لوحظ أن الفضلات تحتوي على الاحياء المرضية النباتية مثل Fusarium oxysporum و Coryne-bacterium michigenense و Globodera pallida وان هذه المسببات تؤدي الى ظهور عدة امراض في نبات البطاطة (Potatoes) .

قد يساعد وجود هذه الاحياء الخطيرة بالفضلات على ظهور كثير من الاعتراضات عن استخدام الفضلات مواداً علفية تضاف لعلائق الحيوانات الزراعية المختلفة ، وكذلك استخدامها كسماد للنباتات . ولهذا اخذ الباحثون يدرسون السبل الكفيلة بتعقيم الفضلات قبل استخدامها بتغذية الحيوانات بشكل خاص . ولقد اقترح الباحثان Carmi and Ashbel 1978 استخدام طريقة التبخير وسيلة للتعقيم . وتبخر باستخدام مركب بروميد المثيل (Methyl bromide) او باستخدام الفورمالين وبرمنكنات البوتاسيوم . واقترح اخرين استخدام طريقة التعقيم بالوتركليف او باستخدام التجفيف تحت درجة الحرارة عالية (60 مئوي) .

تعد جميع هذه الطرائق صعبة التطبيق وذات كلفة اقتصادية عالية عندما يراد تطبيقها على نطاق تجاري واسع . ولهذا السبب توجهنا الى دراسة تاثير الهضم اللاهوائي للفضلات على الاحياء المجهرية الموجودة فيها . وبالفعل جاءت النتيجة مدهشة عندما لاحظ الباحثون أن الهضم اللاهوائي يؤدي الى تحطيم جميع الاحياء المجهرية الموجودة فيها . فقد اتضح بان عملية الهضم تحطم انواع بكتريا السالمونيلا والفايروسات وعصيات الكولفورم وجميع الاعفان والفطريات و انواع المسببات المرضية النباتية جميعها التي تحطمت تماما بعد مرور عشرة ايام من تخمير الفضلات في الجهاز الهاضم . وكانت كفاءة اجهزة الهضم التي تستخدم فيها الحرارة العالية (Thermophic digesters) اعلى من اجهزة الهضم التي تستخدم درجة حرارة منخفضة (Mesophilic digesters)، وفي هذا المجال فقد بلغت نسبة التجطيم للاحياء المجهرية 99.9% و 90% في النوعين كليهما من الاجهزة الهاضمة على التوالي .



الشكل رقم (65) دورة العناصر الغذائية والطاقة في الحقول الصحية (Holistic farms)
الشكل ماخوذ عن Shih 1987 .

زادت هذه النتيجة اهمية الاجهزة الهاضمة ودورها في السيطرة على انتشار الامراض والمحافظة على نظافة البيئة . ولقد اطلق على الحقول التي تمتلك الاجهزة الهاضمة اسم الحقول الصحية (Hoistic farming) وفي هذه الحقول يسيطر بشكل تام على جميع الاحياء المجهرية من جهة وتستغل فيها الطاقة الشمسية بكفاءة عالية ويبين الشكل رقم (1) مخططا لدورة العناصر الغذائية والطاقة في مثل هذه الحقول . وكما هو واضح من الشكل المذكور فان الجهاز الهاضم يحتل المركز او المحور لهذه الحقول فالجهاز الهاضم سيقوم بهضم الفضلات وانتاج ثلاثة انواع من المنتوجات وهي :-

أ- الغاز الطبيعي Biogas الذي يحتوي على 50-60% من غاز الميثان الذي يستخدم لانتاج الطاقة الحرارية، وهذه الطاقة قد تستخدم لانتاج الكهرباء، او تستخدم لتجفيف المادة الصلبة للفضلات .

ب- المادة الصلبة التي تجفف وتستخدم اما بصورة اسمدة للنباتات او نسنخدم لتغذية الحيوانات . ويوجد توجه بالوقت الحاضر الى استخدام هذه المواد في صناعة البروتينات الاحادية الخلية Single cell protein (SCP) بعد اضافة كميات من العناصر المعدنية والفيتامينات اليها لاجل تحفيز نمو الاحياء المجهرية فيها . وهذه البروتينات (SCP) تستخدم في علائق الحيوانات الزراعية بديلاً عن المركزات البروتينية مثل كسبة فول الصويا ومسحوق السمك .

ت- المادة السائلة او السائل الراشح والذي يضاف الى احواض تربية الاسماك لاجل تحفيز القاعدة الغذائية للحوض ويزيد من معدل النمو للاسماك النامية فيه .
وفي الشكل رقم (65) يتضح بان الطاقة الشمسية التي ستحفز نمو المحاصيل ونمو القاعدة الغذائية لاحواض الاسماك ستكون مصدرا لتكون المواد الغذائية للانسان والحيوان، وفضلات الحيوانات بعد هضمها بجهاز الهضم ستعيد دورة الطاقة من جديد، وبذلك يتحقق الاستغلال الامثل للطاقة الشمسية بالطبيعة .

5. التعرف على الخطوط العريضة لمراحل انتاج غاز الميثان في اثناء عملية الهضم من الناحية المايكروبايولوجية ومن الناحية الكيمياوية . وفي هذا المجال اوضح Baran et. al. 1987 أن عملية انتاج غاز الميثان في اجهزة الهضم اللاهوائي للفضلات تتطلب وجود ثلاث مجموعات من البكتريا . وتختلف هذه المجاميع البكتيرية عن بعضها من حيث المادة التي تعمل عليها (Substrates)، والنواتج العرضية التي تنتجها (Products) . المجموعة الاولى من البكتريا يطلق عليها اسم بكتريا التخمير (Fermentative bacteria) وتقوم المجموعة الثانية من البكتريا يطلق عليها اسم البكتريا الاستوجينية (Acetogenic bacteria) للافادة من نواتج المجموعة الاولى وتستغلها لانتاج الطاقة، ومن ثم تحولها الى وحدات اصغر . فهي تقوم بتحويل الحوامض الدهنية العالية او الطويلة السلسلة وتحويل الكحولات الى حامض الاستيك والهايدروجين . اما المجموعة الثالثة من البكتريا فيطلق عليها اسم البكتريا المنتتجة لغاز الميثان (Methanogenic bacteria)، وتقوم هذه المجموعة بالاستفادة من حامض الاستيك بشكل خاص و غاز الهايدروجين، و ثاني اوكسيد الكاربون مع كميات قليلة من حامض الفورميك وتحول هذه المنتجات الى غاز الميثان (CH_4) . ولقد اشارت الدراسات الى ان 70% من غاز الميثان الذي تنتجه هذه المجموعة من البكتريا و الموجودة في الغاز الطبيعي (Biogas) مصدره من حامض الاستيك . اما النسبة الباقية من غاز الميثان (30%) فمصدره من اختزال غاز ثاني اوكسيد الكاربون بوساطة الهايدروجين او حامض الفورميك.
ويبين الجدول رقم (59) العمليات الايضية او التمثيلية للبكتريا اللاهوائية واللازمة لتحويل المادة العضوية للفضلات الى غاز الميثان و غاز اوكسيد الكاربون

لقد اوضحت دراسات الكيمياء الحياتية التي اهتمت بميكانيكية توليد غاز الميثان في اثناء عملية الهضم اللاهوائي للمواد العضوية بان تحرر غاز الميثان يتطلب اجراء عملية اضافة المثيل (Methylation) الى مرافق الانزيم M (Coenzyme M) الذي يرمز له بالرمز HS- CoM وكما هو ملاحظ بالشكل رقم (66) . وان مجموعة المثيل المضافة هذه تاتي من ثلاث مصادر وهي :-

الجدول رقم (59) : العمليات الايضية للبكتريا اللاهوائية واللازمة لتحويل المادة العضوية للفضلات الى غاز الميثان وغاز ثاني اوكسيد الكاربون .

مجاميع البكتريا	المادة التي تعمل عليها	النواتج
Fermentatives	السكريات المتعددة ، البروتينات و الدهون	H2 ، Co2 ، حامض الاستيك ، البروبيونك ، البيوتريك والكحولات وحامض الفورميك
Acetogenics	حامض البيوتريك ، البروبيونيك والكحولات	
Methanogens	H2 ، Co2 ، حامض الاستيك وحامض الفورميك	الميثان (CH4) ، Co2

المصدر : Baron et. al. 1987

أ- نقل مجموعة المثيل للاستيت (Acetate) .
ب- نقل مجموعة المثيل من المركب Methyl tetrahydromethanopterin و يرمز له بالرمز (Ch3-THMPt) ، وينتج هذا المركب عن عملية اختزال لغاز ثاني اوكسيد الكاربون باستخدام الالكترونات المشتقة عن اكسدة الهايدروجين او الفورمات .
ج- نقل مجموعة المثيل من الميثانول .

الخطوة الاخيرة في عملية توليد غاز الميثان هي اجراء عملية اختزال مجموعة المثيل من مرافق الانزيم M وتحويل هذه المجموعة الى غاز الميثان مع تحرير زوج من الالكترونات .

ان تكامل المعلومات المايكروبايولوجية والكيمياوية قد فسح المجال نحو زيادة كفاءة اجهزة الهضم وذلك عن طريق اضافة مزارع بكتيرية خاصة تحتوي على بكتريا ذات كفائة عالية بانتاج غاز الميثان مثل بكتريا Methanobacterium voltae و M. barkeri و M. vannielii ، وبعد معرفة التركيب الجيني للبكتريا المنتجة لغاز الميثان (Reeve 1987) تمكن العلماء المختصون بالهندسة الوراثية من تحفيز الجين المسؤول عن انتاج غاز الميثان ومن ثم مضاعفة قدرة هذه الانواع من البكتريا على انتاج هذا الغاز .

6. قيام العديد من اشركات الصناعية وخاصة في اوربا بتصنيع الاخهزة الهاضمة وبذلك قدمت للاسواق العالمية هذه التكنولوجيا الجديدة لاجل استعمالها للاغراض الزراعية والصناعية .

العوامل التي تؤثر على كفاءة انتاج غاز الميثان

تتاثر كمية غاز الميثان المتحرر من الاجهزة الهاضمة (Digesters) للفضلات بعوامل عدة اهمها مايأتي :

1- 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 25% ولغاية 5-6% ويحصل ذلك باضافة الماء الى الفضلات قبل ادخالها الى الجهازالهاضم . ومن الضروري تقدير نسبة المواد الصلبة (Total solid) على مدد متكررة وباستخدام جهاز المكثاف او الهايدروميتر (Hydrometer) . وتساعد عملية خفض نسبة المواد الصلبة بالفضلات على تقليل تركيز غاز الامونيا المنبعث الذي قد يؤدي تركيزه العالي الى التاثير على كفاءة الجهاز الهاضم .

2- درجة الحرارة البيئية :

ان نشاط البكتريا يزداد مع ارتفاع درجة الحرارة الى حدود معينة ولقد لوحظ ان انسب مدى لدرجات الحرارة يكون بين 30-37 ْم (91-100 فهرنهايتي) . وفي الوقت الحاضر لوحظ أن رفع درجة الحرارة في الجهاز الهاضم الى 50 مئوي سيشجع نمو النكتريا المحبة للحرارة (Thermophilic bacteria) وبذلك ستزداد كمية غاز الميثان المتحرره ،بالاضافة الى ان هذه الدرجة العالية ستؤدي الى تحطيم جميع انواع البكتريا المرضية (Pathogenic bacteria) التي قد توجد مع الفضلات .

1- الاس الهايدروجيني (PH) :

اوضحت الدراسات أن افضل معدل للاس الهايدروجيني الملائم لنمو البكتريا الهاضمة ونشاطها يبلغ 7-7.2 وان المحافضة على هذا المعدل تعد من الامور الضرورية للحصول على كميات اكبر من غاز الميثان .

2- 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 1:3 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 فرشة للدواجن .

3- تاثير اضافة المزرعة البكتريا :

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

المصادر

الأسود ، ماجد بشير . 1983 . علم وتكنلوجيا اللحوم - الطبعة الأولى - مؤسسة دار الكتب للطابعة والنشر – جامعة الموصل .

الاسود ، ماجد بشير .1989. علم وتكنولوجيا اللحوم. الطبعة الثانية / وزارة التعليم العالي والبحث العلمي/ جامعة صلاح الدين.

حاج سعيد ، بكار علي . 2004 . استعمال تقانة التحفيز في تطرية لحوم الدجاج البياض المسن . أطروحة دكتوراه – قسم الثروة الحيوانية – كلية الزراعة – جامعة بغداد .

سامي ، محمد سعيد محمد،2000. انتاج دجاج اللحم للمشاريع الصغيرة والكبيرة (رعاية ، تغذية ،امراض) .دار الفكر العربي/الطبعة الاولى .

AL- Fayadh, h., Saad, A. A. Naji and A. A. AL-Azawi, Influence of feeding three types of dry Poultry manure on broiler Performance. (In Press) 1987.

AL- Jebouri, M. A., 1970. A compartive study between some storduia breeds and Iraqi strains. M. S. C. thesis. College of Agriculture University of Baghdad Iraq.

Andrassy-Baka, G.,Romvari, R., Suto, Z.,Csapo, J.,Szabo, A. , Locsmandi, L.2003. The study of the broiler chickens' growth by X-ray computerized tomography. Acta Agraria kaposvariensis, vol: 7, No 1:19-29.

Baker, R. C., 1957. Determining the Keeping quality of ice- Packed. and dry Pack Poultry Sci59-864.

Baker. R. c. and D. Scottklinge, 1986. Apilot Plant Study of the effct of four Cooking methods an acceptarlity and yield of Prebrowned, battered and breaded broiler Parts. Poultry Sci.65:1322-1332.

Bartov, I. and s. Bornstein 1976. Effect of degree of fatness in broilers on other carcass characteristics :relationship between fatness and the composion of Carcass fat. Brit. Poultry Sci.17:117-125.

Bartov, I.,Bornstein, S. and B. Lipstein,1974. Effect of Calorie to Protein ratio on type degree of fatness in broilers fed on Purified diets. Brit. Poult. Sci.15:107-112.

Bassila, M. K., Adams, R. L., Prantt, D. E. and W. J. Stadelman, 1975. Effects of Sex, strain and estrogens 0n quality of Chicken roasters. Poultry Sci.54:692-702.

Bawa, A. S., Orr, H. L. and W. K. Usberne, 1981. Enzymatic tendrization of spent White Legnorn hens. Poultry. Sci.60:744-749.

Becker W. A., 1978. Genotypic and Phenotypic relatons of abdomenal fat in Chickens.Presented at the 27th .annual national breeders. Kansas city,missouri.

Berg, L. V.,Khan, A. W. and C.P.Lentz, 1963. Biochemical and quality Changes in Chicken meat during storage at above freezing temperature. Food Techno. 17:91-94.

Blair, R. and lee, D. J., 1973. The effect on egg Production and egg Composition of adding supplements of amino acid and or urea or dried autoclaved Poultry manure to aliw- Protein Layer diet. Br. Poult. Sci.14:9-16.

Blaiv, R. and Herron, K M., 1982. Growth Performanee of brolier fed on diets Containing Processed Poultry Wastes. Br. Poult. Sci.23:279-287.

Bognar, A.,1998. Comparative study of frying to other cooking techniquses influence on the nutritive value. Grassas.Y.Aceites.49:350-360.

Brandt, A. W. and H. L. Hanson, 1962. Age, Sex and genetic effects on Poultry flavor. 12th world Poult. Cong Sydney, 409-413.

Bressler, G. O and Bergman , E. L., 1971. Solving the Poultry manure Problem Economically through dehydration. Proceeding international symposium on livestock Wastes. April 19-22.1971.Amer. Soc. Agr. Eng.

Broadbent, L, A.,Wilson, B. J. and C. Fisher, 1981.The Composition of the broiler chicken at 56 days of age Output Compont and Chemical Composition. Brit. Poult Sci.22:385-390.

Brotsky, E., 1976. Automtic injection of chicken Parts with Polyphosphate. Poultry. Sci.55:653-660.

Canadian, Food Tech .1 86-89. Kohlenberer, C. R., 1960. Refrigerating Celeriac for moden Poultry Processing Nati Assoc. Pract. Refrig. Eng. Operating data, 1:8-11.

Carmi, A. and Asbell, G., 1978. Disinfection of Poultry manure by fumigation With methyl bromide .World's Poultry Sci.34:65-68.Chang,

I. C. L. and B. M. Watts , 1952. The fatty acid content of meat and Poultry befor and after cooking .J-Amer.Cil Chem.Sci.29:334-341.

Castrillon,A.M.,Navarro,P. and Alvarezontes,E.1997.Changes in chemical composition and nutritional quality of fried sardine produced frozen storage and microwave reheating .J.Sci.Food. Agric.75:125-132.

Cevger,Y. Sariozkan, S. and Guler, H. 2003. Impact of manual and mechanical cut-up of broiler carcasses on the enterprise income. Vet.Med-Czech, 48, 2003(9): 248-253.

Cunningham , D L. and Mc Cormick, 1985. A multcycle Comparison of dietary zinc and feed removol molting Procedures: Production and income Performance Poultry Sci. 64:253-260.

Cunningham, F. E., Saderman, D. R. and m. H. W.,1978.Iufluncee of thawing and Cooking Procedures on Selected Characteristics of broilers. Poultry Sci .54:903-907.

Cunningham, F. H. and Lillich, G. A., 1975. Influence of feeding drhydsrated Poultry Waste broiler growth and meat flavour and Camposition. Poultry Sci.54:860-865.

Davidkova ,E. and A. W. Khan, 1967. Charges in Lipid Composition of chicken muscle during frozen Storage. J. Food Sci 32:35-40.

Demby, J. H. and F. E. Cunningham, 1980. Factors affecting Composition of chicken meat. A literature Review. World's Poultry Sci.36:25-67.

Devitre, H. A. and F. E. Cunningham, 1985.Tenderization of Spent hen muscle using Papin, bromilin and ficin alon, and in Combination With Salt. Poultry Sci.64:1474-1483.

Dorman, B. L. and R. H. Harms, 1980. Interaction of dietary Salt, Calicum and Phoshorus Levelis for Laying Hens. Poultry.Sci.59:82-85.

Droudt, H. W., 1975. The meat smoking Process. Areview. (Citted from Jankey et al. 1975.

Dubois, G. P.,1984. The effect of aging ,blade tenderization and eletrical Stimulation on flora micro of individualy quick Frozen Poultry Parts. M. S. Thesis. Texas unir. Colleg Station, Tx.

Edwards,H. M. and F. Denman.1975. Carcass Composition Studies:II-Infuence of breed, Sex and diet on gross Composition of the carcass and fatty acid Composition of the adipose tissue. Poultry Sci.54:1230-1236.

Eldwn, L. P. and A.A. Klosa, 1955.Effect of ice Water Chilling on flavor of chicken. Poultry Sci. 34:1139

Ellis, C. and G. Woodroof, 1959. Prevention of darknning in frozen broilers. Food Tech.13:533-534.

Engler, P. P.,and J. A. Bowers, 1975. Vitomin B6 Content of turkey Cooked from frzen, Partially frozen and thawed States. J. food Sci.40:615-620.

Essary , E. C. and E. L. Wisman, 1962.Personal Communication (Citted from Ebrahim 1982).

Evans, D. G.,m Goodwin, T. L.T.L. and L. W. Andrews, 1976.Chemical Composition of adipose studies:2-Influence of breed, sex and dirt on gross composition of the Carcass and fatty acides compoition of adipose tissue. Poultry Sci.54:1230-1234.

Fletcher, D. L., 1989 . Factors influencing pigmentation in poultry. CRC Critical Reviews in Poultry Biology 2 (2) : 149 - 170 .

Fletcher, D. L., 2002 . Poultry meat quality . World's Poultry Science Journal , Vol. 58 : 131 - 145.

Fontenot, J. P., Hormon, K. E. and Tucher, R. E., 1971. Studies of processing, unteitional palatibility of broiler litter for ruminants. Proceeding international symposium on lirestock wastes. April 1922. 1971. Amer. Soc .Agr. Eng.

Frazier, W. C. and D. C. Westhoff, 1978. Food microbiology. First Ed. Mc Grraw-Hill book Company, New York.

Froning, G. W., 1998. Color of Poultry meat . Poultry and Avian Biology Reviews 6 (1) : 83 - 93.

Fulton, L. and C. Davis. 1974. Cooking Chicken and turkey from the frozen and thawed state.J. Amer. Dietetic Assoc. 64:505.

Gaman ,R. M. and K. B. Sherrington ,1978.The Science of food. First Ed. Prgaman Press. Oxford. New york , Frankfurt.

Gregory. N. G., 1992. Catching Damage. Broiler Industry 55 : 14 - 16.

Hale, K. K., and W. J. Stadelman, 1969. Flavor differences between Wet Chilling and dry chilling in broilers. Poultry Sci.48:1814-1815.

Hamdy, M.K., mag,K.N. andJ.J. powers,1961.some physical and Physiological factors affecting poultry bruises. Poultry Sci.40:790-795.

Hamdy, S., EL- Deek, A., Abi-Donia,S., Khalil,A.and Asar,M.,1982. Nutritional evalution of Fungal treated dried Poultry feaces. Egypt.Poult. Sci. 2:61-72.

Hanson, L. H., Marion, J.,Brushway, J.and H. Lineweavre, 1964.Flavor of irradiation Steriled chicken. Food Technol. 18:141-146.

Harkin, A. M., Kitzmiller., C. and S. J. Marsaen, 1958.Quality of the Cooked meat of turkey feed animal and Vegitable Protein diets with Vitamin and fat supplement . Poultry Sci.37:1328-1339.

Harris, R. S. and H. V. Loesecke,1960.Nutritional evaluation of food Processing. AVI Publishing Company. Inc Westport, CT.

Harris,R. S. and E. Karmas, 1975. Nutritional evaluation of food Processing. First Ed. The Avi Publishing Company. in Westport.

Hawley, H. B., 1971. Meat Flavor and aroma. Food Manul feature. 46:137-141.

Hay, J. D., Currie, D. W. and F. H. Wolfc, 1973. Effect of Postmortem aging on Chicken muscle Lipids. J. Food. Sci. 38:696-701.

Heath, J. L. 1982. Sensory Changes of meat from broiler fed the feed additive henance, Poultry Sci.61:719-725.

Hoey, J. M., Dukes, M. G. and D. M. Janky, 1983. Tenderness of Pectoralis superficials from broilers chilled in Potassium or Sodaim Chlorid ice slush. J.Food, Sci. 49:675-676.

Holloran, H. R., 1972. Effect of triemethyamine on flavor of broilers. Poultry Sci.51:1752-1755.

Hongsprabhas, P. and S.Barabut.1999.Use of cold-set whey protein gelation to improve poultry meat batters . Poultry Sci. 78:1074-1078.

Hood L. Rosi, 1982. The Celulolar basis for growth of abdomenal fat Pad in broiler type chickens. Poultry Sci.61:117-121.

Hwang, C. E., Hong, J. M.and K. H. Lee, 1975. Effect of Cooking treatment on the composition of Chicken meat.(Cittedfrom Demby and Cunningham 1980).

Jackson, Starr, Summers, J. D and S. Leeon, 1982.Effect of dietary Protein and energy on broiler Carcass composition and efficiency of nutrient utilization. Poultry Sci.61:2224-2231.

Jankey, D. M. and H.K.Salman.I86. Influence of chill Packagung and brine chilling on Physical and Sensory Charicteristics of broiler meat. Poultry Sci.65:1934-1938.

Jankey, D. M. Oblinger, J. L. and J. A. Koburer, 1975. Sensory and micrbiology evaluation of Smoked Cornish hens meat. Poultry Sci.54:1942-1945.

Jensen, J. Firs, 1982.Qualtiy of Poultry meat . an issus of growing importance. World's Poultry Sci.38:105-113.

Ju, J.,Mittal,G.S.1999.Effect of fat –substitutes , fat levels and cooking methods on the quality J. Food Processing. Preservation .23:87-107.

Jull, M., 1952. Poultry breeding.Third Ed. Library of Congrss Catalog. USA.

Katz, M. A. Dugan, L. R. and J. E. Dawson, 1966. Fatty acids in neutral Lipid Phospholipids from chicken tissues. J. food Sci.31:717-722.

Khan, A. W. and L. Vandenberg, 1965.Changes in Chicken muscle Proteins during cooking and Subsequent frozen storge and their Sgnificance in qualtiy. J. Food Sci. 30:151-156.

Khan, A. W. and L. Vandenberg, 1967. Biochemical quality changes Occuring during freezing of Poultry meat. J. Food. Sci.32:148-155.

Khan, A. W. and L. Vandenberg,1964. Some Protein Changes during Post mortom terderization in Poultry meat. J. Food. Sci.28:25-431.

Khan, A. W. and R. Nakmura, , 1971. Quality and biochemical changes during frozeen Storge of meat from epinephrin treated and untreated Chickens . J. Food. Sci.37:154-152.

Khan, A. W., 1968. Biochemical Changes Occuring during aging of Poultry,and their significaute in Post- mortom tenderization.

King, A. J., Patel, S. and L. A. Earl, 1986. Effect of water, egg Whitc Sodium chloride and Polyphosphate on Severl quality attributes of unfrozen and frozen Cooked dark turkey Muscle. Poultry Sci.65:1103-1111.

Kirunda, D.F.K. and McKee, S.R. 2000.Relating quality characteristics of aged eggs and fresh eggs to vitelline membrane strength as determined by a texture analyzer . Poultry Sci 79:1189-1193.

Kumanov, S., Paliev, H. and Jankov. B., 1970. Use of deep litter from broiler Production as afeed. 1-fattining Calves with acomplet feed Pelleted or as meal. Natr. Abstr. and Rev.46:671.

Lang, K., 1970. Influence of Cooking on foodstuffs. World Rev. of Nutrition ad Dietetics. 12:266-272.

Larson, E. R., 1956. Vitamin losses in the drip from thawed frozen Poultry.J.Amer. Dietetiv Assoc. 32:716-718.

Lee, T.and L. E. Dawson, 1973. Chicken Lipid Changes during Cooking Fresh and reused Cooking oil. J. Food Sci.38:1232-1236.

Lentz, C. P. and L. Vandenberg,1957. Liquid immersion freezing of Poultry. Food, Technol.II:247-250.

Lewis, R. W., S Soanford, P. E., Ercson,A.T. and R. E. Clegg, 1956. Flavor and aroma of birds fed Purified and Standard diets. Poultry Sci.35:251-253.

Lilyblarde, A. L. and D. W. Peterson, 1962. Inositol and free sugars in Chicken muscle Post- Mortem. J. Food Sci.27:245-251.

Lin, C. Y., Friars.G.W.and E.T. Moran, 1980.Genatic and environmental aspects of obesity in broilers.World's Poultry Sci.36:103-111.

Lund. D. B. 1973. Effcts of heat Processing. Food Teech. 27:16-20.

Lyon, B. G., 1983.Effects of salt and Phophate treatments on deboned meat from light and heavy fowl. Poultry Sci.62:221-330.

Lyon, B.G. and Lyon, C.E.,1993. Effect of water cooking in heat sealed bags versus converyor –belt grilling on yield , moisture and texture of broiler breast meat . Poultry Sci. ,72:2157-2165.

Lyon, C. E. and R. L.Wilson , 1986.Effect of sex, riggor condition and heating method on yield and objective texture of broiler breast muscle. Poultry Sci. 65:907-914.

Lyon, C. E., Hamm,D,D., Thams, J. E. and J. P. Hudspeth, 1984. The effect of holding time and added Salt on Ph and functional Properties of chicken meat. Poultry Sci.63:1952-1957.

Mast, J. and F. Stephens, 1972.Effect of selected Psychrophilc bacteria on the flavor of chicken breast meat. Poultry Sci.51:1256-1265.

Mathews, R. H. and Y. J. J. Gassion, 1975. Food Yields. U. S. Dep. Of Agri. Research Service. Agri, Handbook no 102.

May, J.D.,malone, C.W.chaloupka,G.W.and W.E. huff,1982.The effect of floor type on the development of breast blisters and feather follical infection in broiler. Poultry Sci.61:250-254.

May, J.D.,merkley, J.W., malon,G.W.and G.W. chalopka,1981.Relationship of Pen height to bone strenght of broilers, Poultry Sci.60:546-549.

May, K., Bassila, R. L., Adams, D. E. and W. J. Staddelman, 1975. Effect of sex, Strain and estrogens on quality of Chicken roasters.Poultry Sci.54:696-702.

Mc Carthu.P.A., brown, W.B. and M.K.hamdy, 1962.Microbiological studies of bruised tissues,food Sci.28:245-253.

Mc Casland, W. M. and Richardson. L. R., 1966. Methods for determining the nutritive valalue of feather meal. Poultry Sci.45:1231-1235.

Mc Donald, P., Edwards, R. A. and Greehalgh, J. F. D., 1978. Animal Nutrition. Second Ed. Longman Kno., New York.

Merkley, J. W., Littlefield, L.H. and G.W. Choroupka,1973.Abdomenal fat, skin and subcyaneous fat from Six broiler strain raisd on the floor and in coops. Poultry Sci.52:2064-2070.

Merkley. J.W.,1981.Acomparison of bone strenght from broilers reared under various condition, in coops and floor pens, Poultry Sci.60:98-106.

Minor, L. Peason, A. M. and B. S. Schweiget,1965.Gas Chromatography analysis of Volitile constituents from cooked Carcass of old and Young Chickens. Poultry Sci.44:535-543.

Mohammed, A. Razzaq and AL-Soudi, A. Khali, 1976. The effect of differet treatment on some bacteriological and chemical aspects of four poultry Waste in Iraq. Iraq J. agric. Aci.vol. XI:76-91.

Moran, E. T., Sumers. J. D. and Slinger, S. L., 1966. Keratin as a source of Protein for the growing chicks. Poultry Sci.45:1257-1266.

Moreng, R. E. and J. S. Aves, 1985. Poultry Science and Production. First Ed. Reston Publishing Company. Resston. Verginia. North, O.Mack, 1984.Commercial ChickeProductioConnecticut.Nutrient Requirement of Poultry, 1984. Eighth Ed. National academy Press, Washington D. C.

Morrison, M. A., Sauter, E. A. and W. J. Stadelman 1954. Some factors affecting yield and acceptahililty of chicken broilers. Poultry Sci.33:1122-1125.

Mountney, G. L., 1986. Poultry Product technology. Second. Ed. The Avi Poblishing Company Inc. Westport Connecticut.

Mountney,J.George,1976.poultry product technalogy. Second ed ,the av, Publishing company,Ine,westport,connecticut.

Murphy, R.Y.and Marks , B.P.2000. Effect of meat temperature on proteins texture , and cook loss for ground chicken breast patties. Poultry Sci. 79:99-104.

Nam, J.H. Park , C.Song , K.,Kim , D.G.,Moon , Y.H.and Jung,I.C., 2000. Effect of freezing and refreezing treatment on chicken meat quality .J. Food Sci.(Korea) 20:222-229.

Nash,D.M., food proad ,F.G.,andH.Whulon,1985.Pinkdiscoloration in cooked broler chicken. Poultry Sci.64:917-919.

Nath,R.L., Mahapatra, C.M., Kondaiah, N., and Singh, J.N.1996.Quality of chicken patties as influenced by microwave and conventional oven cooking .J.Food Sci. Tech.33:162-164.

National Center of Health Statistics, 1978. Total serum cholestrol levels of adults 18-74 years . Data from the national health survey. Series I No.205

North, O. Mack, 1984. Commertial chicken Production manual. Third Ed. Avi Publihing Compony. Inc. Westport, Connecticut.

Northcutt, J. x., 1997. Factors affecting Poultry meat quality. The University of Georgia and Ft . Valley state College.

Novak, A. and R. Rao, 1966. Efficient freezing With Liquid nitrogen. Food Eng. 38:53-56.

Nurmahmudi, G.J.Veeramuthu, and A.R.Sams.1997. Tenderizing Spent Fowl meat with calcium chloride.2- The role of delayed application and lonic strength. Poultry Sci 76:538-542.

Oblinger, J. L., Jonky, D. M. and J. A.Koburger,1976.The effect of Water soaking, brining and Cooking Procedure on tenderness of broilers. Poultry Sci.55:1494-1497.

Orr, H. L.,Walker, J. P.,and C. W. Filare, 1975.Chemical Sannitizer influence the flvour of chicken broiler. Poultry Sci.54:1031-1035.

Ostraned, C E., 1963. Waste mangment Problems on the farm Proc. Nati. Symp. and Wast Mangent. Un.v. Nebraska, lincoln.

Owen, J. E. 1986. The Preperation of Smoked cooked Chicken by Convential and accelerated Curing method. Poultry Sci.65:314-320.

Owen, J. E., 1986. The Prepration of Smoked Cooked Chicken by Convential and accelerated Curing method. Poultry Sci.65:314-320.

Papanose, S. and Brown, B. B., 1956. Care and use of poultry manurc Conn. Agr. Expt. Sta Prog. Rep. 12.

Peterson, D. W., Simor, M., Lilyblod,A. L. and R. Martin, 1959. Some factors affecting intensiy of flavor and touphness of Chicken muscle. Food Technology Champaigan, 13:204-207.

Pillal, V. R., Leskova, R. and Leibetseder, J., 1978. The anino acid metabolism of Asperglius flavous- J. Gen. Microbial. 14:248.

Posati, L., 1978. Personal Correspondence. (Citted From Demby and Cunningham 1980).

Profile of the Canadian Processed Egg Industry, Agriculture and Agri-Food Canada.2006.Alberta Egg Industry. http://www.agr.ca/misb/aisd/ poultry /pesee.htn

Robinson, H. Corinne, 1973. Normal and the rapeutic nutrition. 14th Ed. Mcmillan Publishing Compony. Inc New york.

Ruiz, and Rose , B., 1998. Vitamins . Grases Y. Aceites, 49:347-351.

Ryley, J. W., Moir , K. W. and H. W. burton, 1970. Effect of hexosterol implantation and body size on Chemicsl composition and body Component of Chicens. Brit. Poultry Sci.II:83-91.

Sackett, B. A. M., Froning, G. W., Deshazer, J. A. and F. J. Struwe, 1986.Effect of gaseouse Preslaughter environment on chicken broiler meat quality. Poultry Sci.65:840-846.

Sahasabudhe,M.R., Fillion Nicole delome and D.F.wood,1985.Neutral and polor lipides in chicken parts and their fatty acid composition. Poultry Sci.64:910-916.

Sahasrabudhe, M.R., Nicole Fillon delorme, D.F. Wood and Randall C.J. 1985.Neutral and polar lipids in chicken parts and their fatty acid composition. Poultry Sci. 64:910-916.

Sahasrabudhe, M.R.,Delorme,N.F.and D.F.Wood,1985.Neutral and polar Lipid in chicken Parts and their Fatty acid Composition. Poultry Sci.64:910-916.

Sames, A. R. and D. M. Jonky, 1986. The influence of brine chilling on tenderess of hot, boned, Chili boned and age on broiler breast fillets. Poultry Sci.65:1316-1321.

Sams, A. R., Dukes, D. G. and D. M. Janky, 1986. Tenderness and sensory evaluation of Pectoralis Superficialis from broiler chilled inPotasium chloride, Sodum chloride or Neobrakosal salt Substitute. Poultry Sci.65:840-846.

Savian, E. G. and M. n. Servian, 1971. Changes in amino acid Content of Chicken muscle during Storge. (Citted from Demby and Canningham 1980).

Sawyer,F.,Midura,T.and R.M.Vondell,1960.Handdling and merchandising frozn food.Univ.Mass,Coop.Exten.(cited from kauntney 1971).

Schmittle, S.C.,1961.Study of broiler condemnation losses in georgia Symposium on discase, environmental and management factors Releated to poultry health, agr. Res serv.univ.geavgia.

Schultz. H. W. and L. M. Libbey, 1967.The Chemistry and Physiology of flavor. AVI Publishing company. Conneectieut.

Scoott. M. L., Nesheim, M. C. and R. J. young, 1982.Nutrition of the chicken. Third ed Scott and Associates company. Ltheca, New york.

Scott, M. L., 1956. Composition of turkey meat. J. Amer . Dietetic Assoc.32:941-946.

Scott, M.L.,1958. composition of turkey meat.II-Cholestrol Content and fatty acid Compoitin.J.Am.Dietet.Assoc.35:247-249.

Seiler, H., Schlettwein, D. and G. Ritzel, 1977. Minerel Contant of meat in relation to method of Preperation-(citted from Demby and Cunningham 1980).

Shrimpton, D. H 1960.Some Causes of tougness in broiler, 1- Packing station Procedure, its influebnce on the Chemical Changes associated With rigor mortis and on tenderness of flesh.Brit. Poultry Sci.1:101-110.

Shrimpton, D. H. and W. S.Miller, 1960.Some cause of toughness in broiler, II-Effects of brced management and Sex. Brit. Poultry Sci.1:111-121.

Singh, S. P. and E. O. Essary, 1971. Vitamin Content of broiler meat as affected by age, Sex, thawing and Cooking . Poultry Sci.50: 1150-1156.

Singh,S.P. andE.O. Essary,1971.vitamin content of brid meat as affected by age, Sex,thawing and cooking. Poultry Sci.50:1150-1158.

Spencer, J. V., Sauter, E. A. and W. J. Stadelman. 1961. Effect of freezing, thawing and Storing broilers on spoilage, flavor and bone darkening. Poultry Sci.40:198-920.

Spencer, M., 1973.Chemical Changes during cooking, Processing and Storge of food. Nutrition and Food Sci. 32:11-14.

Stadelman W. J.,Mccartin, C. M. and b.a. Mclear, 1951.Growth and Processing of diiethylstilbcstrol treated fryer. Poultry Sci.30:512-514.

Stadelman, C. D., Hawrysh,Z. KL. AndA. R. Roblee, 1979.Influence of rapseed meal on the eating quality of chicken. 1-Subjective evalution by atrained taste Panal and objective measurment. Poultry Sci.58:148-155.

Stadelman. W. J., 1978. Some Factors influencing tenderness flavor and nurritive value of chickens. Food Tech. 32:80-88.

Stewart, M. K., Flecher, D. L., Hamm, D. and J. E. Thomason, 1984.The influence of hot boning broiler breast muscle on Ph decline and taughenung- Poultry Sci.63:1935-1939.

Stewart, T. D.and Mellwain. R., 1971.Aerobic Storage of Poultry manur. Proceeding International Symposium on Livestock Wasts. April 19-22.1971.Amer Aoc. Agr. Eng.

Sturkie, P. D., 1978. Avian Physiology. Second Ed .Comstock Pybblishing Association, Itheca, New YorK.

Tressler, D. K., Van Aroel W. B. and m. J. Copte, 1968. The freezing Presrvations of foods. 4th. Ed.Avi Publishing Company, Inc Westport, Connecticut.

Twining, P.V.,Thomas, O.P.andE.H.Bossard, 1978.Effect of diet and type of ;birdson the Carcass composition of broilers at 28,49 and59 days of age. Poultry Sci.57:492-496.

Tzeng,R,y.andW.A. Becker,1981.Growth Pattern of body and abdomenal fat weight in male broiler chickens. Poultry Sci.60:1101-1107.

un Khoc cho nho thuong voi trong long, khoc cho noi sau nhe nhu khong. Bao nhieu yeu thuong nhung ngay qua da tan theo khoi may bay that xa... http://nhatquanglan.xlphp.net/

un Tra lai em niem vui khi duoc gan ben em, tra lai em loi yeu thuong em dem, tra lai em niem tin thang nam qua ta dap xay. Gio day chi la nhung ky niem buon... http://nhatquanglan.xlphp.net/

United States Department of Agriculture , 2003, Chicken Handling , Safety & Storage .

United states Department of Agriculture .2002.United states classes, standards and grades for poultry.AMS Programs. Stop 02.59, 1400 Independence Avenue, SW/Washington , DC 20250-0259.

United States Department of Agriculture, 1995.Points to consider. Human nutrition information service.

United States Department of Agriculture, 2006. Focus on : chicken , Poultry Preparation . Food Safety and Inspection Service. Last Modified , Aprill 4, 2006.

Waimalengora, C. and T. C. Chen, 1986. Effect of frying Shortining guality, holding Condition and reheating on selected flavor volatilies and seep fat chicken Parts. Poultry Sci.65:2043-0050.

Wells, G. H., May K. N. and J. J. Powers, 1962.Tast Panal and shear Press evalution of tenderness of free dried chickens as affected by age and Pre- slaugher feeding.(Cited from Minor et. al. 1965).

Wing, R. W. W. and J. C. Alexander, 1972. Effect of microwave heatiny on vitamin B retention in chicken. J. Amer Diet tic Ass.61:661-667.

Wladyka, E. J. and L. E. Dawson, 1968. Proximate Composition of thawed chicken meat and drip after Storage. . Poultry Sci.47:1111.Food Sc.

Yates, J. D.,m Brunson, C.C. and J. E. Webb, 1975.Rlationship of Certain biochemical Physical and quality Characteristics of broiler Muscle. Poultry Sci.54:369-378.

Yon, L. L. and B. G. Lyon. 1986. Effect of Sodium triphosphate in thePresence and absence of Calicum Chorid and Sodium Chlorde on Water retention Properties and Shear rcsistance of Chicken breast meat. Poultry Sci.65:898-902.

Young ,L.L. Northcutt, J.K.,Buhr, R.J.,Lyon,C.E. and Ware, G.D. 2001. Effects of age, sex and duration of postmortem aging on percentage yield of parts from broiler chicken carcasses . Poultry Sci. 80:376-379.

Zobic, E. M. and E. D. Lawrene, 1963.The acceptability of Cooked Poultry Protedted by the edible acetylated monoglyceride Coating during freash and freezen storge. Food Technol. 17:87-91

View publication stats