اللحوم

وبحثها بالمجهر المركب(١)

تراقب معظم الحكومات الراقية اللحوم والاطعمة اللحمية التي توزع في بلادها مراقبة شديدة ويدور البحث على نقطتين :

اولا : هل تلك اللحوم من حيوانات سليمة البدن او بالحرى هل هي في حالة ملائمة للتغذية بها ومعرفة ذلك تكون غالباً من اختصاص المفتشين البيطريين

ثانياً : الحقيقي ما يدعيه القصابون من ان كل اللحوم التي يبيعونها باسم لحم بقر او ضأن او خنزير ليست لحوم خيل او لحوم حيوانات اخرى ولاسيما انهُ كثيراً ما توجد شواهد تثير الظنون في دعواهم. ولو سلمنا جدلاً ان لحم الخيل لا يقل تغذية وطعماً عن اي لحم آخر الاَّ ان الحقيقة هي ان القصابين يذبحون الخيل التي انهك قواها المرض او اعياها التعب . ويتضح السبب الذي من اجلهِ يحق للرأي العام الاعتراض على لحم الخيل . وهناك نقطة اخرى ذات اهمية وهي انهُ اذا بيع لحم الخيل كلحم خيل فلا اعتراض على ذلك لان الكثيرين من الفقراء لا يتيسر لهم شراء لحم البقر فيشترون ما هو ادنى مرتبة وارخص ثمناً ولكن الاعتراض هو على بيع لحم الخيل باسم لحم بقر مثلاً فهذا يعتبر غشاً ويجب انزال العقاب عن يأتيهِ . لذلك قامت كل الدول الراقية تراقب بيع اللحوم مراقبة شديدة جداً الاَّ الحكومة المصرية فانها مع مزيد الاسف لم تحذُ حذوهم مع انهُ كثيراً ما يستبدل القصابون في البلاد المصرية لحم البقر بلحم الجمل او لحم الجاموس

وكلّ ما ذكر من الاعتراض على لحم الخيل ينطبق تماماً على لحم الجمال فلا فائدة من التكرار. ولنبحث الآن في الطرق المتبعة في البلاد الغربية لتمييز لحم الخيل فنقول : —

اذا كان المعروض للبحث قطعاً كبيرة فلا تقوم ادنى صعوبة امام المفتشين البيطريين لمعرفة ما اذا كان لحم خيل او خلافهُ لان الشكل التشريحي لقطع يكون ظاهراً خصوصاً اذا ارتبطت بقطع كبيرة من العظم . وينطبق ذلك ايضاً على لحم

(١) من محاضرة لاستاذي البروفسور شدن

الجمال . اما في حالة القطع الصغيرة والاخص اللحم المفروم فتيسيرها بهذه الطريقة من الصعوبة بمكان . وقد كان المرجع منذ عهد قريب الى الكيماوي فانهُ يحللها بطرق كيماوية مطولة ومتعبة للغاية . ولا يزال بعض هذه الطرق مستعملا احياناً فيجدر بي ان اوضح بالاختصار قيمتها المحدودة وفائدتها النسبية

اول طريقة هي التي اساسها ان لحم الخيل يحوي كمية كبيرة من الجليكوجين او النشا الحيواني ولكن اللحوم الاخرى تحوي اثراً منهُ فقط . وقدر كمية الجليكوجين في لحم الخيل من ٣٧ ٪ الى ١٫٥٧ ٪

والطريقة الثانية التي يمكن الاعتماد عليها هي ايجاد القيمة اليودية Iodine Value وذلك باستخلاص المواد الدهنية من اللحم المجفف وتقدير كمية اليود التي تتحد معها . وقد وجد ان التقدير اليودي للحم الخيل ٨٠ واللحم البقر من ٥٠ — ٦٠

وهاتان الطريقتان وامثالها عقيمة تنيلة الجدوى فلا يحسن الاعتماد عليها لانها بالرغم من صعوبتها لا تقوم بالنتيجة المطلوبة منها اذ في الحالة الاولى مثلاً لوحظ ان بعض لحوم البقر تحوي كميات كبيرة من الجليكوجين ووجد في الحالة الثانية ان القيمة اليودية كثيراً ما تضلل

فاذا كان هذا شأن احسن الطرق الكيماوية فيتضح مما ذكر انهُ يتعذر الحكم القطعي بمثل هذا الطرق

افترضنا فيما سبق ان اللحم المشتبه فيه غير مختلط بسواه ولكن الطريقة الوحيدة التي يتبعها المشاغبون هي فرم اللحم الختير مع لحم آخر كي لا ينكشف غشهم . بل لكي تنطلي على الشاري حيلتهم تجدهم لا يفرمون لحم الخيل مثلاً ويبيعونهُ باسم لحم بقر بل يفرمونهُ مع ٢٥ ٪ او ٥٠ ٪ لحم بقر او ضأن او خنزير ويبيعونهُ بهذا الشكل او بشكل سجق

اذاً يتعذر على الكيماوي الحكم اثبات بوجود لحم خيل او ليس لهُ الحق بهذا الحكم مهما رجحت له نتائجهُ التحليلية وجود الغش . وقد اقتصر بحثنا على الخيل دون غيره ولكن اذا كان السؤال هل هذا لحم جمل (كما هو حاصل في مصر) او لحم كلب او قط (كما حصل حقيقة في اوربا) فجواب الكيماوي « لا اعرف » لان التحليل الكيماوي عديم الجدوى . اذاً لنحول وجهنا الى فرع آخر من العلوم

لقد تسمى البحاثة اولهوت (Uhlenhuth) تذليل تلك الصعوبة بان وفق الى الاكتشاف الباهر المسمى بالمصل المرسب وهو تفاعل بيولوجي (حيوي) يحصل بين بروتينات الحيوانات المختلفة فرأى ان يستعمل هذا التفاعل لتمييز الدم . وقبل ان ابحث في هذا الموضوع ارغب اولاً في ان اضيق بالايجاز هذا التفاعل لتمييز الدم وبالاحص تمييز الدم البشري من الدم الحيواني

وهذه الطريقة مبنية على الحقيقة الآتية وهي : — انهُ اذا حقنت ارنب بدم بشري عدة حقن يصبح دمها لا يرسب غير دم الانسان . وشوهد بعد ذلك ان لا لزوم لاستعمال كل الدم بل يكفي لايجاد هذه الخاصية استعمال مصل الدم . اي ان مصل دم الارنب لا يرسب في تلك الحالة غير مصل الدم الانساني . وقد لوحظ ايضاً ان هذا التفاعل لا دخل للبرمومتر بين فيه اذ انهُ نتيجة اتحاد بروتينات دم الحيوانين المختلفين . وبالاختصار يحصل راسب بين مصل الارنب ومصل الحيوان الذي حقن به فقط . ولقد افاد هذا الاكتشاف الطب الشرعي فائدة عظيمة لانهُ مكننا من تمييز الدم الذي يوجد ملابس الجناة او بعبارة اخرى استطعنا بواسطته حل تلك المسألة العويصة وهي هل هذا دم بشري او حيواني واذا كان الثاني فدم اي حيوان

وبينما نرى مرسب مصل البقر (المحضر بحقن الارنب بدم البقر) لا يرسب مصل الخيل او البغال او الحمير او الخنازير او الجمال نراه يرسب مصل الجاموس بدرجة اقل لا بل يرسب مصل الغنم والماعز بدرجة اقل جداً . فيتضح ان المصل المرسب لدم حيوان ما لا يتفاعل مع مصل هذا الحيوان فقط بل مع مصل كل حيوان مجانس لهُ وتتفاوت كمية الراسب بمقدار قرابة الحيوانات الاخرى لهُ . ووجد ايضاً ان المصل المرسب الانساني يرسب مصل القرود البشرية وهذه النتيجة وان افادت في علم الحيوان تلقي حجر عثرة في سبيل بحثنا . ولكننا على كل حال ذللنا عملياً تلك الصعوبة على قدر الامكان لان القاضي عادة يكتفي بالاجوبة الآتية مثلاً : الدم غير بشري او هذا دم احد الطيور وغالباً دم دجاج او حمام او اوز . او هذا ليس دم حضان كما يدعي الجاني . او هذا دم بشري مع غض النظر عن دم القرود البشرية الخ الخ

ونرجع الى موضوعنا . كل يعلم ان اللحوم تحوي كمية ما من الدم ولذلك تعتقد

اوثبوت ان مصل المرسب يفيد فائدة عظيمة التفريق بين انواع اللحوم خصوصاً لحم الخيل وسواه بعد ما اتضح عجز الطرق الكيماوية عن تحقيق تلك الامنية . والحق يقال ان تاثير هذا المصل المرسب تمكننا عملياً من الحكم البات فيما اذا كانت اللحوم مشتبه فيها مغشوشة ام لا

علم ان المصل المرسب يستخرج من ارنب حقنت بدم او بمصل حيوان آخر وان التفاعل يحصل بين بروتينات الدم لا بين بروتينات الجسم كلها . ومعلوم ان اللحوم معظمها يتركب من بروتينات العضل ولا تحوي غير كمية قليلة جداً من بروتينات الدم . وتتوقف كمية الدم الموجودة على الطريقة التي يذبح بها الحيوان حتى انه احياناً لا يوجد في بعض اللحوم غير اثر قليل من الدم فقط . اذاً ايجاد مرسب لا يقتصر على التفاعل مع بروتيد الدم بل يتحد ايضاً مع بروتينات العضل يكون اولى مراماً لبحث اللحوم . ولذلك اجريت عدة عمليات للحصول على هذا المرسب فبدىء بتجربة حقن الارنب بعصير اللحم (خلاصة اللحم السائلة التي تحضر لعصير اللحم الجديد) . ولو اقتصر بحثنا على الوجهة النظرية لوجدنا ان هذه هي الطريقة المثلى لايجاد المصل المرسب ولكن كل مساعي المشتغلين بهذه الطريقة ذهبت ادراج الرياح لان كل الارانب التي حقنت ماتت قبل ان يتكون هذا المصل المرسب داخلها . فاعتقد حينذاك ان عصير اللحم يفعل فعل السم فيها . وقد ادعى كيماويان فقط انهما حصلا على مرسب لمصل العضل ولكنهُ اضعف من ان يأتي بنتيجة عملية مرضية ولذلك ظنّ ان ايجاد المناعة في الارانب ضد خلاصة اللحم من الابحاث العديمة الجدوى

فعقدتُ النية على ان اكرر بنفسي الحقن بالطريقة نفسها فكانت النتيجة الفشل التام اذ ماتت الارنب بعد الحقنة الثانية او الثالثة مع اني اتبعت كل طرق التعقيم الممكنة ولذلك لم يبقَ مجال للظن ان الوفاة حصلت من اي تلويث بالمكروبات

فشلت مراراً ولكني عزمت الاَّ اترك عملي بلا معرفة السبب الذي من اجله اصبح عصير اللحم سماً والاَّ اتبع طريقة المشتغلين بهذا الموضوع قبلي فجربت اولاً امكان ترشيح العصير بواسطة مرشح بركفلد لارى هل يبقى العصير المرشح سماً بعد ذلك

وقد كان املي ضعيفاً في الحصول على نتيجة احسن من نتائج الذين سبقوني

ولكن بالرغم من ذلك تكللت تجاربي بالنجاح الباهر فاظهرت هذه النتائج بجلاء ان ما كان يخشى منهُ لا أثر لهُ من الصحة وان السبيل الذي تجنبهُ هؤلاء الباحثون هو السبيل المؤدي الى الفوز . وما كان سبب فشلهم غير تشبثهم بوجوب عدم ترشيح العصير واكتفائهم باتباع طرق التعقيم الدقيقة . واذا نظرنا الى فشل هؤلاء الباحثين تعذر علينا فهم السبب الذي من اجلهِ لم يقم واحد منهم فيجرب ترشيح العصير قبل استعماله . ولا إخال السبب في ذلك غير ان رائدهم كان التسرّع في الحكم . ويقال ان بعضهم ظن ان الترشيح غير جائز مخافة ان يضعف السائل . وذهب آخرون الى ان السم خاص ببروتينات العضل نفسها او ما يسميها بعضهم بالمواد الزلالية السامة Toxalbumins فلم يخطر لهم ان الترشيح يزيل السم

اما تجاربي فقد اظهرت ان كل تلك الدعاوي باطلة للاسباب الآتية

اولاً نجاحي في ترشيح هذا العصير ولو ان الترشيح كان بطيئاً جداً

ثانياً العصير المرشح لم يفقد شيئاً كبيراً كما ظن خطأً لانهُ كان يحوي ٦٩٥ / — ٧٩٥ / من البروتينات مقابل ١١ / — ١٢ / في العصير غير المرشح

ثالثاً وهي النتيجة الاهم ان العصير المرشح غير سام والطريقة التي استعملتها هي ان يؤتى بالعصير الجديد ويعقم ثم يرشح ويحقن منهُ داخل بريتون الارنب ١٠ سنتمترات مكعبة كل مرة ويتكرر كل ثلاثة ايام او خمسة

ومن الغريب خلافاً لما ذهبت اليهِ تجاربي السالفة وتجارب من تقدمني اني وجدت ان العصير المحضر بالطريقة المذكورة يوافق الارانب تماماً فانهُ لم تمت ارنب واحدة من كل ثمان بل ان بعضها استفاد من الحقن فزاد وزناً مما يدل اعظم دلالة ان بروتينات العضل غير سامة . اما السبب في كون العصير غير المرشح سامّاً فيرجع بلا مراء الى تلو المكروبات في عصير العضل نفسهِ وذلك بخلاف معصل الدم الذي يمكن عدّهُ من هذه الوجهة قاتلاً للمكروبات

ويكفي لاثبات فائدة الترشيح انهُ بعد حقن ثلاث ارانب من الثماني الارانب اربع حقن فقط تكوّن مصل مرسب قوي مما يدل ان الاستمرار في الحقن بلا جدوى . ومن النتائج المفيدة ايضاً اننا نعلم ان عصير اللحم معظمهُ بروتينات العضل ولا يحوي غير كمية جزئية من بروتينات الدم . اذاً من المهم جداً معرفة ما اذا كان يتكون داخل الارانب مرسبات لهذين النوعين من البروتينات ام لا

واذا كانت الحالة الاولى كباقي نسبة وبعبارة اخرى هل هذا المصل اشد تفاعلاً مع عصير العضل منهُ مع مصل مرسب عادة تكون من حقن الارنب بمصل دم. ويتضح من الجدول الآتي النتائج التي وجدتها باستعمال عصير عضل الانسان الذي جربتهُ لبعض اعتبارات خصوصية : —

وليعلم اولاً ان طريقة البحث كانت كما يأتي : — اخذت سنتيمترين مكعبين من كل من محلول ٢٪ من عصير العضل ومصل الدم المذابين في محلول ضبعي ثم اضفت اليهما خمس نقط من المصل المرسب : اي نسبة المحاليل التي تحت التجربة الى المصل كنسبة ١٢ : ١ . وقطر الانابيب التي استعملتها ٦ ملمترات فلمقارنة النتائج ما كان عليَّ الاَّ ان اقرأ على الراسب بعد ٢٤ ساعة حينما يبلغ اقصى درجة الانخفاض

الجدول

(١) محلول ٢٪ من عصير العضل الانساني (الخالي من الدم تقريباً)	+ المصل المرسب لعصير العضل الانساني	تفاعل شديد . على الراسب بعد ٢٤ ساعة = ٦ ملمترات
(٢)	+ المصل المرسب للدم الانساني	تعكر خفيف على الراسب بعد ٢٤ ساعة ٥٠ر٠ من الملمتر
(٣) محلول ٢٪ من مصل الدم الانساني	+ المصل المرسب لعصير العضل الانساني	تفاعل شديد . على الراسب بعد ٢٤ ساعة = ٥ ملمترات
(٤)	+ المصل المرسب للدم الانساني	تفاعل شديد . على الراسب بعد ٢٤ ساعة ٦ ملمترات
(٥) محلول ٢٪ من عصير العضل البقري	+ المصل المرسب لعصير العضل الانساني	يبقى صافياً رائقاً
(٦) محلول ٢٪ من عصير العضل الخيلي	+	

فمحلول عصير العضل الانساني في تجربة (١ و ٢) حضر لهذا البحث من العضل

الخالي من الدم تقريباً ولكن تجربة ٢ اظهرت ان هذا الحقل يحوي اثراً من الدم لانه باضافة مرسب قوي لمصل الدم كان التفاعل خفيفاً فقط مع ان المصل المرسب للعضل يتفاعل بشدة وبغاية السرعة مما يثبت ان هذا المصل يتفاعل بشدة مع بروتينات العضل . وفضلاً عن ذلك تجد المصل المرسب للعضل مفصلاً بمرسبات بروتينات الدم كما يتضح ذلك من تجربة نمرة (٣)

وبمقارنة ٣ و٤ نرى ان المصل المرسب للعضل يتفاعل مع بروتينات الدم تقريباً بنفس الشدة التي يتفاعل بها المرسب لمصل الدم مع هذه البروتينات. واذا نظرنا الى مقدار الدم القليل الموجود في عصير اللحم المستعمل للحقن تتدهش جداً للحصول منهُ على مرسب لمصل الدم في غاية من الشدة. وذلك بعد اربع حقن فقط . وفي بعض الاحوال تكفي كميات اقل جداً مما كان يستعمل من البروتينات لانتاج المرسبات في جسم الحيوان

وفي الختام بمقارنة تجارب ٥و٦ يتضح استقلال المرسب لعصير العضل . وبعبارة اخرى كما ان المرسب لبروتينات الدم يتفاعل فقط مع بروتينات الدم التي استعملت للحقن كذلك المرسب لبروتينات العضل لا يتفاعل مع غير بروتينات العضل التي استعملت للحقن وهذه نقطة من الاهمية بمكان اذ لو كان المصل المرسب غير نوعي لاصبح بلا جدوى

ويستنتج من كل ما تقدم ان المناعة ضد عصير العضل التي كانت حتى هذا التاريخ محسوبة ضمن المستحيلات تتم بنجاح باهر اذا رشح العصير الذي يستعمل للحقن . اي باستعمال مثل هذا السائل المعقم نحصل بعد قليل من الحقن على مصل نوعي لا يتفاعل مع بروتينات العضل فقط بل يحوي كميات عظيمة من مرسبات بروتينات الدم . ولست بحاجة الى بيان فائدة هذا المرسب لتمييز اللحوم . اما وقد اتضح ان بروتينات الدم لا دخل لها في هذا التفاعل فقد اصبحت تلك الحقيقة من الاهمية بمكان عظيم لما نعلم من ان بعض اللحوم لا يحوي غير اثر من الدم فقط. وبهذه الطريقة يمكننا من معرفة اي كمية جزئية من لحم اضيف الى لحم آخر ولو كان بنسبة ١٪ او ٢٪ اي امكننا اظهار غش لا يكون من ورائهِ اي فائدة لصاحبهِ

يعقوب اسحق عوض الكيماوي
بجراجي اسبتالية الطرطوم الملكية