

## بحث في تربية الحيوانات

نشرت مجلة ادارة الزراعة بانجلترا عدة مقالات قيمة للأستاذ ر. س. بنت عضو الجمعية الملوكية واستاذ علم المواليد بجامعة كمبردج بخصوص بحثه في تربية الحيوانات وقد كتبت للأستاذ ليمسح لى بتعريبها فتنفضل بالاجابة وانى أقدم لشخصه الجليل الشكر على ذلك  
المرب عبد العزيز عمر

لما ظهرت في سنة ١٩٠٠ اجاث مندل في علم الوراثة التي كان قام بها من مضي خمسين عاما اتضح لقليل من العلماء ان هذه الأبحاث ستكون مبدأ عصر جديد لتربية الحيوانات والنباتات فان ما يحتاج اليه مربوها هو ان يكون في عمله على اساس ثابت على قدر الامكان فاذا قام بتزاوج مابين حيوانين او نباتين فإنه يريد أن يتنبأ بما قد ينتج وفضلا عن ذلك فإنه يرغب ان يعرف اسباب حصوله هذه على النتيجة

ولقد امكن للمربي بواسطة نظرية مندل وتطوراتها الجديدة ان يجيب على مثل تلك الأسئلة السابقة ولم يتأخر مربو النباتات عن الاستفادة من هذه المعلومات الحديثة وشعروا بما وضعه مندل في أيديهم من القوة وعملوا على انشاء عتر جديدة من الحبوب وغيرها من النباتات القيمة وليس من الضروري ان نذكر النجاح العظيم الذي رافق مجهوداتهم وان نبين الفوائد الاقتصادية العظيمة التي تحصل عليها العالم فان سرعة انتشار محطات تربيته النباتات في انحاء العالم شاهد على عظم الخدمات التي أداها مندل للجنس البشرى .

وبينما يلاحظ ان مربى النباتات يتقدمون في عملهم يلاحظ ايضا ان

مربي الحيوانات لا يزالون متأخرين وسبب ذلك سهل الفهم فإن أغلب النباتات تخصب اخصابا ذاتيا ومن السهل الحصول على العتر النقية اللازمة للتحاليل المنديلية وسهل كذلك ابقاؤها نقيه وسهل ايضا تنقية اية عترة جديدة مرغوب . اما الحيوانات فأنها كثر تعقيد - انظرا لطريقة تناسلها الزوجية وسترى فيما بعد ان انفصال الأجناس الذكور منها والأناث يمكن ان يكون نفسه مدعاة لصعوبات خاصة بتلك الطريقة من التكاثر هذا فضلا من ان النباتات أرخص بكثير من الحيوانات فإن ثمن الاكاف من نباتات القمح مثلا قد لا يعادل ثمن خنزير كما ان سرعة تكاثر النباتات تجعل عملية التحاليل المنديلية اكثر سهولة وقد ترتب على ذلك زيادة التحكم فيها . ولقد ثبت منذ سنوات عديدة ان نظرية مندل تنطبق على الحيوانات مثل انطباقها على النباتات ولاهمية هذا الموضوع رأيت وزارة الزراعة (بأنجلترا) منذ بضعة اعوام ان تخصص مبلغا لعمل بحث في تربية الحيوانات ولكون هذا المبلغ اقل من مائتي جنيه في العام فقد اقتصر التجارب على الارانب والدجاج ولم يكن الغرض عمل تحسين في انواعها بل معرفة قوانين الوراثة في الحيوانات عامة . وسنذكر في هذه المقالات المختصرة نتيجة التجارب التي عملت وسنبين أيضا ما يمكن ان يترتب عليها من الفوائد الاقتصادية ولكننا قبل ان نذكر ذلك سنبدأ بشرح شيء من اكتشافات مندل لانها منشأ معلوماتنا ولاننا اذا لم ننشرها جيدا لا يمكننا ان نتبع بسهولة التطورات الحديثة التي طرأت عليها . وذكر مثل بسيط عن تربية الماشية قديمين بجلاء خلاصة اكتشافات مندل . يعلم المرء انه يولد احيانا عجول حمراء اللون من انقى سلالات

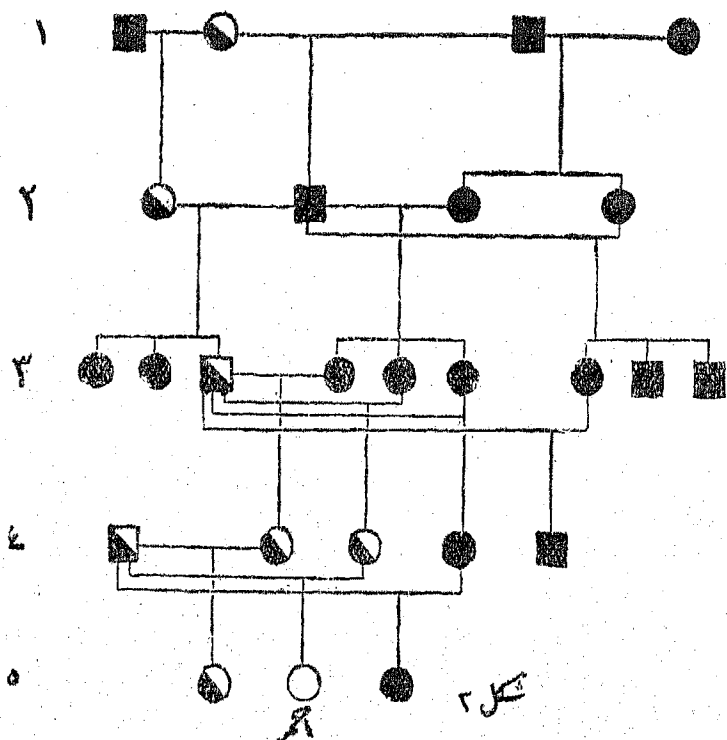
بقرة ابردين أنجس وهلاستين (سلالات من البقر لونها اسود) هذه العجول الحمراء لا يقابل ظهورها بأرتياح ويجتهد المربي في أخفائها وذبجها ولكن رغم ان ذلك يولد له من أن لاخر عجول حمراء وقد يعمل ذلك ان الحيوانات ترد لأب بعيد ولو ان هذا التعميل يريح ضمير المربي قليلا الا انه لا ينقي قطيعه وبواسطه علم الوراثة المندلية يمكن للمربي ان يفهم السبب في ولادة تلك العجول الحمراء ويعرف الطريقة التي تمكنه من ايقاف ولادتها .

لنفرض ان التحليل المندلي لهذه الحالة عمل بالطريقة العادية فاول خطوة هي حصول نزواج بين الابقار الحمراء والسوداء فالثور الاسود بتزاوجه ببقرات حمراء يكون نتاجه اسود فقط (انظر الشكل الاول) ولهذا يقال أن اللون الاسود سائد على اللون الاحمر الذي هو كامن والخطوة الثانية هي تزاوج هذا الجيل الاول ببعضه والنتاج في هذه الحالة أي الجيل الثاني يكون به عجول حمراء واخرى سوداء ولا يوجد به مخلوط من هذين اللونين معا في حيوان واحد . واذا انتج عدد كاف من هذه العجول يلاحظ ان الاسود منها ثلاثة أمثال الاحمر ولقد شرح مندل هذه الحقائق بواسطة الخلايا الجرثومية . السواد والاحمر صفتان متبادلتان في علم الوراثة لانهما متبادلتان في الخلايا الجرثومية والخلية الجرثومية اما ان تحتوى على ما يسبب ظهور الصبغة السوداء واما ان تحتوى على ما يسبب ظهور الصبغة الحمراء ولا يمكن أن تحتوى عليهما معا ولم يعرف حتى اليوم ما هي هذه المحتويات ولكن بما انه معترف بوجودها فلا بد من تسميتها وقد اصطلح على تسميتها بالعوامل - والخلية الجرثومية في مواشينا اما ان تحتوى على عامل اللون الاسود الوعايل

اللون الاحمر - ولما يقال ان الحيوان تناسل تناسلا صادقا بالنسبة لخصلة فان معنى ذلك ان جميع خلاياه الجرثومية تحمل عاملا ينتج تلك الخصلة وجميع الخلايا الجرثومية لحيوان يتناسل تناسلا صادقا بالنسبة لخصلة السواد - لالخصلة الاحمر تحتوى على عامل اللون الاسود او على عامل اللون الاحمر

وبملاحظة الشكل الاول مرة اخرى نرى انه اذا تزوجت بقرة حمراء بشور - اسود فان خلية جرثومه «حمراء» من البقرة تتحد مع خلية جرثومة سوداء من الشور والحيوان الناتج من هذا التزاوج يكون لونه اسود لان اللون الاسود له سيادة تامة على اللون الاحمر ولوان لونه اسود الا ان سواده هذا غير صادق - ولما يبلغ مثل هذا الحيوان فإنه ينتج خلايا جرثومية مثل التي نتج عنها وعند تكوينا تنفصل العوامل السوداء عن الحمراء ونتيجة ذلك ان خلاياه الجرثومية يكون نصفها محتويا على العامل الاسود ونصفها الاخر على العامل الاحمر - فحيوانات الجيل الاول (ج ا) ابقار كانت اثيرانا تنتج خلايا جرثومية سوداء واخرى حمراء متساوية العدد ولا يمكن تمييزها في الظاهر عن الحيوانات الصادقة بالتناسل وذلك لتمام سيادة اللون الاسود وبنائها التوالدى كما يتضح من ظهور الخلايا الجرثومية مختلف كل الاختلاف . واتقد بينا في الشكل الاول الخلايا الجرثومية لكل حيوان بدائرة بيضاء مرسومة على كل حيوان ولما يتزاوج حيوانات من الجيل الاول فإنه يتكون مجموعتان متشابهتان من الخلايا الجرثومية تحتوي كل منهما على عدد متساو من الاحمر والاسود وستخصب طبعا بيضه واحدة من المجموعة التي تنتجها البقرة وتتساوي





الشكل الثاني . يبين أصلاً خيالياً للماشية سوداء . والمربعات تمثل ثيراناً  
والدوائر تمثل بقرات . والحيوانات الصادرة التناسل السوداء ممثلة بلون  
أسود تام كما أن الحيوانات السائدة الغير النقيه التي تحمل خصلة حمراء  
ممثلة بعلامات نصفها أسود ونصفها أبيض (صحيفة ٥٥٩)

الاحتمالات فأما أن تكون هذه البيضة حمراء او سوداء فأن كانت سوداء فأنها أما ان تخصب بخليه مذكرة سوداء او حمراء. فأذا اخصبت بخلية مذكرة سوداء فانه ينتج من ذلك حيوان صادق التناسل بالنسبة لخصلة السواد واذا اخصبت بخلية مذكرة حمراء فينتج من ذلك حيوان اسود يشابه في طبيعته حيوانات الجيل الاول. وان كانت البيضة حمراء فهي اما أن تخصب بخلية مذكرة سوداء «أو» «حمراء». وفي الحالة الاولى ينتج حيوان اسود يشابه في طبيعته حيوانات الجيل الاول وفي الحالة الثانية ينتج حيوان أحمر اللون : وهكذا يكون العجل الذي ينتج من تزاوج بقرة وثور كلاهما من الجيل الاول أحمر بنسبة ١ الى ٤ واسود صادق التناسل بنسبة ١ الى ٤ وأسود غير نقى ( اى اسود ينتج خلايا جرثومية سوداء وحمراء ) بنسبة ٢ الى ٤- واذا أمكن الحصول على عدد عظيم من حيوانات الجيل الثاني ( ج ٢ ) التي نتجت من تزاوج ابقار وثيران كلاهما من الجيل الاول فاننا نتوقع ان الجيل الثاني يحتوي على حيوانات سوداء وحمراء بنسبة ٣ الى ١ وبين الحيوانات السوداء يكون ١ من ٣ منها اسود صادق التناسل ينتج خلايا جرثومية سوداء فقط والباقي يكون مثل حيوانات الجيل الاول و ينتج حيوانات حمراء بنسبة ٢٥ ٪. اذا ما تزوجت مع بعضها.

ويمكن اختبار صحة تفسيرات مندل بعمل ما يسمى بالتزاوج الرجعي أي بتزاوج حيوانات من الجيل الاول ( ج ١ ) مع آبائها فاذا فرض كما هو مبين على يسار الشكل الاول ان بقرة من الجيل الاول تزوجت مع الثور النقي الاسود فما ان الخلايا الجرثومية في البقرة نوعان سوداء

وحمراء. وبما ان الخلايا الجرثومية للثور سوداء فقط فاننا نحصل على نوعين من الحيوانات أحدهما ما نتج عن اتحاد بيضة سوداء مع خلية مذكرة سوداء وثانيهما ما نتج عن اتحاد بيضة حمراء مع خلية مذكرة سوداء وتكون الخلفة على كل حال سوداء ولكن بينما يكون نصفها اسود صادق التناسل فان النصف الاخر يمكن أن يلد حيوانات حمراء اذا تمكن من حصول تزاوج مناسب لهذه الحالة وأيضا اذا تزاوج ثور من الجيل الاول مع البقرة الحمراء كما هو مبين على يمين الشكل الاول فيما ان الخلايا الجرثومية للجيل الاول تحتوي على عدد متساو من الخلايا الحمراء والسوداء وبما ان الخلايا الجرثومية للبقرة حمراء فقط فاننا نحصل على عجول سوداء أخرى وحمراء متساوية العدد وزيادة على ذلك فان جميع الحيوانات السوداء التي تنتج من مثل هذا التزاوج يكون تركيبها واحد أي انها تنتج خلايا جرثومية مثل حيوانات الجيل الاول ولا يمكن أن يتكون حيوان اسود صادق التناسل من مثل هذا التزاوج

والخلاصة انه اذا تزاوج حيوانان لهما خصلتان متبادلتان احدهما سائدة والاخرى كامنة فانه لا يمكن ان ينتج من هذا التزاوج الا ثلاث حالات هي ما يأتي

- (١) حيوان نتج عن اتحاد خليتين جرثوميتين متماثلتين تحملان عامل الخصلة السائدة
- (٢) حيوان نتج من اتحاد خليتين جرثوميتين متماثلتين تحملان عامل الخصلة الكامنة
- (٣) حيوان نتج عن خليتين جرثوميتين غير متماثلتين تحمل أحدهما



عامل الخصلة السائدة والاخرى عامل الخصلة الكامنة  
في الحالة الاولى تنتج حيوانات صادقة التناسل تحمل الخصلة  
السائدة

وفي الحالة الثانية تنتج حيوانات صادقة التناسل تحمل الخصلة الكامنة  
وفي الحالة الثالثة تنتج حيوانات غير نقية تحمل الخصلة السائدة  
وهي وان كانت في الظاهر مثل الحيوانات التي تحمل الخصلة السائدة  
فإنها تختلف عنها في أنها تنتج خلايا جرثومية سائدة وكامنة متساوية  
العدد. والاختبار الصحيح لحيوان نقى هو انه يكون صادق التناسل  
وهذا لا يمكن معرفته من ظواهر الحيوان وإنما يعرف من طبيعة خلايا  
الجرثومية التي ينتجها. ونصيحة مندل للمربين هي «ان فكروا في حالات  
الخلايا الجرثومية.»

فاذا أراد احد المشتغلين بالترابية ان يمنع ظهور حيوانات حمراء في قطيعه  
فانه يجب عليه أن يستأصل الخلايا الحمراء لان هذه يمكن أن تحملها الحيرانات  
السوداء مثل الحمراء. فالحيوانات السوداء السائدة الغير نقية يجب أن  
تستخرج من القطيع حتى يمكن التأكد من عدم ظهور الحيوانات  
الحمراء. وبواسطة علم الوراثة المتدليه يوجد اختبار صحيح يمكن بواسطته  
معرفة ما اذا كانت الحيوانات السوداء نقية أو غير نقية. وهذا الاختبار  
هو بزواجها مع حيوان كامن الخصلة. فالحيوان الاسود النقي ينتج حيوانات  
سوداء فقط والحيوان الاسود الغير النقي ينتج عددا متساويا من الحيوانات  
السوداء والحمراء. هذه طريقة علمية صحيحة واكبتها لا ينتظر أن تكون  
عملية لان الابقار في قطيع مؤصل آمن من أن يجعل جزء من نتاجها

مخصصا لمثل هذه الاختبارات. ولكن بما ان العجول الحمراء لا تولد من  
أبوين الا اذا كانا كلاهما سائدين غير نقيين. فانه يكفي لاثبات ظهور  
العجول الحمراء اختبار الثيران الطلوقة فقط ولا داعي للاهتمام بالبقرات  
ولو انه لن ينتج غير حيوانات سوداء الا ان الخلايا الجرثومية الحمراء  
ستكون لا تزال مبعثرة في بعض البقرات. ولا يمكن أن يكون المربي  
متأكدًا من حيوان مأبوعه من قطيعه بانه اسود صادق التناسل الا  
اذا اختبره. ولكنه باستعمال ثيران صادقة التناسل مختبرة فان نسبة  
الحيوانات السائدة الغير النقية تقل تدريجًا بين الابقار وتبعًا لذلك يزداد  
عدد الحيوانات الصادقة التناسل التي ينتجها. فاذا استعمل المربي ثورا  
جديدا وكان بالصدفة غير نقي وذو خصلة سائدة فينتظر أن يزداد كثيرا  
عدد العجول الحمراء في الاجيال التالية. لان مثل هذا الثور يدخل خلايا  
جرثومية حمراء وأخرى سوداء. ولذلك تزداد نسبة الحيوانات السائدة  
الغير النقية في القطيع. وقد يسأل المربي لماذا يتعب نفسه في اختبار الثور  
اذا كان أصله معروف جودته. واذا لم تظهر عجول سوداء من أصله طول  
عشرة أميال سابقة مثلا أو لا يكون ذلك كافيا عمليا ان لا ينتج عنه غير  
حيوانات سوداء. اما الاجابة على هذه الاسئلة فهي ان الاصل يمكن  
ان يعتمد عليه قليلا لمعرفة ذرية الحيوان. فحيوان جميع أجداده لو انها سود  
يكون الامل فيه كبيرا بان يكون صادق الذرية اكثر من حيوان في  
أصله بعض اللون الاحمر. ولكن علي كل حال لا يمكن ان يعتمد علي  
الاصل فقط اعتمادا كليًا. وذلك ان الخلايا الجرثومية الحمراء يمكن ان  
يحملها الحيوانات السوداء لعدة اجيال قبل ان تظهر في الذرية بشكل عجول

حمراء . ويمكن ان يظهر ذلك في الاصل التصوري المرسوم في الشكل الثاني . فالبقرة السائدة الغير النقية في الجيل الاول تحمل خلايا جرثومية حمراء وتنقل هذه البلاسما الجرثومية الحمراء الى ابنتها وحفيدها وبنات حفيداتها . ولا تظهر عجول حمراء لأنها جميعها ماعدا الاخيريه زوجت بحيوانات سائده نقيه . ولكن في الجيل الرابع حصل أن ادخل ثور سائده ظهر أنه غير نقي ولو ان اصله لا يحتوي الا على آباء سود لاجيال عديدة . فلو حصل أنه تزوج مع واحدة من بنات حفيدات البقره الاصلية الاولى فإنه ينتج في الجيل الخامس عجل احمر فلو ان المرابي كان قد اختبر الثيران الطلوقة التي استعملها في الاجيال الثالثة والرابعة بان زوجها ببقرات حمراء فإنه لا بدوان يكون قد ظهر عدد من العجول الحمراء . ولو انه كان استبدلها بثيران انتجت عجولا سوداء لما تزوجت مع بقرات حمراء فقد يكون بذلك أبعد البلاسما الجرثومية الحمراء وأنشأ عترة سوداء صادقة التناسل فأصل لا يمكن الاعتماد عليه تماما في تقدير ما اذا كان الحيوان الاسود من الحيوانات النقية الذرية او من الحيوانات السائدة الغير النقية ولكن التحقق من طبيعة الحيوان يمكن الوصول اليه بتزاوجه مباشرة مع حيوان احمر . واذا استعمل المرابي ثيرانا مختبرة فإنه يكون متأكدا من عدم ظهور عجول حمراء في قطيعه . وأصدق اختبار لمعرفة نقاوة حيوان بالنسبة لخصلة ما لا يعرف من اصله ولكن يعرف من طبيعة الخلايا الجرثومية التي ينتجها . ويمكننا الآن ان نفسر السبب في أن حيوانا نقياً قد يكون في الواقع حيوانا غير نقي حائزا على صفات سائده ان العلاقة للموجودة بين الحيوان والخلايا الجرثومية التي ينتجها

هي خلاصة اكتشاف مندل ويجب ان تكون في المستقبل قاعدة لعمليات  
المرين اذا اريد الحصول على سلالات وخصال • نقية

ولما تتعلق الخصلة بعاملين اثنين فقط كما في حالة الماشية السوداء  
والحمراء فإنه يكون من السهل الحصول على النقاوة . ويوجد عدد كبير  
من هذه الحالات البسيطة بين حيوانات المزرعة وكثيرا ما تتعلق بلون  
الحيوان لأن اللون شيء ظاهر ويمكن تمييزه بسهولة •

ووجود القرون وعدم وجودها في الماشية خصلتان متبادلتان  
والاخيرة منهما هي السائدة ( يظهر احيانا قرون صغيرة جدا على الحيوانات  
عديمة القرون التي تحمل خصلة وجود القرون). قد تظهر حيوانات بقرون  
بين سلالات عديمة القرون بنفس الطريقة التي تظهر بها الحيوانات  
الحمراء بين السلالات السوداء. والطريقة التي تتبع في تنقية قطيع من الحيوانات  
ذوات القرون من نفس الطريقة التي تتبع في تنقية قطيع اسود من الحيوانات.  
الحمراء . واغنام سفولك ايضا عرضة لان يكون بين تناجها أفراد بها  
علامات سمراء بدلا من ان تكون سوداء وقد دلت التجارب على أن هذه  
الخصلة ايضا يمكن استئصالها باتباع الطريقة التي ذكرناها

ولكن من النادر ان تكون الخصال المتبادلة بسيطة وواضحة كما  
في حالة الماشية السوداء والحمراء. وغالبا تكون الخصال عديدة ومعقدة.  
فهل يمكن ان تحل هذه الحالات المعقدة بانواع عوامل قليلة محدودة تنتقل  
بالطريقة التي شرحناها وهل نظريات الوراثة العامة المذكورة كافية لحل  
هذه الحالات المعقدة وهل يوجد هناك نوع آخر من الوراثة غير الوراثة  
المنديلية — هذه الاسئلة ستكون موضع بحثنا في المقالة التالية