الفصل الأول

البيوتكنولوچيا من عهد قدماء المصريين إلى زراعة الأنسجة، والإخصاب خارج الرحم

تمهيد للفصل:

التكنولوچيا الحيوية التقليدية بدأت منذ ٤٠٠٠ سنة فى مصر

ليست العبارة السابقة من صياغة الكاتبة، ولكنها شهادة حق تم ذكرها فى المؤتمر الدولى العاشر للتكنولوچيا الحيوية الذى عُقد فى عام ٢٠٠٣م فى واشنطن بالولايات المتحدة الأمريكية..

وسنستعرض فيما يلى بعضًا مما جاء به:

«تم استعراض تلك النتائج الباهرة، والتى بدأت نواتها (القريبة) منذ ٥٠ عامًا -[البيوتكنولوچيا الحديثة]- حيث تم كشف غموض سر الحياة DNA، وتلاها تكنولوچيا تخليق التراكيب الوراثية للـ DNA وحصل بمقتضاها العلماء الأربعة على جائزة نوبل، وباحت الأبحاث بأسرار التكنولوچيا الحيوية فى الصناعة، والزراعة، والطب، والدواء، والفضاء، ولم يهمل دليل المؤتمر المرجعيات الأخلاقية التى بدأت أولى خطواتها منذ «٤٠٠٠ سنة» فى مصر -[التكنولوچيا الحيوية التقليدية]- حيث كان «الخبز» الذى يتم تخميره هو الأساس، وكانت الحضارة المصرية هى صانعة هذه الفكرة باعتراف المؤتمر».

نترك المؤتمر بعد أن أثار فى أذهاننا العديد من الأسئلة منها ما سنجد إجابته فى جولاتنا بهذا الفصل ومنها ما سنجد إجابته خلال تجولنا بأبواب وفصول الكتاب مثل: ما هو مضمون البيوتكنولوچيا التقليدية التى كانت فى عهد قدماء المصريين،

وهل استمرت حتى الآن .. وما هى مميزات التكنولوچيا الحيوية الحديثة وأطوارها وتطبيقاتها، ومن هم هؤلاء العلماء الأربعة الذين حصلوا على جائزة نوبل؟ وكيف باحت الأبحاث بأسرار التكنولوچيا الحيوية فى الصناعة والزراعة والطب، والدواء .... و ... و ... والكثير والكثير..

معًا نحلق فى سماء عالم البيوتكنولوچيا نبحث عن الإجابات من خلال جولاتنا ...

الجولة الأولى:

البيوتكنولوجيا قديماً وحديثاً ومفهوم وأطوار البيوتكنولوجيا الحديثة

بدأت البيوتكنولوجيا منذ آلاف السنين مع بداية وجود الإنسان على الأرض بالتكنولوجيا الحيوية التقليدية، وذلك باستخدام الإنسان القديم للكائنات الحية الدقيقة (كوسيط حيوى) -[دون معرفته بها على وجه التحديد]؛ وذلك فى غذائه بتخمير الخبز، والخمور من الفواكه، وصناعة الجبن والقشدة والبيرة (بعملية التخمير **Fermentation**) لتعطى للغذاء الطعم المقبول، وتزداد قيمته الغذائية.

ولن ننسى أن لأجدادنا المصريين القدماء دورهم البارز فى هذا المجال.

* وفى الخمسينات من القرن العشرين .. كانت هناك البيوتكنولوجيا الصناعية التى تستغل أنواعًا عديدة من الميكروبات لإنتاج مواد مثل: الأسيتون والبوتانول **butanol**، كما استغلت الخلايا الحيوانية فى إنتاج البنسلين والفاكسينات ضد البكتيريا واليروسات المسببة للأمراض، وسبق هذه الفترة استغلال هذه الميكروبات فى المجال العسكرى لتصبح أسلحة بيولوجية فتاكة؛ تستخدمها الدول المنتجة لها لإرهاب دول أخرى!!

- فالتكنولوجيا الحيوية ليست إذًا وليدة الآن فقط؛ ولكنها منظومة فنية يتداخل فيها العلم مع الصناعة .. أوجدت لنا ذلك الطعم المقبول والقيمة الغذائية العالية فى صناعات الخبز والخمور، والجبن، والبيرة وإعداد بعض أنواع الألياف النباتية وتجهيزها لصناعة الأقمشة والمفروشات، وقدمت الدواء وتعداها لصناعة أسلحة بيولوجية للشر !!

* وكلما ازدادت معارف الإنسان وتجاربه ودراساته على مر الزمان .. تمكنت التكنولوجيا الحيوية من الاستفادة أكثر وأكثر بما يوجد فى البيئة، وبالتالى تتزايد وتتنوع تطبيقاتها لتخدم الصناعات المتعددة والمتجددة والتى لم تعد تعتمد على نشاط الكائنات الحية الدقيقة فقط - كما سبق وذكرنا - ولكن أصبحت تعتمد على نشاط

وسائط حيوية أخرى مثل الخلايا والأنسجة النباتية والحيوانية، بل وخلايا مأخوذة من أجنة حيوانية، والإنزيمات والهرمونات، والبيروسات كحاملة للجينات .. الخ، وذلك كله بمساعدة وتداخل العديد من العلوم والتكنولوجيات مثل علوم الوراثة والمناعة، وبيولوجيا الخلية والكيمياء الحيوية، وهندسة العمليات والهندسة الكيميائية، واكتشاف أسرار المادة الوراثية بنواة الخلية والجزيء، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والحاسوب والإنترنت، ومعالجة البيانات ومكونات البيئة، وعلوم الأراضي، والإيكولوجيا، وتكنولوجيا المواد الذكية، وتقانة النانو، والمحاكاة الحيوية ... وصنعت منها جميعًا ضفيرة واحدة ليصبح لدينا عالم التكنولوجيا الحيوية (البيوتكنولوجي Biotechnology)بمفهومها الحديث والتي تطورت عبر مراحلها المختلفة لتأخذ دورها البالغ الأهمية في وقتنا الحالي، وتصبح محور الاهتمام والحديث وتكنولوجيا القرن بل والقرن المقبل (إن شاء الله) .

* ويمكن إجمال مفهوم البيوتكنولوجيا الحديثة وفق ما تبين لنا:

في أنها القدرة على استخدام المعارف المختلفة والمتعلقة بالكائنات الحية، وحسن الاستفادة بكل المهارات والابتكارات في كافة المجالات، ودراستها جيداً على أسس علمية، حتى يمكن تطبيقها على الكائنات الحية أو مشتقاتها للحصول على أقصى منفعة بالطرق الحيوية الحديثة، ومن هذه التطبيقات نذكر تطبيقات للاستحداث أو للتعديل من أداء الكائن الحي لما يخدم الإنسان والبيئة وأيضًا الكائن الحي نفسه، وكلما ازداد استيعاب الشعوب للتكنولوجيا الحيوية ازداد وتحسن مستواها الاجتماعي والاقتصادي.

* أطوار البيوتكنولوجيا الحديثة:

إذا حاولنا الاقتراب من عالم البيوتكنولوجيا الحديثة والتجول في أنحائه المختلفة فإننا سنجد صعوبة بالغة نظراً لكثرة تقنياته وتشعبها وتداخلها، والتي ينتج عنها تطبيقات كثيرة تحتاج لمجلدات عديدة للحديث عنها.

ولذا فالأنسب هو أن نجد مدخلاً مناسبًا تسنح لنا الفرصة من خلاله للعبور

والتجول بين ثنايا هذا العالم الكبير بيسر ومعرفة بعض من تطبيقاته الهامة فى حياتنا .. ومن بين مداخل عدة اخترنا أن يكون مدخلنا هو بإلقاء الضوء على (ما يمكن أن نطلق عليه مجازاً) .. [أطوار البيوتكنولوچيا الحديثة ... أو مراحلها الرئيسية]؛ والتى نرى أنها بدأت منذ القرن التاسع عشر -[حيث تم فى هذا الوقت دفع البيوتكنولوچيا بقوة نحو التقدم، وطرأ عليها تطورات متلاحقة سريعة أسهمت فى وصولها لما نعيشه الآن، وتميزت البيوتكنولوچيا منذ ذلك الحين بأسلوب جديد للتعامل مع الكائن الحى أو مشتقاته ... مختلف عما سبق فى هذا القرن]- ولقد اجتهدنا فى ترتيبها بحسب ظهور وشيوع كل منها (كل طور) حتى نصل للقرن الحادى والعشرين مع الأخذ فى الاعتبار أنها متفاعلة ومتداخلة مع بعضها باستمرار لتثمر لنا الكثير من التكنولوچيا الجديدة والتطبيقات (التى ذكرنا بعضًا منها فى مقدمة الكتاب).

١ ـ طور زراعة الأنسجة النباتية:

والذى تفيد المراجع بأن بداياته كانت منذ عام ١٨٤٠م.

وسيأتى الحديث عنه ببعض الاستفاضة فى الجولة التالية.

٢ ـ طور [مرحلة الإخصاب خارج الرحم]: والذى ترجع بدايات ظهوره إلى محاولات مُربى الماشية للاستفادة من تقنية استخراج الحيوانات المنوية المرغوب فى صفاتها وتجميدها فى بنوك الأمشاج ثم إعادة إخراجها لتلقيح إناث الحيوانات. وستكون لنا جولة مع هذه التقنية .

٣ ـ طور نقل وزراعة الأعضاء:

حيث كانت هناك الكثير من المحاولات لنقل وزراعة الأعضاء، ولكن تؤرخ الكثير من المراجع إلى أنه تمت فى عام ١٩٥٤م عملية ناجحة لزرع الأعضاء فى البشر .. وتم فيها نقل كلية .. وسيأتى ذكر ذلك والمزيد عن عمليات نقل وزراعة الأعضاء فى هذا الكتاب.

٤ ـ طور الهندسة الوراثية:

تم الإعلان عن ميلاد هذه التقنية فى عام ١٩٧٣م.

* ولقد استفاد الباحثون فى كل مكان من إمكانيات هذه التقنية فى إنجاز الكثير من التطبيقات .. والتى نظرًا لكثرتها أفردنا لها ثلاثة كتب من السلسلة وهى:

أ ـ تطبيقات البيوتكنولوچيا والهندسة الوراثية فى مجال الكائنات البسيطة التركيب.

ب ـ تطبيقات البيوتكنولوچيا والهندسة الوراثية فى مجال الحيوان.

جـ ـ تطبيقات البيوتكنولوچيا والهندسة الوراثية فى مجال النبات.

وكما أن للبيوتكنولوچيا والهندسة الوراثية وجهها المُشرق النافع للبشر، فهناك وجه آخر مُمثل بالمخاوف والمساوئ والذى سيكون لنا معه لقاء فى أحد كتب السلسلة بعنوان «الوجه الآخر للبيوتكنولوچيا والهندسة الوراثية».

٥ ـ طور الاستنساخ:

ذكرنا فى مقدمة الكتاب بعضًا من التطبيقات الخاصة بتقنية الاستنساخ؛ ورغم أن هذه التقنية بدأت منذ سنوات طويلة إلا أن الكثيرين منا لم يلتفتوا إليها إلا منذ سنوات قليلة بعد الإعلان عن استنساخ وولادة النعجة «دوللى» فى ٢٦ يوليو ١٩٩٦م، والتى توالى وراءها مسلسل الاستنساخ ليشمل أنواعًا كثيرة من الحيوانات، ووصل للبشر !!

وسيكون لنا لقاء مع تقنية الاستنساخ وتطبيقاتها والطريف والمفيد منها فى أحد كتب السلسلة بإذن الله.

٦ ـ طور تفاعل والتقاء البيوتكنولوچيا مع تكنولوچيا الاتصالات، المعلومات [عصر البيوتى] والتقائها مع تكنولوچيات جديدة مثل تكنولوچيا المواد الذكية، والتكنولوچيا المجهرية، وتقانة الناتو، والمحاكاة الحيوية؛ وسيكون لنا معها لقاء فى أحد كتب السلسلة بإذن الله.

* وسنلقى ـ عزيزنا القارئ ـ الضوء فى هذا الكتاب على الأربعة أطوار الأولى من أطوار البيوتكنولوچيا .. مع وعد بأننا سنوالى إلقاء الضوء على باقى الأطوار فى باقى كتب السلسلة بإذن الله تعالى ... ومع أول طور من أطوار البيوتكنولوچيا وهو (طور زراعة الأنسجة) نبدأ جولتنا الثانية بهذا الفصل ... فمعنا ...

الجولة الثانية:

الطور الأول من البيوتكنولوجيا

زراعة الأنسجة النباتية Tissue Culture وتطبيقات متعددة عليها:

أولاً: تمهيد. • المقصود بزراعة الأنسجة:

يقصد بزراعة الأنسجة نمو خلايا أو أنسجة أو أجزاء نباتية مختلفة فى أوانٍ زجاجية وأحياناً بلاستيكية، تحتوى على بيئات مغذية صناعية تتكون من العناصر الغذائية التى يحتاجها النبات، ويتم ذلك تحت ظروف كاملة التعقيم، والأوانى بما تحتويه من بيئة ومادة نباتية يطلق عليها اسم «مزرعة أنسجة» والمزارع يتم حفظها فى حضانات يمكن التحكم فى درجات حرارتها وإضاءتها وفقًا للاحتياجات المناسبة للنبات.

* ومن تتبعنا لأطوار البيوتكنولوجيا (الستة السابق الإشارة إليهم) فإننا نجد أن الباحثين والمهتمين بالبيوتكنولوجيا يعتبرون أن طور زراعة الأنسجة هو أول وأقدم هذه الأطوار التى ظهرت -[بحسب البداية التى اتفقنا عليها]- أما لماذا ... فالإجابة هى فى النقطة التالية:

ثانياً: بدايات زراعة الأنسجة وكيفية تطورها:

وبنظرة سريعة على هذه البدايات ، وكيف تطورت الأمور لتصبح زراعة الأنسجة بهذا الشكل نجد:

١ ـ فى عام ١٨٤٠م أعلن العالم الألمانى (Van Liebig) أن وجود العناصر المغذية فى التربة يعتبر عاملاً هامًا لنمو النبات.

٢ ـ فى عام ١٨٦٠م أعلن العالم (Knop,) توصله إلى تكوين محلول مغذٍّ للنبات معتمداً على تحليلات التربة.

٣ ـ فى عام [١٨٣٨ ، ١٨٣٩] وضع كلٌّ من عالم النبات Shleiden وعالم

الحيوان Schwann وبصورة مستقلة أسس النظرية الخلوية مع التركيز على طبيعة الخلايا وقدرتها على النمو بعد فصلها من النبات الأم، ولقد توصل العالمان إلى نظرية القدرة الكامنة للخلية (Cell Totipotence) وتعنى قابلية أى خلية نباتية حية لتكوين نبات كامل.

٤ ـ فى عام ١٨٩٢ أعلن (Sachs) أن النباتات تحتوى على بعض مواد النمو التى تساعد على تكوين الأعضاء النباتية وتتحرك قطبيًا فى النبات .

٥ ـ فى عام ١٩٠٢ نجد ظهور نباتات الأنابيب، ولقد قام عالم النباتات الألمانى «هيبرلاندت Haberiandt» بالعديد من التجارب ومن خلالها استطاع أن يحدد المشكلات التى صادفت تجاربه ونجح فى وضع الأسس الهامة لنجاح زراعات الخلايا والأنسجة النباتية، وتلا ذلك إجراء العديد من التجارب والدراسات الناجحة التى أسهمت فى التطور السريع لعلم زراعة الخلايا والأنسجة النباتية، وبعرضنا بعضًا من إنجازات الباحثين بعد هذا التاريخ نجد أن العالم «White» فى عام ١٩٣٤ تمكن من الحصول على مزارع أنسجة لجذور نباتات الطماطم، وفى عام ١٩٣٩ تمكن العالمان (Gautheretو Nobecourt) من الحصول على مزارع خلوية (مزارع كالس) لجذور الجزر لها المقدرة على النمو المستمر وإعطاء خلايا جديدة غير مكتشفة، وتمكن العالم White أيضًا فى عام ١٩٣٩م من النجاح فى الحصول على مزارع كالس من ساق نبات الدخان، ونشأ علم زراعة الأنسجة والخلايا النباتية، وفى عام ١٩٤٦ أعلن (Ball) عن أول تطبيق عملى لتقنيات زراعة الأنسجة فى إكثار نبات الترمس والحصول على نباتات كاملة باستخدام القمم الساقية، وتوالى بعد ذلك الإعلان عن نجاح إكثار العديد من النباتات باستخدام زراعة الأنسجة. وفى عام ١٩٥٠ تمكن العالم Ball من تكوين الأعضاء النباتية من أنسجة الكالس. وفى عام ١٩٥٦ تمكن العالمان (Tuleck and Nickell) من النجاح والإعلان عن إمكانية نمو بعض الخلايا النباتية وتضاعفها فى المزارع السائلة (المزارع الخلوية المعلقة) بغرض الحصول على نواتج هذه الخلايا من المركبات الثانوية. وفى عام ١٩٧١م تم الإعلان عن النجاح فى الحصول على أول نبات كامل من مزارع البروتوبلاست، وأعلن

العـالم (Murashige) فى عام ١٩٧٤ بحثه الشهير عن إكثار النباتات باستخدام زراعة الأنسجة، وأوضح فى هذه الدراسة مراحل الإكثار وأهم المشاكل التى ظهرت فى الفترة السابقة، وبعض التوصيات الضرورية. وفى عام ١٩٧٤ أيضًا تم الإعلان عن نجاح التحول الحيوى «Biatrans Formation» فى مزارع الخلايا والأنسجة النباتية، وفى عام ١٩٧٨م تم الإعلان عن نجاح التهجين بين الخلايا الجسدية بتقنية التهجين الجسدى Somatic. Hybridization لكلٍّ من الطماطم والبطاطس على يد (Melchersetal)، وتكوين نبات البطاطم، وهذا النبات عقيم. وتم الإعلان فى عام ١٩٨٢م عن نجاح عملية اندماج البروتوبلاست باستخدام الحافز الكهربى. وفى عام ١٩٨٥م تم الإعلان عن نجاح التحول الوراثى (Transformation) فى أجزاء الأوراق المعدية بالأجروباكتيريوم والحصول على نباتات متحولة وراثيًا من مزارعها على يد (Horsch etal) .

ثالثًا: ملاحظة هامة

يجب أيضًا ألا نغفل دور العالمين «سكوت وميللر» حيث بدأت مزارع الأنسجة فى التنفيذ على أيديهما بالإضافة لجهود علماء عديدين. ولعلك عزيزى القارئ تلاحظ من خلال تتبع التواريخ السابقة وأحداثها كيف أن «تقنية زراعة الأنسجة» قد بدأت منذ فترة طويلة .. وكيف أسهمت جهود العلماء المتواصلة فى تطويرها لحد مذهل حتى أننا بوصولنا إلى عام ١٩٨٥م نجد حدوث قفزة وتحول كبير من طور زراعة الأنسجة وأُعلن عن الحصول على نباتات متحولة وراثيًا لندخل إلى طور آخر يغزو عالم النبات وهو تطبيقات الهندسة الوراثية فى مجال النبات ـ(والتى سيكون لنا معها لقاء منفرد بأحد كتب السلسلة بإذن الله)ـ وبالتالى يتبين لك مدى سبق طور «زراعة الأنسجة» عن طور «الهندسة الوراثية» وبخاصة فى غزو مجال النبات .. إلا أن هذا لا يمنع استفادة كلا الطورين من بعضهما استفادات بالغة الأهمية .. سنوالى إظهار أهميتها تباعًا من خلال التطبيقات المختلفة فيما بعد ...

رابعًا: أهمية زراعة الأنسجة وتطبيقات متعددة توضح مجالات استخداماتها والاستفادة منها.

لعبت زراعة الأنسجة ومازالت تلعب دورًا هامًا فى مجالات مختلفة مثل

فسيولوچيا النبات، وأمراض النبات، وبيولوچيا الخلية، وفى تربية وإكثار النباتات بل وللحصول على منتجات من أنسجة بعينها تنمو فى المعمل دون تنمية باقى النبات مثل ألياف القطن دون النبات الكامل، وعصير البرتقال دون الثمرة .. أيضًا فى مجال الهندسة الوراثية وغيرها.

وسنحاول فيما يلى عرض بعض التطبيقات الموضحة لأهميتها واستخداماتها المتعددة.

بعض التطبيقات الموضحة لأهمية «زراعة الأنسجة» واستخداماتها المتعددة

التطبيق الأول:

كوسيلة لرفع وزيادة إنتاج الأنواع المتميزة:

إذ يستخدمها المزارع فى التكثير الخضرى لنباتات ممتازة دون اللجوء للبذور ..

وفيما يلى بعض الأمثلة الموضحة لذلك:

١ ـ فى مجال زراعة النخيل (نخيل الزيت، ونخيل البلح).

فإذا عثرنا على نخلة واحدة أثمرت بلحًا أكثر حلاوة .. يمكن بتقنية زراعة الأنسجة أن نقوم بنسخ ملايين الأشجار من أنسجة شجرة واحدة إذا أردنا .. ولقد طورت إحدى الشركات العالمية بإنجلترا تكنيك زراعة أنسجة نخيل الزيت **Oil Palm** لترسل أولى شتلاتها للزراعة فى ماليزيا عام ١٩٧٦م، فتثمر عام ١٩٧٨م بزيادة فى غلة الزيت تبلغ ٣٠٪.

٢ ـ الاستفادة من تكنولوچيا زراعة الأنسجة فى إكثار نخيل البلح:

يقول «أ.د. كمال البحر» بالمركز القومى للبحوث: إن الطلب يزداد سنويًا على أصناف بعينها من نخيل البلح خاصة «نخيل بلح سيوة» والذى تقبل عليه دول

جنوب شرق آسيا بشكل كبير مما يساعد على تحقيق دخل من العملة الصعبة نتيجة زيادة تصدير هذا المنتج المتميز.

أعداد نخيل البلح فى بداية القرن العشرين والآن:

تشير الإحصاءات القديمة إلى أن عدد النخيل فى مصر عام ١٩٠٧م بلغ حوالى «١٣ مليون» نخلة، إلا أن أعداداً كبيرة منها هلكت نتيجة إقامة خزان أسوان، ثم السد العالى، وما ترتب على ذلك من ارتفاع مستوى المياه على شواطئ النوبة قديمًا .. لذا فقدت مصر العديد من الأشجار لهذه الأسباب، وأيضًا لسبب آخر وهو التوسع العمرانى خاصة فى المناطق الشمالية .. ويبلغ عدد نخيل البلح المثمرة حاليًا حوالى « ٥ ,٧ مليون» نخلة.

*** إكثار النخيل طبيعياً:**

بتم إكثار النخيل طبيعيًا :

١ ـ إما عن طريق الفسائل التى تنمو حول الشجرة الأم، وهذه الطريقة تعطى نباتات مشابهة للأم ولكنها لا توفر الأعداد المطلوبة للتوسع فى زراعات النخيل خاصة فى المناطق الجديدة. وتعتبر هذه الطريقة بطيئة حيث لا تظهر نتيجة نجاحها إلا بعد عدة سنوات.

٢ ـ إكثار النخيل بالبذرة يمكن ولكن هذه الطريقةتعطى نسبة متساوية من النباتات المؤنثة والمذكرة، وهذا غير مجد اقتصاديًا حيث أن المطلوب هو النباتات المؤنثة، ولا يتم التمييز بين النباتات المؤنثة والمذكرة قبل مرور (٦ ـ ٧) سنوات حتى تثمر النخلة، وفى ذلك إهدار للمال والوقت، ثم إن برامج التربية التقليدية تحتاج لسنوات طويلة (تصل إلى ٢٠ ـ ٢٥ عامًا) حتى تتم التهجينات بين الأصناف والحصول على صنف جديد، وتُعد أشجار النخيل هدفًا للعديد من الأمراض أخطرها مرض «البيوض».

ولقد أعلن أ. د. هانى الناظر [رئيس المركز القومى للبحوث] أن فريقًا من علماء المركز برئاسة أ. د. كمال البحر قد نجحوا فى الإكثار المعملى المكثف لنخيل البلح

المصرى وذلك باستخدام تكنولوچيا زراعة الأنسجة النباتية بغرض المحافظة على الأصول الوراثية لأشجار النخيل خاصة الأصناف المتميزة منها أو الأصناف المهددة بالانقراض، وقد تم تنفيذ المرحلة الأولى (من أغسطس ١٩٩٨ وحتى أبريل ٢٠٠٢م) بمعامل المركز القومى للبحوث بالتعاون مع معهد بحوث الهندسة الوراثية الزراعية بوزارة الزراعة.

وقد تضمن المشروع هدفين متوازيين على المدى الطويل:

الأول: تطوير بروتوكول الإكثار المعملى لأصناف نخيل البلح المصرى باستخدام تقنيات زراعة الأنسجة النباتية، والتى تعتمد على فصل القمة النامية (من جمارة النخل) وتنميتها على بيئات صناعية مغذية تحت ظروف كاملة التعقيم، للحصول على آلاف النباتات المطابقة تمامًا للنبات الأم، وهذه الآلاف من النباتات لايمكن الحصول عليها بطرق الإكثار التقليدية للنخيل.

والثانى: توظيف التقنيات الحديثة والمتقدمة للبيولوچيا الجزئية لتعريف أصناف نخيل البلح المصرى وعمل البصمات الوراثية لها.

وباستخدام تكنولوچيا زراعة الأنسجة فإن المتوقع هو زيادة جودة الثمار، والمحصول وزيادة فى أداء ما يزرع من الأصناف الممتازة بطيئة التكاثر، وإغراء بزيادة المساحات الصحراوية التى تزرع نخيلاً.

التطبيق الثاني:

لقصر مدة الدراسة:

وأيضًا تمتاز بقصر مدة الدراسة لنحصل على نفس النتائج كما لو تمت على النبات الكامل، ففى خلال أسابيع قليلة يمكن معرفة نواتج التمثيل الحيوى لمركب الترفلان (مبيد حشرى) تستغرق فى النبات الكامل موسمًا كاملاً أيضًا.

التطبيق الثالث:

إنتاج سلالات تقاوم الأمراض:

تسهم هذه التقنية فى إيجاد وسيلةجيدة وسريعة حقًا لإنتاج سلالات تقاوم الأمراض ومثال لها أن المربى قد يلاحظ فى حقل أصيب بمرض ما، وأن بعضًا من

النباتات قد قاومه. يستطيع المربى أن يستخدم خلايا هذه النباتات، فيستزرعها فى مستنبت يحمل المادة السامة التى يفرزها الكائن الممرض، ليتخب منها ما يستطيع أن يتحمل السم، فيستزرعه ثانية، ربما بعد أن يرفع تركيز السم فى المستنبت وينتج لديه جيل خلوى، وباستكمال نموها لتصبح نباتات كاملة النمو من سلالة من الخلايا المقاومة للمرض. ولقد نجحت هذه الطريقة فى انتخاب سلالة من البطاطس مقاومة لمرض لفحة البطاطس Potato Blight ومع كثير من النباتات الأخرى فى ظروف مشابهة.

التطبيق الرابع:

استخدام القمة المرستيمية:

وفى أغلب حالات الإكثار باستخدام زراعة الأنسجة يكون الجزء النباتى المستخدم هو القمة المرستيمية (Meristem Tip) أو القمة النامية (Shoot tip) وهى تحتوى على القمة المرستيمية وبعض بدايات الأوراق، ويمكن فصل القمة المرستيمية تحت الميكروسكوب كما فى حالة فصل القمم المرستيمية للبطاطس بهدف الحصول على نباتات خالية من الفيروسات، وذلك اعتماداً على أن القمم المرستيمية تتميز بخلوها من الفيروسات بدرجة كبيرة.

التطبيق الخامس:

الاستفادة من ظاهرة التباين الخضري الكلوني:

أيضًا يتم الاستفادة من ظاهرة «التباين الخضرى الكلونى» فى خلايا النسيج النباتى الواحد الموضوع فى مستنبت فى انتخاب وإنتاج سلالات مختلفة ثابتة وراثيًا من النبات ومثال لها : فى استنباط سلالة من قصب السكر مقاومة لمرض العين (Eyespot Disease) الذى يسببه فطر هلمنثوسبوريام سكّارای.

التطبيق السادس:

لتوفير الجهد والوقت:

وعند دراسةعمليات التمثيل الحيوى Biodegradation لمبيدات الحشرات بمزارع الأنسجة أعطت نفس النتائج التى تمت على النباتات الكاملة بل تفوقت فى أنها

أظهرت نواتج لم نستطع الحصول عليها من دراسة عمليات التمثيل فى النبات الكامل التى تستغرق وقتًا وجهدًا أكبر.

التطبيق السابع:

في إنتاج محاصيل مقاومة للملوحة و.. [عالم يزرع البحار]:

نبات الغاب (البوص) الذى ينمو فى مياه البحر هو من نباتات العائلة النخيلية، والتى تضم الأرز والقمح، وللنبات جينات تجعله يتكيف مع المياه شديدة الملوحة التى تغطى ثلاثة أرباع الكرة الأرضية. ونبات الغاب يشبه فى تركيبه نبات الأرز والقمح، وكانت الفكرة كما يذكر «د. أحمد مستجير» [أستاذ علوم النبات بجامعة القاهرة ومؤسس مركز علوم الوراثة] والفكرة هى: أننا لو اكتشفنا الجينات التى تُمكن الأرز والقمح من تحمل الملوحة؛ إذًا لحاولنا نقلها بالهندسة الوراثية إلى الأرز والقمح. لكن الجهاز الوراثى لتحمل الملوحة فى النبات كان لا يزال مجهولاً، وكان هذا هو البداية لأبحاث طويلة للدكتور أحمد مستجير، وفضَّل لذلك تقنية الاندماج الخلوى أو التهجين الخضرى بين الأرز والغاب، القمح والغاب، والتى تسمى «الهندسة الوراثية للفقراء» وهى ليست هندسة وراثية. ويتم فيها دمج خلايا منزوعة الجدار من نوعين مختلفين من النبات لتنتج خلايا هجينة تحمل الطاقمين الوراثيين للنوعين كليهما، ويكون ذلك فى أطباق خاصة بالمعمل مع شرط توافر الظروف البيئية والغذائية ودرجة الحرارة المناسبة للنمو .. وبعد تكوين ما يعرف بالكلوس يتم تشجيع الكلوس على تكوين نموات خضرية وجذور ثم زراعة النباتات فى أصص صغيرة لتنمو إلى حد مناسب ثم نقلها إلى الصوبات، وبعد نجاح نموها واستمرارها يتم نقلها للمناطق الخارجية.

وكانت بداية التجربة فى موسم (٨٩ ـ ١٩٩٠م) فتم تمويل مشروع ضخم للتهجين الخضرى بين الغاب وكل من الأرز والقمح، بهدف اقتناص جينات تحمل الملوحة «أيًا ما كانت» من الغاب وتضمينها فى الطاقم الوراثى للمحصولين. وعن طريق الانتخاب بين البادرات الناتجة عن استزراع كالوس الخلايا المدمجة، للقدرة على تحمل الرى بماء البحر، تم اختيار النباتات التى تعطى حبوبًا تشبه حبوب الأرز

والقمح، ونتج الجيل الأول للتهجين الخضرى للأرز «صنفى جيزة ١٧٥» و «جيزة ١٧٦» بالغاب ؟!

فى حالة القمح صنفا «سخا ٨ ، سخا ٦٩» فى الصوبة بدأ الانتخاب بين البادرات لقدرتها على تحمل الملوحة والجفاف، وفى عام ١٩٩٨م تم استئجار أربعة فدادين بالفيوم من الأرض المالحة وزراعتها ببذور سلالتين من الأرز المهجن خضريًا لتحمل الملوحة، والأخرى لتحمل الملوحة والجفاف، ولوحظ فى نفس المساحة نظريتان فى القمح . أعطى الفدان من سلالة الأرز الأولى محصولاً بلغ (٢,٥ طن) «بتصافى ٧٢ ٪» وأعطت السلالة الثانية (٢,٧٥ طن) «بتصافى ٦٦ ٪» ، ومعلوم أن إنتاج السلالة العادية بين (٤ ، ٥ أطنان للفدان) وكانت غلة سلالة القمح (١٥,٥ أردبًا للفدان)، أما الثانية فكانت (١١ أردبًا) فى حين أن السلالة العادية من القمح والتى تروى بمياه عذبة وفى أرض عادية تنتج نحو (١٨ أردبًا للفدان)؛ واللافت للانتباه أن طعم الحبوب الناتجة (من تقنية الاندماج الخلوى) لم يكن مالحًا على الإطلاق..

ولقد تمكن د. مستجير وفريقه من خلال ذلك من الحصول على «١٢» سلالة من الأرز، و «٨» سلالات من القمح تحت التجربة، وأوضح د. مستجير أن الفرق بين تجارب مصر وخارجها أننا فى مصر لا نبحث عن الجينات لأن تجاربها مكلفة جدًا، لذا فالاعتماد هنا على التهجين الخضرى ثم الانتخاب. ويذكر د. مستجير أن عدد الأفدنة المزروعة بهذه الحبوب الجديدة قد وصل إلى (٦٠ فدانًا) بأرض مالحة تمامًا لا تصلح لأى زراعة فى محافظتى الفيوم وبنى سويف، ولقد تمكن باحثونا فى مايو من عام ٢٠٠٤م من تسجيل سلالة أرز، وسلالة قمح، وهم الآن يحاولون إكثارهما وزراعتهما بعد ذلك.

وبالنسبة للماشية .. يذكر د. مستجير أنه أمكن تهجين الماشية البلدية مع (١٣ صنف أجنبى) بتمويل من أكاديمية البحث العلمى على مدى «٨ سنوات»، وبالنسبة لاستنساخ الجاموس .. فلقد كان من بين أهداف المشروع هو إنشاء مدرسة علمية فى مجال جديد تمامًا، يمكن به أن ترفع إنتاج اللبن من الجاموس، وكان المشروع يحتاج

إلى ثمانية ملايين جنيه، ووافق عليه مجلس كلية الزراعة، ومجلس جامعة القاهرة، وكان ذلك عام ١٩٩٨م ولم نتمكن من تمويله حتى الآن.

التطبيق الثامن:

تهجين الذرة بالغاب:

استطاع «د. مستجير» وزميله «د. أسامة الشيحى» تهجين الذرة بالغاب، ونجح الجيل الأول نجاحًا مذهلاً، لكن يذكر د. مستجير أنه لا يمكن مع الذرة إنتاج سلالة مقاومة للملوحة، كما كان الأمر مع الأرز والقمح. فالأمر يحتاج إلى الدخول فى موضوع «البذور الاصطناعية»، لنشر الهجين الأول بإنتاج ملايين البذور والسعى الآن لإيجاد مصادر التمويل، وإذا تمكنوا يومًا من إنشاء معمل لإنتاج البذور الاصطناعية فمن الممكن أن نزرع بها آلاف الأفدنة فى غضون بضعة أشهر.

التطبيق التاسع:

الإمداد بمصادر الجينات:

أيضًا من فوائد مزارع الأنسجة والخلايا المقاومة أنها تمدنا بمصادر الجينات لنقلها عن طريق زراعة الأنسجة بواسطة دمج الخلايا. ويستخدم تكنيك بيولوجيا الجزيئات لنقل الصفات المقاومة من نبات لنبات وبين الكائنات الدقيقة والنبات.

التطبيق العاشر:

الاستفادة من زراعة الأنسجة في توفير منتجات زراعية دون نبات:

ويتضمن عدة أمثلة عن إنتاج الصمغ والفانيليا وألياف نبات القطن وغيرها فى المعمل دون حقول.

المثال الأول: لإنتاج الڤانيليا من مزارع الأنسجة.

حيث تمكنت إحدى الشركات عام ١٩٩١م من إنتاج الڤانيليا من مزارع الأنسجة، وهذه الڤانيليا ليست صناعية مثل التى تباع فى العديد من الأماكن، وإنما هى مطابقة تمامًا لما تنتجه بذور أوركيدة الڤانيليا ـ (والتى تنمو فى عدد قليل من المناطق الاستوائية مثل جزيرة مدغشقر).

المثال الثانى: هناك من تمكن من تنمية الحويصلات التى تحمل العصير فى ثمار (البرتقال والليمون والجريب فروت) لينتج عصائر الموالح من مزارع الأنسجة دون أشجار وثمار، ومن الباحثين المهتمين العاملين فى هذا المجال نذكر الباحث «برينت تسيرات» والذى له معمل فى [باسادينا].

التطبيق الحادى عشر:

تعريض المستنبت لمختلف الظروف وضغوط مختلفة:

أيضًا قد تخدم زراعة الأنسجة كثيراً فى توفير منتجات زراعية لبعض النباتات حتى فى بلاد ومناطق لا تصلح زراعتها فيها أصلاً لاختلاف المناخ مثلاً أو التربة.

أيضًا يتم تعريض المستنبت لضغوط (مرضية ـ محلية أو حرارية) لتنتخب الأفضل من الخلايا والأكثر تأقلمًا ـ(لا يتاح ذلك فى الظروف العادية فى الزراعة بالحقل).

التطبيق الثانى عشر:

الاستفادة منها في مجال الصيدلة (إنتاج عقاقير) ومدخل للهندسة الوراثية:

حيث أوصى المؤتمر السادس للاتحاد المصرى لطلاب كليات الصيدلة الذى نظمته كلية الصيدلة جامعة المنصورة تحت رعاية د. «يحيى عبيد» (رئيس الجامعة)، والذى كان يدور حول الاتجاهات الحديثة فى مجالات تطوير الدواء، بضرورة استخدام التكنولوچيا الحيوية فى إنتاج الدواء عن طريق استخراج الخلايا الحيوية من مصادر نباتية أو ميكروبية لإنتاج مواد ذات صفة صيدلية أو طبية، والتوسع فى استخدام الأعشاب فى مجال علاج الأمراض المختلفة وتقنين استخدامها.

هذا ونؤكد على أن نظم زراعة الأنسجة تعتبر مدخلاً لبيوتكنولوچيا النبات والهندسة الوراثية والحصول على نباتات مقاومة.

الإخصاب خارج الرحم

In Vitro Fertilization (IVF)

بسم الله الرحمن الرحيم ﴿ وَوَصَّيْنَا الإِنسَانَ بِوَالِدَيْهِ إِحْسَانًا حَمَلَتْهُ أُمُّهُ كُرْهًا وَوَضَعَتْهُ كُرْهًا ﴾ (الأحقاف ١٥)

بسم الله الرحمن الرحيم ﴿ وَوَصَّيْنَا الإِنسَانَ بِوَالِدَيْهِ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهْنًا عَلَىٰ وَهْنٍ وَفِصَالُهُ فِي عَامَيْنِ ﴾ (لقمان ١٤)

قالوا:

« ... منذ ما يقل عن أربعين عامًا حكمت محكمة في الينوى بأن التلقيح الصناعي بمنيّ غريب ـ سواء بموافقة الزوج أو بدونها ـ يعتبر زنا من ناحية الأم، وكل طفل يولد بهذه الطريقة طفل غير شرعي. أما اليوم فإن مثل هذا التلقيح يتم روتينيًا، وقد ولد عن هذه الطريقة ما يزيد عن (ربع مليون أمريكي) .. لقد تعودنا على الإخصاب في «الأنبوب» تعودنا على بنك الحيوانات المنوية .. هناك على الناصية القريبة تُفسح النماذج الاجتماعية والمؤسسات المكان في بطء لأم الغرباء، لزواج الشواذ، ولا تزال الأمهات البديلات أمرًا خلافيًا .. لكنني أتوقع أن تجد لها دورًا بين الأدوار المتزايدة بالحياة العائلية». [من كتاب عصر الجينات والإلكترونات]

تأليف: والتر إندرسون

ترجمة د. أحمد مستجير

« لو أننا طلبنا من رجل أن يربي في بطنه مخلوقًا غريبًا لمدة تسعة أشهر، لتسبب هذا له في احتقان شرايين رجله وغازات في أمعائه، وغثيان نفس، ومقايأة من المعدة، وفقدان ذاكرته، وتنتهي بمدة ٣٦ ساعة من آلام شنيعة وعملية جراحية، فهل سيقبل بذلك؟ حتى رامبو سيرفض العرض».

الروائية كاثي لت عن الحمل والولادة

تعليق: [لكن لي مينجوي وافق.. !!]

أولاً: تمهيد:

سبق لنا عزيزى القارئ أن ألقينا الضوء على الكثير من جوانب هذه المرحلة (الطور) الهامة من مراحل البيوتكنولوچيا فى كتابنا (جولات فى عالم البيوتكنولوچيا) .. وسنلقى فى هذه الجولة ـ أيضًا ـ المزيد والغريب والطريف عنها خاصة فيما يتعلق ببداياتها والفكرة التى بُنيت على أساسها وبعض إيجابياتها وسلبياتها وردود أفعال الباحثين عليها مع عرض بعض التطبيقات الهامة.

ثانيًا: البدايات:

حيث يرجع الفضل الأول فى ظهور هذا الطور للمحاولات الناجحة من قبل مربى الماشية للاستفادة من تقنية استخراج الحيوانات المنوية المرغوب فى صفاتها وتجميدها فى بنوك خاصة (بنوك الأمشاج) لوقت مناسب، ثم إعادة إخراجها من البنوك لإتمام تلقيح إناث الحيوانات بها، وذلك للحصول على أجيال من الماشية ذات صفات تجارية مرغوبة تحقق المكاسب المادية، ثم انتقلت الرغبة للاستفادة بما سبق مع البشر .. فكان فى عام ١٩٥٣م أن استخدم حيوان منوى مجمد فى التخصيب الصناعى للإنسان .. وشجع ما سبق الباحثين على بذل المزيد من الجهود لتحسين التقنية واستحداث طرق وأدوات أفضل واتباع تكنولوچيا أكثر تطورًا .. اكتملت بشكل رائع، وأمكن فى ظل الاستفادة منها وتطبيقاتها فى عام ١٩٧٨م أن يتحقق حلم داعب الكثيرين وتمت ولادة أول طفلة أنابيب فى العالم وهى الطفلة «لويزا براون» .. وبعدها بعامين تم إنشاء بنك الأمشاج Sperms Bank للاحتفاظ بمنويات الرجال وبويضات النساء، والذى سمح بظهور أطفال الأنابيب على مجال أوسع.

ثالثًا: الفكرة التى يقوم على أساسها الإخصاب خارج الرحم:

يعتمد هذا الأسلوب على استبعاد العلاقة الجنسية بين الرجل والمرأة كوسيلة وحيدة للإنجاب .. والفصل بين العلاقة الجنسية من ناحية وبين الإنجاب من ناحية أخرى، وينقسم الإخصاب خارج الرحم إلى مرحلتين: المرحلة الأولى: وتتم فى المعمل .. وفيها تتم عمليتا التلقيح والإخصاب خارج الرحم In vitro عن طريق

سحب عدة بويضات من الزوجة ـ| وليس بويضةواحدة افتراضًا من الطبيب لاحتمال فشل بويضة أو أكثر فى تلقيحها وإخصابها|، ونطفة مذكرة (حيوانات منوية) من الزوج، وإجراء التلقيح والإخصاب بينهما معمليًا ـ| أى تمكين الحيوان المنوى من اختراق جدار البويضة والالتحام أو اندماج نواتيهما|ـ ويتم ذلك فى أنبوب اختبار بالمعمل .. وبعد فترة زمنية معينة (١٥ يومًا) تكون فيه البويضة المخصبة (الزيجوت Zygote أو اللاقحة أو الجنين) قد انقسمت لعدد مناسب من الانقسامات يتم عندها الانتقال إلى المرحلة الثانية.

المرحلة الثانية: يتم فيها نقل وزرع الجنين ـ| أو أكثر من جنين|ـ فى رحم الزوجة لاستكمال الحمل والولادة.

وزراعة أكثر من جنين بسبب خوف الطبيب من فشل الحمل إذا كان فى جنين واحد، وهو احتمال قائم لذا يتم زراعة أكثر من واحد غالبًا حتى إذا ما فشل أحدهما فى الاستمرار يستمر الآخر ليولد حيًا فى ميعاده بإذن الله.

مدة الحمل: الحمل فى الظروف العادية (الناتج عن العلاقة الزوجية بين الزوجين) يكون مدته تسعة أشهر، وأقل مدة حمل شرعًا وقانونًا هى ستة أشهر، وأكثرها سنة كاملة، ويبدأ الحمل من تاريخ الإخصاب أى اندماج الحيوان المنوى بالبويضة فى قناة فالوب، وينتهى إما بإتمام الحمل والولادة للجنين حيًا، أو إسقاطه (إجهاض) قبل اكتمال مدة الحمل، أو بعد تمامها، لكن هذه المدة فى التلقيح الصناعى يتم فصلها وتجزئتها على مرحلتين .. (كما سبق وذكرنا)، وهذا الفاصل الزمنى قد يطول لشهور وربما لسنوات.

الاستفادة من بنوك الأمشاج والأجنة للفصل بين مرحلتى الحمل فى هذه التقنية: مع التقدم الحادث فى هذه التقنية وأدواتها أمكن للباحثين إنشاء بنوك خاصة للاحتفاظ بالنطف المذكرة وللبويضات |الأمشاج| وبنوك للاحتفاظ بالأجنة .. وذلك فى حالة مجمدة .. وتحت ظروف تضمن سلامتها لعدة سنوات .. وبذلك يمكن للطبيب (بفضل الله) بعد إنجازه للمرحلة الأولى؛ وبحسب الرغبة وضع الأجنة المجمدة لفترة قد تطول أو تقصر ثم استدعاء الأجنة المجمدة من هذه البنوك بعد هذا الفاصل الزمنى لإنجاز

المرحلة الثانية ونقل وزراعة الجنين لاستكمال الحمل والولادة .. وكم من الغرائب ظهرت فى ضوء الاحتفاظ بالأمشاج والأجنة ثم استدعائها ليحدث الحمل والإنجاب .. وسيكون لنا لقاء بعد قليل مع بعض الأمثلة من الحياة توضح لنا هذا المفارقات.

ها أنت ترى عزيزنا القارئ كيف تغيَّر الموقف على المستوى السياسى والاجتماعى بالنسبة لإنجاب الأطفال .. بعد ظهور هذه التقنية وذلك من طريقة الإنجاب الطبيعى والذى يحدث كنتيجة طبيعية للاتصال الجنسى بين الرجل والمرأة وهو المتبع منذ بداية الإنسان على الأرض .. وهذه العلاقة خاصة لا يتدخل فيها طرف ثالث ..

أما بعد ظهور هذه التقنية ونجاح استخدامها فى عام ١٩٧٨م انطلقت من عرينها وأصبح هناك ما يطلق عليه الإنجاب الصناعى حيث تكون هناك مشكلة عند الزوج أو الزوجة فى الإنجاب [أو لا تكون أحيانًا]. ويتم الإنجاب بتدخُّل طرف ثالث أو عدة أطراف.

وهذا الطرف أو عدة أطراف قد يكون:

١ ـ فقط الطبيب المعالج الذى يقوم بالحصول على الحيوانات المنوية والبويضات لإتمام التلقيح والإخصاب.

٢ ـ أطراف أخرى .. ويترتب عليها غرائب وعجائب .. كأن يكون الزوج مصابًا بالعقم .. فتُستدعى حيوانات منوية من متبرع أو بنوك الأمشاج لتلقيح وإخصاب بويضة الزوجة ثم إتمام الحمل والولادة، فيكون للطفل اثنان من الآباء .. أو عدم تمكن مبيض الزوجة من إنتاج بويضات .. فيؤخذ بويضات من متبرعة أو غالبًا [شراء بويضات] لتلقيحها بمنى الزوج، وحمل الزوجة فى هذه البويضة المخصبة لاستكمال الحمل والولادة لطفل له اثنان من الأمهات.

٣ ـ أو عجز رحم الزوجةعن الحمل أو عدم وجوده أصلاً (عيب خلقى) فيتم البحث عن أم صاحبة رحم بديل .. ولقد تحدثنا فى كتابنا (جولات فى عالم البيوتكنولوچيا) بشىء من الاستفاضة عن قضية الأرحام المؤجرة والأمهات البديلات .. وسيكون لنا لقاء بعد قليل عن بعض المشاكل والمفارقات الاجتماعية

نتيجة توجيه الاستفادة من هذه التقنية إلى الإطار غير الشرعى.

رابعًا: إلقاء الضوء على بعض المظاهر الإيجابية لحسن الاستفادة من هذه التقنية والمظاهر الغريبة اللاأخلاقية (فى ضوء معاييرنا) لاستخدامها.

ومن الإيجابيات العديدة التى ترتبت على ذلك نذكر: المساعدة فى حدوث الحمل للكثير من الأزواج الذين كانوا يعانون من مشاكل فى الإنجاب ، وأيضًا فى أن يعرف الآباء جنس الوليد قبل الولادة، ويجعل أيضًا الإخصاب خارج الرحم، اختبارات ما قبل الولادة أسهل كثيرًا وأعلى نوعية لمعرفة الكثير من الأمراض الوراثية التى يحملها الجنين مثل متلازمة داون.

بل ووصل الأمر إلى أن أصبح بالإمكان الحصول على عدة بويضات مخصبة خارج الرحم، ونقل واحدة منها لرحم الأم لاستكمال الحمل والولادة؛ بينما يتم الاحتفاظ بباقى البويضات المخصبة فى بنوك خاصة لتصبح أجنة مجمدة يُحتفظ بها لعدة سنوات لحين الحاجة إليها .. وأخذها لنقلها لرحم نفس الأم ليتم الحمل والإنجاب لهذا الجنين، ليصبح أخًا أو أختًا للطفل الأول بفارق زمنى رغم أنه تم الحصول على البويضات المخصبة فى وقت واحد.

جدير بالذكر أنه تم فى عام ١٩٨٤م ولادة (زونى) كأول طفلة كانت جنينًا محفوظًا فى بنك الأمشاج، وهى من ملبورن باستراليا، وبحالة صحية جيدة، وفى أغسطس من عام ١٩٨٤ وضعت سيدة استرالية ثانى طفل فى العالم من جنين مجمد.

وكما كانت هناك إيجابيات فلقد ظهرت أمور عديدة اتسمت بغرابتها وخرجت عن الإطار الشرعى المقبول ووصلت إلى حدود اللامعقول واللاأخلاقى بمعاييرنا .. ونذكر منها:

١ ـ تلك السيدة التى حملت من أخيها (فى فرنسا)!!

٢ ـ سيدة أخرى تحمل من زوجها بعد وفاته ..

٣ ـ السيدة الإيطالية (روزانا ديلاكورتى) التى ولدت وهى فى سن الـ ٦٢ سنة بعد أن أخصبت بويضة من واهبة بمنىٍّ زوج روزانا، ثم أعيدت إلى رحمها ... وفى

إيطاليا ولدت الطفلة «إليزابيتا» بعد أن حملتها عمتها من بويضة والدتها «الحقيقية» التى توفيت قبل عامين فى حادثة ..

٤ ـ وهناك السيدة الهندية التى حملت أيضًا وهى فى الستينات من عمرها.

٥ ـ أيضًا نشرت الوسائل الإعلامية فى ٢٦/ ١٢/ ١٩٩٩م عن ذلك الأب البريطانى الذى توفى ابنه الشاب فى حادث سيارة، فقام الأب برفع قضية أمام القضاء من أجل استصدار حكم بالإفراج عن الحيوانات المنوية لابنه المتوفى لإنجاب حفيد من هذا الابن !! .. إن هذا الشاب البريطانى كان قد أوصى قبل وفاته باستخدام حيواناته المنوية فى حالة وفاته فى إنجاب طفل من صديقته .. غير أن الصديقة التى كانت تربطها علاقة غرامية دامت نحو عشرة أعوام رفضت تطبيق الوصية كما رفض المستشفى الموجود به الحيوانات المنوية الإفراج عنها إلا بعد صدور حكم قضائى حول مشروعية الإنجاب فى هذه الحالة، والدا الشاب المتوفى قاما بإبرام اتفاق مع سيدة أخرى لإنجاب حفيد لهما غير أنهما اصطدما برفض المستشفى علاوة على عدم جواز إجراء عملية التخصيب فى مثل هذه الحالة داخل بريطانيا طبقًا لنص القانون البريطانى .. وصرح متحدث باسم المستشفى بأن القضية متعددة الجوانب وتثير العديد من الأبعاد القانونية والأخلاقية والاجتماعية.

٦ ـ أمريكية تلد توأمًا لابنتها: بالطبع ليست أمريكا ببعيدة عما يحدث ففى عام ٢٠٠٢م طالعتنا الصحف عن حمل السيدة الأمريكية شارون دان (٤٨ عامًا) فى توأم، وكان سبب الحمل هو ذلك الوعد الذى قطعته لابنتها «تريش روبرتيس ٢٥ عامًا»؛ بأن تحمل لها أطفالها بعملية الإخصاب خارج الرحم بعد أن اكتشفت أن ابنتها وُلدت بلا رحم .. ووفت شارون بوعدها وحملت فى أحد مستشفيات الولايات المتحدة وسلمت ابنتها الطفلتين بعد ولادتهما !!

٧ ـ بالطبع لم تنته الأمثلة عن سوء استغلال هذه التقنية، فهناك قضية السيدات اللاتى يؤجرن أرحامهن للحمل Surrogate Motherhood وقضية الأرحام البديلة والتى تناولنا الحديث عنها بشىء من الاستفاضة من قبل.

ردود أفعال بعض العلماء والباحثين:

هناك تنبؤ فى العديد من دول الغرب يوضح أنه سيصبح من الممكن قريبًا أن تحمل المرأة فى أى عمر.

ـ أيضًا كان لدكتور «چيفرى ز. فيشر» تعليق على تلك الأمور .. وفيما يلى نذكر بعضًا منها:

يقول د. «چيفر أ. فيشر»:

سيكون علينا أن نعيد تحديد ما نعنيه بالأمومة والأبوة والحمل، ستصبح بعض النسوة أمهات بيولوچيات دون أن يحملن، بل يستأجرن أمًا تلد لهن. ستختار أخريات أن يحملن متأخرًا، بعد أن يتوقفن عن العمل أو حتى بعد سن اليأس، إما أن يحملن بأجنتهن الجاهزة من سنين سابقة ـ كما سبق وذكرنا ـ أو بشراء بويضات من نساء أخريات. ستحمل بعض النسوة دون أن يقابلن الأب، سيصبح الرجال آباء بيولوچيين دون أن يقابلوا الأم. سيولد أطفال دون أن تحمل بهم امرأة ! وثمة عدد آخر من التباديل أيضًا يقينًا، سيجد الكثيرون منا أن هذه الأفكار بغيضة جدًا وغريبة جدًا عن الطريقة الأساسية المميزة لحياة البشر .. أىُّ حق للعلم والطب أن يتطفلا على أكثر عمليات حياتنا طبيعية، فيحيلانها لتصبح مصطنعة فظيعة؟ سنُواجه بمثل هذه القضايا الأخلاقية المرة بعد المرة فى مستقبل الرعاية الصحية، وليس فقط فى مجال التكاثر.

ونستنتج من رأى «د. چيفرى أ. فيشر» أن هناك همومًا صحية دعت البعض منهم إلى الدعوة لضرورة وجود ضوابط فى هذه البلاد، ذلك أنه يُخشى مثلاً من احتمال انتقال الإيدز مع منىّ الواهب، ويذكرون أيضًا أن هذه القضايا تولّد ما شئت من صور الخلاف السياسى ـ ليس فقط حول القضايا الاجتماعية عما يباح وما لا يباح ـ وإنما أيضًا حول القضايا السياسية والاقتصادية عمن ينتفع بالخيارات التكنولوچية الجديدة، والقضايا الحكومية عمن له الحق فى اتخاذ القرار.

وإليك عزيزنا القارئ ـ ذلك المثال ـ الذى يؤكد ويعبر عن تذبذب ردود أفعال الغرب تجاه طريقة الاستفادة من تلك التقنية وغيرها من التقنيات..

مخاوف جديدة بعد الإعلان عن ولادة أطفال معدلة وراثيًا:

فى ٦ مايو من عام ٢٠٠١م نشرت وسائل الإعلام عن ولادة «٣٠ طفلاً» معدلاً وراثيًا فى الولايات المتحدة من سيدات غير قادرات على الحمل، تم علاجهن بدواء جديد للخصوبة. وقال الباحثون الأمريكيون أنهم قاموا بتعديل البويضات بمادة مأخوذة من بويضات سيدات متبرعات، وتعرض هذا الإجراء للنقد ووُصف بأنه غير أخلاقى ومُحرم قانونًا فى معظم الدول، وقالت الإذاعة البريطانية فى تعليق لها: إن هذا الأسلوب يثير مخاوف جديدة حول الطفل المولود بتصميم خاص عن طريق تعديل الجينات.

رأى د. «محمد المرسى زهرة» أحد المتخصصين فى الدول العربية:

سبق وذكرنا رأى كثير من مفكرينا وباحثينا ورجال الدين .. فى كتابنا (جولات فى عالم البيوتكنولوچيا) ونضيف عليهم رأى د. «محمد المرسى زهرة» [أستاذ القانون المدنى المساعد] بكلية الحقوق جامعة عين شمس، وذلك من كتابه [الإنجاب الصناعى: أحكامه القانونية، وحدوده الشرعية دراسة مقارنة] والذى يعلق فيه على تأجير الأرحام بما يلى:

« ... فالمرأة الحاملة للنطفة المستأجرة Porteuse تضع فى الحمل لحساب الغير طاقتها التناسلية تحت تصرف امرأة أخرى، فهو إذن استثمار واستغلال لجسم الإنسان، وقد انتهينا ببطلان مثل هذا التصرف لعدم مشروعية المحل من ناحية، وعدم مشروعية السبب من ناحية أخرى، فجسم الإنسان لا يجب أن يكون محلاً للاستثمار والاستغلال للحصول على منفعة غير مشروعة».

.. « فرحم المرأة ليس كقدر الطبخ ننقل ما فيه من قدر إلى قدر، كما أنه ليس مصنعًا ولا محضنًا لتفريخ الأولاد؟ إذ أن الفرج «حرمة» يجب ـ من ثم ـ عدم تدنيسه والحفاظ عليه».

ومع المزيد من التطبيقات والتى يضم بعضها ما هو مقبول ومفيد فى عالم البشر وعالم الحيوان .. هناك أيضًا الطريف والغريب والمرفوض تمامًا .. فمعنا نستكمل الجولة.

الجولة الرابعة:

بعض التطبيقات والدراسات والأبحاث الحديثة

المتعلقة بتقنية الإخصاب خارج الرحم

ونبدأ الجولة بهذه الإحصائيات

أولاً: إحصائيات.

بعد ولادة «لويزا براون» أول طفلة أنابيب فى شهر يوليو من عام ١٩٧٨م انتشرت تقنية IVF بسرعة وتمت ولادة مائتى طفل أنابيب بمن فيهم شقيقة «لويزا براون» وهى الطفلة «ناتالى» فى خلال السنوات الخمس التالية لها .. وتجدر الإشارة إلى أن «ناتالى» هى الآن أم حملت حملاً طبيعيًا فى (١١/ ١٢/ ٢٠٠٣م) وتعتبر أول طفل أنابيب يُرزق طفلاً.

وحتى عام ٢٠٠٣م كانت الإحصائيات تفيد بأن العالم شهد ولادة مليون طفل بواسطة الأنابيب ـ منذ ولادة «لويزا براون» من بينهم ٦٨ ألف طفل فى بريطانيا، و ١٠٠ ألف فى فرنسا.

ثانياً: دراستان فى عام ٢٠٠٢ تؤكدان أن البعض يُعانون من عيوب خلقية؟!!

فى شهر مارس عام ٢٠٠٢ نشرت مجلة «نيو إنجلاند جورنال أوف ميديسين» دراستين أدخلتا فى اعتبارهما زيادة معدل الولادات المتعددة بين أطفال التقنية IVF فوجدتا ـ على الرغم من هذا ـ أن المشكلات ما زالت موجودة، فلقد قارنت إحدى الدراستين بين وزن المواليد لأكثر من (٤٢٠٠٠ طفل) أمريكى حملت بهم أمهاتهم بتقانة توالدية مساعدة ـ بما فى ذلك التقنية IVF ـ فى خلال عامى ٩٦م و١٩٩٧م، وقارنته بوزن مواليد أكثر من ثلاثة ملايين طفل تم الحمل بهم بصورة طبيعية، ومع استبعاد الأطفال الخدج Premature والولادات المتعددة، ظل أطفال الأنابيب مرتين ونصف المرة أكثر عرضة لانخفاض الوزن، الذى حُدد بأقل من (٢٥٠٠ جرام)، أو ما يقرب من خمسة أرطال ونصف الرطل، أما الدراسة الأخرى فلقد

وضعت أكثر من ٥٠٠٠ طفل ولدوا فى استراليا تحت الفحص ما بين عامى ١٩٩٣ ، ١٩٩٧م وجد نسبة ٢٢ ٪ منهم بالتقنية IVF ، ووجدت هذه الدراسة أن أطفال هذه التقنية كانوا عُرضة للإصابة بعيوب ولادة رئيسية بنسبة تبلغ ضعف عدد الأطفال الذين تم الحمل بهم بصورة طبيعية. وتمثلت العيوب بصورةخاصة فى أنواع من الشذوذات الكروموزومية والعضلية والهيكلية ـ[٦ ,٨ ٪ من الـ ٨٣٧ طفل يعانون عيوبًا خلقية بعد عملية الولادة، و ٩ ٪ من الذين يولدون عن طريق تجميد الأجنة وزرعها فى رحم الأم يعانون من تشوهات فى العمود الفقرى والعضلات].

ويُخمن الباحثون الأستراليون أن هذه المشكلات قد تكون نتيجة للعقاقير التى استعملت لتحريض الإباضة أو لتثبيت الحمل فى مراحله الأولى، إضافة إلى ذلك فقد تزيد العوامل ذات الصلة من مخاطر العيوب الولادية. وقد تكون التقنية IVF نفسها مسئولة أيضًا، فالنطفة المعيبة التى تحقن داخل البويضة ـ قد لا تكون قادرة بمفردها (أى بدون الحقن)ـ على اختراق البويضة، فعملية الحقن منحت تلك النطفة فرصة لم تكن تمتلكها لتكوين طفل ذى شذوذ نمائى.

ثالثًا: الرجل الذى أنجب:

سبق وتحدثنا فى كتابنا (جولات فى عالم البيوتكنولوچيا) عن ذلك الرجل «لى مينجوى» والذى وافق على أن يحمل ... ترى ما هى آخر أخباره؟

الخبر الأول من الإنترنت:

يذكر الخبر أن السيد «لى» وضع أول مولود يخرج إلى الدنيا من بطن رجل ، وذلك عبر عملية قيصرية جرت له فى لندن بواسطة الدكتور «ماربين» وأكد أن حالة «لى» مستقرة تمامًا، والجنين وضعه طبيعى، وضغط الدم طبيعى للغاية. ويُذكر أن «لى» قد حمل بعد تناول هرمونات أنثوية بجرعات عالية محسوبة، يتم إعدادها بطريقة علمية لمراحل الحمل، وفى المرحلة التالية قام الأطباء بعملية تخصيب مختبرى، ثم زُرع التكوين الجنينى والمشيمة فى التجويف الداخلى للبطانة الداخلية للبطن.

الخبر الثانى: هو من إحدى المجلات المهتمة بأخبار الصحة والجمال، وذلك فى

العدد الصادر فى إبريل عام ٢٠٠٣م جاء بها ما يلى:

... أجريت لأول رجل حامل عملية ولادة بعد اكتمال الحمل، فى مستشفى الولادة بولاية مانهاتن الأمريكية، وكانت عملية قيصرية، وذكرت الأنباء أنه وضع توأمًا.

وللعلم فإن هذا الرجل وافق على إجراء تجربة الحمل بعد أن عرض عليه الطبيب الإنجليزى «چوليانو سوركانس» مبلغ (٥٠ مليون دولار أمريكى) مقابل الموافقة على الحمل، وظل «منجواى» حاملاً حتى وضع التوأم، وكان أثناء فترة الحمل يتوحم على الجوافة وعصير التوت.

تعليق:

سبق وعرضت جريدة المصور صورة أشعة للجنين (وهو مازال فى التجويف البطنى للرجل منجواى) وكانت هذه الأشعة لجنين واحد وليس اثنين ... كما ذكرت المجلة، وهناك تعارض بين الخبرين عن مكان الولادة.

رابعًا : حكاية الطفل الكلب:

ومن صحيفة (صنداى سبورت) البريطانية كان هناك خبر مثير عن سيدة ولدت طفلاً بشكل الكلب، حيث أن له شعراً ومخالب طويلة، ووزنه ٨ أرطال، وهذه السيدة تسمى «زورايدا بيريزا» ٢٥ سنة، من إحدى قرى فنزويلا، رغبت فى إنجاب طفل وذهبت لإحدى العيادات الخاصة وبها أطباء (من أصحاب النفوس الضعيفة والضمائر الجامحة، أطلق عليهم لقب النازيون الجدد)، حصلوا على بويضات منها وواضح أنهم تلاعبوا فى المحتوى الوراثى لهذه البويضات، ثم أعادوا إحدى هذه البويضات [المتلاعب فيها] وهى [مخصبة] إلى رحم الأم، لتنمو وتستكمل فترة الحمل، كانت النتيجة هى ميلاد طفل فى صورة كلب، مما أصاب الأم بالانهيار .. أما المولود فقد مات ..

الجولة الخامسة:

اختيار جنس المولود

أولاً: تمهيد:

فى الهند يتحمل والد العروس جميع نفقات الزواج، بينما لا يتحمل العريس أى نفقات، ولقد أدى ذلك إلى حب إنجاب الذكور عن الإناث .. حتى أن هناك كثيرات يجهضن أنفسهن عندما يتبين لهن أن الجنين أنثى.

أيضًا نُشر عن الزوجين الأمريكيين اللذين لهما بنتان ويرغبان فى إنجاب طفل ذكر لإعادة التوازن فى العائلة على حد قولهما.

ونذكر أيضًا ونحن بهذا الصدد أن هناك من ينظر لمسألة اختيار جنس المولود بمنظور إيجابى .. فعلى سبيل المثال فإن مرضًا كالهيموفيليا **Hemophilia** [النزف الدموى]، ومرض ضمور العضلات **Duchenne's Muscular Dystrophy**، والأخير يطلق عليه اسم الخثل العضلى ... يصيبان الذكور فقط، ومن شاهد أخاه أو ابنه يدخل فى صراع مع المرض والألم والموت المبكر فسيكون الحمل المجهول له نوعًا من الرعب والمعاناة والقلق، وهكذا فإن اختيار جنس المولود مسبقًا سيمثل له أنسب الحلول بدلاً من قرار عدم الإنجاب مطلقًا توقيًا للتعرض للمرض .. أو محاولة تجربة حمل يعيش كل لحظة منه فى قلق حتى الإنجاب .. وقد يجد بعد الإنجاب طفلاً مصابًا .. يعانى معه أشد معاناة.

ثانيًا: إلقاء الضوء على بعض الطرق المستخدمة فى مراكز الإخصاب لاختيار جنس المولود.

من بين هذه المراكز مركز خدمة التناسل المتقدم فى مدينة بيركلى بولاية كاليفورنيا، حيث يتم اختيار جنس المولود باستخدام طريقتين جديدتين لمعالجة الحيوانات المنوية فى المعمل، وبإجراء عملية «التلقيح الاصطناعى **Artifical Insemination**» يتم المطلوب -[يذكر أنها قد نجحت مع تلك الأسرة الأمريكية وأضافوا طفلاً ذكراً للعائلة].

طريقة ايريكسون لاختيار الذكور:

ويقول «رونالد ايريكسون» أخصائى فسيولوجيا التناسل الذى ابتكر واحدة من

هذه الطرق وسجلها باسمه «لن أبالغ فى الأمر .. كما أسأل الأطباء ألا يبالغوا فى ذلك .. ولكن الطريقة الجديدة تتيح لك فرصة بين ٧٠ ـ ٨٠٪ للحصول على ولد».

وتعتمد طريقة «ايريكسون» على الحيوان المنوى الذكرى بدلاً من التلاعب بالتوازن الكيميائى للرحم، أو الدورة الشهرية للمرأة، أو الغذاء، فهذه الطرق الثلاث رغم أنها صحت مع كثيرات إلا أنه لم يثبت صحتها عمليًا، وبشكل قاطع بالإضافة إلى صعوبة التحقق من نتائجها، ولا مجال هنا للتجربة والخطأ .. فالجنين عندما يُولد مخالفًا لرغبة الزوجين ستكون جريمة بكافة المقاييس أى محاولة للتخلص منه.

وتتلخص طريقة «ايريكسون» فى أنه إذا أضيفت صبغة الكيناكرين «Quinacrine» الفلورسنتية على السائل المنوى فإنها تتحد مع قسم من «كروموسوم Y» بحيث يمكن رؤيتها بعد ذلك باستعمال مجهر خاص كنقطة لامعة ذات لون أخضر مائل للصفرة، بينما لا تتحد الصبغة مع «الكروموسوم X» وبالتالى لا تظهر أى علامات على الحيوانات المنوية التى تحمل «الكروموسوم X»، وقام ايريكسون باستخدام هذا الكشف على المحاليل التى تحتوى على الحيوانات المنوية والتى تم ترشيحها بعد فصلها، فوجد أن نسبة الحيوانات المنوية الذكرية إلى الأنثوية تختلف عن النسبة المعتادة فى البشر وهى (٥١,٥ ٪ ذكرية و ٤٨,٥ ٪ أنثوية).

ـ نظرة أعمق على طريقة «إيريكسون» لفصل نوعى الحيوانات المنوية:

تتم تعبئة عمود زجاجى (وهو أنبوب زجاجى طويل مفرغ) بعدة طبقات من بروتين الألبيومين **Albumin**، والذى يوجد فى زلال البيض، ودماء البشر، وحيوانات عديدة. ويراعى عند وضع هذه الطبقات أن تكون كل طبقة أكثف من التى فوقها.

بعد ذلك يتم وضع بركة صغيرة من السائل المنوى الموضوع فى «سائل ملحى **Saline Solution**» على قمة العمود بعناية فائقة، وبتأثير الجاذبية ونزعتها الغريزية للتحرك بعيداً عن الازدحام تسبح الحيوانات المنوية القوية باستخدام ذيلها باتجاه قاع العمود حيث تخرج منه، ويتم استقبالها فى أنابيب اختبار موضوعة تحت العمود،

وبعد حوالى ساعةمن بدء العملية تؤخذ الحيوانات المنوية التى وصلت إلى الطبقة السفلى من العمود فى عمود ثالث، وقد اكتشف «ايريكسون» أن حوالى ١٠ ٪ من الحيوانات المنوية هى التى استطاعت اجتياز هذه الحواجز جميعًا، وإنهاء هذه المرحلة، ولكنها كانت جميعًا تتمتع بنفس القوة والحيوية التى بدأت بها.

وباستخدام كشاف {الكيناكرين} اكتشف أن نسبة الحيوانات المنوية التى تحمل كروموسوم Y الذكرى تبلغ «٨٠ ٪» لذلك قام الباحث بنشر بحثه واستنتاجاته تلك فى مجلة «الطبيعة Nature» عام ١٩٧٣م، واستطاع فيما بعد فريق علمى من جامعة {فاندربلت} الأمريكية الحصول على نفس نتائج «ايريكسون» وبعد ذلك أكدت أبحاث كثيرة أن فصل المنويات الذكرية ذات الكروموسوم {Y} عن المنويات الأنثوية الحاملة للكروموسوم {X} تتحقق بنجاح كبير باستخدام الألبيومين.

وبعد إتمام الفصل بين نوعى الحيوانات المنوية يتم إخصاب هذه الحيوانات المنوية الذكرية للبويضة (خارج الرحم ، تلقيح اصطناعى).

وطريقة الفصل هذه تشبه إلى حد كبير طريقة «كروماتوجرافيا العمود Column Chramatography» التى تستعمل لفصل مزيج من المواد الكيمياوية ولكنها تختلف فى المفهوم والميكانيكية.

طريقةاختيار الإناث:

هى طريقة أُدخل عليها تحويرات عديدة ... وترتكز على نفس أسلوب الطريقة السابقة فى الاختيار .. وذلك بترشيح السائل المنوى فى عمود زجاجى مملوء بمحلول ملحى، وسائل هلامى Gel له قوام نشوى، ويتكون الهلام من جزيئات سكرية خرزية الشكل تنتفخ عند تبليلها إلى عشرين مرة قدر حجمها الجاف، ويقوم الهلام بفصل الجسيمات عن بعضها البعض حسب الحجم والشحنة الكهربائية التى تحملها، وحسب خواصها الجزيئية الأخرى ـ{ ولهذا فإنه يستخدم عادةمع تقنية الأنسولين}ـ وفى هذه العملية تنجذب الجسيمات إلى أسفل خلال العمود الزجاجى، فتنحبس الجسيمات الصغيرة فى ثقوب الخرز، بينما تنزلق الجسيمات الأكبر والأثقل هابطة إلى أسفل حتى تصل إلى قاع العمود، ولكن لا الحيوان المنوى من النوع {X} ولا من

نـــوع {Y} من الصغر بما فيه الكفاية لكى ينحشر أحدهما بين ثقوب الخرز المكون للهلام، وهكذا فإنه كان يجب أن يهبطا.

نلاحظ أن الحيوان المنوى الأنثوى الحامل للكروموسوم {X} هو الذى يحدث له ذلك بحيث يتم فصله ، بينما يكون الحيوان المنوى الذكرى معلقًا فى العمود الهلامى، ويفسر بعض العلماء السبب فى ذلك ـ(حيث تبلغ الزيادة ٣ أضعاف فى الحيوانات المنوية الحاملة للكروموسومX)ـ فيرجعونه إلى أن الغشاء الخارجى للخلية المنوية الذكرية بها محتويات كيميائية غير موجودة فى غشاء الخلية المنوية الأنثوية ـ تتسبب فى التصاق الحيوان المنوى وارتباطه بالمادة الهلامية، أو بمعنى أدق ادمصاصه **Adsorption**، وقد تم تطبيق هذه الطريقة بالفعل وتلقيح (١١٢ امرأة) اصطناعيًا بها من منويات أخذت من أزواجهن، كانت نسبة المواليد من البنات عالية.. إذ أنجبت تسع منهن بنات، واثنتان أنجبتا ولدين، وأجهضت امرأة واحدة ولم يعرف جنس الجنين.

وقد لا يكون تفسير النجاح بالطريقة السابقة هو العامل الأساسى فقد أظهرت دراسات عديدة أن أدوية الخصوبة **Fertility Drugs** التى تُعطى للنساء قبل إجراء عملية التلقيح الصناعى، تؤثر فى جنس الجنين، إذ أن النساء اللواتى تعاطين عقار {ستـرات الكلوميفين **Clomiphene Citrate**} أو هرمون جونادوتروبين {**Gonadotropin**} وكلاهما منشط لعملية {الإباضة **Ovulation**} جاءت أغلبية ذريتهن من البنات، وأن كثيرات ممن أنجبن بنات بطريقة «الهلام» سبق أن تعاطين تلك الأدوية ولاحظ هذه الانتقادات ... سارع مُطوِّرو هذه الطريقة إلى الاتصال بشركات الأدوية المنتجة للعقارين للحصول على مزيد من المعلومات بهذا الشأن، وطبقًا لسجلات الشركات فقد تعاطت «٢٣٦٩» امرأة دواء الكلوميفين فأنجبن «٨٤٨ بنتًا»، و «٩٠٨ ولدًا»، أما الباقى وهو «٨٨٣ امرأة» فلم تتوافر عنهن أى معلومات ونسبة إنجاب الأولاد إلى إنجاب البنات فى هذه العينة هى (١,٠٧ إلى ١,٠) مما يدل على أن الدواء لا يُرجح كفة الدواء.

والخوف عـزيزى القارئ هو من أن يصـبح بالإمكان (على وجـه اليقيـن) بمقدور كل زوجين الحصول على ما يريدان: مولود ذكـر أو مولود أنثى .. فلو أصبح اختيار جنس الجنين متاحًا وخاضعًا لرغبة البشـر فإن التفضيل غالبًا سيكون للأولاد الذكور .. وهذا من شأنه أن يخل بتـوازن المجتمع .. ويضع النساء فى مـرتبة متدنيـة .. ولقد تأكـد هذا من خلال الاستبيانات العـديدة التى أجـراها علماء الاجتمـاع فى دول متقدمة خلال فترات زمنية سابقة.

التلقيح الصناعى بالمجان

فى أغسطـس عام ٢٠٠٣م تناقلت وسـائل الإعلام هذا الخبـر نقلاً عن صـحيفة «ديلى ميل» البـريطانية .. جاء فيه أنه فى مـحاولة للتغلب على الانخـفاض الملحوظ فى معدلات المواليد، أقـرت الحكومة البريطانية قانونًا جديداً يوفر الفـرصة للسيدات اللاتى لا ينجبن وتـقل أعمـارهن عن (٤٠ عـامًـا)، لإجـراء ست عـمليـات تلقيح صناعى مجـهرى بالمجان، من خلال نظام التـأمين الصحى. ويشترط الـقانون الجديد منح هذه الفـرصـة بعد مـرور عـام على الأقل من عـدم حدوث إنجـاب، وأن يكون الزوجـان قد أجـريا بالفعل الفـحوص التى تحـدد سبب عـدم الإنجاب، وأوضـحت الصحـيفة أنه فى حـالة إجراء السيـدة العمليـات الست كاملة فإن ذلك سـيستـغرق سنتين، وتكلفة كل حالة ١٥ ألف جنيه استرلينى.

فى مصر... ولادة أول عجل جاموسى بتطبيق تقنية نقل الأجنة

سبق وذكرنا فى بـداية الجولة أنه يرجع الفضل فى ظهور طور الإخـصاب خارج الرحم للمـحاولات الناجـحة من قـبل مربى الماشـية للاسـتفـادةمن تقنيـة استـخراج الحيوانات المنوية المرغـوب فى صفاتها، وتجميـدها فى بنوك الأمشاج لوقت مناسب، ثم إعادة إخراجها من البنوك لإتمام تلقيح إناث الحـيوانات والحصول على أجيال من الماشيـة ذات صفات مـرغوبة .. من خلال هذه المحاولات الـتى أخذت تتطور تطوراً سريعًا وتزداد عمقًا وتشعبًا انطلقت تقنيـة الإخصاب خارج الرحم ليستفاد منها على البشر ـ(كـما سبق وألقينا الضوء من خلال الأمـثلة السابقة)ـ أيضًا استـمرت جهود مربى الماشـية والمختصـين والذين كان لهم السبق؛ فى طـريقهم لحسن الاسـتفادة من

هذه التقنية للحصول على أفضل السلالات الحيوانية المرغوبة .. وكمثال لتلك الجهود المستمرة نذكر من مصر ذلك التطبيق الذى ننهى به جولتنا والتى كما بدأنا بداياتها بعالم الحيوان ننهيها بذلك التطبيق فى عالم الحيوان...

حيث أُجريت تجربة ناجحة لزيادة إنتاجية الجاموس المصرى باستخدام التكنولوجيا الحيوية حيث ولد أول عجل جاموسى بتطبيق تقنية نقل الأجنة يوم ١٣ يناير ٢٠٠٥ بحالة صحية جيدة، ووصل وزنه عند الولادة إلى ٥٠ كجم، هذا المشروع البحثى قامت به الدكتورة «أميمة قنديل» وفريقها البحثى بقسم الإنتاج الحيوانى بالمركز القومى للبحوث بالتعاون مع فريق بحثى برئاسة الدكتورة «كاشيفا دمتريانا» بمعهد بيولوجيا ومناعة التكاثر ببلغاريا، وباحثين بمعهد التناسليات وذلك فى إطار مشروع بحثى ممول من أكاديمية البحث العلمى .. وتقول الدكتورة أميمة قنديل الأستاذ بشعبة البحوث البيطرية «تعتبر تكنولوجيا نقل الأجنة من الوسائل المثلى والسريعة لتحسين الصفات الإنتاجية والوراثية فى الحيوان، حيث يتم انتقاء إحدى السلالات التى تتمتع بصحة وإنتاج وفير من الألبان واختيارها كأم معطية للبويضات، كما تم اختيار أحد العجول ليتم التلقيح، وبعد عدة أيام تم فحص الأجنة المجمعة تحت الميكروسكوب ونقل الجيد منها للأمهات المستقبلة التى غالبًا ما تكون قليلة الإنتاجية من حيث الألبان واللحوم، وبالتالى فإن مواليدها يكونون مثلها، إلا أنه عبر تقنية نقل الأجنة يتم الاستفادةمنها كحاضنات للأجنة لتلد سلالات عالية الإنتاجية، ومختلفة تمامًا عنها ولا تحمل منها أى صفة وراثية، هذه التقنية تسهم فى الاستفادة من المواشى الجيدة حتى بعد ذبحها، وذلك من خلال حفظ الأجنة والاستفادة منها لاحقًا، هذا إلى جانب الاستفادة من المواشى قليلة الإنتاجية.

وكما تشير الدراسات فإن الجاموس المصرى يتميز عن غيره بمقاومته العالية للأمراض، وتعايشه مع الأجواء المصرية كما أن إنتاجيته عالية جداً سواء فى اللحوم أو الألبان، وتشير الأبحاث العلمية إلى أنه بهذه التقنية يمكن زيادة عدد المواليد من الأم المعطية ما بين (١٠ ـ ٢٠) جاموسة سنويًا بدلاً من ولادة عجل واحد كل سنة حيث تصل مدة الحمل فى الجاموس إلى ١٠ شهور.

وتؤكد الدكتورة أميمة أنه من الضروري في المرحلة القادمة التركيز على تطبيق التكنولوجيات الحديثة في مجال تربية وإنتاج المواشي إذا كان هدفنا سد العجز في إنتاج اللحوم والألبان، فإلى جانب الفوائد البحثية من إدخال هذه التكنولوجيات فإنها ستسهم في تحسين الخواص الوراثية، وزيادة عدد المواشي، كما أنه من الممكن عبر هذه التقنية استيراد الأجنة التي لها صفات إنتاجية ووراثية عالية ونقلها للسلالة المحلية، بدلاً من استيراد الحيوان الحي والذي يكلف كثيراً ولا يتواءم بسهولة مع طبيعة الأجواء بمصر.