



مَجَلَّةُ الْمَحْتَمَلِ الْعِلْمِيِّ



مَجَلَّةُ الْمَجْلِسِ الْعِلْمِيِّ

شبكة كتب الشيعة



shiabooks.net
رابطہ بدیل < mktba.net

بعض الآفاق الواعدة للتقانة الحيوية

الدكتور داخل حسن جريو

عضو المجمع العلمي

الملخص:

لم تعد التقانة في عصرنا الراهن مجرد آلات ومعدات ثقيلة أو معقدة كما قد يتصور بعضهم ، بل باتت اليوم في الكثير من الحالات أفكاراً مبدعة وخلاقة تقضي إلى منتجات علمية وتقنية مذهلة، وتسهم بفاعلية بحل الكثير من المعضلات الطبية والصناعية والزراعية والخدمية في مجالات الحياة المختلفة . ولعل خير شاهد ودليل على صحة ما نقول النتائج العلمية والتقنية الباهرة التي يحققها العلماء والمبدعون في مجالات تقنيات المعلومات والتقنيات المتناهية في الصغر (النانونولوجي) والتقانة الحيوية والميكاترونكس وغيرها التي باتت تغير ملامح عالمنا المعاصر ونمط حياتنا بصورة شاملة لم تشهد البشرية مثيلاً لها من قبل من حيث عمق التأثير أو شموليته . تسلط هذه الدراسة الضوء على التقانة الحيوية بوصفها واحدة من هذه التقنيات ، لما تمخض عنها من نتائج باهرة في مجالات الطب والزراعة ومجالات صناعية أخرى كثيرة .

يعود تاريخ التقانة الحيوية إلى فجر الحضارة الإنسانية ، إذ استخدمت التقانة الحيوية في مصر لصنع الخبز من حبوب القمح باستعمال الخميرة ، واستطاع السومريون في بلاد الرافدين تحويل الحليب إلى ألبان وأجبان ، وكذلك الحال في الصين والهند وبلاد النيل ، تمكن البابليون من التحكم بإكثار النخيل بانتقاء أنواع معينة من أصناف النخيل . استطاع الصينيون في العام ٥٠٠ قبل الميلاد من معالجة الحروق باستعمال بعض أنواع المضادات الحيوية ، وتمكن العرب في العام ١٣٢٢ للميلاد من إنتاج أصناف خيول راقية عن طريق التلقيح الاصطناعي .

ولم يطرأ على هذه التقنية أي تطور يذكر حتى عام ١٩٧١ بعد أن توصل علماء الأحياء إلى إمكانية استخدام الأجزاء الصغيرة من أعضاء الكائنات الحية في العمليات الحيوية ، إضافة إلى الأعضاء الحية ، فاتحين بذلك آفاقاً رحبة للتقنية الحيوية في مجالات كثيرة .

رأى بعضهم فيها وسيلة ممتازة لتحسين بعض المنتجات الزراعية بزيادة مقاومتها للأمراض وملوحة التربة والجفاف والتغيرات المناخية، ومكافحة الأدغال والحشرات الضارة ، وتحسين نوعية البذور وزيادة الغلة الزراعية لمجابهة شبح المجاعة التي باتت تهدد حياة الملايين من البشر في دول العالم المختلفة ، وتحسين سلالات أصناف معينة من النباتات والحيوانات ، وهندسة الأحياء المجهرية لإيجاد منتجات زراعية وحيوانية بمواصفات معينة ، وهو أمر ما زال موضوع نقاش محتدم - في أوساط العلماء بين مؤيد ومعارض لما يمكن أن تلحق بالإنسان من أضرار صحية ، ناهيك ما قد يترتب على بعضها من تبعات أخلاقية

تهدد قيم المجتمعات المتوارثة عبر السنين ولاسيما في مجالات إستساخ الكائنات الحية وفي مقدمتها بنو البشر .
ورأى آخرون فيها وسيلة ممتازة لصناعة اللقاحات والإنزيمات والمضادات الحيوية والأنسولين والعقاقير الطبية لمعالجة كثير من الأمراض الفتاكة ولاسيما الأمراض المزمنة والمستعصية منها .

مراحل تطور التقنية الحيوية

ظهر مصطلح التقنية الحيوية أول مرة عام ١٩١٩ . إكتشف العالم الكساندر فلمنك في العام ١٩٢٨ البنسلين بوصفه مضادا حيويا . شهد العام ١٩٣٨ ظهور مصطلح علم الحياة الجزيئي ، ومصطلح الهندسة الجينية في عام ١٩٤١ . توصل العلماء في عام ١٩٤٤ إلى أن الحمض النووي يحمل الجينات . توصل الباحثون في العام ١٩٤٦ إلى أن بالإمكان تكوين فايروس جديد من إتحاد عدة فيروسات مختلفة . توصل العلماء في العام ١٩٥١ إلى إمكانية تلقيح الحيوانات بإستعمال نطفات مجمدة . شهد عقد الخمسينيات من القرن المنصرم تطوير أول مضاد حيوي إصطناعي . استخدمت التقنية الحيوية أول مرة عام ١٩٦٤ لزيادة محصول أنواع جديدة من القمح بنسبة ٧٠% ، ومضاعفة محصول الرز .

تمكن العلماء من تصنيع الجينات عام ١٩٧١ ، وتوصلوا في العام ١٩٧٢ إلى أن مكبات الحمض النووي البشري شبيهة لحمض قرود الشمبازي والغورلا بنسبة ٩٩% . أستنسخت أول سمكة من قبل عالم صيني عام ١٩٨١ . شهد العام ١٩٨٢ إستخدام أول عقار تقنية حيوية للأنسولين البشري ، منتج من بكتريا معدلة الجينات . أستخدمت (بصمة)

الحمض النووي للتحريات الجنائية عام ١٩٨٥. أكتشف الجين المسبب لسرطان الثدي عام ١٩٩٤ .

شهد العام ١٩٩٧ حدثا دوليا مدويا في الأوساط الإعلامية في أرجاء العالم المختلفة إذ نجح علماء بريطانيون بإستساخت نعجة عرفت بإسم النعجة (دولي) . إنتشرت زراعة المحاصيل المعدلة هندسيا في دول عديدة أبرزها الولايات المتحدة الأمريكية وكندا وأستراليا والصين والأرجنتين والمكسيك ، إذ قدرت الأراضي المزروعة بهذه المحاصيل في هذه الدول في العام ١٩٩٧ أكثر من خمسة ملايين هكتار ، توسعت فيما بعد إلى ١٤٥ مليون هكتار في ١٦ دولة .

تمكن علماء من جامعة كنكي اليابانية في العام ١٩٩٨ من إستساخت ثماني بقرات من بقرة واحدة . شهد العام ٢٠٠٢ الإعلان عن الخريطة الجينية البشرية .

وما زالت التقانة الحيوية تشهد تطورات علمية كبيرة في أكثر من مجال ولاسيما في مجال العلوم الطبية والدوائية في الكثير من دول العالم ، وفي الولايات المتحدة الأمريكية على وجه التحديد .

مفهوم التقانة الحيوية

حدد مؤتمر الأمم المتحدة للتنوع البيئي المنعقد عام ١٩٩٢ مفهوم التقانة الحيوية بأنه: أي تطبيق تقني بإستخدام المنظومات الحيوية أو الأعضاء الحيوية أو مشتقاتها لصنع منتجات أو عمليات أغراض معينة .

وتعرف إصدارات الحكومة الأمريكية التقانة الحيوية بأنها التقانة التي تستخدم الأعضاء الحيوية أو خلاياها ، أو بعض أجزاء خلاياها ، أو

المكونات الجزيئية لصنع منتجات أو لتعديل صفات نباتات أو حيوانات أو أحياء مجهرية بصفات مرغوب فيها .
والخلية كما هو معروف وحدة البناء الأساسية لجميع الكائنات الحية ، والكائنات الحية قد تكون ذات خلية واحدة مثل الخميرة التي هي خلية مكثفة ذاتيا ، أو خلايا متنوعة مثل خلايا الحيوانات والنباتات تؤدي كل خلية وظيفة معينة ، وبرغم هذا التنوع فأنها متشابهة ، وقد وفر هذا التشابه أساس التقانة الحيوية . يطلق بعضهم أحيانا على التقانة الحيوية اسم الهندسة الجينية .

التقانة الحيوية الزراعية

تهدف التقانة الحيوية الزراعية بصورة أو بأخرى إلى تحسين سلالات من الحيوانات أو النباتات أو تطوير أعضاء حية دقيقة بغية استخدامها في أغراض محددة . وتتميز هذه التقانة بسرعة تطورها ، وهي تستخدم استخدامها واسعا في انتاج الغذاء وزيادة خصب التربة والانتاج الزراعي باستخدام الأسمدة الحيوية وإعادة الدورات وتحويل المواد النافعة للتحلل الحيوي إلى مركبات نافعة يمكن استخدامها .

وتعد التقانة الحيوية ثمرة للإنجازات العلمية العظيمة التي حققها العلماء منذ الربع الأخير من القرن المنصرم في علم الاجنة ، إذ توجد الجينات في جميع العمليات الحيوية وتسهم في نقل صفات وراثية محددة . وبعد جهود علمية مضنية أصبح بإمكان العلماء في الوقت الحاضر عزل الجينات وتحليلها ودراسة تركيبها ، وهم يحاولون الان معرفة علاقتها بالعمليات التي تجري داخل الكائنات الحية . وغدا بإمكان مهندسي الوراثة حقن جينة جديدة داخل الحمض النووي الموجود في الخلية

الحية بهدف تحسين قوة العضو أو زيادة حجمه أو تعزيز مقاومته للأمراض (١).

ان استخدام التقانة الحيوية يمكن عدة أهم الوسائل لانتاج المزيد من المحاصيل الزراعية في عالم يشهد زيادات هائلة في السكان واستنزافا شديدا للموارد الطبيعية ، لذا يتوقع أن تؤدي التقانة الحيوية دورا مهما في الانتاج الزراعي والحيواني على حد سواء ، ليس بهدف زيادة هذا الانتاج فحسب ، بل في تحسين نوعيته أيضا وبكلف اقتصادية زهيدة . كما يتوقع أن تحدث التقانة الحيوية تأثيرات مهمة في الحياة الانسانية لما تقدمه من منتجات رخيصة الثمن ، وبأساليب انتاجية متطورة وباستخدام قوة عمل قليلة مقارنة مع قوة العمل المستخدمة في الاساليب الزراعية التقليدية . وفي عالم يشهد تناقصا مستمرا في مصادر المياه (٢).

استطاع علماء التقانة الحيوية تطوير وسائل لانتاج المحاصيل الزراعية باستخدام كميات قليلة جدا من المياه .. ومن انجازات التقانة الحيوية الأخرى حقن الماشية بغية زيادة إنتاجها من الحليب ، أو تخليق نباتات مقاومة للفايروسات أو الحشرات ، أو نمو مزروعات وفيرة المحصول، وكذلك أنواع جديدة من الاغذية والألياف ، وإنتاج سلالات زراعية جديدة أكثر تطورا .

وتشمل بعض إنجازات التقانة الحيوية الأخرى انتاج مواد بلاستيكية وأسمدة ودهونا ومبيدات الحشرات . وتستخدم بعض الدول التقانة الحيوية لإنتاج ما يعرف حاليا بالوقود الحيوي بديلا للنفط ، الأمر الذي تسبب في إنحسار الأراضي الزراعية المخصصة لإنتاج المواد الغذائية .

التقانة الحيوية الطبية

تعد التقانة الحيوية وسيلة ممتازة لصناعة اللقاحات والإنزيمات والمضادات الحيوية والأنسولين والعقاقير الطبية لمعالجة كثير من الأمراض الفتاكة ولاسيما الأمراض المزمنة والمستعصية منها ، وزراعة الأنسجة ونقل الجينات ودراسات الحمض النووي . وتوفير المعلومات لتعديل أو لتحسين سلوك الخلية لمنع أو لمعالجة الأمراض بوسائل عديدة منها: إستبدال الجينات المعطوبة بجينات سليمة ، أو إستعمال الفايروسات لتحسين المناعة ، أو استعمال مواد التقنية الحيوية لتحري وجود المرض أو تلوث الخلية ، أو إنتاج العقاقير التي تنشط النمو أو تنظيم وظائف الخلايا المختلفة مثل خلايا كريات الدم الحمراء الضرورية لمعالجة مرض فقر الدم ، أو الكريات البيضاء لتعويض هذه الكريات لدى مرضى السرطان ، أو إنتاج الأنزيمات اللازمة لنمو الخلية أو المستخدمة في عمليات التصنيع الغذائي ، أو المطلوبة في هندسة الجينات والمضادات الحيوية لتحسين مناعة الجسم ضد المواد الغريبة المضادة للجينات (٣) .

تشير التقارير العلمية الأمريكية إلى أن التقانة الطبية الحيوية قد ساعدت على توفير أكثر من ٢٢٠ علاجاً ولقاحاً ، بعضها منتجات لمعالجة أمراض السرطان وداء السكري والأيدز .

كما تشير هذه التقارير إلى أن هناك أكثر من ٤٠٠ دواء ولقاح تقنية حيوية قيد الاختبارات الطبية لمعالجة أكثر من ٢٠٠ مرض ، أبرزها أمراض السرطان والزهايمر والسكري والأيدز وبعض أمراض القلب . تستخدم التقانة الحيوية في الفحوصات التشخيصية للحفاظ على الدم من فايروسات الايدز .

الوقود الحيوي

يعد الوقود الحيوي أحد أهم مصادر الطاقة الذي يستخلص من مادة عضوية . تتوقع منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) أن العالم سيشهد تحولاً من النفط إلى مصادر الطاقة الحيوية المتجددة وفي مقدمتها الوقود الحيوي في ظل الأسعار المتصاعدة للنفط وتنامي القيود البيئية الخاصة بارتفاع درجة حرارة الأرض فيما بات يعرف بالاحتباس الحراري ، والقيود التي تفرضها إتفاقية كيوتو بصدد انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون والغازات الأخرى المنبعثة من البيوت المحمية ، إذ يتوقع أن يسد الوقود الحيوي إحتياجات العالم من الطاقة بنسبة ٢٥ في المائة في غضون السنوات العشرة القادمة .

وتعد البرازيل في الوقت الحاضر أكبر منتج للوقود الحيوي في العالم ، إذ بدأت بإنتاجه قبل ٣٠ عاماً ، ويعمل حالياً نحو مليون ونصف المليون مزارع في زراعة قصب السكر لأغراض الوقود الحيوي ، ويمكن إنتاج الوقود الحيوي من محاصيل أخرى مثل الصويا وشجرة النخيل الزيتية وجذور البنجر وبذور اللفت .

تعمل في البرازيل نحو مليون سيارة بوقود مشتق من قصب السكر ، وأن الغالبية العظمى من السيارات الجديدة تعمل بالمحركات ذات الوقود المرن ، وتتقدم البرازيل على دول العالم الأخرى في مجال إنتاج الوقود الحيوي وإستهلاكه بدرجة كبيرة .

تسعى دول كثيرة في الوقت الحاضر لإنتاج الوقود الحيوي بكميات كبيرة ، أبرزها الولايات المتحدة الأمريكية وألمانيا وفرنسا وإيطاليا والصين والهند وغيرها ، فهنغاريا مثلاً تسعى حالياً إلى تحويل مليون هكتار من أراضيها الزراعية لإستغلالها في زراعة محاصيل الوقود

الحيوي في غضون السنوات القليلة القادمة . وتدرس ألمانيا وأوكرانيا إمكانية الإستثمار في مجال الديزل الحيوي المنتج من بذور اللفت وبذور الصويا وبذور زهرة الشمس (٤).

إهتمت بعض الدول ببحوث الوقود الحيوي ، إذ تشير التقارير إلى زيادة هائلة بعدد براءات الإختراع الخاصة بالوقود الحيوي ، إذ بلغ عددها ٢٧٩٦ براءة إختراع عام ٢٠٠٧ ، بزيادة عددها بنسبة ١٥٠% مقارنة بعددها عامي ٢٠٠٥ و ٢٠٠٦. وتعد الولايات المتحدة الأمريكية في مقدمة دول العالم بعدد براءات الإختراع في هذا المجال ، تليها بذلك ألمانيا واليابان وإيطاليا وفرنسا (٥).

أدى التوسع بإنتاج الوقود الحيوي إلى أضرار بيئية وإجتماعية جسيمة لا تقل أهمية عن الأضرار الناجمة من إرتفاع درجة حرارة الأرض وإنبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون إن لم تكن تفوقها ، تمثلت هذه الأضرار بتدمير الغابات وإقتلاع الأشجار والنباتات ، وإستبدالها بمزارع قصب السكر ونخيل الزيت والصويا ، مما نجم عنه فقدان التنوع البيئي . والأهم من ذلك شهد العالم في السنين الأخيرة إرتفاعا حادا بأسعار المواد الغذائية ولاسيما الأساسية منها مثل الطحين والرز ، إذ أرتفعت أسعارها بنسبة ٥٦ في المائة في النصف الأول من عام ٢٠٠٨ ، ووصلت أسعارها إلى أعلى مستوى لها منذ ثلاثين سنة ، وذلك من جراء تحويل مساحات شاسعة من الأراضي الزراعية المخصصة للمحاصيل الغذائية في كثير من الدول إلى محاصيل الوقود الحيوي .

وتكفي الإشارة هنا إلى أن إنتاج ١٢ لترا من الوقود الحيوي يحتاج إلى ٢٣٠ كيلو غرام من الذرة مثلا ، فضلا عن إستناع الدول الزراعية المصدرة للمواد الغذائية من تصديرها إلى الدول الأخرى لسد حاجات

سكانها ، فضلا عن الكوارث الناجمة من تقلبات المناخ بين الجفاف والفيضانات في كثير من دول العالم التي فاقت كثيرا من أزمتهما الغذائية .

بانت المجاعة واقعا معاشا في الكثير من الدول في عالم اليوم الذي يشهد زيادة مطردة بعدد سكانه المتوقع بلوغه أكثر من ٧ مليارات نسمة بحلول عام ٢٠٣٠ ، مما يتطلب زيادة الإنتاج الغذائي بنسبة ٥٠ في المائة بحسب رأي الأمين العام للأمم المتحدة .

ولعل من المفيد أن نشير هنا إلى ما ورد في التقرير السنوي للمؤسسة الدولية لأبحاث السلام في استوكهولم من إرتفاع الإنفاق العسكري العالمي بنسبة ٦ في المائة عام ٢٠٠٦ وبنسبة ٤٥ في المائة في عشرة أعوام . بلغ هذا الإنفاق في العام الماضي ١٣٣٩ مليار دولار ، كانت حصة الولايات المتحدة الأمريكية منه ما نسبته ٤٥ في المائة ، مما يشكل نسبة ٥,٢ في المائة من إجمال الناتج الداخلي العالمي ويعادل ٢٠٢ دولار لكل شخص . كان الأجدر بهذه الدول ولاسيما الفقيرة منها صرف مواردها الشحيحة أصلا لأغراض التنمية الزراعية بدلا من النفقات العسكرية الباهضة التي لا طائل منها .

ولمواجهة شبح المجاعة فقد دعت منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) إلى عقد مؤتمر دولي لقادة دول العالم في روما بإيطاليا مطلع شهر حزيران عام ٢٠٠٨ ، لتدارس أبعاد هذه الأزمة الغذائية وتدارك أبعادها الانسانية بالعمل الجاد على زيادة الرقعة الزراعية المخصصة للمحاصيل الغذائية وفي مقدمتها القمح والرز والذرة ، ودعم أسعارها لتكون في متناول فقراء الناس ، وكذلك العمل على تقليص

الأراضي المخصصة لزراعة محاصيل الوقود الحيوي الآخذة بالتوسع
عاما بعد آخر على حساب الأراضي المخصصة للمحاصيل الغذائية .

التقانة الحيوية الصناعية

توصف التقانة الحيوية بأنها مستودع علمي يحتوي على معدات تقنية
يمكن إستخدامها لأغراض كثيرة مختلفة ، فهناك استخدامات أخرى
كثيرة للتقانة الحيوية ، منها تنظيف الملوثات الخطرة بواسطة
الميكروبات الآكلة للتلوث ، وتخفيض إستهلاك المياه والطاقة في كثير
من الصناعات الكيميائية مثل صناعات الورق والأغذية والنسيج ، كما
ساعدت (بصمة) الحمض النووي (التي هي أحد ثمار التقانة الحيوية)
كثيرا في التحريات الجنائية .

وبرغم كل ما حققته انتقانة الحيوية من انجازات علمية رائعة ، إلا أنها
تثير بعض المخاوف في أوساط عديدة من الناس لما تنطوي عليه من
مخاطر صحية وبيئية واجتماعية إذ أساء بعضهم استخدامها لتحقيق
أغراض أخرى ، وهو أمر يتطلب الإشراف المؤسسي التام على مثل
هذه الأنشطة ، وتحت هذه الذريعة أو تلك يتوقع أن تلجأ الدول التي هي
أكثر تقدما في هذا المجال إلى حجب معلومات مهمة في التقانة الحيوية
عن الدول الأخرى ، ولاسيما الدول النامية بهدف إحكام سيطرتها على
حلقات التقانة المتقدمة ، وتأمين تبعية هذه الدول لها بصورة مستمرة
تحقيقا لمصالحها الذاتية . وإذا ان التقانة الحيوية تركز بدرجة كبيرة
على الابتكارات والخبرات أكثر من تركيزها على العلوم التي تتطلب
أجهزة ومعدات ثقيلة ، وخلافا للتقانات الأخرى فإن هذه التقانة ليست
باهظة ولا معقدة . لذا يعد الدخول إلى عالم التقانة الحيوية سهلا

وميسرا وذا جدوى علمية واقتصادية كبيرة جدا بالاعتماد على إمكانات بلادنا الذاتية ومواردها الطبيعية ، بنسخير العلم والتقانة من خلال إبداعات علمائها ومبدعيها .

صناعات التقانة الحيوية

تعد الولايات المتحدة الأمريكية في مقدمة دول العالم المالكة لهذه التقانة ، إذ انها تمتلك أكثر من ١٣٠٨ شركة ، أي أكثر من نصف شركات العالم المستندة إلى هذه التقانة ، مقابل ٥٨٤ شركة في دول الإتحاد الأوروبي ، و ١٠ شركات في اليابان . بلغت مبيعات الشركات الأمريكية المتخصصة في التقانات الحيوية الطبية ٢٨ مليار دولار ، ومبيعات الشركات المتخصصة في التقانات الحيوية الزراعية ١,٧٤ مليار دولار ، ومبيعات الشركات المتخصصة في التقانات الحيوية الكيميائية ١,٦ مليار دولار عام ٢٠٠٦ . وتعد صناعات التقانة الحيوية من الصناعات الصاعدة في الأسواق ، إذ أنها تشهد نموا مطردا في الكثير من البلدان بما في ذلك بعض البلدان النامية وفي مقدمتها الصين والهند والبرازيل وسنغافورة وكوريا الجنوبية وتايوان ودول أخرى .

تشير التقارير الصادرة من معهد معلومات التقانة الحيوية الأمريكي إلى أن مجموع عدد العاملين في شركات التقانة الحيوية الأمريكية لا يزيد عن ١٩٨٠٠٠ شخصا من مجموع قوة العمل الأمريكية الهائلة ، وأن عدد العاملين في ثلث هذه الشركات لا يزيد على ٥٠ شخصا ، ولا يزيد على ١٣٥ شخصا في ثلثي هذه الشركات ، أي أن معظم هذه الشركات هي شركات صغيرة الحجم . وتعد الصناعات المستندة إلى التقانة الحيوية صناعات حديثة نسبيا مقارنة مع الكثير من الصناعات الأخرى

مثل صناعات السيارات والطائرات وصناعات الحديد والصلب وغيرها، وبرغم حداثة هذه الصناعة ، إلا أنها صناعة ذات تأثيرات بالغة على الكثير من الصناعات الأخرى وتشهد نموا مطردا عاما بعد آخر .

الخاتمة

وخلاصة القول ان التقانة الحيوية يمكن أن تقدم حلولاً ناجعة لكثير من المشكلات الصحية والبيئية والصناعية بصورة عامة ، والمشكلات الزراعية بصورة خاصة ، ولاسيما في البلدان التي تعاني نقصا حادا في الأراضي الصالحة للزراعة ، ربما بسبب زيادة الملوحة أو قلة الخصب ، أو ربما بسبب الجفاف أو قلة مصادر المياه ، وجميعها مشكلات حقيقية تسهم بشكل مؤثر في انخفاض الانتاج الزراعي كما ونوعا .

وتزايد الامور سوءا في هذه البلدان إذا ما علمنا ان معظمها إن لم يكن جميعها يعاني نموا سكانيا حادا جدا تتفاقم معه مشكلة تَوفير الغذاء لمواطنيها . لذا تأتي التقانة الحيوية في سياقها الصحيح لما توفره من أساليب تؤدي إلى إنتاج محاصيل زراعية مقاومة للأمراض والآفات ولاحتياج إلى الكثير من المياه ، وذات غلة انتاجية عالية وسلالات جديدة غير مألوفة ، ومن ثم سد حاجاتها المتزايدة وتحقق أمنها الغذائي، وتحرير إرادتها السياسية من ضغوط الدول الكبرى التي لا تتردد من استخدام ورقة تصدير الغذاء إلى أي بلد من البلدان لتحقيق مآربها السياسية المشروعة منها أو غير المشروعة كما هو حاصل الآن في الأزمة الغذائية التي يشهدها العالم .

من ذلك كله نخلص إلى أهمية تمويل بحوث التقنية الحيوية ودراساتها ذات الصلة المباشرة بحاجتها الآتية والمستقبلية ، وعلى أن تعد جامعاتنا ومراكزنا البحثية خططا علمية دقيقة وواضحة ومبرمجة على وفق منهجية محددة للنهوض بهذه التقنية والإفادة من معطياتها ونتائجها، وأن تتضافر الجهود لتجميع الامكانيات وعدم بعثرتها وتشبثها في أماكن متعددة ، وبذلك نستطيع تحقيق نتائج علمية باهرة - بإذن الله - ولاسيما أن معظم مشاريع التقنية الحيوية لا تحتاج إلى رأس مال كبير أو مواد أولية أو أيدي عاملة كبيرة ، بخلاف التقانات المتقدمة الأخرى.

المراجع العلمية

١. جريو ، داخل حسن

الهندسة والتقانة وفاق المستقبل

منشورات المجمع العلمي ، بغداد ، ٢٠٠٤ .

٢. Agricultural Biotechnology

www.Agcom.purdue.edu

٣. Guide to Biotechn

www.bio.org

٤. منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) www.fao.org

٥. Ronald Kamis and Mandar Joshi

Biofuel Patents Are Booming

www.bakerdannies.com