

Τα νέα όπλα της βιολογίας

Ο ΠΡΟΕΔΡΟΣ ΤΟΥ ΕΚΕΦΕ "ΔΗΜΟΚΡΙΤΟΣ" ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΞΕΛΙΞΕΙΣ ΣΤΗΝ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ ΦΑΡΜΑΚΩΝ

Αν και προς όφελος όλων είναι η συσσωρευμένη γνώση, ο όγκος της υπερβαίνει τις δυνατότητες μας για πλήρη αξιοποίησή της. Και τούτο, υπό την προϋπόθεση ότι θα χρησιμοποιηθεί με ορθό τρόπο. Μία διαπίστωση που, ασφαλώς, συμπεριλαμβάνει τους πάντες. Και αποκτά πολυδιάστατη σημασία, εν όψει σημαντικών εξελίξεων στη βιοτεχνολογία και τη γενετική μηχανική. Καθώς, μάλιστα, οι αυτονόητες προεκτάσεις πρακτικής εφαρμογής στον στίβο της ιατρικής και της φαρμακευτικής αυξάνουν συνεχώς.

Κύριε Ιθακήσιε, την περίοδο αυτή λειτουργεί στο Ζάππειο Μέγαρο μία Έκθεση Βιοτεχνολογίας, η οποία έχει προκαλέσει ιδιαίτερο ενδιαφέρον στο ευρύ κοινό. Ποια η σημασία της έκθεσης αυτής;

Η βιοτεχνολογία είναι μία επιστήμη που έχει τις ρίζες της στην Αρχαιότητα και στοχεύει στην αξιοποίηση των δυνατοτήτων του κυττάρου και των ιδιοτήτων των μικροοργανισμών, για την παραγωγή διαφόρων γεωργικών, κτηνοτροφικών, φαρμακευτικών και άλλων απαραίτητων για τον άνθρωπο αγαθών. Ενδεικτικά αναφέρονται μερικά βιοτεχνολογικά προϊόντα και διαδικασίες, που έχουν γίνει απαραίτητα για τη ζωή μας, όπως το ψωμί, το κρασί, το τυρί, διάφορα αντιβιοτικά, η επιλεκτική αναπαραγωγή φυτών και ζώων, κλπ.

Σήμερα, χάρη στη γενετική μηχανική, έχει επιτευχθεί η πρόσβαση στο γενετικό υλικό (DNA) διαφόρων οργανισμών και, για πρώτη φορά, έχει δοθεί η δυνατότητα στον άνθρωπο να μεταφέρει γονίδια από τον ένα οργανισμό στον άλλο, με αποτέλεσμα οι οργανισμοί να αποκτούν νέες ιδιότητες, προερχόμενες από ξένα είδη.

Αυτές και πολλές άλλες πληροφορίες παρουσιάζονται με τον πλέον κατανοητό για το κοινό τρόπο, στην Έκθεση Βιοτεχνολογίας του Ζαππείου. Η έκθεση αυτή προσφέρει μία μοναδική ευκαιρία στους πολίτες να ενημερωθούν και με τη βοήθεια ειδικών επιστημόνων-ξεναγών να ικανοποιήσουν κάθε εύλογη απορία, σχετικά με τα επιτεύγματα και τις επιπτώσεις που μπορεί να έχει στην ποιότητα της ζωής μας η αξιοποίηση των εφαρμογών της σύγχρονης Βιοτεχνολογίας.

Μπορείτε να αναφέρετε κάποιες εφαρμογές της σύγχρονης βιοτεχνολογίας;

Η διαγνωστική ιατρική έχει ωφεληθεί τα μέγιστα, για παράδειγμα, με μετρήσεις μικροποσοτήτων ουσιών σε βιολογικά δείγματα, με την έγκαιρη ανίχνευση κληρονομικών ασθενειών, κλπ. Η ιατρική και η φαρμακευτική έχουν, επίσης, ωφεληθεί ιδιαίτερα, π.χ. με την παραγωγή διαφόρων ουσιών θεραπευτικού ενδιαφέροντος (ορμόνες, πρωτεΐνες, ένζυμα, κλπ.), ενώ, και αυτό είναι ίσως το σημαντικότερο, έχουν αρχίσει, ήδη, να εφαρμόζονται νέοι τρόποι θεραπείας ασθενειών. Η γεωργία και το περιβάλλον έχουν ωφεληθεί από τον σχεδιασμό φυτών με υψηλότερες αποδόσεις σε προϊόντα, ενώ διαρκώς επινοούνται πλέον ανθεκτικές ποικιλίες με μειωμένες απαιτήσεις για χρήση λιπασμάτων και εντομοκτόνων.

Νέα, γενετικώς τροποποιημένα τρόφιμα εμφανίζονται δειλά-δειλά στο ράφι προς κατανάλωση. Τούτα καλούνται να λύσουν το πρόβλημα επισιτισμού όλου του πληθυσμού της Γης, ενώ οι επιστήμονες τα παρατηρούν από κοντά και προσπαθούν να αξιολογήσουν την καταλληλότητά τους, απαντώντας, ταυτόχρονα, στον εύλογο σκεπτικισμό των καταναλωτών.

Στο πλαίσιο της Έκθεσης, γίνονται διαλέξεις και στρογγυλά τραπέζια. Στο πρώτο από αυτά, με τίτλο: “Επιτεύγματα της Βιοτεχνολογίας - Βιοδιαγνωστική - Νέα Προϊόντα” λάβατε μέρος μαζί με άλλους συναδέλφους σας. Μπορείτε να μας πληροφορήσετε σχετικά;

Θέλω να διευκρινίσω ότι η θέση μου ως Προέδρου και Διευθυντή του ΕΚΕΦΕ “Δημόκριτος” δεν σχετίζεται με τη συμμετοχή μου στο εν λόγω επιστημονικό τραπέζι. Είμαι καθηγητής της Τεχνολογίας των Φαρμάκων στο Πανεπιστήμιο της Πάτρας και, εδώ και 20 χρόνια, (μετά την άφιξή μου στην Ελλάδα) συνεργάζομαι με τον Δρ Γρηγόρη Ευαγγελάτο και αργότερα και με την Δρ Ευαγγελία

Λιβανίου και άλλους ερευνητές του Εργαστηρίου Ανοσοπεπτιδικής Χημείας του “Δημοκρίτου”, με στόχο την ανάπτυξη νέων διαγνωστικών μεθόδων και τεχνολογίας για την μέτρηση ουσιών σε βιολογικά δείγματα, ενώ, σήμερα, προχωρούμε και σε θεραπευτικές προσεγγίσεις. Το ενδιαφέρον της ερευνητικής μας ομάδας σε θέματα βιοτεχνολογίας, εστιάζεται, κυρίως, στην ανάπτυξη και χρήση εξειδικευμένων αντισωμάτων, κατάλληλων για ειδικές εφαρμογές. Οι τεχνολογίες που αναπτύσσουμε ή υιοθετούμε εξελίσσονται, ανάλογα με την υπάρχουσα γνώση και τις ερευνητικές μας ανάγκες. Επομένως, δεν θεωρώ τον εαυτό μου κατ’ εξοχήν ειδικό σε θέματα γενετικής μηχανικής ή, γενικότερα, μοριακής βιολογίας. Στη συζήτησή μας, επομένως, θα περιοριστώ κυρίως στα αντισώματα, που αποτελούν και το ισχυρό “εργαλείο” της ερευνητικής ομάδας, με την οποία συνεργάζομαι.

Πολύς λόγος γίνεται σήμερα, σχετικά με τις εφαρμογές της σύγχρονης Βιοτεχνολογίας στην παραγωγή “έξυπνων” αντισωμάτων, πολλαπλής χρησιμότητας. Καταρχάς, τι είναι τα αντισώματα;
Η ανοσολογική μνήμη και η εξειδικευμένη ικανότητα αναγνώρισης ενός “ξένου σώματος” ή “ξένης ουσίας” από τον οργανισμό αποτελεί τον πυρήνα της προστασίας του, μετά από την έκθεση σε λοιμογόνους παράγοντες. Σημαντικό ρόλο στους ανοσολογικούς μηχανισμούς παίζουν ειδικές πρωτεΐνες μεγάλου μοριακού βάρους, που καλούνται αντισώματα. Τα αντισώματα συνδέονται ειδικά με “ξένες” για τον οργανισμό ενώσεις, τα αντιγόνα, που έχουν την ιδιότητα:

α) Να διεγείρουν τα κύτταρα του ανοσολογικού συστήματος, δηλαδή, τα Β- και Τ- λεμφοκύτταρα, με αποτέλεσμα την ανάπτυξη μίας ειδικής ανοσολογικής απόκρισης και, β) να αντιδρούν ειδικά με τα προϊόντα της ανοσολογικής απόκρισης του οργανισμού, δηλαδή, τα αντισώματα.

Οι νεότερες τεχνικές της μοριακής βιολογίας δίνουν τη δυνατότητα να απομονωθούν συγκεκριμένα γονίδια, π.χ. αντισωμάτων, από έναν οργανισμό και να “μεταφερθούν” σε άλλον, οπότε ο νέος οργανισμός αποκτά την ιδιότητα να παράγει το αντίσωμα, που είναι κωδικοποιημένο στο γονίδιο. Επιπρόσθετα, είναι δυνατόν, με τις μεθόδους της γενετικής μηχανικής, να παρέμβουμε στην κωδικοποιημένη πληροφορία και να την τροποποιήσουμε με τέτοιον τρόπο, που να οδηγεί στην “κατά παραγγελία” ανάπτυξη αντισωμάτων με προ-επιλεγμένες ιδιότητες (“έξυπνων” αντισωμάτων), για διαγνωστικές, θεραπευτικές ή άλλες εφαρμογές.

Ποιες οι παραδοσιακές εφαρμογές των αντισωμάτων;

Η χρήση των αντισωμάτων στην Ιατρική ξεκίνησε με τη χορήγηση “ορών” σε ασθενείς, που είχαν προσβληθεί από παθογόνες ουσίες. Οι οροί αυτοί περιείχαν έτοιμα αντισώματα, εναντίον της ουσίας - εισβολέα (π.χ. αντιοφικοί οροί). Μετά τη δεκαετία του 1950, τα αντισώματα βρήκαν μεγάλη εφαρμογή, ως ειδικά αντιδραστήρια, στη διάγνωση ασθενειών. Πρωτεργάτες στη σχετική έρευνα ήσαν οι Yalow και Berson (βραβείο Nobel 1977), οι οποίοι ανέπτυξαν την πρώτη μέθοδο για τον προσδιορισμό της ινσουλίνης, δηλαδή, της ορμόνης που σχετίζεται με τον σακχαρώδη διαβήτη στο ανθρώπινο αίμα, με χρήση αντισώματος εναντίον της ορμόνης. Βεβαίως, εκτός από την Ιατρική, τα αντισώματα βρήκαν ευρεία εφαρμογή και σε τομείς της βιολογίας, της γεωργίας, κ.λπ. Επισημαίνεται ότι, σήμερα, η εφαρμογή των αντισωμάτων γίνεται ολοένα και πιο σημαντική και εκτεταμένη, λόγω του ότι μπορούν να παρασκευασθούν “κατά παραγγελία” με προ-επιλεγμένες ιδιότητες που θα τους επιτρέψουν να χρησιμοποιηθούν με επιτυχία, είτε στον δοκιμαστικό σωλήνα είτε στον ίδιο τον οργανισμό.

Πόσο εύκολη είναι η παρασκευή των νεότερου τύπου “έξυπνων” αντισωμάτων, με τις μεθόδους της σύγχρονης βιοτεχνολογίας; Θα μπορούσατε να δώσετε συγκεκριμένα παραδείγματα αντισωμάτων, που παράγονται με βάση την τεχνολογία αυτή;

Τα “έξυπνα” αντισώματα προϋποθέτουν, καταρχάς, “έξυπνα” αντιγόνα. Αυτό από μόνο του αποτελεί αντικείμενο ειδικής επιστημονικής μελέτης. Ας μην ξεχνάμε ότι όλες οι μέθοδοι παρασκευής αντισωμάτων, προϋποθέτουν, σε κάποιο αρχικό στάδιο, τη χορήγηση ενός αντιγόνου ή, σωστότερα, ενός ανοσογόνου σε ζώα, έναντι του οποίου θα αναπτυχθούν ειδικά αντισώματα. Εάν δεν επιλεγεί ορθά το αντιγόνο στο στάδιο αυτό, τότε καμία τεχνική δεν θα μπορέσει, στη συνέχεια, να βελτιώσει την ποιότητα του αντισώματος που θα ληφθεί ως προς την ικανότητα σύνδεσης και εξειδίκευσης.

Η παρασκευή των “έξυπνων” αντισωμάτων προϋποθέτει, αρχικά, την ανάπτυξη μονοκλωνικών αντισωμάτων, από τα οποία με διαδοχικές επιλογές απομονώνονται εκείνα τα κύτταρα (κλώνοι) που παράγουν αντισώματα με επιλεγμένες ιδιότητες. Στη συνέχεια, με μεθόδους γενετικής μηχανικής, γίνεται η απομόνωση του γονιδίου, που κωδικοποιεί το αντίσωμα, και η μεταφορά του σε φορείς έκφρασης (πλασμίδια), στους οποίους ενσωματώνεται και, ενδεχομένως, τροποποιείται το γενετικό υλικό του αντισώματος. Σε δεύτερη φάση, το πλασμίδιο μπορεί να πολλαπλασιασθεί και να ενταχθεί σε τράπεζα γονιδίων, όπου παραμένει σταθερό σε μακρόχρονη φύλαξη και είναι ανά πάσα στιγμή διαθέσιμο για την παρασκευή του αντισώματος.

Τέλος, ένα τρίτο εργαστήριο μπορεί να προμηθευτεί από τράπεζα γονιδίων συγκεκριμένο πλασμίδιο, που περιέχει το γενετικό υλικό ορισμένου αντισώματος. Το αντίσωμα παράγεται, όταν το πλασμίδιο τοποθετηθεί σε καλλιέργεια κυττάρων εντόμων, βακτηριδίων κ.λπ. Παραδείγματα νεότερων προσπαθειών για παρασκευή αντισωμάτων είναι τα χιμαιρικά αντισώματα, που χρησιμοποιούνται θεραπευτικά. Στα αντισώματα αυτά, το τμήμα που τους προσδίδει εξειδίκευση έναντι συγκεκριμένου αντιγόνου, παράγεται σε κάποιο ζώο, ενώ το υπόλοιπο έχει ανθρώπινη προέλευση. Λόγω της ιδιότητάς τους αυτής, τα χιμαιρικά αντισώματα, όταν χορηγηθούν σε ανθρώπινο οργανισμό, προκαλούν ελάχιστη ανοσολογική αντίδραση. Άλλο παράδειγμα αποτελούν τα διεξειδικευμένα αντισώματα, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να αναγνωρίζουν, ταυτόχρονα, δύο ουσίες. Τα αντισώματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μεταφορά φαρμάκων σε συγκεκριμένη περιοχή του σώματος, γεγονός που εξειδικεύει τη θεραπεία και μειώνει την τοξικότητα του φαρμάκου.

Με όσα κατά καιρούς έρχονται στη δημοσιότητα, διαμορφώνεται η άποψη πως αυξάνεται ο βαθμός παρέμβασής μας στον οργανισμό.

Η μέχρι σήμερα προσέγγιση της κλασικής φαρμακολογίας ήταν, κυρίως, να αναστέλλει, να επιβραδύνει ή να επιταχύνει με φάρμακα ήδη υπάρχουσες βιοχημικές αντιδράσεις του οργανισμού, με στόχο την αντιμετώπιση των ασθενειών. Σήμερα, με τις νεότερες τεχνικές της μοριακής βιολογίας, μπορούμε, για πρώτη φορά, να μεταφέρουμε σε οργανισμούς νέες ιδιότητες, που δεν τις είχαν πριν. Με τον τρόπο αυτό, μπορούμε, για παράδειγμα, να δημιουργήσουμε νέες στρατηγικές αντιμετώπισης ανιάτων ασθενειών. Παρότι, πράγματι, αυξάνεται ο βαθμός παρέμβασής μας στον οργανισμό, όλα αυτά είναι ιδιαίτερα σημαντικά για την υγεία και την ποιότητα ζωής του ανθρώπου, όταν χρησιμοποιηθούν με τον σωστό τρόπο.

Υπάρχουν αρνητικές επιπτώσεις από την ταχύτατη εξέλιξη της βιοτεχνολογίας;

Όλες οι τεχνολογίες δρουν “επ’ αγαθόν”, με προϋπόθεση την ορθή χρήση τους. Από την άλλη πλευρά, οι γνώσεις που έχουν σήμερα συσσωρευτεί είναι τόσο πολλές, που ξεπερνούν τις δυνατότητες άμεσης εφαρμογής και αξιοποίησής τους. Ως εκ τούτου, η επιστημονική κοινότητα πρέπει να τις διαχειρίζεται με υπευθυνότητα και σύνεση, ενώ οι πολίτες πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο ορθά πληροφορημένοι, ώστε να ασκούν ορθά τον “κοινωνικό έλεγχο”.

Κλείνοντας αυτή τη συνέντευξη, θα ήθελα να τονίσω ότι στο “Δημόκριτο”, αλλά και, γενικότερα, στον ελληνικό χώρο, υπάρχουν υψηλού επιπέδου επιστημονικές ομάδες, οι οποίες παράγουν νέα γνώση και νέες τεχνολογίες με δυνατότητες εφαρμογής στην Ιατρική, τη Γεωργία, την παραγωγή Τροφίμων, κ.λπ. Οι ομάδες αυτές συνεργάζονται με τα μεγαλύτερα εργαστήρια διεθνώς, έχουν παγκόσμια αναγνώριση και επιστημονικά πρωτεία σε πολλούς επιμέρους τομείς.

Ας ελπίσουμε ότι τις δυνατότητες και προοπτικές τους θα τις αναγνωρίσουν και θα τις εμπιστευθούν οι εκάστοτε ιθύνοντες.

Συνέντευξη στο Χρήστο Προυκάκη
ΗΜΕΡΗΣΙΑ / ΠΡΙΣΜΑ, τεύχος 50, 19-20 Φεβρουαρίου 2000