

Η αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τη φύση: αντιφάσεις και προοπτικές των βιοτεχνολογιών

«Η γνώση δίχως συνείδηση δεν αποτελεί
παρά καταστροφή της ψυχής»

François Rabelais, *Pantagruel*, 8

Εισαγωγή

Επιστροφή του ανθρώπου στη φύση!

Αλήθεια, τι σημαίνει φύση; Πως ορίζεται η επιστροφή; Μήπως ο άνθρωπος έχει (ξε)φύγει από το σώμα της φύσης και το ζητούμενο είναι να (ξανά)βρει το χαμένο του προορισμό; Και η επιστροφή αυτή προτείνεται βάσει της αντικειμενικής-επιστημονικής μελέτης της πραγματικότητας (του όντος) ή συνιστά υποκειμενική επιθυμία που κινείται στα πλαίσια μιας ηθικής προσταγής περί του ευκαίσιου (του δέοντος); Από την άλλη, η φύση είναι μια σταθερή κατάσταση πραγμάτων εννοούμενη με στατικό τρόπο, μια υπεριστορική-εξωιστορική αρχή, στην αναλλοίωτη, «παρθένα» εκδοχή της οποίας οφείλουμε να επανακάμψουμε; Δεν κινείται, δεν εξελίσσεται, δεν μεταβάλλεται η φύση; Αλλά και ο άνθρωπος δεν αποτελεί μέρος της φύσης; Πως μπορεί τάχα να επιστρέψουμε σε κάτι του οποίου αποτελούμε δημιούργημα (αν δεν δεχτούμε τη θεολογική ερμηνεία της καταγωγής του ανθρώπου...) και ταυτόχρονα συστατικό στοιχείο;

Αρχίσαμε με ένα θαυμαστικό και συνεχίσαμε με πολλά ερωτηματικά. Σε αυτά θα μπορούσαμε, ενδεχομένως, να προσθέσουμε και άλλα. Εκείνο που διακρίνουμε στις παραπάνω διατυπώσεις είναι δύο πόλοι: αφενός μεν ο άνθρωπος, αφετέρου δε η φύση. Και φυσικά η μεταξύ τους σχέση. Ακριβώς αυτή τη σχέση του ανθρώπου με τη φυσική πραγματικότητα θα επιχειρήσουμε να περιγράψουμε-ερμηνεύσουμε στο παρόν κείμενο. «Κλειδί» για την επιστημονική προσέγγιση αυτής της σχέσης είναι η ιστορική εξέτασή της, η ένταξή της στη διαδικασία εντός της οποίας αυτή ανακύπτει, διαμορφώνεται και ωριμάζει.

Επισημαίνουμε πρωθύστερα ότι η εξέταση αυτού του ζητήματος είναι απαραίτητο να εντάσσεται στη *σφαιρική μελέτη των αντιφάσεων της κοινωνικής πραγματικότητας*, καθόσον η σχέση άνθρωπος-φύση ορίζεται (διαμορφώνεται και αναπτύσσεται) από τον ιδιότυπα ανθρώπινο τρόπο επενέργειας στη φύση, από την εργασία, δηλαδή την ουσιώδη έκφανση της κοινωνικής ολότητας. Έχοντας αυτό ως μεθοδολογική αφετηρία, θα προσπαθήσουμε να διερευνήσουμε την επίδραση των *βιοτεχνολογιών* στη σχέση που εξετάζουμε, αποφεύγοντας τις άγονες ατραπούς τόσο της διθυραμβικής, άνευ όρων και προϋποθέσεων αποδοχής τους, όσο και της τεχνοφοβικής συλλήβδην απόρριψής τους στα πλαίσια μιας (αρκούντως γραφικής ενίοτε...) αφηρημένης οικολογικής προβληματικής.

Η αλληλεπίδραση του οργανισμού με το περιβάλλον

Ο άνθρωπος συνιστά έμβιο ον, ένα βιολογικό είδος το οποίο εμφανίστηκε ως αποτέλεσμα της εξέλιξης παλαιότερων μορφών ζωής. Η ανάδειξη της σχέσης του ανθρώπου με τη φύση είναι, επομένως, απαραίτητο να εκκινεί από τη θεωρία που εξηγεί τις νομοτέλειες εξέλιξης των βιολογικών ειδών. Η πρώτη ολοκληρωμένη απόπειρα ερμηνείας του μηχανισμού εξέλιξης των ειδών ήταν η

θεωρία του C. Darwin για τη φυσική επιλογή. Σύμφωνα με αυτήν την προσέγγιση, η σχέση που καθορίζει την εξέλιξη των ειδών στο χώρο και στο χρόνο είναι η σχέση του έμβιου όντος με το εξωτερικό περιβάλλον. Διακρίνονται οι δύο πόλοι της αντιφατικής σχέσης: από τη μια ο οργανισμός, από την άλλη το περιβάλλον. Από τους δύο αυτούς όρους, εκείνος που αποτελεί το δυναμικό κομμάτι είναι το περιβάλλον. Αυτό έχει τη δική του αυτονομία, εξελίσσεται με βάση δικές του εσωτερικές νομοτέλειες, ενώ ο οργανισμός προσαρμόζεται παθητικά σε αυτές τις αυτόνομες διαφοροποιήσεις. Είναι ακριβώς η *προσαρμογή*, η απάντηση του οργανισμού στις μεταβαλλόμενες φυσικές συνθήκες, που του παρέχει τη δυνατότητα συνέχισης της ύπαρξής του, τη δυνατότητα επιβίωσης ως άτομο, αλλά και ως είδος. Έχουμε, δηλαδή, *μια εξωτερική σχέση*, κατά την οποία ο ένας πόλος, εν προκειμένω ο οργανισμός, είναι ο παθητικός δέκτης των επιδράσεων του άλλου πόλου, της φύσης. Μοναδική δυνατότητα γι' αυτόν είναι η παθητική του προσαρμογή¹.

Η δαρβινική θεωρία ήταν πρωτοποριακή για την εποχή της. Παρείχε μια κατά το μάλλον ή ήττον συνεκτική ερμηνεία της εξέλιξης των ειδών βάσει του νόμου της φυσικής επιλογής. Οι έρευνες, ωστόσο, που πραγματοποιήθηκαν στη συνέχεια, και κυρίως κατά τη διάρκεια του περασμένου αιώνα, αποκάλυψαν τους περιορισμούς και τις ανεπάρκειες της προσέγγισης του φιλόδοξου φυσιοδίφη C. Darwin. Σε αντιστοιχία με τις σύγχρονες μελέτες, ο οργανισμός και το περιβάλλον βρίσκονται σε μια *αντιφατική σχέση*, οικοδομούν μίαν αντιφατική αλληλεπίδραση που εξελίσσεται στο χώρο και στο χρόνο. Η σχέση αυτή είναι εσωτερική. Δεν κινείται αυτόνομα μόνο το περιβάλλον, πηγή της εξέλιξης του ζωντανού οργανισμού δεν αποτελεί μονάχα η παθητική προσαρμογή του στις αλλαγές του περιβάλλοντος. *Οργανισμός και περιβάλλον αλληλεπιδρούν, εξελίσσεται ιστορικά και η μεταξύ τους σχέση, ο τρόπος αλληλεπίδρασης λαμβάνει ποιοτικά καινούργια χαρακτηριστικά και συγκεκριμενοποιείται στην πορεία κλιμάκωσης της εξελικτικής διαδικασίας.*

Πώς ακριβώς αναπτύσσεται η αντίφαση μεταξύ οργανισμού και περιβάλλοντος; Κατά την άποψή μας, η πλέον ολοκληρωμένη προσέγγιση δίνεται στα πλαίσια της *Λογικής της Ιστορίας*. Εδώ, η αλληλεπίδραση οργανισμού-περιβάλλοντος εξετάζεται υπό το πρίσμα της διαλεκτικής λογικής ως διαλεκτική αντίφαση, ήτοι ως σχέση η οποία διανύει ιστορικά σειρά σταδίων και επιλύεται, αίρεται σε ανώτερο επίπεδο (αναβαθμίζεται) με την εμφάνιση του ανθρώπου. Τα στάδια αυτά αντιστοιχούν στις κατηγορίες της *ταυτότητας*, της *διαφοράς*, της *αντίθεσης* και της *καθαυτό αντίφασης*. Σημειώνουμε, ήδη από τώρα, ότι δεν πρόκειται για απλή χρονική αλληλουχία σταδίων, αλλά για νομοτελώς εξελισσόμενη σχέση στην οποία οι κατώτερες μορφές μετατρέπομενες σε ανώτερες δεν εξαφανίζονται, αλλά διατηρούνται μετασχηματισμένες εντός της ανώτερης σχέσης εν είδη υπηγμένης-ανηρημένης στιγμής τους.

Η αρχαιότερη και απλούστερη σχέση των έμβιων όντων με το περιβάλλον είναι εκείνη η σχέση, χαρακτηριστικό της οποίας αποτελεί η ταύτιση του οργανισμού με τη φύση, η άμεση εμπάπτιση του έμβιου μορφώματος στο περιβάλλον. Σε ανηρημένη μορφή η σχέση αυτή είναι χαρακτηριστική για τα *φυτά*. Στην περίπτωση αυτή, η διαδικασία με την οποία το φυτό εξασφαλίζει τα απαραίτητα αντικείμενα (ουσίες κτλ.) για την κατανάλωση ταυτίζεται με την ίδια την κατανάλωση (π.χ. φωτοσύνθεση). Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι το φυτό δεν είναι απαραίτητο να αναπτύσσει κινητική δραστηριότητα για την εξασφάλιση των προς το ζην, και άρα παραμένει κατά βάση *ακίνητο*². Βέβαια,

¹ Σύμφωνα με την ενδιαφέρουσα ανάλυση των R. Levins και R. Lewontin, η δαρβινική θεωρία της εξέλιξης ήταν γνήσιο προϊόν της αστικής διανοητικής επανάστασης. Έτσι, ενώ ήταν μια θεωρία *υλιστική* (αντικατέστησε τα πλατωνικά ιδεώδη με πραγματικά υπάρχοντα αντικείμενα μελέτης) και *διαλεκτική* (έβλεπε την εξέλιξη ως παράδειγμα του νόμου της καθολικής αλλαγής που κυριαρχεί στη φύση και στην κοινωνία), την ίδια στιγμή, μέσω της έννοιας της προσαρμογής, διατηρούσε *κατάλοιπα του καρτεσιανού στοχασμού*. Ο οργανισμός δεν είναι παρά ένα αλλοτριωμένο αντικείμενο εξωτερικών δυνάμεων, οι οποίες του θέτουν προβλήματα και στις οποίες πρέπει να προσαρμοστεί (Levins & Lewontin 1985).

² Ασφαλώς, καίτοι ο ακίνητος τρόπος ζωής χαρακτηρίζει τα φυτά, τα τελευταία δεν είναι εξ' ολοκλήρου ακίνητα. Είναι γνωστό, για παράδειγμα, πως η οξαλίδα και πολλά ψυχανθή έχουν φύλλα που τη νύχτα κλείνουν. Μάλιστα, ο Λινναίος αποκαλούσε τούτες τις κινήσεις των φυτών «φυτικό ύπνο». Πιστεύεται ότι η εν λόγω λειτουργία σχετίζεται με τον περιορισμό της απώλειας θερμότητας κατά τη νύχτα. Παρά ταύτα, ο τρόπος ζωής των φυτών είναι κατά βάση και εν γένει ακίνητος.

παρόλο που υπάρχει ταύτιση, η τελευταία πραγματοποιείται σε συνδυασμό με στοιχεία διάκρισης, πρόκειται δηλαδή περί μιας ταυτότητας εν αυτής διακεκριμένης. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι, αφενός μεν οι διαδικασίες κατανάλωσης και εξασφάλισης των αντικειμένων προς κατανάλωση ταυτίζονται, αφετέρου δε ο σχηματισμός των απαραίτητων για την επιβίωση του έμβιου μορφώματος αντικειμένων πραγματοποιείται από διαδικασίες διάφορες-εξωτερικές. Αυτό σημαίνει ότι η *ικανοποίηση των αναγκών πραγματοποιείται με τυχαίο τρόπο και εξαρτάται κατά αποφασιστικό τρόπο από τις διαθέσεις της φύσης*. Αυτού του είδους η σχέση δεν εξαφανίζεται κατά τη διαδικασία εξέλιξης των οργανισμών, αλλά διατηρείται σε μετασχηματισμένη μορφή (αίρεται) και στα πιο ανεπτυγμένα όντα. Ακόμη και ο άνθρωπος διατηρεί μια τέτοιου είδους αλληλεπίδραση με το περιβάλλον διαμέσου της *αναπνοής*.

Περισσότερο ανεπτυγμένη σχέση με το περιβάλλον υπάρχει στα ζώα. Τα τελευταία έχουν εξελιχθεί με τέτοιον τρόπο ώστε να *κινούνται*³ για την ανεύρεση ευμενούς περιβάλλοντος ή για την αποφυγή δυσμενών επιδράσεων. Για την εξυπηρέτηση του κινητικού μηχανισμού έχουν αναπτύξει ειδικά όργανα μετακίνησης, αλλά και αντίστοιχο νευρικό σύστημα για τον προσανατολισμό στο χώρο και στο χρόνο (αντανάκλαση της πραγματικότητας μέσω του ψυχισμού). Η αλληλεπίδραση με το περιβάλλον αναπτύσσεται, πραγματοποιείται περισσότερο ενεργός επενέργεια του έμβιου μορφώματος επί της φύσης. Εδώ, η επενέργεια δεν πραγματοποιείται μόνο μέσω της κατανάλωσης και της αποβολής των παραπροϊόντων (αυτό είναι χαρακτηριστικό των φυτών), αλλά κατ' εξοχήν μέσω των κινητικών, κατ' εξοχήν μηχανικών λειτουργιών τους (καταπάτηση φυτών, απόσπαση ή μετακίνηση άγρας κτλ.). Φυσικά, στην περίπτωση αυτή υπάρχει *ενεργός αντεπίδραση* του ζώου στο περιβάλλον, πλην όμως κυρίαρχη εδώ παραμένει η επίδραση του περιβάλλοντος επί του ζώου, και άρα η *ενεργητική προσαρμογή* του τελευταίου.

Βεβαίως, η ίδια η ενεργός αντίστροφη επενέργεια είναι απαραίτητο να λαμβάνεται υπ' όψιν κατά την εξέταση της αλληλεπίδρασης των οργανισμών με το περιβάλλον τους. Είναι άκρως μεταφυσικές και μηχανιστικές οι προσεγγίσεις που βλέπουν τον οργανισμό σαν αποτέλεσμα ορισμένων προσαρμογών τις οποίες πραγματοποιεί κατά βάση μέσω ενός γενετικού προγράμματος, το οποίο υποτίθεται καθορίζει από κάθε λογής ιδιότητες μέχρι και συμπεριφορές του όντος. Η θέση αυτή χαρακτηρίζει τις *ποικίλες εκδοχές του βιολογικού ντετερμινισμού και αναγωγισμού*. Ωστόσο, «θύματα» αυτής της προσέγγισης έχουν πέσει και συγγραφείς μαρξιστικής αναφοράς⁴. Στην προσπάθειά τους να τονίσουν τη διαφορά του ανθρώπου από τα ζώα και να τεκμηριώσουν συνακόλουθα τον ενεργητικό-μετασχηματιστικό χαρακτήρα της ανθρώπινης δραστηριότητας (εργασίας), θέτουν ένα τεχνητό, πέρα από κάθε έννοια διαλεκτικής, χάσμα, βάσει του οποίου, από τη μια είναι τα ζώα, πλήρως ελεγχόμενα από γονίδια, ένστικτα κτλ., και από την άλλη ο άνθρωπος, ο οποίος στέκει πλήρως ελεύθερος γενετικών ή ευρύτερα φυσικών-βιολογικών προσδιορισμών (και περιορισμών)⁵. Η επισήμανση αυτή ουδόλως επιχειρεί να ταυτίσει τον άνθρωπο με τα ζώα. Ο άνθρωπος διαφέρει ουσιαδώς από τα τελευταία. *Αλλά τα ζώα (τα έμβια όντα εν γένει) δεν αποτελούν ένα χαώδες συνονθύλευμα, αλλά ένα πολυποίκιλο φάσμα οργανισμών με κοινά, αλλά και ιδιαίτερα χαρακτηριστικά, με άλλοτε άλλου βαθμού δυνατότητες αντεπίδρασης στο περιβάλλον*. Σε αντίθετη περίπτωση, ο οργανισμός ξεκόβεται από τη δυναμική σχέση που αναπτύσσει με το περιβάλλον, η δυνατότητα επενέργειας στη φύση αποδίδεται αυθαίρετα μονάχα στον άνθρωπο (ωσάν ο τελευταίος να προέκυψε εκ του μηδενός και σε πλήρη ρήξη με τον προϋπάρχοντα έμβιο κόσμο), ενώ το μηχανιστικό σχήμα ερέθισμα-αντίδραση, ή γονίδιο-

³ Παρά το γεγονός ότι «ρυθμοί χελώνας» μπορεί να χαρακτηρίζουν αρκετούς υπηκόους του «ζωικού βασιλείου», τα ζώα διάγουν κατά κύριο λόγο κινητικό τρόπο ζωής.

⁴ Βλ. ενδεικτικά Lichtman 2007.

⁵ «Προσπαθώντας να εμπλουτίσουμε την περιγραφή της ανθρώπινης φύσης πέρα από το “απλό” ζώο, πρέπει να αποφύγουμε να καταστήσουμε εσφαλμένα φτωχή την κατανόησή μας για τη φύση των ζώων. Εάν τα ζώα ήταν πραγματικά χωρίς δυνατότητα ευπλασίας, στερεότυπα αντικείμενα των γονιδίων τους, το έργο της ανακάλυψης του μοναδικού στην ανθρώπινη φύση θα ήταν πολύ εύκολο. Αποτελεί, εντούτοις, ένα πιο δύσκολο πρόβλημα» (Lewontin & Levins 2007).

ιδιότητα/συμπεριφορά στρώνει το δρόμο σε αναγωγιστικές προσεγγίσεις με τα γνωστά συμπαρομαρτούντα τους⁶...

Επιπλέον, θέλουμε να καταστήσουμε σαφές ότι *ο άνθρωπος αποτελεί προϊόν της φυσικής εξέλιξης*. Δεν αποτελεί ούτε καρκίνωμα, ούτε κάποιον έκπτωτο άγγελο. Η παραδοχή του αληθούς γεγονότος ότι ο κοινωνικός τρόπος ζωής διαφέρει ουσιωδώς από το βιολογικό οφείλει να εντοπίζει ταυτόχρονα και εκείνο το στοιχείο από το παρελθόν το οποίο, αν και μετασχηματισμένο, παραμένει παρόν. Δεν υφίσταται ρήξη ανάμεσα στον άνθρωπο και τη φύση. Όσο και να αναπτυχθεί η ανθρώπινη κοινωνία, *το φυσικό στοιχείο είναι και θα είναι απαραίτητος όρος ύπαρξης του ανθρώπου*. Χρησιμοποιώντας μια γνωστή και βαθειά διατύπωση του K. Marx, θυμίζουμε ότι «η φύση είναι το *ανόργανο σώμα* του ανθρώπου, δηλαδή η φύση στο βαθμό που δεν είναι ανθρώπινο σώμα. Ο άνθρωπος ζει από τη φύση, δηλαδή η φύση είναι το *σώμα* του, και πρέπει να διατηρήσει ένα συνεχή διάλογο μαζί της αν θέλει να μην πεθάνει. Λέγοντας ότι η φυσική και πνευματική ζωή του ανθρώπου συνδέεται με τη φύση εννοούμε ότι η φύση συνδέεται με τον εαυτό της, γιατί ο άνθρωπος είναι μέρος της φύσης» (Marx 1975).

Υπάρχουν ζώα, τα οποία είναι σε θέση να επενεργήσουν στη φύση κυρίως *μέσω των μελών του σώματός τους*. Η ικανότητα αυτή έχει διατηρηθεί σε ανηρημένη μορφή και στον άνθρωπο (π.χ. η απλή απόσπαση κάποιου καρπού από ένα δέντρο μόνο με τη βοήθεια του χεριού). Σε άλλα πραγματοποιείται *χρήση αντικειμένων της φύσης* υπό την ιδιότητα των μέσων για την επενέργεια επί άλλων αντικειμένων της φύσης. Η χρήση είναι ακόμη τυχαία και ασταθής, περιστασιακή. Αυτή παρατηρείται στους πιθηκοειδείς προγόνους του ανθρώπου. Οι τελευταίοι προήλθαν από δενδρόβια θηλαστικά, τα οποία είχαν αναπτύξει σειρά προσαρμογών για την επιβίωσή τους στο περίπλοκο και τρισδιάστατο περιβάλλον του δέντρου. Μάλιστα, ο συγκεκριμένος τρόπος ζωής άνοιξε και τις περισσότερες προοπτικές αναφορικά με τη χρήση εργαλείων. Τα πρωτεύοντα αυτά σε σταθερά επαναλαμβανόμενη βάση χρησιμοποιούν-μετατοπίζουν άλλα αντικείμενα της φύσης με στόχο τη δική τους μετακίνηση (π.χ. κλαδιά δέντρων). Το παραπάνω είναι θεμελιώδους σημασίας και πρέπει να διακρίνεται από τη μηχανική μετατόπιση στο χώρο ενός θηράματος, ενός καρπού κτλ. Το θήραμα ή ο καρπός έχει άμεση βιοσυντηρητική σημασία για το ίδιο το έμβιο ον (ή για άλλα άτομα με τα οποία σχετίζεται με το ένστικτο της συνέχισης του είδους). Αλλά στην περίπτωση των δενδρόβιων προγόνων μας, η μετατόπιση του όντος στο χώρο πραγματοποιείται παράλληλα με τη μετατόπιση στο χώρο αντικειμένων, τα οποία δεν έχουν άμεση βιοσυντηρητική σημασία (π.χ. δεν συνιστούν τροφές). Πρόκειται περίπου για μόνιμο συνοδευτικό παράπλευρο προϊόν του τρόπου ζωής τους. Σταθερά και κατ' επανάληψη, λοιπόν, το έμβιο ον έχει μάθει να ζει-κινείται διαμέσου άλλων αντικειμένων, έχει μάθει να χρησιμοποιεί αντικείμενα για να κινηθεί, να εξασφαλίσει τροφή και να επιβιώσει-αναπαραχθεί.

Τα αντικείμενα αυτά λειτουργούν κατά κύριο λόγο ως προεκτάσεις των σωματικών οργάνων των όντων, ως «*ανόργανα όργανα*» του σώματός τους, ενώ χρησιμοποιούνται στα πλαίσια λειτουργίας, η οποία δεν προσιδιάζει σε αυτά εκτός αυτής της διαδικασίας. Έχουμε, δηλαδή, μια *λειτουργική τροποποίηση* αντικειμένων της φύσης. Για παράδειγμα, κάποιο κλαδί που αποσπάστηκε από ένα δέντρο ή που τυχαία βρέθηκε στο έδαφος αξιοποιείται από το έμβιο ον για την επίτευξη μιας λειτουργίας διαφορετικής από εκείνην για την οποία ήταν προορισμένο αφητηριακά, *in situ* (π.χ.

⁶ Εκ διαμέτρου αντίθετη είναι η σύγχρονη επιστημονική έρευνα στις επιστήμες της ζωής, ακόμη και σε εκείνους τους κλάδους που είναι κατ' εξοχήν επιρρεπείς σε αναγωγιστικές (παρ)ερμηνείες, όπως η μοριακή βιολογία. «Σήμερα επιδιώκουμε την κατανόηση της λειτουργίας των ζωντανών οργανισμών σε μοριακό επίπεδο, λαμβάνοντας όμως υπ' όψιν το γεγονός ότι είναι οργανωμένοι σε αδιάσπαστα μεταξύ τους επίπεδα διαδοχικά αυξανόμενης πολυπλοκότητας: από τα μακρομόρια και τα σύμπλοκα που αυτά σχηματίζουν, έως τα κυτταρικά οργανίδια, τα ζωντανά κύτταρα, τα αναπτυσσόμενα όργανα και τους οργανισμούς. Οι μονάδες αυτές αλληλεπιδρούν τόσο με τον οργανισμό εσωτερικά, όσο και με το περιβάλλον εξωτερικά. Όσο θελκτική και αν είναι η μηχανιστική λογική του βιολογικού ντετερμινισμού, στην πραγματικότητα οι οργανισμοί και το περιβάλλον συνδέονται άρρηκτα, και αλληλεπιδρούν συγκαθορίζοντας τη βιολογική υπόσταση των πρώτων, κάτι που η βιολογία θεωρεί αναμφισβήτητο» (Καφάτος 2006).

πρόσβαση σε ορισμένους καρπούς η οποία θα ήταν αδύνατη μόνο μέσω των ανατομικών οργάνων του όντος, αιχμαλωσία ενός ζώου κ.ά.). Πρέπει να επισημάνουμε ότι η χρήση αυτών των λειτουργικά μετασχηματισμένων αντικειμένων είναι *τυχαία και περιστασιακή*, ενώ κυρίαρχο ρόλο διαδραματίζει η επενέργεια στη φύση μέσω των σωματικών οργάνων. Ωστόσο, η μορφή αυτή οδηγεί βαθμιαία σε μία ανώτερη και ποιοτικώς διαφορετική σχέση του έμβιου όντος, μία σχέση που προσιδιάζει στον άνθρωπο.

Η σχέση άνθρωπος-φύση

Μέσα από μια μακρά περίοδο ωρίμανσης βιολογικών διαδικασιών, και κυρίως της ικανότητας χρήσης αντικειμένων της φύσης ως μέσων για την επενέργεια επί άλλων αντικειμένων της φύσης πραγματοποιείται η μετάβαση στον *ανατομικά σύγχρονο άνθρωπο* (Homo sapiens). Για πρώτη φορά η χρήση αντικειμένων της φύσης υπό την ιδιότητα των μέσων επενέργειας επί άλλων αντικειμένων της φύσης γίνεται σταδιακά αναγκαία και σταθερή. Εδώ, τα μέσα επενέργειας καθίστανται η κυρίαρχη στιγμή της διαδικασίας εξασφάλισης των προς κατανάλωση αντικειμένων, *διαφοροποιούνται όχι μόνο λειτουργικά, αλλά και μορφολογικά*, ενώ παρέχεται η *δυνατότητα διαμόρφωσης τεχνητά δημιουργημένων αντικειμένων* και όχι απλά η «άντληση» αντικειμένων τα οποία παρέχει σε έτοιμη μορφή η φύση.

Γίνεται φανερό ότι στον άνθρωπο *η σχέση με τη φύση αναβαθμίζεται ριζικά* σε σύγκριση με τον υπόλοιπο έμβιο κόσμο (φυτικό και ζωικό). Ο άνθρωπος δεν περιμένει από τη φύση ώστε να δειήσει και να του προσφέρει τα απαραίτητα αντικείμενα για την ικανοποίηση των αναγκών του, για την επιβίωσή του. Γίνεται ο ίδιος δημιουργός αυτών που του είναι αναγκαία, παρεμβαίνει στη φύση, τη μετασχηματίζει συνειδητά, είναι ενεργός, δραστήριος παράγοντας που ελέγχει με συνείδηση και αυτοσυνείδηση το περιβάλλον και δεν παραμένει παθητικός ικέτης των «διαθέσεών» του⁷. Συνεπώς, οι όποιες αναζητήσεις σχετικά με την αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τη φύση οφείλουν να εκκινούν από την παραδοχή της ενεργητικής, και δη της παραγωγικής-εργασιακής επενέργειάς του σ' αυτήν, στον όλο και βαθύτερο και πληρέστερο έλεγχό της. Το παραπάνω είναι *conditio sine qua non* για την επιβίωση του ανθρώπινου είδους. Ο Homo sapiens, από βιολογικής άποψης, είναι πολύ αδύναμο ον και η επιβίωσή του είναι στενά συνδεδεμένη με την κοινωνική του ύπαρξη και δραστηριότητα, και πρωτίστως με την εργασιακή προσπάθεια του συνόλου της ανθρωπότητας⁸.

Αν προηγουμένως (τόσο στα φυτά, όσο και στα ζώα) η διαδικασία εξασφάλισης των αντικειμένων που είναι απαραίτητο να καταναλωθούν για την επιβίωση των έμβιων όντων ήταν διαφορετική από τη διαδικασία σχηματισμού ακριβώς αυτών των αντικειμένων, στον άνθρωπο για πρώτη φορά πραγματοποιείται η *εσωτερική ενότητα* αυτών των διαδικασιών με την εμφάνιση της *παραγωγής*, δηλαδή της ικανότητας διαμόρφωσης αντικειμένων προς κατανάλωση χάριν της κατανάλωσης. Ασφαλώς, η εσωτερική ενότητα των προαναφερθεισών διαδικασιών δεν πραγματοποιείται δια μιας με την εμφάνιση του ανθρώπου, της παραγωγικής σχέσης προς τη φύση. Το ίδιο αυτό στάδιο διανύει τη δική του διαδρομή, κατά την οποία ωριμάζει. Η ίδια η κοινωνία διέρχεται από ορισμένα επίπεδα οργάνωσης, στην πορεία των οποίων *το βάθος και ο βαθμός διεύθυνσης της ανθρώπινης δραστηριότητας-εργασίας επί των διαδικασιών της φύσης κλιμακώνονται με τη σειρά τους*.

⁷ Αν και ουκ ολίγες φορές στην ιστορική του πορεία (και σήμερα ακόμη...) ο άνθρωπος κατέφυγε σε διάφορες *ικεσίες* και *δείξεις* για να αποκομίσει την εύνοια της φύσης στον αγώνα του για επιβίωση. Κάτι που, φυσικά, αντανάκλουσε το χαμηλό επίπεδο μετασχηματισμού των φυσικών διαδικασιών, αλλά και την ελλιπή γνώση των νομοτελειών του φυσικού κόσμου.

⁸ Ακόμη κι ο Πλάτων μας «πληροφορεί» στον *Πρωταγόρα*, πως ο απερίσκεπτος Επιμηθέας, όταν ανέλαβε να μοιράσει ιδιότητες στους ζωντανούς οργανισμούς (δύναμη, ταχύτητα,., οπλές, τρίχωμα, φτερά κτλ.), τις ξόδεψε όλες, αφήνοντας τον άνθρωπο εντελώς γυμνό και ανυπεράσπιστο. Παρενέβη, όμως, τότε ο σοφός Προμηθέας πήρε κρυφά από τον Ήφαιστο και την Αθηνά την τεχνική ικανότητα και τη φωτιά, κι έτσι μπόρεσε ο άνθρωπος να εξασφαλίσει την ύπαρξή του. Φυσικά, ο μύθος έχει τη δική του «λογική», αλλά οι αρχαίοι πολιτισμοί ήταν κι αυτοί σε θέση να κατανοήσουν (έστω διαισθητικά) πως *ο άνθρωπος πέρα και έξω από την κοινωνία, εκτός εργασίας είναι αδύνατο να επιβιώσει*.

Η αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τη φύση αναπτύσσεται-εξελίσσεται *ελικοειδώς* (βλ. Βαζιούλιν 1988, Βαζιούλιν 1990). Η αφετηριακή σχέση έχει προκύψει με φυσικό τρόπο, βάσει φυσικών-βιολογικών νόμων. Χρησιμοποιούνται μέσα δεδομένα από τη φύση σε έτοιμη μορφή (γη, ζώα). Φερ' ειπείν, *η πρωτόγονη γεωργία και κτηνοτροφία επί της ουσίας συνιστά επίδραση του ανθρώπου στους φυσικούς όρους της φυσικής, της βιολογικής γέννησης ζώων και φυτών*. Η επίδραση πραγματοποιείται κατ' εξοχήν μέσω της επιλογής (σε αναλογία με τη δράση της φυσικής επιλογής). Άρα, το προς κατανάλωση υλικό παρέχεται από τη φύση μέσω των δικών της εσωτερικών διαδικασιών, ενώ η επίδραση του ανθρώπου πραγματοποιείται *επί των εξωτερικών όρων* των τελευταίων. Εν ολίγοις, η παραγωγή παραμένει εξωτερική έναντι των διαδικασιών της φύσης, δεν τις μετασχηματίζει ουσιαστικά, δεν παρεισφρύνει στο εσωτερικό τους. Επομένως, η φύση διατηρεί την αυτενέργειά της, με συνέπεια ο άνθρωπος να συνδέεται με το αποτέλεσμα της αυτενέργειας της φύσης (δηλαδή με το υλικό που είναι απαραίτητο να καταναλώσει) με εξωτερικό, τυχαίο τρόπο.

Σταδιακά, όλο και μεγαλύτερο ρόλο αρχίζουν να διαδραματίζουν τα μέσα επενέργειας τα οποία έχουν δημιουργηθεί από την εργασία, τα *τεχνητά μέσα επενέργειας*. Στην ιστορική πορεία της ανθρωπότητας τα μέσα αυτά αποκτούν πιο καθοριστικό ρόλο. Η εν λόγω διαδικασία κλιμακώνεται επί κεφαλαιοκρατίας, με την εμφάνιση της μεγάλης βιομηχανίας, την εκμηχανισμένη παραγωγή, την παραγωγή μηχανών από μηχανές.

Τελικά, παρατηρείται μια τρόπον τινά επάνοδος στο αφετηριακό σημείο. Με την εμφάνιση της *αυτοματοποίησης* αποκτούν αποφασιστική σημασία τα αυτενεργά μέσα παραγωγής, η παραγωγή πραγματοποιείται διαμέσου αυτόματων συστημάτων, τα αυτόματα αυτοαναπαράγονται. Έτσι, ο άνθρωπος αποσπάται από την άμεση παραγωγική διαδικασία, ενώ η παραγωγή των αντικειμένων προς κατανάλωση πραγματοποιείται σχετικά ανεξάρτητα από αυτόν (σε αντιστοιχία με τις ανεξάρτητες φυσικές διαδικασίες της αφετηριακής σχέσης). Βέβαια, πρόκειται μόνο για σχετικά ανεξάρτητες και για τρόπον τινά φυσικές διαδικασίες, διότι, αφενός μεν είναι διαδικασίες δημιουργημένες από την ανθρώπινη εργασία και όχι καθαυτό φυσικές διαδικασίες, αφετέρου δε σε κάθε δεδομένη στιγμή ο άνθρωπος μπορεί να επέμβει σε αυτές, να τις κατευθύνει.

Σε αυτήν τη σπείρα της ελικοειδούς αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με τη φύση, για πρώτη φορά παρατηρείται μια μετατόπιση στον τρόπο της επενέργειας στη φύση, στο χαρακτήρα της παραγωγής. Σε όλα τα προγενέστερα στάδια η παραγωγή ήταν κατ' εξοχήν μηχανική. Είδαμε ότι αυτή η μορφή κίνησης έλκει την καταγωγή της από τη ζώδη αλληλεπίδραση με τη φύση (το άκρο είναι όργανο μηχανικής μετατόπισης). Πλέον δημιουργούνται δυνατότητες για το πέρασμα σε μια ανώτερη της μηχανικής μορφή παραγωγής. Διαμορφώνονται *τάσεις βιολογικοποίησης της παραγωγής* με διαδικασίες που συνάδουν όλο και περισσότερο με τα χαρακτηριστικά των έμβιων συστημάτων: αυτορύθμιση, μεταβολισμός, μεταβλητότητα, κληρονομικότητα (βλ. Μπελιάγεφ 1982, Βαζιούλιν 1990, Βαζιούλιν 2004). Αν στην παραγωγή που κυριαρχούν μηχανικές μετατοπίσεις κυριαρχεί ο μετασχηματισμός πραγμάτων, στη βιοπαραγωγή καθίσταται κυρίαρχος ο *μετασχηματισμός διαδικασιών*⁹. Κομβικό σημείο ανάπτυξης των δυνατοτήτων αυτών είναι ο κλάδος της βιοτεχνολογίας με όλες τις αντιφατικές προοπτικές που ανοίγει τόσο σε επιστημονικό, όσο και σε παραγωγικό επίπεδο.

Η γενετική τροποποίηση των οργανισμών

Σύμφωνα με έναν ορισμό, η βιοτεχνολογία είναι «η παλαιότερη, αλλά ταυτόχρονα και πιο σύγχρονη τεχνολογία με διεργασίες, ελέγχους και προϊόντα τα οποία παράγονται από βιολογικά συστήματα ή αποτελούν τα ίδια βιολογικά συστήματα» (βλ. Γιόβα 1988). Ο παραπάνω ορισμός βλέπει τη βιοτεχνολογία ως διαχρονικό φαινόμενο. Κατά την άποψή μας, μια τέτοιου είδους περιγραφή της

⁹ «Το ουσιαστικό χαρακτηριστικό του οργανισμού, όσο είναι ζωντανός, είναι πιο πολύ η διαδοχή και ο συντονισμός των διεργασιών, παρά οποιαδήποτε αρχιτεκτονική αδρανούς ύλης» (Bernal 1987).

βιοτεχνολογίας παρέχει τους καλύτερους όρους διερεύνησης του προβλήματος. Πράγματι, η βιοτεχνολογία έχει τις ρίζες της στα βάθη της ιστορίας της ανθρωπότητας. Συνιστά την προσπάθεια του ανθρώπινου είδους να υπαγάγει τις βιολογικές διεργασίες (φυτικές και ζωικές) στις ανάγκες του.

Στο σημείο αυτό θα θέλαμε να κάνουμε μια επισήμανση, η οποία ενδεχομένως να φανεί παράδοξη. Η υπαγωγή του βιολογικού στους νόμους της κοινωνίας δεν αποτελεί μόνο θέμα βούλησης-συνείδησης. Όταν εμφανίζεται μια ποιοτικά ανώτερη αναπτυξιακή διαδικασία μετασχηματίζει την κληρονομιά ανάλογα με τις ανάγκες της, την προσαρμόζει με βάση τις καινούργιες νομοτέλειες. Με αυτόν τον τρόπο καθιστά τη βάση επί της οποίας ανακλύπει αντίστοιχη του νέου. Αυτό μαρτυρεί, επί παραδείγματι, ο μετασχηματισμός της φύσης από τους ζωντανούς οργανισμούς. «Η ατμόσφαιρα, η γη και το ελεύθερο νερό στη σημερινή τους κατάσταση αποτελούν ασταθή μέσα που από μόνα τους δεν μπορούν να διατηρηθούν. Παράγοντας που διατηρεί αυτά τα μέσα σε μια αρκετά μόνιμη κατάσταση, απαραίτητη για τη ζωντανή ουσία, είναι η ίδια η ζωντανή ουσία». Οι αρχικές συνθήκες (σκληρή υπεριώδης ακτινοβολία, έλλειψη ελεύθερου οξυγόνου και στρώματος όζοντος κτλ.) στις οποίες γεννήθηκε η ζωή στη Γη, θα ήταν καταστροφικές για τη σημερινή ζωή σ' αυτή. Ευνοϊκές συνθήκες δημιουργήθηκαν από τους ίδιους τους ζωντανούς οργανισμούς» (Σεβαστιάνοφ, Ουρσούλ & Σκολένκο 1981). Με τα παραπάνω θέλουμε να τονίσουμε ότι η διαδικασία μετασχηματισμού των βιολογικών διαδικασιών από τον άνθρωπο δεν είναι απλώς και μόνο μια υπαγόμενη στη συνειδητή διεύθυνση του ανθρώπου διαδικασία, αλλά και μια σχετικά αυθόρμητη (πλην όμως νομοτελής) διαδικασία. Δεν είναι μονάχα υποκειμενική-αυθαίρετη επιλογή, αλλά εμπεριέχει και μια αντικειμενικά καθοριζόμενη συνιστώσα.

Φερ' ειπείν, η πρακτική της ζύμωσης, δηλαδή ο χημικός μετασχηματισμός οργανικών ενώσεων με τη βοήθεια μικροοργανισμών, είναι μια πρακτική που χάνεται στα βάθη των αιώνων. Σύμφωνα με μαρτυρίες, ήδη από το 6000 π.Χ. οι βαβυλώνιοι και οι σουμέριοι ήταν σε θέση να φτιάχνουν μύρα, ενώ οι αιγύπτιοι έφτιαχναν ψωμί από το 4000 π.Χ. (Γιόβα 1988). Επιπρόσθετα, η γεωργία και η κτηνοτροφία, δηλαδή οι πρωταρχικές μορφές παραγωγικής αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με τη φύση, συνιστούν εξ' ορισμού πρακτικές παρέμβασες σε ζωντανούς οργανισμούς (φυτά και ζώα αντίστοιχα)¹⁰. Έτσι, γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί εμφανίζονται ως αποτέλεσμα της ιδιότυπης αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με τη φύση ήδη από την εμφάνιση της κτηνοτροφίας και της γεωργίας. Βεβαίως, οι πρόγονοί μας δεν είχαν γνώση του πράγματος, δεν είχαν επίγνωση του γεγονότος ότι τροποποιούν γενετικά τους οργανισμούς, ελάχιστα γνώριζαν και για τον τρόπο με τον οποίο μπορούσε να στεφθεί με επιτυχία η επιδιωκόμενη τροποποίηση. Η όλη δραστηριότητά τους κατευθυνόταν από την ανεπαρκή για την εποχή εκείνη εμπειρική γνώση των νομοτελειών της πραγματικότητας μέσα σε ένα πλέγμα μαγείας¹¹, δεισιδαιμονίας, δοκιμών και σφάλματος, τυχαιοτήτων κτλ.

Το κυριότερο χαρακτηριστικό αυτού του σταδίου αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με τη φύση είναι ότι το μεγαλύτερο μέρος της δουλειάς το κάνει η ίδια φύση, ενώ η παρέμβαση του ανθρώπου είναι ως επί το πλείστον επικουρική. Τον κύριο λόγο τον έχει η φύση. Όπως παρατηρεί ο T. Benton, «στις αγροτικές εργασιακές διαδικασίες, σε αντίθεση προς τις παραγωγικές μετασχηματίζουσες διαδικασίες, η ανθρώπινη εργασία δεν καταβάλλεται για να επιφέρει σκόπιμο μετασχηματισμό της πρώτης ύλης. Καταβάλλεται, μάλλον, κυρίως για να στηρίξει ή να ρυθμίσει τις περιβαλλοντικές συνθήκες υπό τις οποίες αναπτύσσονται οι φυτικές καλλιέργειες και τα εκτρεφόμενα ζώα. Υπάρχει μια μετασχηματίζουσα στιγμή σε αυτές τις εργασιακές διαδικασίες, αλλά οι μετασχηματισμοί επιφέρονται

¹⁰ «Τα ανθρώπινα όντα τροποποιούν γενετικά οργανισμούς από τότε που άρχισε η εξημέρωση των ζώων και η καλλιέργεια των φυτών. Οι πανάρχαιες αυτές τροποποιήσεις παράγουν οργανισμούς όχι μόνο πολύ διαφορετικούς από τους άγριους προγόνους τους αλλά –σε πολλά χαρακτηριστικά τους– ακριβώς αντίθετους του οργανισμού από τον οποίο κατάγονται» (Lewontin 2002).

¹¹ Σύμφωνα με το Κεφάλαιο 30 της Γενέσεως, ο Λάβαν, για να κρατήσει στην υπηρεσία του το γαμπρό του Ιακώβ, συμφώνησε να του δώσει όσα μελανωπά πρόβατα και όσα κατάστικτα κατσίκια θα γεννιόνταν στα κοπάδια του. Ο τελευταίος ξεφλούδισε μερικά κλαδιά για να φαίνονται μελανωπά ή κατάστικτα και τα έβαλε μπροστά στα μάτια των ζώων την ώρα της γονιμοποίησης. Και έτσι πέτυχε το αποτέλεσμα που ήθελε...

από δεδομένους από τη φύση οργανικούς μετασχηματισμούς, όχι από την καταβολή της ανθρώπινης εργασίας» (Benton 2007).

Στο στάδιο αυτό, ο άνθρωπος παρεμβαίνει μεν στη φύση, τη μετασχηματίζει, ωστόσο όμως πρόκειται περί μιας επέμβασης εξωτερικής, υπαγόμενης στις νομοτέλειες («διαθέσεις», «ιδιοτροπίες» κτλ.) της φύσης. Τα φυτά και τα ζώα αποτελούν μεν μέσα παραγωγής, ωστόσο είναι μέσα κληρονομημένα από τη φύση, δοσμένα στο ανθρώπινο είδος σε έτοιμη μορφή. Σε μια τέτοιου είδους σχέση, *κυρίαρχη δύναμη είναι η φύση*, οι νομοτέλειες του βιολογικού (ευρύτερα φυσικού) κόσμου, και άρα ο άνθρωπος εξαρτάται ακόμη από τυχαίους, διάφορους της κοινωνικής ουσίας του παράγοντες, περιορίζεται από αυτούς.

Είδαμε προηγουμένως ότι κατά την αλληλεπίδραση του έμβιου όντος με τη φύση συμμετέχουν δύο διαδικασίες: από τη μια η διαδικασία σχηματισμού του αντικειμένου προς κατανάλωση, και από την άλλη η διαδικασία εξασφάλισής του από τον οργανισμό. Στον άνθρωπο, με την παραγωγή ενοποιούνται εσωτερικά οι δύο αυτές διαδικασίες, στο βαθμό που τα αντικείμενα προς κατανάλωση δεν αντλούνται απλώς από το αποθεματικό της φύσης, αλλά διαμορφώνονται χάριν της κατανάλωσης. Η εν λόγω εσωτερική ενότητα ωριμάζει καθ' όλη την πορεία ανάπτυξης της ανθρώπινης κοινωνίας και δεν πραγματοποιείται στιγμιαία, αμέσως με την πρωταρχική της εμφάνιση. Με την εμφάνιση του ιδιότυπα ανθρώπινου τρόπου αλληλεπίδρασης με τη φύση τροποποιείται ριζικά η σχέση του ανθρώπου ως έμβιου όντος με το περιβάλλον του. Η σχέση αυτή διαμεσολαβείται πλέον από έναν άλλο παράγοντα, την κοινωνία, η οποία διαφέρει ουσιωδώς από τις προκοινωνικές-βιολογικές μορφές ύπαρξης¹².

Καθώς, όμως, η κοινωνία ανακύπτει από τη φύση (και κατά τον εγγύτερο τρόπο από τη βιολογική μορφή κίνησης), φέρει εντός της *τα στίγματα του παρελθόντος*. Μια πτυχή αυτού του ζητήματος αφορά την εξάρτηση των καταναλωτικών αποθεμάτων του ανθρώπου από διαδικασίες που του είναι ξένες, ανεξάρτητες από τη δραστηριότητά του. Διατυπώνοντάς το με λίγο διαφορετικό τρόπο, η δραστηριότητα του ανθρώπου δεν έχει εξελιχθεί τόσο ώστε να είναι σε θέση να επεμβαίνει με αποτελεσματικό και προβλέψιμο τρόπο στις διαδικασίες της φύσης. Υπάρχει *διάσταση μεταξύ του σκοπού, της προτρέχουσας σύλληψης του αποτελέσματος της ανθρώπινης δραστηριότητας και του ίδιου του αποτελέσματος*. Το γεγονός αυτό «καθηλώνει» τον άνθρωπο στο άρμα της ζωώδους ύπαρξης. Όπως παρατηρεί ο F. Engels, «όσο πιο πολύ απομακρύνονται οι άνθρωποι από τα ζώα με τη στενή έννοια της λέξης, τόσο πιο πολύ δημιουργούν οι ίδιοι, συνειδητά την ιστορία τους, τόσο μικρότερη γίνεται η επιρροή απρόβλεπτων και ανεξέλεγκτων δυνάμεων και τόσο πιο ακριβής γίνεται η αντιστοιχία του ιστορικού αποτελέσματος με τον προκαθορισμένο σκοπό» (Engels 2001).

Βασική αιτία αυτής της αναντιστοιχίας είναι *το εισέτι μη μετασχηματισμένο πλήρως από την κοινωνία δυναμικό του παρελθόντος*. Η κοινωνία έχει μεν ανακύψει, ο άνθρωπος με τη βούληση, τη συνείδηση και την αυτοσυνείδησή του είναι μεν παρών, παρούσα ωστόσο παραμένει και η φύση με τη δική της νομοτέλεια, με τις δικές της αναγκαίες μορφές ύπαρξης και κίνησης. Απαραίτητος όρος για την αποτελεσματική προτρέχουσα σύλληψη του αποτελέσματος της δραστηριότητας του ανθρώπου επί ενός αντικειμένου είναι η μετατροπή του τελευταίου σε τεχνητά δημιουργημένο αντικείμενο, η *προηγούμενη επεξεργασία* του, η διαμόρφωσή του σε αντιστοιχία με τον ανθρώπινο σκοπό, την ανθρώπινη ανάγκη. Όσο περισσότερο ένα αντικείμενο παραμένει φυσικά δοσμένο, έρμαιο των

¹² «Από τη στιγμή που η βιολογική εξέλιξη του ανθρώπου γέννησε τις κοινωνικές μορφές ζωής, ο άνθρωπος σαν υποκείμενο της ιστορίας και μέλος της ανθρώπινης εργασιακής κοινότητας έπαψε να είναι ένα καθαρά βιολογικό ον. Η βιολογική μορφή της σωματικής και ψυχονευρικής οργάνωσής του ήρθε σε επαφή με τις συνθήκες και τις απαιτήσεις της κοινωνικής ζωής. Απ' αυτή την ιστορική στιγμή ο άνθρωπος, σαν άτομο, άρχισε να εξελίσσεται κάτω από το συνδυασμένο έλεγχο δύο προγραμμάτων που βρίσκονται σε διαρκή αλληλεπίδραση: του βιολογικού, που εμφανίστηκε στο εξελικτικό προτσές του ανθρώπου και των προγόνων του, και του κοινωνικού, που διαμορφώθηκε πάνω σε μια ορισμένη βιολογικά προετοιμασμένη βάση και, στην πορεία εξέλιξης της ανθρωπότητας, αποκτούσε όλο και μεγαλύτερη ισχύ. Έτσι, ο άνθρωπος έγινε ένα προϊόν όχι μόνο της βιολογικής, αλλά και της κοινωνικής ζωής, δηλαδή απόκτησε βιοκοινωνική φύση» (Μπελιάγεφ 1982).

φυσικών διαδικασιών, τόσο λιγότερο ο άνθρωπος είναι σε θέση να το ελέγξει πλήρως, και τόσο περισσότερο η σχέση του ως προς αυτό δομείται από τυχαίους, περιστασιακούς κτλ. παράγοντες και όχι βάσει της αναγκαιότητας.

Επομένως, η πλήρης διάκριση του ανθρώπου από το ζωικό βασίλειο είναι εφικτή μονάχα από τη στιγμή που θα θέσει το σύνολο των όρων της ύπαρξής του (συμπεριλαμβανομένων των φυσικών και βιολογικών όρων) υπό τη *συνειδητή-κοινωνική διεύθυνση*. Μόνο τότε καθίσταται ώριμη η ανθρώπινη κοινωνία, μόνο τότε υπερβαίνει ο άνθρωπος τους φυσικούς και βιολογικούς περιορισμούς του, εμπειριέχοντάς τους ως αναγκαία μεν, πλην όμως ανηρημένη και υπηγμένη στην κοινωνική ουσία του στιγμή. Στην περίπτωση αυτή, η κοινωνία εδράζεται επί αντίστοιχης του εαυτού της βάσης και είναι στον ελάχιστο δυνατό βαθμό εξαρτημένη από εξωτερικούς, τυχαίους παράγοντες. Αλλά μια τέτοια κοινωνία είναι η *κομμουνιστική κοινωνία*¹³.

Η παραπάνω επισήμανση είναι απαραίτητη για να τονιστεί και αναδειχθεί το γεγονός ότι η αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τη φύση αποτελεί μια σχέση που διαμεσολαβείται από κοινωνικές σχέσεις, από την αλληλεπίδραση των ανθρώπων μεταξύ τους ως κοινωνικών όντων. Η αντιφατικότητα αυτής της σχέσης, οι θετικές προοπτικές, αλλά και τα αρνητικά της αποτελέσματα προσδιορίζονται κοινωνικά, *δεν αποτελούν ένα απλό τεχνικό-τεχνολογικό πρόβλημα, ούτε καν απλώς ζήτημα επάρκειας της επιστημονικής γνώσης*. Όσες δυνατότητες κι αν ανοίγει η επιστήμη για τον έλεγχο της φύσης, ο έλεγχος αυτός είναι σε θέση να προκύψει μονάχα εντός της πραγματικότητας της ώριμης, αντίστοιχης του εαυτού της κοινωνίας, δυνατότητας της οποίας ανιχνεύονται ήδη στην αντιφατικότητα του παρόντος.

Αντιφάσεις και δυνατότητες της σύγχρονης βιοτεχνολογίας

Μιλάμε για σύγχρονη μορφή της βιοτεχνολογίας, διότι αποδεχτήκαμε εξ' υπαρχής τη βιοτεχνολογία ως παρούσα ήδη από την εμφάνιση της ανθρώπινης κοινωνίας και της προσδώσαμε την έννοια του ελέγχου επί των έμβιων συστημάτων και προϊόντων, κάτι που (παρ' όλο που παίρνει αενάως διαφορετικές μορφές) υφίσταται εν γένει ως τρόπος ύπαρξης-επιβίωσης της κοινωνίας σε σχέση με το βιολογικό της παρελθόν. Στο σημείο αυτό θα εξετάσουμε το *νέο στάδιο της αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με την έμβια ύλη*, το οποίο συνιστά μεν συνέχεια του προηγούμενου, ταυτόχρονα όμως διέπεται και από ποιοτικά νέα, μοναδικά χαρακτηριστικά, ανοίγοντας ένα ευρύτερο φάσμα δυνατοτήτων¹⁴. Πού ακριβώς, όμως, έγκειται αυτό το ποιοτικά νέο; Ποιά είναι η σύγχρονη μορφή της βιοτεχνολογίας;

Επί της ουσίας, η σύγχρονη βιοτεχνολογία είναι αποτέλεσμα της ραγδαίας ανάπτυξης της *μοριακής βιολογίας*, δηλαδή του κλάδου εκείνου της βιολογίας που μελετά τη δομή, τη λειτουργία και τις σχέσεις μεταξύ των μορίων στα πλαίσια του ζωντανού κυττάρου. Αποφασιστικό σημείο ήταν η ανακάλυψη της δομής του γενετικού υλικού (*DNA*) και οι μεταγενέστερες τεχνολογίες που επιτρέπουν το χειρισμό του. Ακριβώς η *γενετική μηχανική* είναι ο κλάδος εκείνος των βιοεπιστημών που ώθησε τη βιοτεχνολογία σε ένα ποιοτικά ανώτερο στάδιο. Για πρώτη φορά κατέστη εφικτή η γνώση του

¹³ Συγκεκριμένα, κατά την περίοδο σταδιακής μετεξέλιξης του σοσιαλισμού στην ανώτατη φάση του κομμουνισμού ολοκληρώνεται η μετατροπή της αγροτικής οικονομίας σε συνεχή, αδιάλειπτη, υψηλής παραγωγικότητας και ανεξάρτητη από καιρικές συνθήκες διαδικασία (βλ. Βαζιούλιν 2004).

¹⁴ «Σήμερα όμως, η τεχνολογία του γενετικού ανασυνδυασμού μάς επιτρέπει όχι μόνο να μιμηθούμε την επιλογή που κάνει η βιολογική εξέλιξη, αλλά και να αυξήσουμε σημαντικά τον αριθμό των διαφορετικών εκδοχών που προσφέρονται για να επιλέξουμε. Αυτό το βήμα προόδου δύσκολα μπορεί να θεωρηθεί “αφύσικο” σε σχέση με τους δρόμους που ακολούθησε η παραδοσιακή πρακτική επιλογής συγκεκριμένων φυτών για καλλιέργεια, η οποία αποτέλεσε τη βάση της εξέλιξης του ανθρώπινου πολιτισμού, άρα και της ανθρώπινης φύσης. Επομένως, η αγροτική βιοτεχνολογία και η τεχνολογία της γενετικής δεν είναι παρά η λογική συνέχεια της εξέλιξης του ανθρώπου μέσα από την αλληλεπίδρασή του με τη φύση» (Markl 2006).

γενετικού υλικού, η ικανότητα παρέμβασης σε αυτό, η τροποποίησή του, η μεταφορά του από ένα δοσμένο οργανισμό σε έναν άλλο, ακόμη και διαφορετικού είδους ή τάξης.

Το μοριακό υπόστρωμα του γενετικού υλικού (DNA και RNA) είναι κοινό σε όλους τους έμβιους οργανισμούς του πλανήτη¹⁵. Επομένως, ο άνθρωπος είναι πλέον σε θέση να γνωρίζει θεμελιωδώς ένα μηχανισμό, ο οποίος δεν υπάρχει απλώς σε κάποιο (ή κάποια) από τα έμβια όντα, αλλά βρίσκεται σε όλους τους εκπροσώπους της ζωής. Εν ολίγοις, *κατέχει μια καθολική διαδικασία, μια διαδικασία, η εμβέλεια της οποίας καλύπτει το σύνολο της ζωής στον πλανήτη*. Και μάλιστα, είναι σε θέση να ελέγξει, να τροποποιήσει και να μετασχηματίσει κατά βούληση αυτή τη διαδικασία, άρα έχει πλέον τη δυνατότητα να γίνει ο κύριος της βιολογικής μορφής κίνησης της ύλης.

Ας δούμε ορισμένα παραδείγματα ενδεικτικά αυτών των δυνατοτήτων. Κατ' αρχήν, οι έρευνες και οι αντίστοιχες επιτεύξεις των βιοτεχνολογιών εστιάζονται κατ' εξοχήν σε δύο τομείς. Ο πρώτος αφορά τις δυνατότητες καλύτερης κατανόησης της φυσιολογικής λειτουργίας του ανθρώπινου οργανισμού και των παθολογικών καταστάσεων, αλλά και τα μέσα και τους τρόπους καλύτερης παρέμβασης με στόχο τη θεραπεία ασθενειών. Πρόκειται για τον κλάδο της βιοϊατρικής, τη λεγόμενη *κόκκινη βιοτεχνολογία*. Ο δεύτερος κλάδος κατευθύνεται προς τα ζώα και τα φυτά και έχει στόχο τη βελτίωση (ποσοτική και ποιοτική) της διατροφής των ανθρώπων. Αλλά και τα μικρόβια μπορεί να τροποποιηθούν για την εξυπηρέτηση αυτού του σκοπού (π.χ. για την απορρύπανση του εδάφους). Συνολικά εδώ μιλάμε για την *πράσινη βιοτεχνολογία*. Σήμερα, μέσω της γενετικής μηχανικής, ο άνθρωπος είναι σε θέση να παράγει *in vitro* ουσίες που είναι κρίσιμες για την εύρυθμη λειτουργία του οργανισμού του. Η πιο γνωστή από αυτές είναι η ινσουλίνη, η οποία παράγεται σε καλλιέργειες βακτηρίων. Ωστόσο, και άλλες ουσίες παρασκευάζονται με τεχνητό τρόπο: η ερυθροποιητίνη, ο ιστικός ενεργοποιητής του πλασμινογόνου (t-PA), β-ιντερφερόνες, ιντερλευκίνη κ.ά. (βλ. Γιόβα 1988, Rifkin 1998). Αλλά και πέραν των ουσιών που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη θεραπεία ανθρώπινων νόσων, έχουν πραγματοποιηθεί και άλλα επιτεύγματα ευρύτερης κοινωνικής σημασίας: α) βακτήριο που παράγει ένζυμο ικανό να «τρώει» τα άλατα του μεταλλεύματος, αφήνοντας καθαρό χαλκό, β) σπορές που οδηγούν σε φυτά ικανά να παίρνουν άζωτο από τον αέρα (ο ατμοσφαιρικός αέρας αποτελείται κατά 78% από N₂) και όχι από τα λιπάσματα, γ) έντομο που τρώει τα ακάρεα που καταστρέφουν τις φράουλες, δ) γενετικά τροποποιημένα φυτά ώστε να ανθίστανται στα ζιζανιοκτόνα (π.χ. σόγια), σε βλαβερούς μικροοργανισμούς (π.χ. καλαμπόκι), να αναπτύσσονται σε αντίξοες συνθήκες (αλμυρά και άνυδρα εδάφη), ε) παραγωγή τροφής με ειδική σύνθεση (ρύζι με ενσωματωμένο το γονίδιο που είναι υπεύθυνο για την έκφραση της βιταμίνης Α), και στ) γενετικά τροποποιημένα ζώα για ταχύτερη και μεγαλύτερη ανάπτυξη (π.χ. σολομός), αλλά και για αντοχή σε αντίξοες συνθήκες.

Θα εξετάσουμε, κυρίως, ορισμένες αντιφατικές δυνατότητες της «πράσινης βιοτεχνολογίας» υπό το πρίσμα του ερωτήματος που αφορά τη σχέση-αλληλεπίδραση του ανθρώπου με τη φύση. Όπως φαίνεται από τα προηγούμενα, ως τάση δημιουργείται η πιθανότητα μιας βαθύτερης επίδρασης του ανθρώπου στις διαδικασίες της φύσης (κατ' εξοχήν της ζωής). Οι διαδικασίες που παρέχουν στον άνθρωπο τα απαραίτητα για την επιβίωσή του αντικείμενα-ουσίες (φυτικής και ζωικής προέλευσης) τίθενται πλέον κάτω από έναν καλύτερο έλεγχο, αφήνονται λιγότερο στην τύχη τους, κατευθύνονται από τον ανθρώπινο παράγοντα. *Το δοσμένο από τη φύση υλικό-αντικείμενο τροποποιείται ουσιαστικά από τον άνθρωπο, μετατρέπεται σε τεχνητά δημιουργημένο πλέον αντικείμενο, το οποίο υφίσταται προεργασία ώστε η απόδοσή του να είναι ελεγχόμενη (ποσοτικά και ποιοτικά) και να ανταποκρίνεται στην ανθρώπινη σκοποθεσία*. Επί παραδείγματι, η απόδοση σε έναν οργανισμό προκαθορισμένων ιδιοτήτων, ώστε αυτός να μην εξαρτάται από τις καιρικές-περιβαλλοντικές συνθήκες και να αναπτύσσεται απρόσκοπτα, σημαίνει πως ο άνθρωπος δεν ρυθμίζει ή στηρίζει απλώς τους περιβαλλοντικούς όρους κάτω από τους οποίους θα εκτυλισσόταν μια αυτόνομη βιολογική διαδικασία,

¹⁵ Παρεμπιπτόντως, το γεγονός αυτό μαζί με την ύπαρξη πληθώρας άλλων κοινών χαρακτηριστικών (μορίων, μεταβολικών οδών κτλ.) αποτελεί μία από τις κυριότερες ενδείξεις περί προέλευσης και εξέλιξης όλων των φυτικών και ζωικών ειδών από έναν κοινό πρόγονο.

αλλά πραγματοποιείται μια διείσδυση στο εσωτερικό της τελευταίας, ένας μετασχηματισμός αντίστοιχος των αναγκών της κοινωνίας. Τρόπον τινά, η αγροτική παραγωγή παίρνει χαρακτηριστικά της βιομηχανικής παραγωγής, ανεξαρτητοποιείται ολοένα και περισσότερο από τη γη, δηλαδή από ένα δεδομένο από τη φύση μέσο, μετατρέπεται σε λίγο ή πολύ διαδικασία εργαστηρίου, ελεγχόμενων συνθηκών¹⁶.

Την ίδια στιγμή, καθίσταται εφικτός για πρώτη φορά ο συνειδητός έλεγχος πάνω στην εξέλιξη της ζωής του πλανήτη. Η επιστημονική σκέψη του ανθρώπου γίνεται «μια νέα γεωλογική δύναμη» (βλ. Μπελιάγεφ 1982). Μια δύναμη που κατευθύνει την εξέλιξη της ζωής μέσα από πιο επιτυχημένες, λιγότερο επώδυνες και χωρίς παράπλευρα καταστρεπτικά προϊόντα οδούς. Ρυθμίζει συνειδητά τη βίοσφαιρα, τη βελτιώνει και την αναπτύσσει περαιτέρω. Αλλά, «“διαχείριση της βίοσφαιρας” δεν σημαίνει ότι νομιμοποιούμαστε να κάνουμε πάλι ό,τι μας έρχεται στο μυαλό και να εκμεταλλευόμαστε όσους περισσότερο μπορούμε από τη φύση. Σημαίνει ότι πρέπει, πρώτα απ’ όλα, να κατανοήσουμε κατά το δυνατόν πληρέστερα τις συνθήκες που προϋποθέτει η επιβίωση και η διατήρηση της βίοσφαιρας, καθώς και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν προκειμένου να επιτευχθεί ο στόχος αυτός. Και δεύτερον, σημαίνει ότι πρέπει να οργανώσουμε τη δική μας συμπεριφορά –ηθικά, νομικά, τεχνολογικά, οικονομικά– έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η επίτευξη αυτού του στόχου» (Markl 2006).

Βεβαίως, παρόλο που περιγράψαμε ορισμένα επιτεύγματα της βιοτεχνολογίας ως δεδομένα, η πραγματικότητα είναι ότι ο νέος αυτός τρόπος αλληλεπίδρασης του ανθρώπου με τη φύση μόλις αρχίζει να κάνει τα πρώτα του βήματα, δεν έχει ωριμάσει πλήρως, και άρα η εφαρμογή στην πράξη, πολλώ δε μάλλον η ευρεία διάδοση των πρακτικών αυτών, είναι αρκετά προβληματική. Στην καλύτερη περίπτωση εγείρει πολλές αμφισβητήσεις και ερωτήματα.

Πριν στρέψουμε το βλέμμα μας στην άλλη όψη του νομίσματος, θα ήταν χρήσιμο να κάνουμε ορισμένες διευκρινήσεις σχετικά με την τεχνική της γενετικής μηχανικής. Η όλη διαδικασία γενετικής τροποποίησης των οργανισμών και ανασυνδυασμού του γενετικού υλικού τους βασίζεται στην εξαγωγή DNA που αντιστοιχεί σε κάποιο συγκεκριμένο γονίδιο ενός οργανισμού-δότη, και στην προσθήκη του έπειτα στα κύτταρα ενός δέκτη, ούτως ώστε να ενσωματωθεί στο γονιδίωμά του. Αυτή η προσθήκη μπορεί να επιτευχθεί μέσω της επικάλυψης μικροσκοπικών μεταλλικών σωματιδίων με DNA και βομβαρδίζοντας με αυτά τα κύτταρα του δέκτη, ή μέσω της εισαγωγής DNA σε μικροοργανισμούς με τους οποίους μολύνουμε κατόπιν το δέκτη. Ως γνωστόν, τα γονίδια αποτελούνται από δύο λειτουργικά διαφορετικές περιοχές DNA. Η πρώτη, το δομικό γονίδιο, φέρει πληροφορίες για τη χημική σύνθεση της πρωτεΐνης που κατασκευάζεται από το κύτταρο όταν διαβάσει το γονίδιο. Η άλλη, το ρυθμιστικό στοιχείο, είναι μέρος ενός περίπλοκου συστήματος σήμανσης και ασχολείται με το πού, πότε και πόση πρωτεΐνη θα παραχθεί. Ακριβώς επειδή, με την υπάρχουσα τεχνική, το γονίδιο εισάγεται στον οργανισμό με τη μορφή του βομβαρδισμού ή της μόλυνσής του, η θέση που θα λάβει το DNA στο γονιδίωμα του δέκτη δεν είναι εξ’ υπαρχής δεδομένη, αλλά καθορίζεται, κατά βάση, από τυχαίους παράγοντες. Έτσι, είναι δυνατό το προς μεταφορά DNA να βρεθεί σε οποιοδήποτε σημείο του DNA του δέκτη, ακόμα και στο μέσο του ρυθμιστικού στοιχείου ενός άλλου γονιδίου. Αυτό θα είχε ως αποτέλεσμα ένα γονίδιο του οποίου η μεταγραφή δεν θα βρισκόταν πλέον υπό φυσιολογικό έλεγχο (Lewontin 2002)¹⁷.

Ο R. Lewontin αναφέρει ένα ενδιαφέρον παράδειγμα. Τα φύλλα και οι βλαστοί της τομάτας περιέχουν τοξίνες, όχι όμως ο καρπός. Προφανώς, στο ρυθμιστικό στοιχείο του γονιδίου που φέρει την πληροφορία για την παραγωγή ορισμένης τοξίνης υπάρχει και η πληροφορία βάσει της οποίας αυτή η

¹⁶ Κατά τον S. Rawlins, στην επερχόμενη εποχή της σε υψηλό βαθμό αυτοματοποιημένης εργαστηριακής γεωργίας, τα μόνα τμήματα αυτής της διαδικασίας που χρειάζεται να παραμείνουν στο ύπαιθρο είναι αυτά που σχετίζονται με τη συλλογή ηλιακής ενέργειας στα φυτά της βιομάζας. Έτσι, «μεταφέροντας τη γεωργία στο εργαστήριο... εξαλείφεις όλα τα περιβαλλοντικά προβλήματα» (βλ. Rifkin 1998).

¹⁷ Συν τοις άλλοις, γαλλικά και βελγικά εργαστήρια βρήκαν ότι η γενετική αλληλουχία σε γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς ήταν διαφορετική από αυτή που περιέγραφαν οι βιοτεχνολογικές εταιρίες. Πιθανολογείται ότι τα εισαχθέντα γονίδια είναι ασταθή και μετακινούνται σε διαφορετικές θέσεις αλληλουχίας.

ουσία θα παραχθεί ακριβώς στα φύλλα ή στο βλαστό της τομάτας και όχι στο βρώσιμο μέρος της. Αν, όμως, βομβαρδίσουμε ή μολύνουμε το κύτταρο της τομάτας με ένα γονίδιο μέσω του οποίου ευελπιστούμε να προσδώσουμε τεχνητά μία επιθυμητή ιδιότητα στην τομάτα, υπάρχει η πιθανότητα το τελευταίο να «χωθεί» σε αυτό το ρυθμιστικό τμήμα του υπεύθυνου για την παραγωγή της τοξίνης γονιδίου, με ενδεχόμενο αποτέλεσμα την παραγωγή της στον καρπό (ό.π.).

Διακρίνουμε, δηλαδή, μια *εγγενή δυνατότητα στη γενετική μηχανική να παράγει επιβλαβή αποτελέσματα*. Κατά τα φαινόμενα, πρόκειται για μία μέθοδο, η οποία ακόμη δεν έχει ωριμάσει πλήρως, με αποτέλεσμα να είναι επιρρεπής σε τυχαίες-εξωτερικές επιδράσεις και τα αποτελέσματα της εφαρμογής της να παραμένουν σε μεγάλο βαθμό απρόβλεπτα. Έτσι, η όποια χρήση της γενετικής μηχανικής προς το παρόν κινείται σε εμπειρικό επίπεδο, συνιστά ως επί το πλείστον πειραματισμό με απρόβλεπτες επιπτώσεις στη φυσιολογική λειτουργία του ανθρώπινου οργανισμού, και όχι μόνο. Κατά την άποψή μας, η συγκεκριμένη αδυναμία εδράζεται στην ελλιπή και μη σφαιρική κατανόηση των νομοτελειών της έμβιας ύλης εν γένει. Κάτι που δεν οφείλεται τόσο στην ανεπάρκεια εμπειρικών-πειραματικών δεδομένων και αντίστοιχης τεχνολογίας, όσο στην αδυναμία θεωρητικής τους γενίκευσης στα πλαίσια της εννοιολογικής εξέτασης του κόσμου των έμβιων όντων ως «οργανικού όλου». *Μόνο μια συγκροτημένη θεωρία περί των νομοτελειών της βιολογίας είναι σε θέση να μας παράσχει την απαιτούμενη προτρέχουσα σύλληψη των διαβημάτων μας έναντι των ζωντανών οργανισμών, καθιστώντας τα κατά το βέλτιστο τρόπο προβλέψιμα, αποτελεσματικά και μη επιβλαβή*¹⁸.

Ας δούμε, λοιπόν, πού έγκειται η *ανεπάρκεια του θεωρητικού πλαισίου της βιοτεχνολογίας*. Η γνώση και επέμβαση στο γενετικό υλικό εντοπίζει μια μόνο πλευρά (σημαντική μεν, πλην όμως όχι τη μοναδική) του φαινομένου της ζωής. Ο μηχανισμός της κληρονομικότητας μέσω του γενετικού υλικού αποτελεί μια σχετικά απλή διαδικασία, εν συγκρίσει τουλάχιστον με τις συνολικότερες, πιο περίπλοκες δομές και λειτουργίες που συναπαρτίζουν ένα ζωντανό οργανισμό. Για να μην μιλήσουμε για αυτά που ισχύουν σε επίπεδο ειδών, στις μεταξύ τους σχέσεις, στην αλληλεπίδραση με το περιβάλλον τους... Ακόμη και σε μοριακό επίπεδο, όμως, το DNA και το RNA αποτελούν τμήμα μιας ευρύτερης ολότητας άλλων, απαραίτητων για τη ζωή μορίων (πρωτεΐνες, ένζυμα, βιταμίνες, ιχνοστοιχεία κτλ.). *Ο γενετικός κώδικας είναι μια αφαίρεση από την ποικιλότητα συγκεκριμένη ύπαρξη της ζωής*. Ο οργανισμός αποτελεί ένα διατεταγμένο όλο, μια κλιμακωτά δομημένη ολότητα, χωρίς γραμμικές-μηχανικού τύπου νομοτέλειες, με επίπεδα που διέπονται από μοναδικούς, ιδιότυπους νόμους, οι οποίοι δεν ισχύουν στα κατώτερα, ούτε λειτουργούν αυτόνομοι στα ανώτερα επίπεδα. Με τη διεύθυνση των τεχνολογιών έχει ενταθεί ο *μεταφυσικός τρόπος προσέγγισης της ζωής*, ο τεμαχισμός της σε ολοένα και απλούστερους προσδιορισμούς (μέχρι τελικά να ανακαλύψουμε την πολυαναμενόμενη και πολλά υποσχόμενη «φιλοσοφική λίθο» που θα μας αποκαλύψει τα κρυμμένα μυστικά της βιολογίας...), το ποσοτικό τσουβάλιασμα των οργανισμών και η αναγωγή τους σε απλούς φορείς DNA, αζωτούχων βάσεων, σε μια άνοστη «γραμματοσαλάτα»! Αν ο πυρήνας της ζωής είναι το γενετικό υλικό, τότε γιατί χρειάστηκε ένα κυτταρόπλασμα για να τον περιβάλλει; Γιατί δημιουργήθηκαν μονοκύτταροι οργανισμοί, πολυκύτταροι, ιστοί, όργανα, φυτά, ζώα; Πόσο άστοχη ήταν η εξέλιξη που δημιούργησε τόσο περίπλοκες δομές, λειτουργίες, σχέσεις;

Σαν αποτέλεσμα αυτής της επιφανειακής και μονομερούς προσέγγισης του γνωστικού αντικειμένου, έχουν παρατηρηθεί αρκετά *ανεπιθύμητα αποτελέσματα* από διάφορα προϊόντα της βιοτεχνολογίας.

¹⁸ Ενδεικτικό της αποσπασματικής προσέγγισης των βιολογικών διαδικασιών είναι η αντίληψη πως μία ορισμένη ουσία από μόνη της (γονίδιο, πρωτεΐνη κτλ.), μη λαμβανομένων υπ' όψιν των λοιπών όρων, είναι δυνατό να επιδράσει ευεργετικά στον οργανισμό. Έτσι, για την αντιμετώπιση της αβιταμίνωσης από έλλειψη της βιταμίνης Α (μια κατάσταση που μπορεί να οδηγήσει στην τύφλωση) δημιουργήθηκε το «χρυσό ρύζι», μια ποικιλία η οποία περιέχει β-καροτένιο. Το τελευταίο αποτελεί πρόδρομη ένωση της βιταμίνης Α. Αλλά το β-καροτένιο είναι δυνατό να μετατραπεί σε βιταμίνη Α *μόνα* εντός ενός υγιούς και καλά σιτιζόμενου οργανισμού. Κάτι που εμφανώς δεν ισχύει στην περίπτωση των πληθυσμών οριακής επιβίωσης (π.χ. του Λάος), για τους οποίους, εξάλλου, δημιουργήθηκε η εν λόγω ποικιλία. Είναι φανερό πως η συνθετική μελέτη των έμβιων όντων θα αναπροσανατολίσει σε ορθή βάση τους στόχους της γενετικής μηχανικής.

Είναι πλέον τεκμηριωμένο από πληθώρα μελετών ότι η κατανάλωση γενετικά τροποποιημένων τροφών έχει άμεσες επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου. Η *ανάπτυξη αλλεργιών*, η *αύξηση της αντίστασης των μικροβίων στα αντιβιοτικά* και η *παραγωγή τοξικών ουσιών* είναι οι πλέον συχνά αναφερόμενες. Χαρακτηριστικά, αναφέρεται η παραγωγή μιας ποικιλίας σόγιας, η οποία είχε εμπλουτιστεί με μία πρωτεΐνη από καρύδια Βραζιλίας πλούσιας στο απαραίτητο αμινοξύ μεθειονίνη, για την κάλυψη των αναγκών ορισμένων υποσιτιζόμενων κοινοτήτων της δυτικής Αφρικής. Ωστόσο, τα καρύδια Βραζιλίας προξενούν αλλεργίες και έτσι η εν λόγω ποικιλία δεν κυκλοφόρησε ποτέ.

Έρευνα που πραγματοποιήθηκε από τη Ρωσική Ακαδημία Επιστημών έδειξε ότι το 56% απογόνων ποντικών που διατρέφονταν αποκλειστικά με γενετικά τροποποιημένη σόγια ήταν νεκρά μέσα σε 3 εβδομάδες, σε αντίθεση με αντίστοιχα πειραματόζωα που τρέφονταν με συμβατική ή καθόλου σόγια και παρουσίασαν θνησιμότητα 9% και 6% αντίστοιχα. Επίσης, το 36% των επιζήσαντων απογόνων ποντικών τρεφόμενων με γενετικά τροποποιημένα προϊόντα παρουσίασαν εξαιρετικά αδύναμη ανάπτυξη και βάρος. Κυτταρικές ανωμαλίες και δυσμορφίες του πυρήνα των ηπατικών κυττάρων, αλλαγές στο πάγκρεας και πτώση της παραγωγής της α-αμυλάσης ήταν μερικές από τις παρατηρήσεις. Σημειώτέον ότι η γενετικά τροποποιημένη σόγια περιέχει διπλάσια λεκτίνη (θεωρείται ότι μπλοκάρει την αφομοίωση θρεπτικών συστατικών) και 12-14% λιγότερες ισο-φλαβόνες, οι οποίες θεωρούνται αντικαρκινικά συστατικά.

Εκτός από τις άμεσες επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, γίνονται εμφανείς οι δυσμενείς επιδράσεις των βιοτεχνολογιών στο *περιβάλλον*. Η μεγαλύτερη απειλή αφορά τις καλλιέργειες και είναι η *ανάπτυξη υπερζιζανίων, υπερπαρασίτων* κτλ. Η δημιουργία διαγονιδιακών φυτών ανθεκτικών σε συγκεκριμένα ζιζανιοκτόνα (βλ. Monsanto) μπορεί να οδηγήσει σε ανθεκτικά ζιζάνια, τα οποία θα καταστρέφουν τις σορές. Αλλά ο πιο σημαντικός κίνδυνος αφορά τη *μείωση της βιοποικιλότητας*. Θα θέλαμε να αναφερθούμε, έστω και ευσύνοπτα, στη σημασία αυτού του παράγοντα.

Η ποικιλομορφία είναι ένα θεμελιώδες χαρακτηριστικό του έμβιου κόσμου. Αποτελεί την πηγή της εξέλιξης, στο βαθμό που, για να λειτουργήσει η φυσική επιλογή ως εξελικτική δύναμη, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη ποικιλότητας πάνω στην οποία θα ασκηθεί η περιβαλλοντική πίεση. *Ακριβώς η μετατροπή των παραλλαγών μεταξύ των οργανισμών ενός είδους σε παραλλαγές μεταξύ των ειδών είναι που κινεί τη διαδικασία της εξέλιξης*. Δημιουργείται ένα φάσμα δυνατοτήτων, ένα φάσμα πιθανών επιλογών, κάθε μια από τις οποίες έχει διαφορετικές προοπτικές επιβίωσης-εξέλιξης. Με τη γενετική τροποποίηση των οργανισμών, τη διασπορά στη φύση συγκεκριμένων ποικιλιών, την υιοθέτηση των μονοκαλλιεργειών κτλ. ανακύπτει ο κίνδυνος να κατισχύσουν στη φύση ακριβώς αυτοί οι οργανισμοί και να εξαφανιστεί κάθε άλλη παραλλαγή. Θα χαθεί, δηλαδή, ένα ευρύτατο φάσμα προοπτικών εξέλιξης του έμβιου κόσμου, η παγκόσμια κληρονομιά δισεκατομμυρίων ετών εξέλιξης. Έτσι, ενώ την εποχή των δεινοσαύρων εξαφανίζόταν ένα είδος ανά χίλια χρόνια και κατά τα πρώτα στάδια της βιομηχανικής επανάστασης ένα είδος κάθε δέκα χρόνια, σήμερα εξαφανίζονται τρία είδη την ώρα (Rifkin 1998)...

Η ποικιλομορφία είναι απαραίτητο να γίνει αντιληπτή σε πολλαπλά και αλληλοσχετιζόμενα επίπεδα. Αναφέρουμε ένα παράδειγμα. Η *μεσογειακή αναιμία* από μόνη της μπορεί να θεωρηθεί (και είναι) μια παθολογική κατάσταση. Αποκομμένη από ένα ευρύτερο πλαίσιο μια λογική πρακτική θα ήταν η εξάλειψή της. Ωστόσο, η έρευνα απέδειξε ότι *σε ετερόζυγη κατάσταση προσφέρει προστασία απέναντι στην ελονοσία και αποτέλεσε εξελικτικό πλεονέκτημα σε πληθυσμούς όπου ενδημούσε η νόσος*. Από την άλλη, η ύπαρξη ενός γονιδίου δεν σημαίνει απαραίτητα και την εκδήλωση κάποιας παθολογίας. Φερ' ειπείν, στη φαινυλκετονουρία το γονίδιο που κωδικοποιεί το σχηματισμό του απαραίτητου για το μεταβολισμό της φαινυλαλανίνης ενζύμου είναι ελαττωματικό. Νόσος, όμως, θα προκληθεί μόνο με την κατανάλωση τροφών που περιέχουν φαινυλαλανίνη. Αν αυτές αποκλειστούν από το διαιτολόγιο, τότε κανένα από τα συμπτώματα δεν θα εκδηλωθεί (Rose 1986).

Γενικότερα, η βιοπικιλομορφία συνιστά μια πολυεπίπεδη κατάσταση η οποία είναι εγγενώς αδύνατο να ποσοτικοποιηθεί, να μετρηθεί, να συγκριθεί. *Αλλά κυρίαρχο δόγμα της βιολογικής επιστήμης στις σημερινές συνθήκες είναι η ποσοτική περιγραφή, η αναγωγή σε μετρήσιμους δείκτες και η εξίσωση των*

οργανισμών. Ένα δόγμα το οποίο, σε τελευταία ανάλυση, αντανακλά την πραγματικότητα των κεφαλαιοκρατικών σχέσεων, όπου καθίσταται κυρίαρχος ο ποσοτικός προσδιορισμός ανταλλακτικών αξιών και η εξίσωση στην αγορά διαφορετικών πραγμάτων (Βαζιούλιν 2004).

Η βιοτεχνολογία στην εποχή των πολυεθνικών...

Πριν κλείσουμε, είναι απαραίτητο να κάνουμε μια αναφορά σε έναν διόλου αμελητέο παράγοντα, που διαμεσολαβεί και ελέγχει το σύνολο των δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τις βιοτεχνολογίες. Πρόκειται για τις *κολοσσιαίες πολυεθνικές εταιρίες*, οι οποίες μονοπωλούν την αγορά βιοτεχνολογίας και άρχισαν να ακονίζουν τα μαχαίρια τους για να πάρουν το μέγιστο δυνατό μέρος από τη λεία-κέρδη του ραγδαία αναπτυσσόμενου αυτού τομέα της ανθρώπινης δραστηριότητας. Τέτοιες είναι οι αμερικανικές Monsanto¹⁹ και DuPont, οι γερμανικές Aventis και BASF και η ελβετική Syngenta.

Βασικότερα προϊόντα που καλλιεργούνται χρησιμοποιώντας αυτές τις μεθόδους είναι η *σόγια*, το *καλαμπόκι*, το *βαμβάκι* και η *ελαιοκράμβη*. Το 2005 οι καλλιέργειες ΓΤΟ κάλυπταν συνολικά εκτάσεις περίπου 90 εκταρίων παγκοσμίως, δηλαδή το 6% της καλλιεργήσιμης γης του πλανήτη.

Παρατηρείται μία σαφής κατίσχυση της καλλιέργειας ΓΤΟ στην *αμερικανική ήπειρο*, κυρίως στις ΗΠΑ²⁰ και στον Καναδά, που μαζί με την Αργεντινή, τη Βραζιλία²¹ και την Κίνα κατέχουν τη μερίδα του λέοντος, παράγοντας πάνω από το 95% των ΓΤΟ που διατίθενται στην παγκόσμια αγορά. Άλλες χώρες που παράγουν ΓΤΟ για εμπορικούς σκοπούς είναι το Μεξικό, η Παραγουάη, η Ουρουγουάη, η Ισπανία, η Ρουμανία, η Αίγυπτος, η Νότια Αφρική, η Ινδία, η Ινδονησία, οι Φιλιππίνες και η Αυστραλία. Ενώ, καλλιέργεια ΓΤΟ για ερευνητικούς σκοπούς εφαρμόζεται σε μια σειρά χώρες, όπως η Κούβα, η Ονδούρα, η Βενεζουέλα, η Κολομβία, το Περού, η Βολιβία, το Ηνωμένο Βασίλειο, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ιταλία, η Σερβία-Μαυροβούνιο, η Γκάνα, η Κένυα, η Ζιμπάμπουε, το Πακιστάν, η Νότια Κορέα, η Ταϊλάνδη²².

Στις ΗΠΑ υπάρχουν περί τις 1300 εταιρίες βιοτεχνολογίας, οι οποίες έχουν έσοδα 13 δισεκατομμύρια δολάρια και απασχολούν πάνω από εκατό χιλιάδες εργαζόμενους. Στην Ευρώπη, η EuroBio περιλαμβάνει πάνω από 1500 εταιρίες, ενώ ο εκπρόσωπός της στην Ελλάδα, η Βιονονα, έχει αρχίσει να δραστηριοποιείται με γοργούς ρυθμούς στην κατεύθυνση προετοιμασίας της «κοινής γνώμης» για την προώθηση επιχειρηματικών και εμπορικών συμφωνιών. Διοργανώνονται διεθνή συνέδρια, τα οποία χρηματοδοτούνται από εταιρίες του χώρου και στηρίζονται από υπουργεία, τις πρεσβείες των ΗΠΑ και του Ισραήλ, από ποικιλώνυμους παράγοντες κτλ.

Είναι προφανές ότι το *κριτήριο της κερδοφορίας*, η *εμπορευματοποίηση* και η *χρησιμοθηρική λογική* κυριαρχούν. Το ανθρώπινο σώμα γίνεται αντικείμενο ιδιωτικής ιδιοκτησίας. Αιώνες μετά την υπέρβαση των δουλοκτητικών σχέσεων, οι τελευταίες όχι μόνο αναβιώνουν, αλλά και παίρνουν νέα, καλυμμένα χαρακτηριστικά. Κυτταρικές σειρές, ιστοί, όργανα γίνονται αντικείμενο αγοραπωλησίας και ατομικής ιδιοποίησης-εκμετάλλευσης. Τα δικαιώματα για τα γονίδια της ηπατίτιδας C, του AIDS, της αιμορροφιλικής γρίπης, και διαφόρων μορφών διαβήτη ανήκουν σε διάφορα ιδρύματα ή εταιρίες (Crichton 2007). Κανείς άλλος δεν έχει πρόσβαση σε αυτά, καθιστώντας με τον πλέον τραγικό τρόπο

¹⁹ Για το έτος 2004, το ποσοστό των χρησιμοποιούμενων σπόρων της Monsanto ανά καλλιεργούμενο εκτάριο παγκοσμίως ανερχόταν περίπου στο 75%.

²⁰ Το 2004, στις ΗΠΑ, το 85% της σόγιας, το 75% του βαμβακιού και το 45% του καλαμποκιού ήταν γενετικά τροποποιημένα, την ίδια στιγμή που, σε πλανητική κλίμακα, οι αναλογίες των ΓΤΟ επί του συνόλου της παραγωγής ήταν 56% για τη σόγια, 14% για το καλαμπόκι, 28% για το βαμβάκι και 19% για την ελαιοκράμβη.

²¹ Κατά την περίοδο 2002-2003, το 30% της παραγωγής σόγιας στη Βραζιλία αποτελούσαν από γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς.

²² Την ίδια στιγμή, σε αρκετές χώρες εφαρμόζεται η βιολογική καλλιέργεια, δηλαδή η καλλιέργεια που στηρίζεται στη χρήση μονάχα υλικών βιολογικού τύπου και δεν καταφεύγει σε προϊόντα της χημικής βιομηχανίας. Σε χώρες, μάλιστα, όπως η Φινλανδία, η Σουηδία, η Τσεχία, η Αυστρία, η Ελβετία, η Ιταλία και η Ελλάδα, πάνω από το 5% της αγροτικής τους επιφάνειας καλλιεργείται με αυτές τις μεθόδους.

πασιφανή την καταστροφική διάσταση των πνευματικών δικαιωμάτων και τα φράγματα που θέτουν στην ανάπτυξη της γνώσης.

Ακόμη πιο τραγικό είναι το φαινόμενο της *βιοπειρατείας*. Έμμισθοι κουρσάροι της παγκόσμιας βιολογικής κληρονομιάς εξαπλώνονται σε κάθε γωνιά του πλανήτη για να ανακαλύψουν, ιδιοποιηθούν και κατοχυρώσουν μοναδικές ποικιλίες που έχουν αναπτυχθεί σε διάφορες περιοχές της υφής, λεηλατώντας την εμπειρική γνώση που συσώρευαν άνθρωποι και λαοί εδώ και χιλιάδες χρόνια. Οι βιοπειρατές κουρσεύουν το παγκόσμιο γενετικό απόθεμα της ανθρωπότητας και, από πανανθρώπινη κληρονομιά και δωρεά της φύσης, το μετατρέπουν σε εμπόρευμα, στο οποίο λίγοι θα έχουν πρόσβαση. Και φυσικά, με το αζημίωτο...

Έτσι, όλη η παραγωγή γενετικά τροποποιημένων οργανισμών συνιστά ένα κλειστό κύκλωμα με δεσπόζουσα δύναμη τους γιγαντιαίους κολοσσούς των βιοτεχνολογιών και τους *καλλιεργητές να βρίσκονται σε θέση εξάρτησης και υπαλληλίας αποικιοκρατικού τύπου*. Κραυγαλέο παράδειγμα, η δημιουργία από τη Monsanto ανθεκτικών στα ζιζανιοκτόνα σπερμάτων σόγιας Roundup-Ready, ώστε να μπορούν οι αγρότες να χρησιμοποιούν το ισχυρό ζιζανιοκτόνο Roundup της εταιρείας, και την ίδια στιγμή να αγοράζουν σπόρους Monsanto²³!

Συνοψίζοντας

Εν κατακλείδι, θα λέγαμε πως το ζήτημα των βιοτεχνολογιών είναι επίκαιρο, θεμελιώδες και, σε πολλές πλευρές του, ανοικτό. Η προσέγγισή του οφείλει να γίνεται με την προσοχή που του αρμόζει. *Δεν χρειάζεται ούτε η πανηγυρική αποδοχή του πεφουσιωμένου ειδήμονα που «την είδε» θεός, ούτε η τυφλή διαμαρτυρία του νεολογιστή²⁴ που αδυνατεί να εμβαθύνει στην ουσία των πραγμάτων*. Εδώ αναπτύσσονται εξαιρετικά αντιφατικές δυνατότητες, για τη διάγνωση των οποίων μια ηθικολογούσα ρητορεία περί του δέοντος γενέσθαι δεν έχει τίποτε να προσφέρει. Απαιτείται η αντικειμενική, νηφάλια εξέταση του πράγματος και, πολύ περισσότερο, η ανατομή του με το «νυστέρι της θεωρίας».

Η ανάπτυξη της βιολογίας, και δη κατά τον περασμένο αιώνα, μάς οδήγησε στη γνώση διαδικασιών και φαινομένων που έχουν καθολική ισχύ, που υπεισέρχονται στη λειτουργία όλων των ζωντανών οργανισμών (γενετικός κώδικας, κοινές βιοχημικές οδοί κτλ.). *Πλέον η δραστηριότητα του ανθρώπου μπορεί να κατευθυνθεί προς το σύνολο των όντων που διέπονται από αυτές τις νομοτέλειες, του ιδίου συμπεριλαμβανομένου*. Γνωρίζοντας αυτές τις κοινές, τις θεμελιώδεις νομοτέλειες, ανακύπτει για πρώτη φορά στην ιστορία της ανθρωπότητας η δυνατότητα επίδρασης και ελέγχου επί του συνόλου των ζώντων και στη βάση της ικανοποίησης των αναγκών του ανθρώπου. Δεν πρόκειται απλά για την περίπτωση που μία μικρή ομάδα ανθρώπων επεμβαίνει επί ορισμένων μονάχα οργανισμών. Τώρα, η ολόενα και περισσότερο ενοποιούμενη ανθρωπότητα κατέχει το «μυστικό» όλου του έμβιου κόσμου. Δημιουργείται η δυνατότητα μετασχηματισμού των ίδιων των χαρακτηριστικών του ανθρώπου, κατ'αντιστοιχία με τη νέα πραγματικότητα που ο ίδιος διαμόρφωσε. Του παρέχεται η δυνατότητα ελαχιστοποίησης των τυχαιών-εξωτερικών επιδράσεων κατά την αλληλεπίδρασή του με τη φύση. Ταυτόχρονα, όμως, στα πλαίσια της μη συνειδητοποιημένης πλήρως, της καιροσκοπικής και κερδοσκοπικής, της κατευθυνόμενης από άλλες σφαίρες (πέραν της «λογικής» της φύσης) επενέργειας, γεννάται και η δυνατότητα αρνητικής έκφρασης τούτων των πρωτόφαντων δυνάμεων που κατέχει το

²³ Δεν είναι τυχαίο, άλλωστε, ότι, ενώ το 1997 η Monsanto πούλησε το χημικό της τμήμα και προσανατολίστηκε αποκλειστικά στη βιοτεχνολογία (διαβλέποντας, προφανώς, ένα ανεκμετάλλευτο Ελ Ντοράντο να προβάλλει ενώπιόν της), διατήρησε το αγροχημικό τμήμα, διά του οποίου εκμεταλλεύεται ακόμη περισσότερο τους αγρότες, απομυζώντας τεράστια υπερκέρδη.

²⁴ Ο υγιής σκεπτικισμός απέναντι στους υπαρκτούς κινδύνους της βιοτεχνολογίας πρέπει να τεκμηριώνεται επιστημονικά και να θεμελιώνεται από τη σκοπιά των προοπτικών, του μέλλοντος της ανθρωπότητας. Εκκλήσεις «να αντιδράσουμε με όποιους τρόπους μπορούμε, ακόμη και με ακτιβιστικές-λουδίτικες δράσεις» (Κολέμπας 2007) ακυρώνουν de facto τις όποιες προοδευτικές προθέσεις και, επί της ουσίας, καλούν σε μια ουτοπική επιστροφή στο παρελθόν της ανθρωπότητας.

ανθρώπινο είδος. Η δυνατότητα στρεβλής εφαρμογής αυτής της γνώσης, τόσο έναντι του ίδιου του εαυτού του, όσο και έναντι των υπόλοιπων έμβιων όντων. Και αυτό σε καθολική κλίμακα, στην κλίμακα ολόκληρης της γήινης σφαίρας. Εμφανίζεται, λοιπόν, η δυνατότητα αφανισμού, αυτοκτονίας του ανθρώπινου είδους, η δυνατότητα ολοσχερούς καταστροφής της βιοποικιλότητας, ολοκληρωτικής εξάλειψης κάθε μορφής ζωής του πλανήτη.

Τα παραπάνω δεν είναι ούτε διθυραμβικές ιαχές, ούτε κραυγές πανικού. Προκύπτουν από την αντιφατική εξέταση των σύγχρονων γνώσεων και δυνατοτήτων της ανθρωπότητας. Η οποία, αν θέλει να επιβιώσει, έχει μία και μόνη επιλογή: την *εμβάθυνση της αλληλεπίδρασής της με τη φύση σε νέα βάση*. Όχι στα πλαίσια της προϊστορίας που μας κληροδότησε το παρελθόν (συμπεριλαμβανομένης και της πρωτόγονης, άμεσης ενότητας με τη φύση), αλλά εντός του θετικά δημιουργημένου μέλλοντος, στο οποίο η ενότητα του ανθρώπου με τη φύση θα αποκατασταθεί σε ένα ανώτερο επίπεδο, στο επίπεδο της συνειδητής παρέμβασης στην τελευταία, βάσει των εγνωσμένων νομοτελειών της. Τα λόγια του F. Engels ηχούν προφητικά και επίκαιρα παρά ποτέ: «Έτσι τα γεγονότα μας θυμίζουν σε κάθε βήμα, πως δεν κυριαρχούμε καθόλου πάνω στη φύση όπως ένας κατακτητής πάνω σ' έναν ξένο λαό, όπως κάποιος που θα στεκόταν έξω από τη φύση, αλλά πως ανήκουμε στη φύση με τη σάρκα, το αίμα, και το μυαλό μας, πως είμαστε μέσα της και πως όλη μας η εξουσία βρίσκεται στο πλεονέκτημα που έχουμε σχετικά μ' όλα τ' άλλα όντα, να γνωρίζουμε τους νόμους της και να μπορούμε να τους εφαρμόζουμε ορθά» (Engels 2001).

Βιβλιογραφία

1. Βαζιούλιν, Β. Α. (1988), *Η διαλεκτική του ιστορικού προτσές και η μεθοδολογία της έρευνάς του*. Αθήνα: Σύγχρονη Εποχή.
2. Βαζιούλιν, Β. Α. (1990), Ιστορία και κομμουνιστικό ιδανικό. *Διαλεκτική*, 2, 63-64.
3. Βαζιούλιν, Β. Α. (2004), *Η λογική της ιστορίας*. Αθήνα: Ελληνικά Γράμματα.
4. Benton, T. (2007), Μαρξισμός και φυσικά όρια: μια οικολογική κριτική και ανασύνθεση. Σε Α. Βλάχου (επιμ.), *Φύση, κεφάλαιο και κοινωνία* (σ. 115-169). Αθήνα: Κριτική.
5. Bernal, J. D. (1987), *Η επιστήμη στην ιστορία*. Τόμος III. Αθήνα: Ζαχαρόπουλος.
6. Charvet, J.-P. (2007), *Η διατροφή στον πλανήτη για να τρώμε καλύτερα*. Αθήνα: ΚΑΣΤΑΛΙΑ.
7. Crichton, M. (2007), *Μετά*. Αθήνα: Bell.
8. Γιόβα, Δ. (1988), Προβλήματα και προοπτικές της βιοτεχνολογίας. *Επιστημονική Σκέψη*, 41, 64-68.
9. Engels, F. (2001), *Διαλεκτική της φύσης*. 5^η έκδοση. Αθήνα: Σύγχρονη Εποχή.
10. Genetically modified soy affects posterity: results of Russian scientists' studies. Σε <http://www.regnum.ru/english/526651.html>
11. ΙΑΤΡΙΚΟΣ ΣΥΛΛΟΓΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ: Επιτροπή για την εκτίμηση των πιθανών επιπτώσεων των γενετικών τροποποιημένων οργανισμών στην υγεία του ανθρώπου. Σε <http://www.kourakis.gr/docs/Metalagmena/theseis.html>
12. Καραμάνος, Χ. (2008), Η Αριστερά απέναντι στην «ΠΡΑΣΙΝΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑ». *Διάπλους*, 28, 46-49.
13. Κάτσαρης, Π. & Κάργας, Γ. (2004), Γενετικά τροποποιημένα και ΕΕ. *Ουτοπία*, 58, 12-14.
14. Καφάτος, Φ. Κ. (2006), Μια επαναστατική προοπτική: η ανασυγκρότηση της βιολογίας και η σύγκλιση της με την ιατρική. Σε Η. Stefánsson (επιμ.), *Το μέλλον των βιοεπιστημών* (σ. 11-32). Ηράκλειο: ΠΕΚ.
15. Κολέμπας, Γ. (2007), Βιοτεχνολογία: οι καινούργιες ιδέες για τη ζωή, η «νέα ευγονική», ο «μετάνθρωπος» και η προοπτική της τεχνοφασιστικής κοινωνίας. *Ευτοπία*, 15.
16. Λεοντόπουλος, Ν., Η βιοτεχνολογία, τα λόμπι και... οι χορηγοί. *Κυριακάτικη Ελευθεροτυπία*, 15/10/06.
17. Levins, R. & Lewontin, R. (1985), *The dialectical biologist*. Cambridge, Massachusetts and London: Harvard University Press.
18. Lewontin, R. (2002), *Δεν είναι απαραίτητα έτσι: το όνειρο του ανθρώπινου γονιδιώματος και άλλες πλάνες*. Αθήνα: Κάτοπτρο.
19. Lewontin, R. & Levins, R. (2007), Τα ζώα έχουν σύνθετη φύση. Σε Α. Βλάχου (επιμ.), *Φύση, κεφάλαιο και κοινωνία* (σ. 77-81). Αθήνα: Κριτική.
20. Lichtman, R. (2007), Η παραγωγή της ανθρώπινης φύσης με τη διαμεσολάβηση της ανθρώπινης φύσης. Σε Α. Βλάχου (επιμ.), *Φύση, κεφάλαιο και κοινωνία* (σ. 21-64). Αθήνα: Κριτική.
21. Markl, H. (2006). Η θέση του ανθρώπου στη φύση: εξελικτικό παρελθόν και γονιδιωματικό μέλλον. Σε Η. Stefánsson (επιμ.), *Το μέλλον των βιοεπιστημών* (σ. 33-54). Ηράκλειο: ΠΕΚ.
22. Marx, K. (1975), *Οικονομικά και φιλοσοφικά χειρόγραφα*. Αθήνα: Γλάρος.
23. Μπελιάγεφ, Ν. (1982), Προβλήματα μελέτης του ανθρώπου. *Κοινωνικές Επιστήμες*, 1, 74-97.
24. Μπιτσάκης, Ε. (2003), *Δρόμοι της διαλεκτικής*. Αθήνα: Άγρα.
25. Rifkin, J. (1998), *Ο αιώνας της βιοτεχνολογίας*. Αθήνα: «Νέα Σύνορα»-Α. Α. Λιβάνη.
26. Rose, S. (1986), DNA and the goal of human perfectibility. *Monthly Review*, 38.
27. Σεβαστιάνοφ, Β., Ουρσούλ, Α. & Σκολένκο, Γ. (1981), Η κατάκτηση του διαστήματος και το οικολογικό πρόβλημα. *Κοινωνικές Επιστήμες*, 3, 230-256.
28. Σπυρόπουλος, Β. (1987), Καπιταλιστικές σχέσεις παραγωγής και φυσικό περιβάλλον. *Επιστημονική Σκέψη*, 36, 9-15.
29. Στη βιοτεχνολογία επενδύουν οι φαρμακευτικές. *Καθημερινή*, 03/10/08.
30. Ποιοι εκπροσωπούν το λόμπι της βιοτεχνολογίας και πώς προπαγανδίζουν «τα μεταλλαγμένα» στην Ελλάδα. Σε <http://www.ecocrete.gr/index.php?option=content&task=view&id=2384>
31. Τότσικας, Π. (2008), Άνθρωπος και περιβάλλον. *Διάπλους*, 28, 43-45.
32. Urvoy, M. (2006), Les OGM, pari à trois inconnues. *Le Monde diplomatique* (L'Atlas), 32-33.