

# ΠΡΑΚΤΙΚΑ ΤΗΣ ΑΚΑΔΗΜΙΑΣ ΑΘΗΝΩΝ

ΠΑΝΗΓΥΡΙΚΗ ΣΥΝΕΔΡΙΑ ΤΗΣ 29ης ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΥ 1932

Κατὰ τὴν συνεδρίαν ταύτην παρέστησαν ὁ ὑπασπιστὴς τοῦ Προέδρου τῆς Δημοκρατίας κ. Κιβωτός, ὁ πρόεδρος τῆς Γερουσίας κ. Γονατᾶς καὶ ὁ ὑπουργὸς τῆς Παιδείας κ. Χατζῆτσος.

## ΛΟΓΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΕΔΡΟΥ

A. X. ΒΟΥΡΝΑΖΟΥ

ΤΑ ΣΥΝΕΡΓΑ ΤΗΣ ΖΩΗΣ

Ἐὰν διὰ τὴν ἁρμονίαν τοῦ σύμπαντος ἐπῆρξεν ἡ τὰ πάντα κατεπιθύνουσα Δύναμις, ἣν ὁ ἀνθρώπινος νοῦς δὲν δύναται πάντοτε νὰ χωρήσῃ, ἐὰν διὰ τὴν γένεσιν τοῦ ζωϊκοῦ Κόσμου προαπητήθη τὸ γόνιμον περιβάλλον καὶ αἱ ἄλλαι εὐμενεῖς πρὸς ἐμφάνισιν καὶ ἀνέλιξιν τῶν ὀργανισμῶν συνθήκαι, ἐὰν διὰ τὴν παραγωγὴν ἐνὸς ἀνθρώπου ἀπαιτεῖται ἡ συμβολὴ τοῦ πατρὸς καὶ τῆς μητρὸς, διὰ τὴν συντήρησιν ὅμως τῆς γεννωμένης ζωῆς, διὰ τὴν πάλιν τῆς ἐπάρξεως δὲν ἀρκεῖ ἐφεξῆς μόνος ὁ ἀήρ, ἡ θερμότης, τὸ φῶς, αἱ τροφαί, ἀλλ' ἀπαιτεῖται καὶ ἡ συνεργία μυστηριωδῶν τιῶν οὐσιῶν, διὰ τῶν ὁποίων ὁ ζῶν ὀργανισμὸς εἰς τὰ μύχια τῶν κυττάρων αὐτοῦ ἐπιτελεῖ χημικὰς πράξεις, ἄνευ τῶν ὁποίων ἡ ἀνάπτυξις καὶ ἡ ζωὴ δὲν θὰ ἦσαν πλέον δυναταί.

Ὅμιλοῦμεν περὶ φαγήσεως, πέψεως, ἀφομοιώσεως, κυκλοφορίας, ἀναπνοῆς· ἀλλ' ἡ μεταβολὴ τῶν τροφῶν εἰς αἷμα καὶ ἡ ἐξέβρσεις τῆς ἀπαιτουμένης ἐνεργείας διὰ τῆς ἐν τῷ ὀργανισμῷ συμβαινούσης καύσεως δὲν εἶναι πράξεις ἀπλαῖ καὶ εὐεξήγητοι· Ὁ ἀνθρώπος εἶναι μηχανὴ ἐσωτερικῆς καὶ διαρκοῦς καύσεως, ἣτις διατρέφεται διὰ θερμογόνων οὐσιῶν, οἷα τὸ ἄμυλον, τὸ λίπος τὸ λεύκωμα, αἵτινες ὀξειδοῦνται, καίονται ἐντὸς τοῦ σώματος ἡμῶν χωρὶς ἐν τούτοις νὰ προπολήσωσιν αὐτό. Ἐὰν ἔξω τοῦ ὀργανισμοῦ ὄφειλον νὰ ὑποστῶσι τὴν αὐτὴν ὀξείδωσιν, θὰ ἀπηγεῖτο τοῦλάχιστον ἡ θερμοκρασία τῆς φλογὸς τοῦ φωταερίου. Ἐπίσης ἡ πέψις τῶν τρο-

φῶν, ἥτις ἐν τῷ ὀργανισμῷ συντελεῖται ταχέως καὶ ὁμαλῶς, ἔξω τούτου θὰ κατορθοῦτο μόνον διὰ χημικῶν ἀντιδράσεων βιαιῶν καὶ ἀσυμβάτων πρὸς τὴν ζωὴν.

Ἄλλ' ἢ καῦσις καὶ πέρις τῶν τροφῶν ἐντὸς τοῦ ἀνθρωπίνου ὀργανισμοῦ τελοῦνται διὰ μεθόδων ταχειῶν μὲν ἡπίων ὅμως χάρις εἰς τὴν παρέμβασιν εἰδικῶν τινῶν οὐσιῶν, τὰς ὁποίας οἱ μὲν παλαιότεροι βιολόγοι ὠνόμαζον φυράματα (*fermenta*) ἐκ δὲ τῶν νεωτέρων ὁ *Kühne* ἐκάλεσεν ἐνζύμας, διότι αἱ ἐξ αὐτῶν πρῶται διερευνηθεῖσαι ἀνευρέθησαν ἐν ταῖς ζύμασι. Αἱ οὐσίαι αὗται ἔχουσι τὴν ιδιότητα νὰ προκαλῶσιν ὀρισμένας ἀντιδράσεις, νὰ ἐπιταχύνωσι τὴν διεξαγωγὴν αὐτῶν, χωρὶς καθ' ἑαυτὰς νὰ ἀλλοιῶνται ἢ νὰ φθείρωνται.

Τὸ φαινόμενον τοῦτο εἶχε παρατηρήσει ἐν τῷ ἐργαστηρίῳ, ἐπὶ χημικῶν τινῶν περιπτώσεων, ὁ σοφὸς σουηδὸς *Berzelius* ἤδη ἀπὸ τοῦ παρελθόντος αἰῶνος. Ὁ δεινὸς περὶ τὴν χημείαν ἐρευνητὴς οὗτος ἀλλ' ὀλιγότερον δεινὸς περὶ τὴν ἐλληνικὴν γλῶσσαν ἀπεκάλεσεν αὐτὸ μὲν «κατάλυσιν» τὰ δὲ προκαλοῦντα τοῦτο σώματα «καταλυτῆρας». Τὴν δρασὴν ἐνὸς καταλυτῆρος παρωμοίασεν ἐπιτυχῶς ὁ γερμανὸς χημικὸς *Ostwald* πρὸς τὴν τοῦ ἐλαίου ἐπὶ τῶν κινουμένων τροχῶν μιᾶς μηχανῆς, τῆς ὁποίας ἐπιταχύνει τοῦτο τὴν κίνησιν, διότι ἐλαττοῖ τὴν τριβὴν, χωρὶς νὰ μεταβάλληται ἢ νὰ χάνη ἐκ τοῦ βάρους του.

Πολλὰ σώματα προκαλοῦσι τὸ φαινόμενον αὐτὸ τῆς καταλύσεως καὶ μεταξὺ τούτων τὸ κοινότερον εἶναι τὸ ὕδωρ, μεσιτεία τοῦ ὁποίου ἐπιτελεῖται πλήθος ὁλόκληρον ἀντιδράσεων. Τελείως ξηροὶ ἀνθρακες π. χ. δὲν καίονται ἐν ἀτμοσφαίρᾳ τελείως ξηροῦ ἀέρος ἢ ὀξυγόνου· διὰ τῆς παρεμβάσεως ὅμως καὶ ἐλαχίστου ποσοῦ ὑγρασίας ἢ καῦσις ἐπέρχεται ζωηρὰ καὶ πλήρης. Ὅχι δὲ μόνον τὸ ὕδωρ ἀλλὰ καὶ ἕτερα ἅτινα ρευστὰ ἔχουσιν ἰσχυρὰν καταλυτικὴν δύναμιν. Ἐξ ἀτομικῶν μου ἐρευνῶν διέγνωνσα λ. χ. ὅτι τοιαύτην δύναμιν ἔχει εἰς ἀξιόλογον βαθμὸν ἐν ὀργανικῶν ρευστῶν, ἢ κοινῇ ὀξόνῃ, περὶ τῆς συμβολῆς τῆς ὁποίας ἐν τῇ ἀνοργάνῳ συνθέσει λεπτομερῶς ἀνεκοίνωσα ἀπὸ δεκαετίας ἤδη καὶ δι' ἧς κατώρθωσα τὴν παρασκευὴν μεγάλου ἀριθμοῦ νέων καὶ περιέργων ἐνώσεων.

Ἀνάλογοι ὄθεν πρὸς τοὺς χημικοὺς καταλυτῆράς εἰσιν αἱ ἐνζύμαι. Ὁ ἄγγλος φυσιολόγος *Bayliss* ὀρίζει αὐτὰς ὡς καταλυτῆρας παραγομένους ὑπὸ ζώντων κυττάρων, οἵτινες ἀνευρίσκονται ἐντὸς οὐσιῶν πλέον ἢ ἐλαττον συγγενῶν πρὸς τὸ πρῶτοπλασμα καὶ διατηροῦσιν ὡς ἐκ τούτου χαρακτῆρας τῆς ζωϊκῆς αὐτῶν προελεύσεως. Συχνάκις οὕτως ἐμφανίζουσι σημεῖα ἐξαντλήσεως, ἐν ἄλλοις λόγοις γηράσκουσι, ὅπως καὶ τὰ ζῶντα τοῦ ὀργανισμοῦ στοιχεῖα.

Ἐνζύμαι ὑπάρχουσιν εἰς πᾶν σύστημα ζωῆς, πρὸς συντήρησιν τῆς ὁποίας συμβάλλονται μέχρι τοιούτου βαθμοῦ, ὥστε νὰ κληθῶσιν εὐστόχως ὑπὸ τοῦ διασήμου γάλλου φυσιολόγου *Claude Bernard* καὶ «συνεργὰ τῆς ζωῆς».

Τὸ πρῶτον ἐν τῇ Ἐπιστήμῃ γνωσθὲν φύραμα ἀνεκαλύφθη κατὰ τὴν μελέτην τῆς ζυμώσεως τοῦ ζύθου, τοῦ ὁποίου ἡ παρασκευὴ παραλλήλως πρὸς τὴν τοῦ ἄρτου ἦτο γνωστὴ εἰς τοὺς Αἰγυπτίους ἀπὸ τῆς πρὸ τῶν Πυραμίδων ἐποχῆς. Οἱ χημικοὶ τῆς 14<sup>ης</sup> ἑκατονταετηρίδος ἐγνώριζον ὅτι διὰ κατεργασίας τῆς μόλις βλαστησάσης κριθῆς μεθ' ὕδατος 70<sup>0</sup> λαμβάνεται πυκνὸν τι κατέργασμα, ὅπερ μετ' οὐ πολὺ γλυκαίνεται ἀφ' ἑαυτοῦ, ἀρωματιζόμενον δὲ διὰ λυκίσκου καὶ ζυμούμενον ἀποτελεῖ τὸν ζύθον.

Οἱ γάλλοι χημικοὶ *Payen* καὶ *Persoz* ἀπέδειξαν πρῶτοι τῷ 1833 ὅτι κατὰ τὴν τοιαύτην βλάστησιν τῆς κριθῆς καὶ τῶν ἄλλων σιτηρῶν σχηματίζεται ἐντὸς τοῦ κόκκου οὐσία, ἣτις ἔχει τὴν σπουδαίαν ιδιότητα νὰ διαλύῃ καὶ τρέψῃ τὸ ἄμυλον εἰς σάκχαρον, καὶ δὴ ὅτι ἐν μέρος ταύτης δύναται νὰ ἐκσακχαρώσῃ 2000 μέρη ἄμυλου. Οἱ γάλλοι χημικοὶ, καὶ αὐτοὶ ἑλλημισταὶ ὑστεροῦντες, ὠνόμασαν τὴν οὐσίαν ἐκείνην «διάστασιν», ὑπονοοῦντες πιθανῶς τὴν μετάστασιν, ἣν τὸ φύραμα τοῦτο διενεργεῖ. Ἐν τούτοις τὸ ὄνομα τοῦτο οὐ μόνον ἐπεκράτησεν, ἀλλὰ καὶ ἐγενικεύθη μέχρι βαθμοῦ, ὥστε νὰ κληθῶσι βραδύτερον ὑπὸ τῶν γάλλων βιολόγων τὰ φυράματα συλλήβδην «διαστάσεις» καὶ νὰ προσλάβωσιν ἐφεξῆς αἱ διάφοροι τούτων ομάδες τὴν χαρακτηριστικὴν κατάληξιν -άσεις· οὕτω λ.χ. διακρίνομεν σήμερον ἐστεράσεις, πρωτεάσεις, πεψινάσεις, λιπάσεις, ζυμάσεις, σακχαράσεις, ὀξειδάσεις κλπ.

Ἐν ἔτος μετὰ τὴν ἀνακάλυψιν τῆς διαστάσεως τῶν σιτηρῶν ὁ γερμανὸς φυσιολόγος *Schwann* ἀπεμόνωσεν ἀπὸ τοῦ βλενογόνου τοῦ στομάχου σπουδαίαν πρωτεολυτικὴν ἐνζύμην, ἣν ὡς ἐκ τῆς κατὰ τὴν πέψιν κυριώδους αὐτῆς δράσεως ἐκάλεσε πεψίνην, καὶ ἡ ἔκτοτε ἀδιαπαύστως συντελεσθεῖσα ἔρευνα ἀπέδειξεν ὅτι αἱ ἐνζύμα ὑπάρχουσιν εἰς ἅπαντα τὰ φυτὰ καὶ τὰ ζῷα. Ὡρισμένα ὄργανα τούτων παράγουσιν αὐτὰς κατὰ ποσότητος σχετικῶς μεγάλας· καὶ ἐπὶ μὲν τῶν φυτῶν αἱ ἐνζύμα σχηματίζονται κυρίως εἰς τοὺς σπόρους, ἐπὶ δὲ τῶν ζῴων παράγονται ὑπὸ ἀδένων τινῶν λ.χ. τῶν σιαλογόνων, τοῦ παγκρέατος, ἀλλὰ καὶ πολλῶν ἄλλων ὀργάνων, ἀνευρίσκονται δὲ καὶ ἐντὸς τῶν χυμῶν, τῶν ἔκκριμάτων καὶ αὐτοῦ τοῦ αἵματος.

Ἡ χαρακτηρίζουσα τὰς ἐνζύμας, ὅπως καὶ τοὺς καταλυτήρας, ιδιότης ἔγκειται εἰς τὸ ὅτι δύναται αὐταὶ νὰ ἐνεργήσωσι καὶ εἰς ἐλαχίστας ποσότητας ἐφαρμοζόμεναι, ἐπὶ παραδείγματος δὲ ἡ σακχάρασις δύναται ἐν ἀναλογία ἐνὸς μέρους νὰ διασπᾷ 100000 μ. κοινῶ σακχάρου, καὶ ἡ ὑπὸ τὸ ὄνομα πιτύα γνωστὴ πήκτασις τοῦ στομάχου ἀπάντων τῶν ζῴων, τῆς ὁποίας ἐν μέρος δύναται νὰ πήξῃ 200000 μ. τυρίνης τοῦ γάλακτος.

Τὴν καὶ ὑπὸ μικροβίων παραγωγὴν ἐνζυμῶν παρετήρησε τῷ 1822 ὁ γερμανὸς βιολόγος *Wortmann*. Τὰ πλεῖστα τῶν βακτηριδίων ἐκκρίνουσιν οὐσίας ἐνζυμώδεις καὶ τὰ βιοῦντα ἐντὸς τοῦ πεπτικοῦ σωλήρος ἀνθρώπων καὶ ζῴων διερεργοῦσι

δι' αὐτῶν τὴν καλουμένην μικροβιακὴν πέψιν. Ἐργάζονται ὅθεν ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ ὑπὲρ ἡμῶν καὶ ἡ τοιαύτη συμβολὴ αὐτῶν φαίνεται ἀπαραίτητος. Ζῶα τὰ ὁποῖα ἀπὸ τῆς γεννήσεως αὐτῶν ὑπεβλήθησαν εἰς διατροφήν αὐστηρῶς ἀσηπιτικὴν δὲν δύνανται νὰ ἀναπτυχθῶσιν, ἢ δὲ νόσος τοῦ *Barlow* ἤτοι τὸ σκορβούτον τῆς παιδικῆς ἡλικίας προέρχεται ἐνίοτε ἐκ διατροφῆς διὰ προϊόντων τελείως ἀπεστερωμένων. Παρὰλλήλως ὁμως πρὸς τὰς ἐπιωφελεῖς αὐτὰς ἐκκρίσεις τὰς ἀνάλογους πρὸς τὰς τῶν κυττάρων τοῦ ἀνθρώπινου ὄργανισμοῦ παράγουσι τὰ μικροβία καὶ τοξίνες, αἵτινες διότι καὶ ἐν ἐλαχίστῃ ποσότητι ἐπενεργοῦσι δεινῶς, παρουσιάζουσι μεγάλην ἀναλογίαν πρὸς τὰς ἐνζύμας. Ὅμοια δὲ πρὸς τὰς τοξίνες τῶν μικροβίων εἶναι τὰ δηλητήρια τῶν ὄφρων καὶ τὰ φυτικῶν τινῶν σπόρων ὡς τῶν τοῦ κίκκεως (*ricine*), τοῦ ἄβρου (*abrine*) καὶ τῆς ροβινίας (*robinie*). Ἐναντίον τῶν μικροβιακῶν αὐτῶν τοξινῶν σκευάζει ὁ ὄργανισμὸς τῶν ζῴων εἰδικὰ ἀντίδοτα, τὰς ἀντιτοξίνες, πρὸς τὰς ὁποίας πάλιν εἶσιν ἀνάλογοι αἱ ἀντενζύμαι τοῦτέστι φυράματα ἐνεργοῦντα ἀντιθέτως πρὸς ὀρισμένας τινὰς ἐνζύμας· ἀντενζύμη λ. χ. εἶναι ἡ παρακωλύουσα τὴν πιύαν νὰ προκαλέσῃ τὴν πῆξιν τοῦ γάλακτος.

Ἀπὸ χημικῆς ἢ κάλλιον τακτικῆς ἀπόψεως θεωροῦμεν τὰς ἐνζύμας ὡς λευκωματώδεις οὐσίας συνδεδεασμένας μετ' ἄλλων ὀργανικῶν οὐσιῶν καὶ ἰχνῶν ἀνοργάνων σωμάτων. Καθὸ λευκωματώδεις τάσσονται μετὰ τῶν κολλοειδῶν, τῶν ὁποίων ἔχουσιν ἐν μεγάλῳ βαθμῷ τὰς πλείστας ιδιότητες. Ἡ δ' ἐν αὐταῖς ὑπαρξίς ἀνοργάνων οὐσιῶν ἔχει θεμελιώδη ὅλως σημασίαν ἐν σχέσει πρὸς τὴν καταλυτικὴν αὐτῶν δύναμιν. Εἰς πλείστας περιπτώσεις τὰ μέταλλα ὑπὸ ὀρισμένην μορφήν καὶ εἰς ποσότητα ἀπειροστοῦ παρεμβαίνουσι εἰς πράξεις τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ ταχύνουσι τὴν ἐπιτέλεσιν ζωικῶν φαινομένων. Ἡ πέψις τῶν λευκωματωδῶν οὐσιῶν διὰ τοῦ παγκρεατικοῦ χυμοῦ δραστηριοῦται σπουδαίως παρουσίᾳ ἐνώσεων τοῦ ἀσβεστίου καὶ δὴ εἰς ἐλαχίστην ἀναλογίαν, ἢ δὲ δραστηριότης τῶν ὀξειδάσεων ἐξαρτᾶται ἐκ τῆς ἐν αὐταῖς παρουσίας τοῦ μαγγανίου. Ἡ ὀξειδάσις εἶναι ἐνζύμη, διὰ τῆς παρεμβάσεως τῆς ὁποίας τὰ ζῶα ἢ τὰ φυτὰ προσαρμόζουσι τὸ ἐλεύθερον ὀξυγόνον ἐπὶ τῶν ὀργανικῶν οὐσιῶν, ἐπὶ τῶν ὁποίων δὲν δύναται τοῦτο νὰ ἐπιδράσῃ ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τὴν συνήθη θερμοκρασίαν. Ἐὰν ὁμως ἀπὸ τῆς ὀξειδάσεως ἀφαιρεθῇ τὸ μαγγάνιον ἀποστερεῖται αὕτη τῆς ἐνζυμικῆς αὐτῆς ιδιότητος. Τὴν αὐτὴν δὲ σημασίαν ἔχουσι τὰ μέταλλα τῶν γεωδῶν ἀλκαλιῶν διὰ τὰς πηκτικὰς ἐνζύμας καὶ ὁ σίδηρος διὰ τὰ αἰμοσφαίρια. Ὁ ἐν Παρισίοις καθηγητῆς τῆς βιολογικῆς χημείας *G. Bertrand*, ὁ εἰδικῶς ἀσχοληθεὶς εἰς τὴν μελέτην τῶν ὀξειδάσεων διέγνωσε τὴν σπουδαίαν σημασίαν, ἣν ἔχουσιν αἱ ἐν αὐταῖς μεταλλικαὶ ἐνώσεις, ἅς ὡς ἐκ τούτου ἐκάλεσε συνενζύμας (*coferments*). Συμφώνως πρὸς τὰς παρατηρήσεις ταύτας δυνάμεθα νὰ θεωρήσωμεν ἐνζύμην τινὰ ὡς περίπλοκον κολλοειδές, δηλαδὴ συγκείμενον ἐκ

συνενζύμης και λευκωματώδους ούσιας, ἥτις χρησιμεύει ὡς ἔρρισμα τῆς πρώτης.

Ἡ καταλυτικὴ ἐπίδρασις τοῦ μαγγανίου ἐδοκιμάσθη και ἀμέσως λ. χ. διὰ προσθήκης ἐλαχίστης τούτου ποσότητος εἰς γεωργικὰ λιπάσματα, δι' ἧς κατωρθώθη αὐξησις τῆς συγκομιδῆς κατὰ 22, 5% ἐπὶ τῆς κριθῆς και 24-26% ἐπὶ τῶν τεύτων. Διὰ δὲ τῆς συνδεδευσμένης ἐφαρμογῆς μαγγανίου και ψευδαργύρου ἡ ἀπόδοσις ὑπῆρξεν ἔτι μείζων. Ἡ εὐνοϊκὴ ἐπίδρασις τοῦ ψευδαργύρου ἐπὶ τῆς ἀναπτύξεως κατωτέρων τινων ὀργανισμῶν εἶναι ἀπὸ πολλοῦ χρόνου γνωστὴ διὰ τῶν ἐπὶ τῶν εὐρώτων ἐργασιῶν τοῦ *Rauilin*, δι' ὧν ἀπεδείχθη ὅτι ποσότης ψευδαργύρου ἴση πρὸς τὰ 5 χιλιοστὰ τοῦ συνόλου τῆς τροφῆς τῆς προσφερομένης εἰς τὸ φυτὸν ἐπιφέρει δεκαπλασιασμόν τῆς ἀναπτύξεώς του. Ἡ τοιαύτη δρᾶσις τοῦ ψευδαργύρου ἀναφαίνεται προσέτι και ἐπὶ τῶν δηλητηρίων τῶν ὄφρων και κατὰ γενικώτερον τρόπον ἐπὶ παντὸς κυτταρικοῦ μεταβολισμοῦ. Ἡ δὲ δραστικότητα τοῦ ἰοῦ τοῦ ὄφρου ἀπεδείχθη εὐρισκομένη ἐν στενῇ σχέσει πρὸς τὴν ἐν αὐτῷ περιεχομένην ποσότητα ψευδαργύρου οὕτω δ' ὁ πλουσιώτερος ἴος, ἥτοι ὁ ἐνέχων 5-6<sup>0</sup>/<sub>100</sub> ψευδαργύρου, εἶναι και ὁ δηλητηριωδέστερος.

Ἄλλ' ὁ ψευδάργυρος, ὅπως τὸ ἀσβέστιον, τὸ μαγνήσιον και ὁ σίδηρος, ἀποτελεῖ ἐν ἑκ τῶν κανονικῶν συστατικῶν τῶν φυτῶν και τῶν ζώων, τῶν ὁποίων πάντα τὰ ὄργανα, οἱ ἰστοί, τὰ κύτταρα περιέχουσιν αὐτὸν οὐχὶ κατ' ἴχνη, ὅπως τὸ ἀρσενικόν, τὸ βόριο, τὸ μαγγάνιον, ἀλλ' εἰς ποσότητα ὑπολογίσιμον. Τὸ αἷμα τῶν μαστοφόρων περιέχει 15-25 χιλιοστὰ τοῦ γραμμαρίου κατὰ λίτρον, ὁ δὲ ἐγκέφαλος τοῦ ἀνθρώπου πλέον τῶν 100 χιλιοστῶν, εἶναι δ' ὄντως ἐξ ὄλων τῶν ὀργάνων ἡμῶν τὸ πλουσιώτερον ψευδαργύρου, ὅπως ἀκόμη και φωσφορούχου λίπους. Ἀνευρισκομεν περαιτέρω τὸν ψευδάργυρον εἰς τὰς τρίχας τῶν ζώων και τὰ περὶ τῶν πτηνῶν, συνυπάρχοντα ἐκεῖ μετὰ τοῦ θείου και προφανῶς ἀποβαλλόμενον διὰ τῆς ὁδοῦ ταύτης. Πρόκειται δὲ πάντως περὶ μετάλλου ἀποτελοῦντος οὐσιῶδες συστατικὸν τοῦ φυτικοῦ και ζωικοῦ κυττάρου και ἐξασκοῦντος σπουδαίαν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν πράξεων, αἵτινες διενεργοῦνται εἰς τὰ μύχια τῶν κυττάρων τούτων.

Ἡ τελειοποίησις τῶν μεθόδων τῆς ἀναλυτικῆς χημείας ἐπέτρεψε νὰ ἀποκαλυφθῶσιν ὅλα τὰ ἀνόργανα σώματα, μέταλλα και μὴ τὰ εὐρισκόμενα — ἔστω και εἰς ἐλαχιστοτάτας ἀναλογίας — ἐν τῷ ἐργοστασίῳ, ὅπερ καλεῖται ἀνθρώπινος ὀργανισμός. Εἰς τὸ ὥραϊον αὐτοῦ βιβλίον «Ἡ χημεία και ἡ ζωὴ» ὁ γάλλος βιολόγος *Georges Bohn* διερωτᾷται: Εἰδὼν ἄρα γε πάντα τὰ σώματα ταῦτα ἀπαραίτητα διὰ τὴν ζωὴν τοῦ κυττάρου, ἢ μήπως τινὰ ἐξ αὐτῶν ἐπιταχύνοντα τὰς χημικὰς ἀντιδράσεις ὑπερβαίνουσι τὰ ὅρια τῆς ὠφελίμου δράσεως; Ἄλλ' ἀπάντησις τελεσίδικος ἐπὶ τοῦ ἐρωτήματος τούτου δὲν δύναται εἰσέτι νὰ δοθῇ, διότι δὲν ἐξηκριβώθησαν εἰσέτι καταλεπτῶς τὰ τῆς συνεργίας ἐνὸς ἐκάστου τούτων οὐδὲ τοῦ σιδήρου ἐξαιρουμένου,

οὔτως ἐν τούτοις ἡ σημασία ἐπὶ τε τῆς ἀναπνοῆς καὶ ἄλλων φυσιολογικῶν λειτουργιῶν ἔχει πρὸ πολλοῦ κατανοηθῆ.

Δύο ἄγγλοι βιολόγοι οἱ *Moore* καὶ *Webster* ἀπέδειξαν πρὸ ὀλίγων ἐτῶν ὅτι τὰ κολλοειδῆ διαλύματα ἐνώσεων τοῦ σιδήρου ἐπιδρῶντα ἐπὶ διαλελυμένον ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ συμβολῇ τοῦ ἠλιακοῦ φωτὸς δύνανται νὰ ἐπιτελέσωσι τὴν σύνθεσιν τῆς φορμαλδεΰδης, ἣτις ἀποτελεῖ τὸν ἀπλούστερον τῶν ὑδατανθράκων.

Κατὰ τὸν ὀρθρον τῶν αἰώνων, πρὶν ἢ ἡ ζωὴ ἐμφανισθῆ ἐπὶ τῆς γῆς ἐγένετο πιθανῶς μεσολαβήσει τῶν ἀλάτων τοῦ σιδήρου ἢ μετατροπῇ τῆς ἠλιακῆς ἐνεργείας εἰς χημικὴν. Ἡ φορμαλδεΰδη εἶναι πράγματι πλούσιος φορεὺς χημικῆς ἐνεργείας, δυνάμει τῆς ὁποίας δύναται αὕτη νὰ παραγάγῃ οὐσίας πολυπλοκωτέρας ἢτοι τὸ σάκχαρον, τὸ ἄμυλον κλπ. Ἡ *πρᾶξις*, δι' ἧς τῇ συμβολῇ τοῦ φωτὸς γεννᾶται χημικὴ τις οὐσία ἐκλήθη φωτοσύνθεσις, ἢ δὲ σπουδαιότερα περίπτωσις τοιαύτης εἶναι ἡ παρατηρουμένη ἐπὶ τῶν πρασίνων φυτῶν, ἅτινα ἀπορροφοῦσιν ὠρισμένας ἀκτῖνας τοῦ ἠλιακοῦ φωτὸς καὶ παρουσίᾳ τοῦ ἀνθρακικοῦ ὀξέος καὶ τῶν ὑδατμῶν τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος σκευάζουσι σπουδαίας ὀργανικὰς ἐνώσεις. Ἡ πρασίνη χρωστικὴ οὐσία τῶν φυτῶν τούτων εἶναι ὡς γνωστὸν ἡ χλωροφύλλη, τὴν ὁποίαν φέρουσι οἱ χλωροπλάσται, ἢτοι μικρὰ σωμάτια δισκοειδῆ, στρογγύλα ἢ γωνιώδη, εὐρισκόμενα εἰς τὸ πρωτόπλασμα τῶν φυτικῶν κυττάρων. Ἄλλ' οἱ χλωροπλάσται οὗτοι δὲν ἐνεργοῦσι μόνον διὰ τῆς χλωροφύλλης, διότι ἐὰν αὕτη ἐξαιρεθῆ δι' οἰνοπνεύματος, εἰς τὸ ὁποῖον ἐνκόλως διαλύεται, λαμβάνεται ἐν ἄχρουν στρωῶμα ἐντὸς τοῦ ὁποίου ἀνευρέθησαν μεταλλικαὶ ἐνώσεις ἀνάλογοι πρὸς τὰς τῶν ἐνζυμῶν, ἀποτελοῦσαι ὅθεν εἶδος συνενζύμης, ἀνευ τῆς ὁποίας μόνῃ ἢ καθαρὰ χλωροφύλλη οὐδεμίαν φωτοσύνθεσιν δύναται νὰ ἐπιτελέσῃ.

Σημαντικωτάτῃ ἐπὶ τούτοις ὑπῆρξεν ἡ ὑπὸ τοῦ μεγάλου γερμανοῦ χημικοῦ *Willstätter* γενομένη ἀνακάλυψις, καθ' ἣν ἡ χλωροφύλλη τῶν φυτῶν καὶ ἡ χρωστικὴ οὐσία τοῦ αἵματος τῶν ζώων, ἢ αἰμοσφαιρίνη, καταγόνται ἀπὸ τῆς αὐτῆς μητρικῆς οὐσίας τῆς αἰτιοπορφυρίνης. Καὶ ἡ μὲν χλωροφύλλη ἀπεδείχθη ὡς περίπλοκος ὀργανομεταλλικὴ ἐνωσις καὶ δὴ περιέχουσα μαγνήσιον, ἢ δὲ αἰμοσφαιρίνη ἐνέχει σίδηρον. Ὁ σχηματισμὸς ἄρα τῆς χλωροφύλλης ἀπαιτεῖ τὴν παρουσίαν μαγνησίου, γνωρίζομεν δ' ἀπὸ πολλοῦ ἤδη ὅτι τὸ μέταλλον τοῦτο συγκαταριθμεῖται μεταξὺ τῶν ἀπαραιτήτων στοιχείων τῆς ἀναπτύξεως τοῦ φυτοῦ, ὡς ἐκ τούτου δὲ θὰ ἔπρεπε νὰ ἐξετάζωνται συστηματικώτερον τὰ φυσικὰ ἐδάφη ὡς πρὸς τὴν ἐν αὐτοῖς ἀναλογίαν τοῦ σπουδαίου τούτου συστατικοῦ. Αἱ εἰδικαὶ ἔρευναι αἱ τελεσθεῖσαι ὑπὸ τοῦ ἰταλοῦ καθηγητοῦ *E. Mameli* εἰς τὸ ἐν *Παβία βοτανικὸν Ἰνστιτούτον* ἀπέδειξαν ὁποίαν ἐννοικίην ἐπίδρασιν ἐξασκεῖ ὁ πλουτισμὸς τοῦ ἐδάφους διὰ μαγνησιακῶν ἀλάτων ἐπὶ τε τοῦ σχηματισμοῦ τῆς χλωροφύλλης καὶ τῆς ἐν γένει ἀναπτύξεως τῶν φυτῶν.

Πρόκειται καταφανῶς περὶ μεταλλικοῦ συνεργοῦ τῆς ζωῆς τῶν φυτῶν ἐξαιρετικῆς ὄντως σημασίας. Καὶ ἡ μὲν συνθετικὴ δύναμις τῶν ὀργανομαγνησιακῶν ἐνώσεων *in vitro* ἔχει ἀποδειχθῆ διὰ τῶν περιφήμων ἐρευνῶν τῶν *Barbier* καὶ *Grignard*, ἡ δὲ *in vitro* καταδηλοῦται διὰ τῆς δημοουργικῆς δράσεως τῆς μαγνησιούχου χλωροφύλλης. Ἀλλὰ τὸ μαγνήσιον ἀποτελεῖ τακτικὸν συστατικὸν καὶ τοῦ ἀνθρωπίνου σώματος, ἐν τῷ ὁποίῳ ἀνευρίσκεται οὐ μόνον εἰς τὰ ὀστέα, ἀλλὰ καὶ τοὺς μῦς, τὰ νεῦρα, τὸν ἐγκέφαλον, τὸν θύμον, φαίνεται δ' ὅτι καὶ παρὰ τῷ ἀνθρώπῳ ἢ δρᾶσις αὐτοῦ, μολονότι μὴ τελείως διακριβωθεῖσα, εἶναι οὐσιώδης.

Ὁ γάλλος καθηγητὴς *Pierre Delbet* διεπίστωσε κατὰ τὰ τελευταῖα ταῦτα ἔτη ὅτι τὸ χλωριούχον μαγνήσιον ἐπανξάνει τὴν δραστικότητα τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων, ἅτινα ὡς γνωστὸν εἰσὶν οἱ μεγάλοι συντελεσταὶ τῆς πάλης κατὰ τῆς μολύνσεως, καὶ διὰ πολλῶν πειραματικῶν καὶ κλινικῶν ἐρευνῶν ἀπέδειξεν ὅτι πᾶσαι αἱ ἄλογογονοῦχοι ἐνώσεις τοῦ μαγνησίου ἐνεργοῦσιν ἀναλόγως.

Ἡ ἐπίδρασις αὐτῶν ἐπὶ τοῦ μεταβολισμοῦ ἐν γένει εἶναι ἀναμφισβήτητος, τὰ δὲ πειράματα τὰ ἐκτελεσθέντα ἐπὶ μυῶν καὶ ἰνδικῶν χοιριδίων ἀποσπηρεθέντων βιταμινῶν, ἀπέδειξαν ὅτι τὰ ζῶα ταῦτα δύνανται νὰ ζήσωσι δις μακρότερον ὅταν χορηγηθῶσιν αὐτοῖς τὰ εἰρημένα μαγνησιακὰ ἅλατα. Ὁ καθηγητὴς *Delbet* ὑπεστήριξε διὰ σειρᾶς σπουδαίων ἀνακωνώσεων τὰς ἐπὶ τῆς διὰ μαγνησίου ἀμύνης τοῦ ὀργανισμοῦ ἰδέας του, τὰς κυριώτερας τῶν ὁποίων ἐξέθεσεν αὐτοπροσώπως τῷ 1929 καὶ ἐν τῇ Ἀκαδημίᾳ Ἀθηνῶν.

Ἐν τούτοις ὁ ἀνθρώπινος ὀργανισμὸς δὲν ἀγαμένει μόνον ἕξωθεν τὰ μέσα πρὸς ἐνίσχυσιν τῶν ἀμυντικῶν αὐτοῦ δυνάμεων, ἀλλ' εἶναι ἱκανός, ὅταν ὁ κίνδυνος ἐμφανισθῆ νὰ παραγάγῃ ἐν τάχει ἰδιόμορφα τινα συνεργὰ τῆς ζωῆς. Ἐναντίον πάσης εἰσβολῆς οὐσιῶν ξένων δυναμένων νὰ διαταράξωσι τὴν ἐν αὐτῷ ἐπικρατοῦσαν ἁρμονίαν ὁ ὀργανισμὸς ἀμύνεται διὰ φρυαμάτων, ἅτινα παράγει εἰδικῶς δι' ἐκάστην περίπτωσιν. Ὁ σοφὸς βιολόγος τοῦ Πανεπιστημίου τῆς *Halle E. Abderhalden*, ὅστις πρῶτος ἀπέδειξε πειραματικῶς τὴν γένεσιν τῶν φρυμάτων τούτων ἐκάλεσεν αὐτὰ «ἀμυντικὰ φρυάματα» (*Abwehrfermente*).

Αἱ περὶ ὧν ὁ λόγος οὐσίαι εἰσὶ ξένη ἢ πρὸς τὸ ἄτομον εἰς τὸ ὁποῖον εἰσβάλλουσιν ἢ πρὸς τὸ αἷμα ἢ καὶ πρὸς τὰ κύτταρα. Οὐσία δέ τις ἐνάρμωστος εἰς τὸ αἷμα δύναται νὰ ἦ ξένη πρὸς τινα κύτταρα καὶ ἄλλη τις ἐνάρμωστος εἰς τὸ εἶδος καὶ τὸ ἄτομον νὰ δεικνύται ξένη πρὸς τὸ αἷμα καὶ νὰ μὴ γίνηται ἀνεκτὴ παρ' αὐτοῦ ἀνευ προηγουμένης χημικῆς αὐτῆς μεταβολῆς. Ἐὰν οὕτως ἡ ξένη οὐσία εἰσδύσῃ ἀπ' εὐθείας εἰς τὸ αἷμα ἢ ἀκόμη ἐὰν κύτταρά τινα αὐτοῦ τοῦ σώματος ἐκτραπέντα, δι' οἷον δῆποτε λόγον, τῆς φυσιολογικῆς αὐτῶν λειτουργίας προσφέρουσιν εἰς τὸ αἷμα οὐσίας ξένας πρὸς τὸ πλάσμα, ὁ ὀργανισμὸς σκευάζει πάσαντα τὰ εἰδικὰ ταῦτα φρυάματα

τῆς ἀμύνης. Δι' αὐτῶν προσβάλλει τὰς ξένας οὐσίας, ἀποσυνθέτει αὐτάς, τὰς μεταβάλλει εἰς ἕτερα ἀπλούστερα σώματα καὶ δὴ ἀδιάφορα, τὰ ὅποια δύναται πλεονᾶνευ βλάβης νὰ χρησιμοποίησιν ὡς τροφάς, ὧν ἡ πέψις συντελεῖται οὕτως ἐν τῷ αἵματι.

Γενικῶς δὲ παρατηρεῖται ὅτι οὐχὶ μόνον τὰ κύτταρα τοῦ ὄργανισμοῦ ἔχουσι τὴν ἰκανότητα νὰ πέπτωσι δι' ἐνζυμῶν, αἵτινες πλὴν ἐλαχίστων ἐξαιρέσεων εἰσὶν ὅμοιοι ἢ ἀνάλογοι πρὸς τὰς τῶν κυττάρων τῶν πεπτικῶν ἀδένων, ἀλλὰ τὴν αὐτὴν ἰκανότητα παρουσιάζουσι καὶ τὰ ἐρυθρὰ καὶ λευκὰ αἰμοσφαίρια, ἀκόμη δὲ καὶ τὰ αἰμοπετάλια δύναται νὰ προκαλέσωσιν ὑδρολυτικὰς διασπάσεις. Ἐν τούτοις τὸ πλάσμα τοῦ αἵματος τῶν ἀνθρώπων καὶ τῶν πλείστων ζῴων δὲν ἔχει κατὰ φύσιν τὴν ιδιότητα τοῦ νὰ διασπᾶ τὰ λευκώματα, τοὺς ὑδατάνθρακας, τὰ λίπη, διότι τοιαῦτα οὐσία δὲν δύναται φυσιολογικῶς νὰ φθάσωσι μέχρι τοῦ αἵματος. Ὄταν ὁμως αὐταῖ εἰσῶσιν ἐν τῇ κυκλοφορίᾳ καθ' οἷονδήποτε τρόπον, προκαλοῦσι τὴν ἐκ μέρους τοῦ αἵματος παραγωγὴν τῶν ἀντιστοίχων ἐνζυμῶν. Ἐὰν εἰς τινα σκύλλον εἰσαχθῆ δι' ἐνέσεως τὸ αἷμα ἄλλου τινὸς σκύλλον τοῦ αὐτοῦ εἶδους, τὰ ἀμυντικά φυράματα δὲν σχηματίζονται, ἀναφαίνονται ὁμως ταῦτα, ὅταν τὸ αἷμα προέρχεται ἐκ σκύλλον διαφόρου καταγωγῆς.

Ἡ χημικὴ σύστασις τῶν φυραμάτων τούτων δὲν ἔχει εἰσέτι ἐξακριβωθῆ. Γνωρίζομεν αὐτὰ κυρίως ἐκ τῆς δράσεως, ἣν εἰς ὄρισμένας περιστάσεις ἀσκοῦσι καὶ ἣτις παράγει φαινόμενα, τῶν ὁποίων ἡ σημασία καὶ ἀπὸ βιολογικῆς καὶ ἀπὸ διαγνωστικῆς ἀπόψεως εἶναι σήμερον μεγίστη. Διὰ τῶν φαινομένων τούτων πληροφοροῦμεθα ὡσαύτως περὶ τῆς εὐρυτάτης βιοχημικῆς ἐργασίας, ἣτις ἀνὰ πᾶσαν στιγμήν καὶ εἰς πᾶσαν περίπτωσιν συντελεῖται εἰς τὸ πολύπλοκον χημεῖον τοῦ ζῶντος ὄργανισμοῦ. Ἐφ' ὅσον δὲ αἱ ἀμυντικαὶ ἐνζύμοι τοῦ *Abderhalden* εἰσὶν ὅμοιοι ἢ ἀνάλογοι πρὸς τὰς τακτικὰς ἐνζύμας τοῦ ὄργανισμοῦ καὶ αἱ ὑπ' ἐκείνων ἐπιτελούμεναι ἀποσυνθετικαὶ ἀντιδράσεις διεξάγονται ὅπως καὶ αἱ τῶν δευτέρων, δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν ὅτι καὶ αἱ πρῶται εἰσὶ βιολογικοὶ καταλυτήρες ἢ ἐν ἄλλοις λόγοις περίπλοκοι ὄργανο-μεταλλικαὶ ἐνώσεις.

Ἄλλ' ἡ φυραματικὴ ἄμυνα τοῦ ζῶντος ὄργανισμοῦ δὲν περιορίζεται μόνον ἔως ἐδῶ, ἐμφανίζεται ἀκόμη κατὰ τὴν περιέργον περίπτωσιν τῆς ἐξοντώσεως τῶν μικροβίων διὰ χημικῆς ἀποσυνθέσεως τῆς ὕλης, ἐξ ἧς ταῦτα σύγκεινται, ἐν ἄλλοις λόγοις διὰ τοῦ φαινομένου τῆς βακτηριολύσεως. Αἱ ὑπὸ διαφόρων ἀδένων τοῦ ὄργανισμοῦ ἢ καὶ τινων φυτῶν παραγόμεναι πρωτεολυτικαὶ ἐνζύμοι, ἧτοι αἱ προκαλοῦσαι τὴν ὑδρολυτικὴν διάσπασιν τῶν λευκωματωδῶν οὐσιῶν, δὲν ἐπιδρῶσι κατ' οὐδένα τρόπον ἐπὶ τῶν ζῶντων κυττάρων, τὰ δὲ βακτήρια ἀναπτύσσονται ἀθρόως ἐπὶ τροφῆματος περιέχοντος καὶ τοιαύτας ἐνζύμας. Εἰς τὰ λευκὰ αἰμοσφαίρια ὑπάρχουσιν ἐξ



ἄλλου ἐνζύμαι, αἵτινες δύνανται νὰ ἀποσυνθέσωσι τὰ ζῶντα βακτήρια, ἀλλ' ὑπὸ κανονικᾶς συνθήκας οὐδέποτε ἀπεκκρίνονται αὐταί εἰς τὸ αἷμα.

Ἄμεσος ἀποσύνθεσις μικροβίων δύνανται νὰ συμβῆῖ μόνον δι' ἄλλων ἐλαχιστοτάτων, ἀλλὰ ζώντων ὀργανισμῶν, τῶν ὑπερμικροβίων. Γνωρίζομεν σήμερον ὅτι οἱ γεννήτορες τῶν μικροβιακῶν νόσων εἰσὶ πρωτόζωα, πρωτόφυτα καὶ ὑπερμικρόβια ἧτοι ὄντα τοσοῦτω μικρά, ὥστε νὰ μὴ διακρίνονται οὔτε διὰ τῶν τελειοτέρων καὶ ἰσχυροτέρων μικροσκοπιῶν. Οἰαδήποτε ἄλλως τε καὶ ἂν ἦ ἡ μεγέθυνσις δὲν εἶναι δυνατὸν διὰ τῆς ἀμέσου παρατηρήσεως νὰ διακριθῶσι σωμάτια, τῶν ὁποίων αἱ διαστάσεις εἶναι μικρότεραι φωτεινοῦ κύματος περίπου δύο δεκάτων τοῦ μικροῦ ἧτοι μήκους, ὅπερ ἀποτελεῖ τὸ ὄριον τῆς ὄρατότητος τῶν ἀντικειμένων. Ἀναμφιβόλως δ' ἐν τῇ φύσει ὑπάρχουσι μικρόβια, ὧν τὸ μῆκος εὐρίσκεται κάτω καὶ τοῦ ὀρίου τούτου, τινὰ δ' ἐξ αὐτῶν διέρχονται διὰ μεμβράνης ἐκ κολλοδίου, τῆς ὁποίας οἱ πόροι ἔχουσι διάμετρον μόλις δύο ἑκατομμυριοστῶν τοῦ μετροχιλιοστοῦ.

Τὰ ὑπερμικρόβια εἰσι καθ' ὅλην τὴν κυριολεξίαν παράσιτα, διότι ἐκ τῶν μέχρι ὥρας γνωστῶν οὐδὲν δύνανται νὰ καλλιεργηθῆ μακρὰν τοῦ στοιχείου, ἐν τῷ ὁποίῳ παρασιτεῖ. Φαίνεται δὲ προσέει ὅτι εἰσὶ παράσιτα κυτταρικά ἧτοι ἀναπτύσσονται μόνον εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῶν κυττάρων τὸ δὲ πάντων τούτων περιεργότερον εἶναι τὸ καλούμενον βακτηριοφάγον, ὅπερ παρασιτεῖ εἰς μονοκυττάρους ὀργανισμούς, δηλαδὴ εἰς αὐτὰ τὰ μικρόβια.

Ὁ ἐπιφανὴς μικροβιολόγος *F. d' Herelle* τοῦ ἐν Παρισίοις Ἰνστιτούτου *Pasteur* ἀποδίδει λ. χ. τὸν ἀφανισμόν τοῦ βακίλλου τῆς δυσεντερίας εἰς τοιοῦτον τι ὑπερμικρόβιον τὸ *Bacteriophageum intestinale*, ὅπερ περιέχεται εἰς τὰ ὑποχωρήματα ἀνθρώπων ἀναρρωνόντων ἐκ δυσεντερίας.

Τὸ βακτηριοφάγον τοῦτο εἰσαγόμενον ἐντὸς καλλιεργήματος βακίλλων δυσεντερίας πολλαπλασιάζεται ἀκωλύτως καὶ ὅταν ἡ βακτηριόλυσις λήξει τὸ καλλιέρημα περιέχει μόνον βακτηριοφάγα ὑπερμικρόβια. Ἐκ δὲ πλουσίας σειρᾶς τοιούτων ἢ ἀναλόγων πειραμάτων εἰκάζεται ὅτι τὸ βακτηριοφάγον εἰσβάλλον ἐντὸς τοῦ μικροβίου πληθύνεται ἀναλώμασι τούτου, ἐνῶ ταυτοχρόνως ἀπεκκρίνει εἰδικὰς λυτικὰς ἐνζύμας. Ὅταν οὕτω σχηματισθῆ ἀποικία 15-25 νέων βακτηριοφάγων ἐπέρχεται διάρρηξις τοῦ καταβιβρωσκομένου βακτηρίου καὶ τότε ἕκαστον τῶν οὕτω πως ἀπελευθερωθέντων νεαρῶν βακτηριοφάγων σπεύδει νὰ εἰσβάλῃ ἐντὸς τοῦ πρώτου συναντωμένου βακτηρίου καὶ ἐπαναλάβῃ ἐκεῖ τὴν προγονικὴν δρᾶσιν. Ἐν δὲ θερμοκρασίᾳ 37° μεσολαβοῦσι 1-3 ὥραι μεταξὺ τῆς εἰσβολῆς ταύτης καὶ τῆς διάρρηξεως τοῦ τροφέως.

Ἐκ τοῦ καλλιεργήματος τῶν βακτηριοφάγων δύνανται νὰ ἀποχωρισθῶσι καὶ τὰ ὑπ' αὐτῶν ἐκκρινόμενα προϊόντα διὰ καταξημνίσεως δι' οἰνοπνεύματος. Αἱ οὐσαί αὐταί εἰσὶν ἐλεύθερα ζώντων ὑπερμικροβίων ἀποτελοῦσι δὲ λυτικὰς ἐνζύμας,

τάς κληθείσας λυσίνας, αίτινες δρῶσιν ὅπως καὶ τὰ βακτηριοφάγα καὶ ἔχουσι προσέτι τὴν ιδιότητα νὰ ἐπαυξάνωσι σημαντικῶς τὴν φαγοκυττάρωσιν ἥτοι τὴν ὑπὸ τῶν λευκῶν αἰμοσφαιρίων τρῶξιν τῶν μικροβίων. Διὰ πειραμάτων τελεσθέντων *in vitro* κατεδείχθη λ.χ. ἐπὶ τῆς περιπτώσεως τοῦ βακίλλου τῆς δυσεντερίας, ὅτι ἐνῶ ὑπὸ συνήθεις συνθήκας 100 λευκοκύτταρα ἀφανίζουσι 36 βακίλλους, παρουσία τῶν λυσινῶν τοῦ βακτηριοφάγου κατατρώγουσι 1510. Ἐν γένει δ' αἱ περιπτώσεις τῆς δράσεως τῶν βακτηριοφάγων, δράσεως καταφανῶς ἐνζυμικῆς, δὲν εἶναι σπάνια καὶ ἐὰν μέχρι τῆς στιγμῆς ταύτης ἢ ἄμεσος ἀναγνώρισις τῶν ἐλαχιστοτάτων τούτων σωματίων δὲν εἶναι δυνατή, ἢ ἀπόδειξις τῆς ἐνεργητικῆς αὐτῶν δραστηριότητος προκύπτει ἐκ πολλῶν καὶ ἀδιαφιλονικήτων ἀποτελεσμάτων.

Ἡ *O. F. d'Herelle* εἰς τὸ περὶ τοῦ βακτηριοφάγου ἀξιολογώτατον αὐτοῦ σύγγραμμα ἐξαιρεῖ τὴν δρῶσιν, ἣν τὸ ὑπερμικρόβιον τοῦτο ἐξασκεῖ πρὸς προστασίαν ἀνθρώπων καὶ ζώων ἀπὸ ὀρισμένων ἀσθενειῶν καὶ δὴ γαστροεντερικῶν, σηψαιμῶν καὶ νόσων γαγγλιακοῦ ἐντοπισμοῦ, ὡς ἡ πανώλης. Τὸ δὲ φαινόμενον τῆς τοιαύτης ἀμύνης δὲν παρατηρεῖται μόνον ἐπὶ τῶν σπονδυλωτῶν ζώων, ἀλλὰ καὶ ἐπὶ ἄλλων οὕτω λ.χ. ἐπὶ τῆς μικροβιακῆς ληθαργίας τῶν μεταξοσκωλήκων, εἶναι τὸ βακτηριοφάγον ἐκεῖνο, ὅπερ προφυλάσσει τοὺς ἀνθισταμένους κατὰ τῆς ἀσθενείας ταύτης σκώληκας.

Ἐν τούτοις ἡ ἐνέργεια τοῦ βακτηριοφάγου δὲν εἶναι τελεσφόρος ἐφ' ὅλων τῶν περιπτώσεων καὶ τοῦτο ἕνεκα τῶν ἀκολούθων λόγων: Εἶδη τινὰ βακτηρίων εἰσὶν ὁμογενῆ ἔναντι τοῦ βακτηριοφάγου, δηλαδὴ ἐὰν γένος τι τούτου δρῶ ἐπὶ εἶδους τινὸς μικροβίων εἶναι τότε ἐξ ἴσου δραστήριον καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων συγγενῶν πρὸς αὐτὸ εἰδῶν. Ὑπάρχουσι ὁμως καὶ μικρόβια ἑτερογενῆ, ἐπὶ εἶδους τῶν ὁποίων δύναται μὲν νὰ δρῶσιν τὸ βακτηριοφάγον, ἀλλ' οὐχὶ καὶ ἐπὶ τῶν ἄλλων τῆς αὐτῆς οἰκογενείας. Οὕτω δὲ αἱ νόσοι αἱ προκαλούμεναι παρὰ τινος ὁμογενοῦς μικροβίου δύναται γενικῶς νὰ καταπολεμηθῶσι διὰ καλλιεργήματος τοῦ ἀντιστοίχου βακτηριοφάγου, ἐνῶ προκειμένου περὶ νόσων ὀφειλομένων εἰς ἑτερογενῆ μικρόβια θὰ ἀπαιτηθῇ εἰδικὴ ἐκάστοτε ἔρευνα ἐπιτρέπουσα τὴν ἀνεύρεσιν τοῦ ἁρμοδίου βακτηριοφάγου δι' ἐκάστην τῶν τελευταίων τούτων περιπτώσεων.

Βλέπομεν ἐν συμπεράσματι τὴν διὰ τῶν ἐνζυμῶν ἄμυναν διενεργουμένην, εἰς ὄφελος τοῦ ἀνθρώπου, ἕως αὐτοῦ τοῦ ἀφανοῦς μικροκόσμου διὰ μέσων καὶ πρᾶξεων, τῶν ὁποίων τὸ μυστήριον δὲν ἔχει εἰσέτι τελείως ἀποκαλυφθῆ. Ὁ ἀγὼν καὶ ἡ πρὸς ἐπικράτησιν προσπάθεια εἶναι ἀδιάλειπτος καὶ ὡς εἶδομεν διεξάγεται ἀπὸ τῶν μυχιῶν τοῦ φυτικοῦ καὶ ζωικοῦ κυττάρου μέχρι τῶν σπουδαιότερων ὀργάνων τῆς ζωῆς, ἵτινα πάντα δρῶσιν ἢ ἀντιδρῶσι καθ' ἐκάστην ὁμαλὴν στιγμὴν καὶ καθ' ἐκάστην περίστασιν κινδύνου. Τὸ δὲ πολύπλοκον τοῦτο ἔργον δὲν ἀποβλέπει εἰδικῶς καὶ

μόνον εἰς τὴν συντήρησιν τῶν ὄντων, ἀλλ' ἀποτελεῖ τὴν ἐκδήλωσιν αὐτῆς ταύτης τῆς ζωῆς, ἥτις ἀπὸ φυσιολογικῆς ἀπόψεως ὡς καὶ ἀπὸ τῆς φιλοσοφικῆς ἐμφανίζεται ὡς ἄσπονδος πᾶλη κατὰ τῶν γύροθεν πολεμίων, τῶν τόσων καὶ τόσων.

Ἐποῖαν σημασίαν ἔχουσι τὰ κατὰ τὸν εἰμαρτὸν τοῦτον πόλεμον χρησιμοποιούμενα ὑπὸ τῶν ζώντων ὀργανισμῶν ὄπλα, τὰ συνεργὰ τῆς ζωῆς, προσεπάθησα νὰ καταδείξω δι' ὅσων διὰ βραχέων ἀφηγήθην. Δύο μεγάλα Ἐπιστήμαι, ἡ τῆς ὕλης καὶ ἡ τῆς ζωῆς συνεργάζονται ἀδιακόπως πρὸς διακρίβωσιν τοῦ μηχανισμοῦ τῆς παραγωγῆς καὶ τοῦ μυστικοῦ τῆς συνθέσεως τῶν πολυτίμων ἐκείνων οὐσιῶν, τὰ δὲ ἀποτελέσματα τῆς συνεργασίας ταύτης εἰσὶν ἀπὸ τοῦ νῦν σπουδαιότατα.

Ἐὰν αἱ ἐπιστήμαι αὗται κατορθώσωσι ποτε νὰ προκαλῶσιν ἐν δεδομένῃ τινὶ στιγμή τὴν γένεσιν ταύτης ἢ ἐκείνης τῆς ἐνζύμης ἐν τῷ ζῶντι ὀργανισμῷ ἢ ἐὰν ἡ χημεία ἢ ἀντιμιμουμένη τὴν φύσιν δυναθῇ νὰ συνθέσῃ οὐσίας, αἵτινες θὰ ἐπιτελῶσιν ἐν αὐτῷ τὸ ἔργον τῶν ἐνζυμῶν, τὸ τέλος τῆς ζωῆς θὰ ἐπέρχεται τότε ἀνωμάλως μὲν μόνον ἐκ τυχαίων δυστυχημάτων ὁμαλῶς δὲ μόνον ἐκ φυσικοῦ γήρατος.

## ΛΟΓΟΔΟΣΙΑ ΤΟΥ ΓΕΝΙΚΟΥ ΓΡΑΜΜΑΤΕΩΣ

### ΣΙΜΟΥ ΜΕΝΑΡΔΟΥ

#### ΠΡΟΚΗΡΥΞΙΣ ΒΡΑΒΕΙΩΝ

Κατὰ τὸ λῆξαν πολλαχῶς πένθιμον ἔτος ἡ Ἀκαδημία ἐπένησε τρεῖς τακτικούς καὶ ἓνα ἀντεπιστέλλοντα ἑταῖρον. Καὶ τῶν μὲν ἐπιστημονικῶν φώτων καὶ τοῦ ζήλου τοῦ Δημητρίου Παππούλια ἐσετρήθησαν ὅλως προώρως ἐκτὸς ἡμῶν τὸ Πανεπιστήμιον, ἡ Ἀρχαιολογικὴ Ἐταιρεία καὶ ὁ Ἐδαγγελισμός. Ἀλλ' ἐπιτρέψατε εἰς ἐπιστήθιον φίλον νὰ ἐξάρῃ τὴν γνησίαν καλωσύνην καὶ τὰλλα ψυχικὰ χαρίσματα τοῦ ἀνδρός. Ὁ δὲ Ἰωάννης Γεννάδιος ἀφιέρωσε τὸν μακρὸν του βίον εἰς τὴν Ἑλλάδα καὶ τὴν ἔρευναν κατὰ τὸ παράδειγμα τοῦ ἀειμνήστου πατρός του, τοῦ ὁποίου ἐλάτρευε τὴν μνήμην καὶ ἐξιτόρησε τὸν βίον, ὡς διαρκέστερον δὲ υἱημεῖον ἀφῆκεν εἰς τὰς Ἀθήνας ἡγεμονικὴν βιβλιοθήκην. Ὁ γλυκὺς Ἰακωβίδης θὰ τιμᾷ διὰ παντός καὶ τὴν τέχνην καὶ τὴν πατριδα τοῦ Ἀπελλοῦ. Τέλος ὁ Τιμολέων Ἡλιόπουλος, τὸν ὁποῖον ἐκηδεύσαμεν προχθές, ἀφοῦ ἐδίδαξεν ἐπὶ 20 ἔτη ἀπὸ τῆς Πανεπιστημιακῆς καθέδρας εἰμίμησεν ἐπὶ δεκαετίαν τὴν προεδρίαν τοῦ Παρνασοῦ καὶ εισηγήθη τὸ Νομοσχέδιον τοῦ νέου Ποινικοῦ κώδικος. Πόση ὑπῆρξεν ἡ ἐργασία τοιούτων ἀνδρῶν χάριν τῆς πατρίδος.

Τὴν προεδρίαν τῆς Ἀκαδημίας μετὰ τὸν κ. Ἀλέξανδρον Βουρνάζον, κρατήσαντα τὸ βᾶρος ἐπὶ dietίαν μετὰ τόσης δεξιότητος, θ' ἀναλάβῃ κατὰ τὸ 1933 ὁ κ. Κωνσταντῖνος Ρακυβάν. Εἰς δὲ τὴν θέσιν τοῦ Γενικοῦ Γραμματέως ἡ ψῆφος τῶν