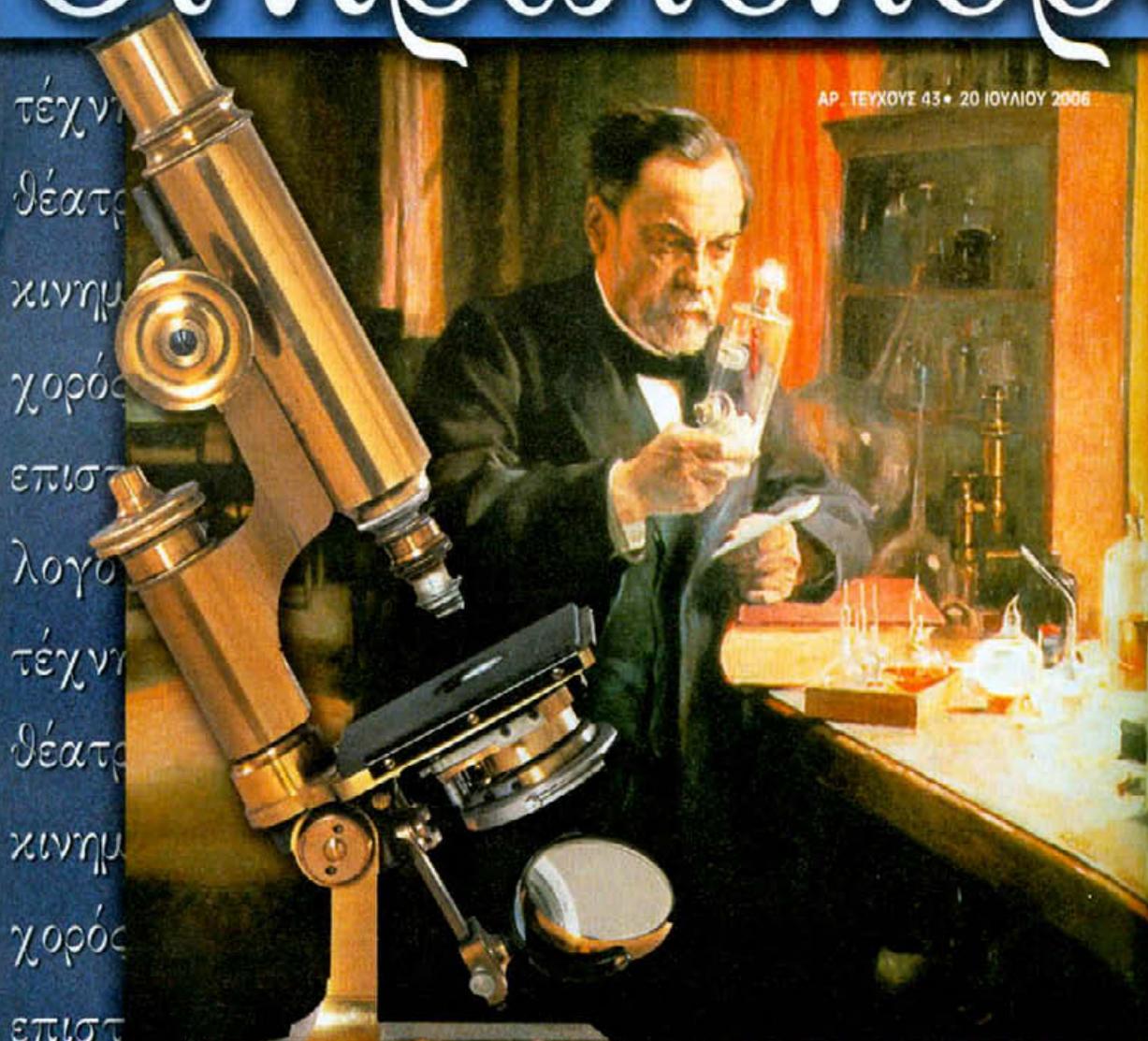


Οι πρωτοπόροι



ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ 43 • 20 ΙΟΥΛΙΟΥ 2006

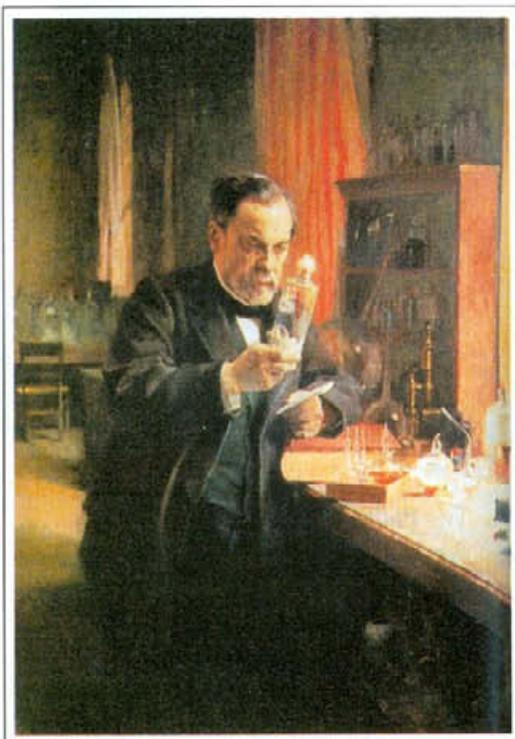
ΛΟΥΙ
ΠΑΣΤΕΡ
*Ο πατέρας
 της μικροβιολογίας*

1822 ~ 1895

επιστήμη λογοτεχνία τέχνη θέατρο κινηματογράφος χορός

ΛΟΥΙ ΠΑΣΤΕΡ

1822-1895



Η ζωή και το έργο του

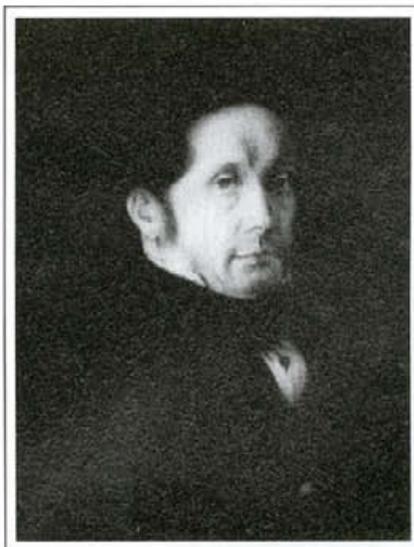
Οι πρωτοποριακές ανακαλύψεις του Λουί Παστέρ στη Βακτηριολογία και την Ιατρική, στα μέσα του 19ου αιώνα, θεμελίωσαν τις βάσεις των επιστημονικών κλάδων της Μικροβιολογίας και της Ανοσολογίας και απέδειξαν με αδιάσειστα πειραματικά δεδομένα ότι τα εμβόλια αναπτύσσουν στον οργανισμό προφυλακτική ανοσία έναντι των μολυσματικών ασθενειών. Βασικό εφόδιο και οδηγός του Παστέρ στις έρευνές του ήταν το μικροσκόπιο

ΠΑΣΤΕΡ

Η ζωή του

Η οικογενειακή εστία διαπνεόταν από τα ιδεώδη της Ναπολεόντειας περιόδου και ο Λουί παρέμεινε πιστός σε όλη τη ζωή του στη μοναρχία

Οι γονείς του Παστέρ, όπως τους ζωγράπισε ο ίδιος σε ηλικία 13 ετών



Της Ρεβέκκας Μάτσα¹

διευθύντριας Ερευνών του Ελληνικού Ινστιτούτου Παστέρ

Το σπίτι όπου γεννήθηκε ο Λουί Παστέρ, στην πόλη Ντολ της Γαλλίας



Ο Λουί Παστέρ (Louis Pasteur) γεννήθηκε στην πόλη Ντολ (Dole), στην επαρχία Ιούρα (Juras) της Γαλλίας, στις 27 Δεκεμβρίου 1822. Ο προπάππος του ήταν δουλοπάροικος, αλλά εξαγόρασε την ελευθερία του το 1763 και ασχολήθηκε με τη βυρσοδεψία, όπως αργότερα ο γιος του Ζαν-Ανρί (Jean-Henri) και ο εγγονός του Ζαν-Ζοζέφ (Jean-Joseph), πατέρας του Λουί. Ο Ζαν-Ζοζέφ Παστέρ υπηρέτησε στο στρατό του Ναπολέοντα και συμμετείχε στην εκστρατεία κατά της Ισπανίας, όπου διακρίθηκε για τις εξαιρετικές επιδόσεις του και τιμήθηκε με τον τίτλο του Ιππότη της Λεγεώνας της Τιμής. Το 1814, μετά την ήττα του Ναπολέοντα, γύρισε στο Σαλέν (Salins), τον τόπο όπου μεγάλωσε, αλλά βαθιά μέσα του παρέμεινε στρατιώτης. Κρέμασε το σπαδί του στον τοίχο του μικρού βυρσοδεψείου δίπλα στο πορτρέτο του Ναπολέοντα και στους κυριακάτικους περίπατους μετά την εκκλησία συνέχισε να φοράει περήφανα τα διακριτικά της Λεγεώνας της Τιμής. Το 1816 παντρεύτηκε τη Ζαν-Ετιεννέτ Ροκί (Jeanne-Etiennette Roqui), κόρη οικογένειας κηπουρών από την απέναντι όχθη του ποταμού που διέσχισε τη μικρή τους πόλη, και απέκτησε μαζί της τέσσερις κόρες και ένα γιο, τον Λουί, τρίτο κατά σειρά παιδί. Η οικογενειακή εστία διαπνεόταν από τα ιδεώδη της Ναπολεόντειας περιόδου και ο Λουί παρέμεινε πιστός σε όλη του τη ζωή στη μοναρχία και αφοσιωμένος στις αξίες της σκληρής δουλειάς, της πατρίδας, της θρησκείας και της οικογένειας.

Κατά τη διάρκεια της μέσης εκπαίδευσης στο Αρμπούα (Arbois), ο Λουί αποφάσισε με προτροπή των δασκάλων και του πατέρα του να συνεχίσει τις σπουδές του στη φημισμένη Σχολή Εκόλ Νορμάλ Σουπεριέρ

(École Normale Supérieure), όπου γίνονταν δεκτοί οι καλύτεροι μαθητές της Γαλλίας και μετά την αποφοίτησή τους προορίζονταν για καθηγητές στη δευτεροβάθμια εκπαίδευση. Ο Λουί εργάστηκε σκληρά για να πετύχει το στόχο του και έπειτα από κάποιες αρχικές αποτυχίες και απογοητεύσεις, τελικά το 1843 σε ηλικία 21 ετών κατάφερε να εισαχθεί στον Τομέα των Θετικών Επιστημών της Σχολής τέταρτος στους 22 εισακτέους. Κατά τη διάρκεια των γυμνασιακών του χρόνων φάνηκε για πρώτη φορά η κλίση του στο σχέδιο και τη ζωγραφική: έφτιαξε με τεχνοτροπία παστέλ πορτρέτα των γονιών του και άλλων απλών ανθρώπων της περιοχής. Θα γινόταν άραγε αξιοσημείωτος καλλιτέχνης εάν δεν τον κέρδιζε η Χημεία; Το βέβαιο είναι ότι οι πρώιμοι αυτοί πίνυκες αναδεικνύουν τις αρετές που τον ακολούθησαν στις μετέπειτα πειραματικές εργασίες του: την παρατηρητικότητα, την ακρίβεια και την προσοχή στη λεπτομέρεια. Ο ενθουσιασμός του για τη Φυσική και τη Χημεία ξεκίνησε τον τελευταίο χρόνο της προπαρασκευής του για την Εκόλ Νορμάλ, οπότε τον συναντάμε να παρακολουθεί τις διαλέξεις του χημικού **Ζαν-Μπατίστ Ντιμά** (Jean-Baptiste Dumas) στη Σορβόνη. Από τους θεμελιωτές της Οργανικής Χημείας, ο Ντιμά δίδασκε με τόση γλαφυρότητα και ευγλωττία, που στο αμφιθέατρο συνωστιζόταν ένα ακροατήριο 600-700 φοιτητών για να τον ακούσει.

Στην Εκόλ Νορμάλ ο Παστέρ γνώρισε για πρώτη φορά τη χαρά και την ικανοποίηση που πηγάζουν από τη ζωή στο εργαστήριο. Πήρε το πτυχίο των Φυσικών Επιστημών το 1846 και, έχοντας εντυπωσιάσει τους καθηγητές του με τις παιδαγωγικές του ικανότητες, διορίστηκε αμέσως καθηγητής στο Γυμνάσιο της Τουρνόν (Τουρνον), αλλά αρνήθηκε το διορισμό γιατί ήθελε να συνεχίσει την εργαστηριακή έρευνα. Με τη βοήθεια του Ντιμά παρέμεινε βοηθός στο εργαστήριο ενός άλλου καθηγητή του, του χημικού **Αντουάν Μπαλάρ** (Antoine Balard), όπου πραγματοποίησε δύο ερευνητικές διατριβές, στη Χημεία και στη Φυσική, και απέκτησε διδακτορικό δίπλωμα το 1847. Στο εργαστήριο του Μπαλάρ ο Παστέρ γνωρίστηκε με τον **Ογκίστ Λοράν** (Auguste Laurent), καθηγητή Χημείας στο Πανεπιστήμιο του Μπορντό (Bordeaux) και αντεπιστέλλον μέλος της Ακαδημίας Επιστημών. Διανοούμενος με ιδιαίτερα πρωτότυπη σκέψη, ο Λοράν καθοδήγησε τον Παστέρ στα πρώτα του βήματα στην κρυσταλλογραφία² κατά τη διάρκεια του διδακτορικού του. Ο Παστέρ ξεκίνησε τις μελέτες του βασιζόμενος στα ευρήματα του μαθηματικού **Φρανσουά Αραγκό** (François Arago), του αξιοσέβαστου στους γαλλικούς επιστημονικούς κύκλους φυσικού **Ζαν-Μπατίστ Μπιό** (Jean-Baptiste



Ο Παστέρ με την οικογένειά του στον κήπο του σπιτιού στο Αρμπούα, το καλοκαίρι του 1892

Ο Παστέρ νεαρός φοιτητής της Εκόλ Νορμάλ Σουπεριέρ



ΠΑΣΤΕΡ

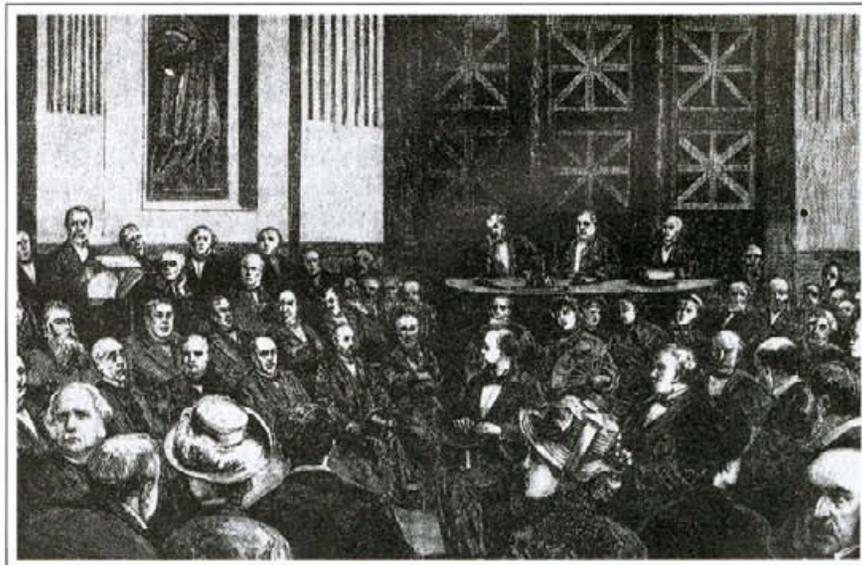
Η ζωή του

Από τις έρευνές του στο τρυγικό οξύ ξεκίνησε η μελέτη της οπτικής ισομέρειας των οργανικών ενώσεων και τέθηκαν οι βάσεις της στερεοχημείας

Biot) και του Γερμανού χημικού Αϊλχαρτ Μίτσερλιχ (Eilhardt Mitscherlich). Συνδυάζοντας την κρυσταλλογραφία με τη χημεία και την οπτική, ο Παστέρ απέδειξε ότι υπάρχει συσχέτιση μεταξύ της κρυσταλλικής και μοριακής δομής των ενώσεων και των οπτικών τους ιδιοτήτων. Από τις έρευνές του στο τρυγικό οξύ ξεκίνησε η μελέτη της οπτικής ισομέρειας των οργανικών ενώσεων και τέθηκαν οι βάσεις της στερεοχημείας. Ο Παστέρ έδειξε ότι οργανικές ενώσεις με την ίδια χημική σύσταση, όπως το τρυγικό οξύ, μπορεί να έχουν διαφορετικές ιδιότητες ανάλογα με τη δομή τους στο χώρο. Έτσι το τρυγικό οξύ απαντά σε δύο ισομορφές, από τις οποίες η μία αποτελεί κατοπτρικό είδωλο της άλλης. Οι ισομορφές αυτές σχηματίζουν ασύμμετρους, οπτικά ενεργούς κρυστάλλους που στρέφουν το επίπεδο του πολωμένου φωτός αντίστοιχα προς τα δεξιά (δεξιόστροφοι) ή τα αριστερά (αριστερόστροφοι). Στη συνέχεια, με προσεκτικές έρευνες οδηγήθηκε στο συμπέρασμα ότι υπάρχει άμεση σχέση μεταξύ βιολογικής δραστηριότητας και μοριακής ασυμμετρίας.

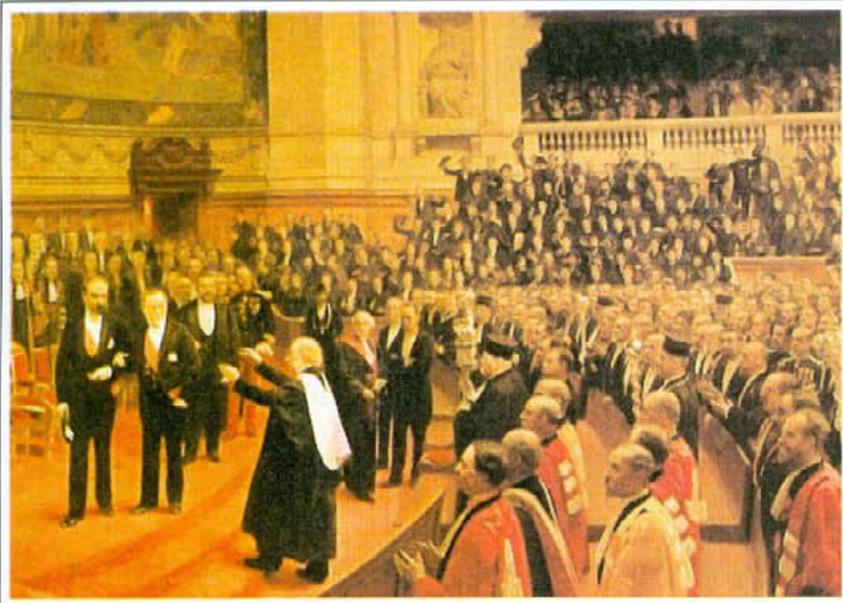
Η ανακάλυψη αυτή τον ώθησε σε γενικές σκέψεις για την ασυμμετρία του Σύμπαντος και κατέληξε ότι η ίδια η ζωή πρέπει να είναι συνάρτηση αυτής της ασυμμετρίας. Διατύπωσε μάλιστα τη δεμελιώδη θεωρία ότι η ασυμμετρία αποτελεί τη διαχωριστική γραμμή ανάμεσα στον οργανικό και τον ανόργανο κόσμο: «...μόνον τα προϊόντα που γεννιούνται υπό την επίδραση της ζωής είναι ασύμμετρα και τούτο διότι για τη δημιουργία τους επενεργούν κοσμικές δυνάμεις οι οποίες είναι οι ίδιες ασύμμετρες». Η ανακάλυψη ότι υπάρχει στενή συσχέτιση μεταξύ της στερεοχημικής διάταξης των μορίων και των ιδιοτήτων τους είχε σημαντικές επιπτώσεις για την πρόοδο των επιστημών της ζωής. Ο ίδιος ο Παστέρ εφάρμοσε τις ανακαλύψεις του στη φυσιολογία, δείχνοντας ότι η γεύση των τροφών σχετίζεται με τη μοριακή ασυμμετρία. Τα συστατικά των τροφών, ανάλογα με την τρισδιάστατη δομή τους, επενεργούν διαφορετικά στις γευστικές

Η ομιλία του Παστέρ στη Γαλλική Ακαδημία κατά την αναγόρευσή του ως μέλους, στις 27 Απριλίου 1882



ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του



Ο πρόεδρος της Γαλλίας συνοδεύει τον Παστέρ στο θήμα του μεγάλου αμφιθεάτρου της Σορβόνης για τον εορτασμό των 70ών του γενεθλίων. Με προτεταμένα χέρια τον πλησιάζει ο χειρουργός Τζόζεφ Λίστερ, ο οποίος υπήρξε ένθερμος υποστηρικτής της μικροβιακής θεωρίας του Παστέρ και την εφάρμοσε με επιτυχία στις αντισηπτικές τεχνικές του χειρουργείου

νευρικές απολήξεις, με αποτέλεσμα το ένα ισομερές να έχει, για παράδειγμα, γλυκιά γεύση, ενώ το άλλο να μην έχει σχεδόν καθόλου γεύση. Χάρη στον Παστέρ οι επιστήμονες άρχισαν να συνειδητοποιούν ότι τα μόρια, μικρά ή μεγάλα, αποτελούν τους δομικούς λίθους κάθε οργανισμού, τα συστατικά στοιχεία των κυττάρων που ρυθμίζουν και φέρουν εις πέρας τα βιολογικά φαινόμενα. Σήμερα γνωρίζουμε ότι η δράση των βιομορίων, είτε είναι ορμόνες, βιταμίνες, ένζυμα είτε αντισώματα, εξαρτάται από την τρισδιάστατη δομή τους. Ο σχεδιασμός δραστικών φαρμάκων βασίζεται επίσης στην ίδια αρχή, ενώ η ανάλυση της δομής των βιομορίων μέσω κρυσταλλογραφικών μελετών βρίσκεται στην αιχμή του δόρατος της σύγχρονης βιολογίας. Με την ανακάλυψη των αρχών της μοριακής ασυμμετρίας ο Παστέρ, μόλις 26 ετών, άνοιξε νέους ορίζοντες στις βιοεπιστήμες.

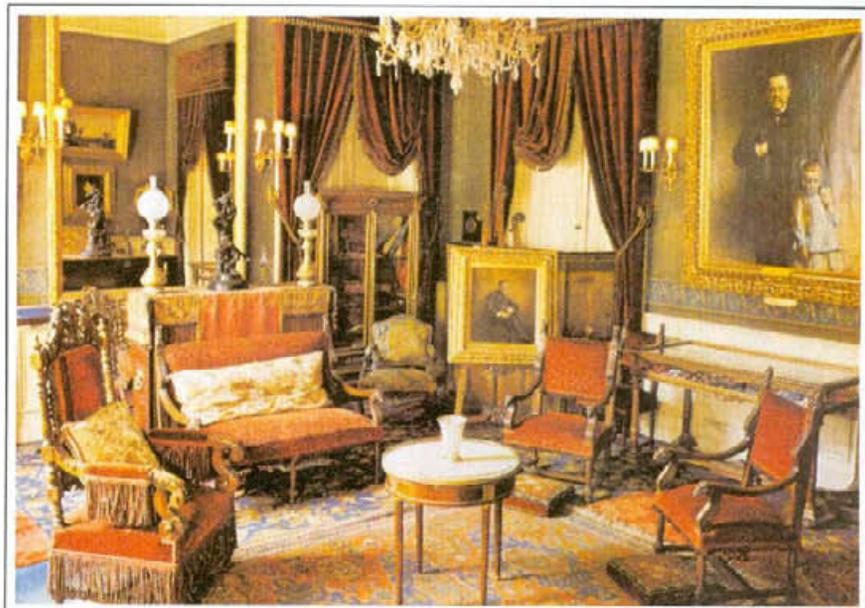
Τα 1848-49 ήταν κρίσιμα χρόνια για την οικογενειακή και επιστημονική ζωή του Παστέρ, καθώς και για τη Γαλλία. Οι εργασίες του Παστέρ για τη συσχέτιση της κρυσταλλικής με τη μοριακή δομή και την οπτική ισομέρεια παρουσιάστηκαν στη Γαλλική Ακαδημία Επιστημών και είχαν σημαντική απήχηση στον επιστημονικό κόσμο της εποχής του. Ο 74χρονος Μπιό, που πρώτος ανακάλυψε την οπτική δραστηριότητα των οργανικών ενώσεων, εντυπωσιάστηκε τόσο, που έδωσε τον Παστέρ υπό την προστασία του. Την περίοδο αυτή σημειώθηκαν εξεγέρσεις σε ολόκληρη την Ευρώπη πυροδοτούμενες από τις δυσχερείς οικονομικές συνθήκες, τα αιτήματα των εργατών για πολιτική εκπροσώπηση και την ανάπτυξη εθνικιστικών κινημάτων. Στη Γαλλία, ήδη από το 1830, το πολίτευμα ήταν συνταγματική μοναρχία μετά την πτώση του Καρόλου Ι΄. Ο

Διατύπωσε τη δεμελιώδη θεωρία ότι η ασυμμετρία αποτελεί τη διαχωριστική γραμμή ανάμεσα στον οργανικό και τον ανόργανο κόσμο

ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του

Τα διαμερίσματα
του Παστέρ. Μουσείο
Ινστιτούτου Παστέρ, Παρίσι



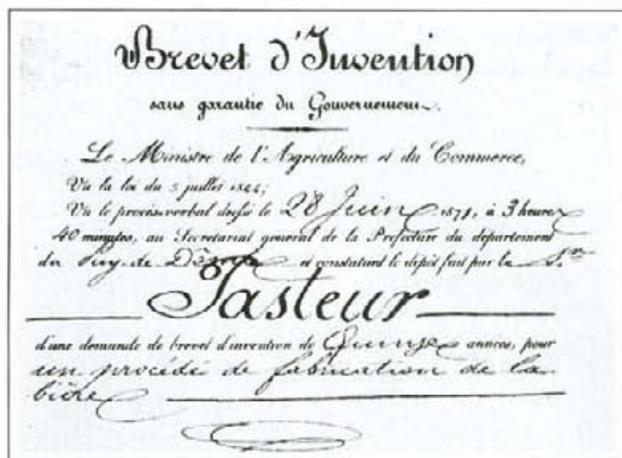
διάδοχός του, **Λουδοβίκος-Φίλιππος**, αποκαλούνταν «βασιλεύς των Γάλλων» και όχι «της Γαλλίας», όπως οι προκάτοχοί του. Κατηγορήθηκε όμως για θέσπιση σκληρών νόμων και αδιαφορία για τις άθλιες συνθήκες κάτω από τις οποίες στέναζε ο λαός, μόλις 1% του οποίου είχε δικαίωμα ψήφου. Ξαφνικά, το Φεβρουάριο του 1848, η υποβόσκουσα δυσσάρεσκεια ξέσπασε σε επανάσταση και εγκαθιδρύθηκε η Δεύτερη Δημοκρατία, με δικαίωμα ψήφου για όλους –τους άνδρες, γιατί οι γυναίκες απέκτησαν πολιτικά δικαιώματα πολύ αργότερα. Στο μέσο των πολιτικών αυτών αναστατώσεων, το Μάιο του 1848, ο Παστέρ έμαθε ότι η μητέρα του ήταν άρρωστη και επέστρεψε εσπευσμένα στο Αρμπουά, χωρίς όμως να την προλάβει πριν υποκύψει.

Πίσω στο Παρίσι ο Παστέρ συνέχισε τις έρευνές του καθώς εξελισσόταν η πολιτική κατάσταση. Τελικά το 1852 καταλύθηκε η Δημοκρατία και με την εγκαθίδρυση της Δεύτερης Αυτοκρατορίας ανακηρύχθηκε αυτοκράτορας ο **Ναπολέων Γ΄**. Το ενδιαφέρον του αυτοκράτορα για την επιστημονική και βιομηχανική ανάπτυξη έμελλε να έχει αργότερα καθοριστική επίδραση στην εξέλιξη των ερευνών του Παστέρ. Στο μεταξύ ο Παστέρ είχε διοριστεί από το Νοέμβριο του 1848 αναπληρωτής καθηγητής Χημείας στο Πανεπιστήμιο του Στρασβούργου. Από τις πρώτες του ενέργειες, δύο εβδομάδες μετά την άφιξή του εκεί, ήταν να γράψει στον πρότανη του Πανεπιστημίου και να ζητήσει σε γάμο την 22χρονη κόρη του, **Μαρί Λοράν (Marie Laurent)**. Στο γράμμα του περιέγραψε την οικογενειακή του κατάσταση, την εκπαίδευσή του, την αγάπη του για την επιστήμη και τη φιλοδοξία του να εκλεγεί μέλος της Ακαδημίας Επιστημών. Ο Λουί και η Μαρί παντρεύτηκαν στις 29 Μαΐου 1849. Η κυρία Παστέρ αφοσιώθηκε εξ ολοκλήρου στον άνδρα της και την οικογένεια. Συνειδητοποίησε ότι το εργαστήριο αποτελούσε την πρώτη προτεραιότητα

Η Μαρί, σύζυγος
του Λουί Παστέρ,
με την κόρη τους Καμιλ



στη ζωή του Παστέρ και υπήρξε, εκτός από ακούραστη σύντροφος, η προσωπική του γραμματέας. Τα επόμενα 4 χρόνια του γάμου τους γεννήθηκαν τα τρία από τα πέντε παιδιά τους: η Ζαν (Jeanne) το 1850, ο Ζαν-Μπατίστ (Jean-Baptiste) το 1851 και η Σεσίλ (Cécile) το 1853. Οι άλλες δύο κόρες τους θα γεννηθούν αργότερα, το 1858 η Μαρί-Λουίζ (Marie-Louise) και το 1863 η Καμίλ (Camille). Για να αντεπεξέλθει στη δύσκολη οικονομική κατάσταση της οικογένειας και να αυξήσει το εισόδημά του, ο Παστέρ αναγκάστηκε να αναλάβει επί πλέον ώρες διδασκαλίας. Οι οικογενειακές συνθήκες όμως βελτιώθηκαν σύντομα, όταν το 1852 ο Παστέρ έγινε τακτικός καθηγητής σε ηλικία 30 ετών. Ετσι μπορούσε πλέον να αφιερώσει περισσότερο χρόνο στις αγαπημένες του εργαστηριακές έρευνες. Εκείνη την εποχή προσπάθησε, ορμώμενος από τα συμπεράσματά του για τη ζωή ως συνάρτηση της ασυμμετρίας του Σύμπαντος, να δημιουργήσει «ζωή» στο εργαστήριο με την επίδραση ασύμμετρων μαγνητικών δυνάμεων. Ήταν πεισμένος ότι βρισκόταν στο χείλος μιας ιδιοφυούς ανακάλυψης που θα φώτιζε μια πτυχή των μυστικών του Σύμπαντος. Η ίδια η γυναίκα του έγραφε περήφανα στον πατέρα του ότι ο άνδρας της θα αναγνωριζόταν σύντομα ως ένας άλλος Νεύτων ή Γαλιλαίος. Τα πειράματα αυτά, όπως είναι φυσικό, δεν οδήγησαν πουθενά· αντίθετα κατέβαλαν τον Παστέρ ψυχικά και σωματικά και ανησύχησαν την οικογένειά του, αλλά και το μέντορά του Μπιό, ο οποίος τελικά τον απέτρεψε από τη συνέχισή τους.



Δίπλωμα ευρεσιτεχνίας,
με το οποίο ο Παστέρ
κατοχύρωσε το 1871
τα πνευματικά δικαιώματα
για μέθοδο παρασκευής μπίρας
που επινόησε

Ευτυχώς το 1854 δόθηκε στον Παστέρ η ευκαιρία να μετακομίσει στη Λιλ (Lille), όπου του προσέφεραν τη θέση του καθηγητή Χημείας και κοσμήτορα της Σχολής Φυσικών Επιστημών. Η Λιλ βρίσκεται στο κέντρο σημαντικής βιομηχανικής περιοχής και η νεοσυσταθείσα Σχολή σκόπευε να συνδεθεί στενά με τους παραγωγούς και τους χημικούς της βιομηχανίας. Αυτό είχε συνέπεια να στραφούν οι έρευνες του Παστέρ στα προβλήματα των τοπικών παραγωγών και να ασχοληθεί με τις ζυμώσεις. Στη Λιλ ο Παστέρ ξεκίνησε τις έρευνες, που τον οδήγησαν στη σπουδαία ανακάλυψη ότι η ζύμωση, δηλαδή η διαδικασία που μετατρέπει το μούστο των σταφυλιών σε κρασί ή τη βύνη του κριθαριού σε μπίρα (αλκοολική ζύμωση), το κρασί σε ξίδι (οξική ζύμωση) ή το γάλα από γλυκό σε ξινό προϊόν (γαλακτική ζύμωση), οφείλεται στη δράση επιδυμητή ή ανεπιδυμητή των μικροοργανισμών. Το συμπέρασμα αυτό δημιούργησε αναστάτωση στην επιστημονική κοινότητα και τον έφερε σε οξυτάτη αντιπαράθεση με τον Γιούστους φον Λίμπιγκ (Justus von Liebig) και άλλους επιφανείς χημικούς της εποχής, οι οποίοι ήταν ένθερμοι υποστηρικτές του δόγματος ότι η ζύμωση είναι αποτέλεσμα χημικής αποσύνδεσης και όχι βιολογικό φαινόμενο. Η διαμάχη ανάμεσα

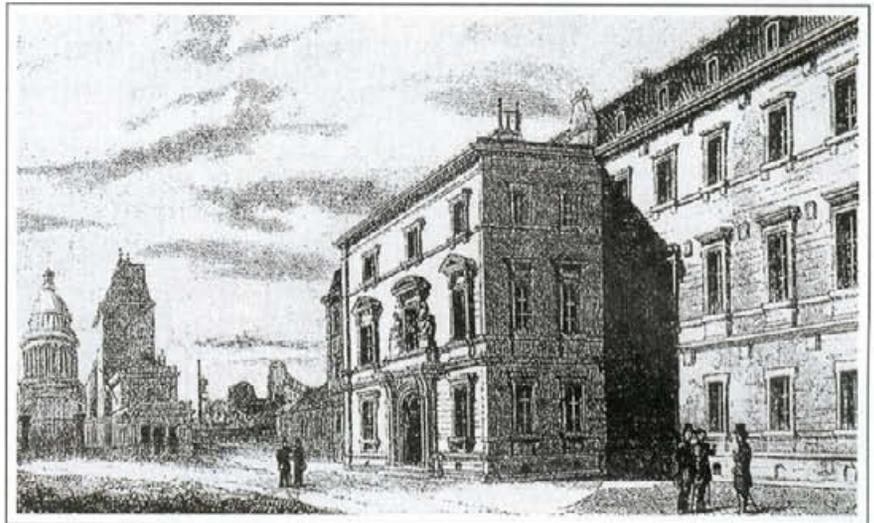
Ο Παστέρ λίγο μετά την άφιξή
του στο Στρασβούργο το 1852



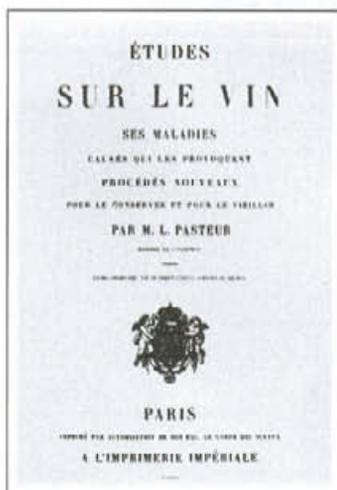
ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του

Τα κτήρια της Εκόλ
Νορμάλ γύρω στο 1846



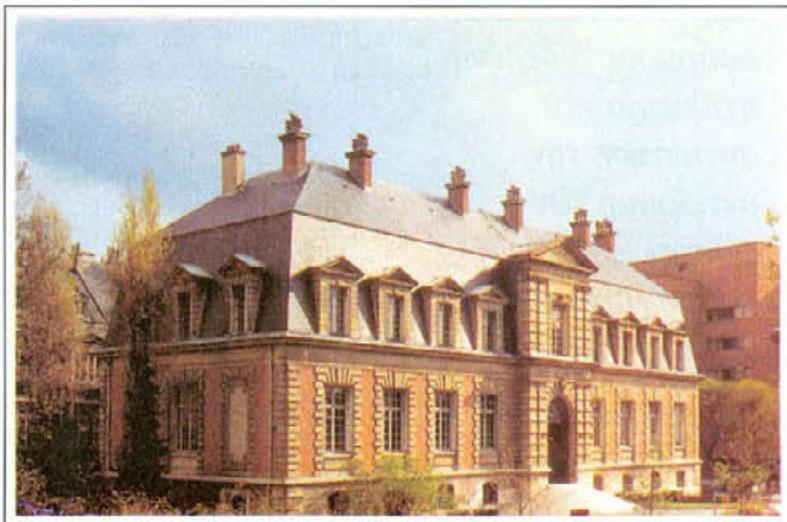
Η δημοσίευση «Μελέτες για το κρασί», όπου περιγράφονται οι έρευνες του Παστέρ για τους μικροοργανισμούς που προκαλούν τις ασθένειες του κρασιού και η μέθοδος συντήρησης του κρασιού με δέριμανση



στους υποστηρικτές της χημικής έναντι της βιολογικής βάσης της ζύμωσης συνεχίστηκε για αρκετά χρόνια, με τελικό νικητή τον Παστέρ, ο οποίος με την ανακάλυψη και τη μελέτη αυτών που ονόμασε «απειρώς μικροσκοπικά όντα», δικαίως καθιερώθηκε ως ιδρυτής ενός νέου κλάδου των βιοεπιστημών, της Μικροβιολογίας, με ανυπολόγιστης σημασίας συνέπειες για την Ιατρική και τη Δημόσια Υγεία. Στις μελέτες του για τη ζύμωση, που συνεχίστηκαν επί 20 χρόνια, βασικό εφόδιο του Παστέρ ήταν το μικροσκόπιο, καινοτόμο για την εποχή του επιστημονικό όργανο που φωτίζει την αόρατη πλευρά της ζωής και τους νόμους της. Στην προσπάθειά του να κατανοήσει το φαινόμενο της ζύμωσης ο Παστέρ άγγιξε για δεύτερη φορά το ερώτημα της προέλευσης της ζωής και αυτή τη φορά σημείωσε τεράστια επιτυχία, καταρρίπτοντας τη θεωρία της «αυτόματης γένεσης» και για τους πιο απλούς μικροοργανισμούς. Οι εργασίες του στο ζήτημα αυτό παρουσιάζονται αναλυτικότερα σε άρθρο που ακολουθεί. Η θεωρία του Παστέρ για τη μικροβιακή βάση της ζύμωσης ήταν επίσης η αφετηρία για την παραδοχή των μικροβίων ως αιτιολογικών παραγόντων για την ανάπτυξη των μολυσματικών νόσων, πολλές από τις οποίες ήταν, και είναι ακόμη, θανατηφόρες. Η κομβική αυτή ανακάλυψη, σε συνδυασμό με την παρατήρηση ότι αφού νοσήσει κάποιος από μολυσματική νόσο αποκτά ανοσία, αποτέλεσαν τις απαρχές του επιστημονικού κλάδου της Ανοσολογίας και της επιμόνησης των εμβολίων ως μέσων προφύλαξης. Για το σύνολο των πρωτοποριακών του ανακαλύψεων ο Παστέρ θεωρήθηκε ευεργέτης της ανθρωπότητας.

Το 1857 ο Παστέρ επέστρεψε στην Εκόλ Νορμάλ ως διευθυντής Σπουδών των Θετικών Επιστημών και διοικητικός διευθυντής, όπου εφάρμοσε σημαντικές μεταρρυθμίσεις με την εισαγωγή της πειραματικής έρευνας, παράλληλα με τη θεωρητική διδασκαλία. Εισήγαγε τον πρωτοποριακό δεσμό του μεταπτυχιακού φοιτητή τον οποίο ονόμασε εργαστηριακό βοηθό και έδωσε έτσι τη δυνατότητα σε νέους επιστήμονες να α-

σχοληθούν με την έρευνα δίπλα σε επιφανείς δασκάλους. Παράλληλα καρποφόρησαν οι προσπάθειές του για χρηματοδότηση της έρευνας και απέκτησε την προσωπική υποστήριξη του αυτοκράτορα Ναπολέοντα Γ' και του υπουργού Παιδείας **Βικτόρ Ντιρί** (Victor Duruy). Για το έργο του έγινε δεκτός στη Λεγεώνα της Τιμής και τιμήθηκε με το Ειδικό Μεγάλο Βραβείο στη Διεθνή Εκθεση του 1867 μαζί με ακόμη 63 λαμπρούς πολίτες της αυτοκρατορίας, μεταξύ των οποίων ο **Φερντινάν ντε Λεσέπ** (Ferdinand de Lesseps), στον οποίο το βραβείο απονεμήθηκε για την κατασκευή της Διώρυγας του Σουέζ. Ο Παστέρ εγκατέστησε το εργαστήριό του στη σοφίτα της Εκόλ Νορμάλ στην οδό Ουλμ (Rue D'Ulm), από όπου έφυγε, διάσημος πλέον, μόνο για να μετακομίσει στο Ινστιτούτο που ο ίδιος ίδρυσε. Στο εργαστήριο της οδού Ουλμ έκανε μερικές από τις σημαντικότερες ανακαλύψεις του που ξεκίνησαν από την κατάρριψη της θεωρίας της «αυτόματης γένεσης» μέχρι τον τελικό θρίαμβο του εμβολίου κατά της λύσσας.



Το ιστορικό κτήριο του Ινστιτούτου Παστέρ στο Παρίσι, που εγκαινιάστηκε το 1888. Στη νότια πτέρυγα βρισκόταν η κατοικία του Παστέρ, εκεί όπου σήμερα στεγάζεται το Μουσείο του Ινστιτούτου

Στο μεταξύ η οικογενειακή γαλήνη του Παστέρ συνταράχθηκε από το θάνατο τεσσάρων αγαπημένων προσώπων, πρώτα της 9χρονης κόρης του Ζαν το 1859, ύστερα του πατέρα του και της 2χρονης κόρης του Καμίλ το 1864 και τέλος της κόρης του Σεσίλ το 1866 σε ηλικία 12 ετών. Ο Παστέρ βυθίστηκε στο πένθος και ερχόμενος πρόσωπο με πρόσωπο με το θάνατο συνειδητοποίησε τη θνητότητά του και ρίχτηκε με μανία στη δουλειά, παραπονούμενος ότι οι 24 ώρες της ημέρας δεν είναι αρκετές. Ο ζήλος του απέδωσε και το Δεκέμβριο του 1862 εξελέγη μέλος της Ακαδημίας Επιστημών.

Στη δεκαετή θητεία του ως διοικητικού διευθυντή της Εκόλ Νορμάλ ο Παστέρ εφάρμοσε σιδερένια πειθαρχία και συχνά συνάντησε τη δυσανεξία και την αντίδραση των φοιτητών, η οποία κορυφώθηκε σε κανονική εξέγερση το 1867 με την επονομαζόμενη «υπόθεση Σεντ-Μπεβ». Τα γεγονότα ξεκίνησαν με μια επιστολή που έγραψε ο δευτεροετής φοιτητής του Τμήματος Λογοτεχνίας, **Φρανσουά Λαλιέ** (Francois Lallier), σε υποστήριξη του φιλελεύθερου γερουσιαστή και πρώην καθηγητή της Σχολής Σεντ-Μπεβ (Sainte-Beuve), ο οποίος τοποθετήθηκε δημόσια υπέρ της ελευθερίας της σκέψης. Την επιστολή συνυπέγραψαν 80 φοιτητές της Σχολής, ενώ 21 αρνήθηκαν να έχουν οποιαδήποτε σχέση μαζί της. Σε καιρούς ταραγμένους από την απόπειρα εναντίον της αυτοκρατορικής άμαξας, η οποία μετέφερε τον τσάρο **Αλέξανδρο** της Ρωσίας και

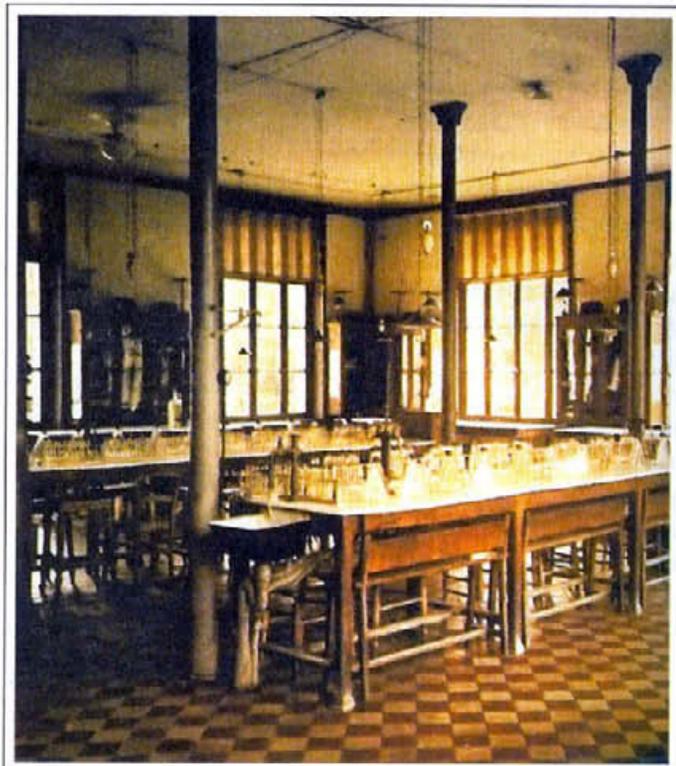
Εισήγαγε τον πρωτοποριακό δεσμό του μεταπτυχιακού φοιτητή τον οποίο ονόμασε εργαστηριακό βοηθό

ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του

*Στην Εκόλ Νορμάλ
εφάρμοσε σιδερένια
πειδαρχία και
συνάντησε την
αντίδραση των
φοιτητών, η οποία
κορυφώθηκε σε
εξέγερση το 1867*

*Το όνειρο του Λουί Παστέρ,
για τη δημιουργία ευρύχωρων,
πλήρως εξοπλισμένων
ερευνητικών εργαστηρίων,
πραγματοποιήθηκε με
την ίδρυση του ομώνυμου
Ινστιτούτου το 1888*



το βασιλιά Γουλιέλμο της Πρωσίας που είχαν έρδει στο Παρίσι για να επισκεφθούν τη Διεθνή Εκθεση, η επιστολή του Λαλιέ δευρώθηκε ως πράξη ανυποταξίας. Το χειρότερο ήταν ότι η επιστολή διέρρευσε στον Τύπο και δημοσιεύθηκε από την εφημερίδα *Αβενίρ Νασιονάλ (Avenir National)* στις 2 Ιουλίου 1867. Ο Παστέρ αποφάσισε την άμεση αποβολή του Λαλιέ και ζήτησε να πληροφορηθεί τα ονόματα των υπαιτίων της διαρροής για να αποβληθούν κι αυτοί. Σε ένδειξη διαμαρτυρίας οι φοιτητές εγκατέλειψαν ομαδικά τη Σχολή, υπερασπιζόμενοι με γραπτή διακήρυξη το δικαίωμα της ελευθερίας της έκφρασης. Το περιστατικό διογκώθηκε μέσα από δημοσιεύματα του Τύπου και έδωσε έναυσμα στην αντιπολίτευση να καταφερθεί εναντίον του υπουργού Παιδείας, ο οποίος είχε πάρει το μέρος του Παστέρ. Τελικά, με την παραίτηση του Παστέρ και ακόμη δύο διοικητικών στελεχών επανήλθε η ηρεμία και οι φοιτητές δέχθηκαν να επιστρέψουν στη Σχολή. Μερικές εβδομάδες αργότερα, με προσωπική παρέμβαση του αυτοκράτορα, δημιουργήθηκε στη Σχολή το νέο Εργαστήριο Φυσιολογικής Χημείας, ειδικά για τον Παστέρ, και έτσι ο μεγάλος επιστήμονας παρέμεινε στην Εκόλ Νορμάλ, απαλλαγμένος όμως από τα διοικητικά του καθήκοντα. Παράλληλα διαδέχθηκε τον Μπαλάρ στην έδρα της Οργανικής Χημείας στη Σορβόνη.

Ο Παστέρ ήδη από την ηλικία των 40 ετών είχε αναδειχθεί ως ο επιφανέστερος νέος επιστήμονας της Δεύτερης Αυτοκρατορίας και σύντομα του ανατέθηκε, κατά παραγγελία του αυτοκράτορα, να επιλύσει συγκεκριμένα προβλήματα που σχετιζόνταν με το εμπόριο και τη βιομηχανία της Γαλλίας, όπως η παραγωγή και η συντήρηση της μπίρας και του κρασιού, καθώς και ασθένειες του μεταξοσκώληκα με καταστροφικές συνέπειες για την εγχώρια βιομηχανία μεταξιού, η οποία συνεισέφερε το 1/10 της παγκόσμιας παραγωγής. Οι σχετικές μελέτες του τον οδήγησαν στην επινώση της *παστερίωσης*, της γνωστής ανά την υφήλιο μεθόδου συντήρησης βιολογικών προϊόντων με θέρμανση, η οποία χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα, στην ανακάλυψη δύο νόσων του μεταξοσκώληκα, μιας παρασιτικής και μιας βακτηριακής, και στην κατοχύρωση των πνευματικών δικαιωμάτων των ανακαλυφθέντων του με την έκδοση «βιοτεχνολογικών» πατεντών.

Το εγκεφαλικό επεισόδιο που υπέστη το 1868 μετά την παρουσίαση στην Ακαδημία Επιστημών της εργασίας του για τους μεταξοσκώληκες τον άφησε παράλυτο από την αριστερή πλευρά, χωρίς να δίξει στο παραμικρό την πνευματική του διαύγεια. Ανάρρωσε όμως εντυπωσιακά γρήγορα και παρά τη μερική α-

ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του



Πρόβατα εμβολιάζονται
κατά του άνθρακα
στο Πουαγι-λε-Φορ το 1881

ναπηρία του επέστρεψε ακάδεκτος στην έρευνα. Οι επόμενες μελέτες του Παστέρ διατρέχουν μια εποχή που χαρακτηρίστηκε από την ήττα των Γάλλων στο Γαλλοπρωσικό πόλεμο του 1870-71, την εξαιτίας της απομάκρυνση του αυτοκράτορα Ναπολέοντα Γ' και την κοινωνική εξέγερση που ακολούθησε με την Κομμούνα του Παρισιού. Ο Παστέρ περνάει το μεγαλύτερο διάστημα της περιόδου αυτής μακριά από το Παρίσι. Μαθαίνοντας στο Αρμπουά, όπου έχει αυτοεξοριστεί, ότι οι Πρώσοι βομβαρδίζουν το Παρίσι, επιστρέφει σε ένδειξη διαμαρτυρίας το τιμητικό δίπλωμα που του είχε απονείμει το Πανεπιστήμιο της Βόννης και δεν συγχωρεί ποτέ τους Γερμανούς.

Τη δεκαετία 1877-1887 ο Παστέρ ασχολήθηκε με την τεκμηρίωση του παθογενετικού ρόλου των μικροβίων (όρου που θεσπίστηκε το 1878) στις μολυσματικές νόσους. Το 1877 ανακάλυψε το σταφυλόκοκκο ως αιτία της οστεομυελίτιδας και το στρεπτόκοκκο ως αιτία του επιλόχειου πυρετού, καθώς και τον πνευμονιόκοκκο. Ξεκίνησε επίσης τη μελέτη της νόσου του άνθρακα που πρόσβαλλε θανατηφόρα τα ζώα, συνήθως πρόβατα και αγελάδες. Ο Παστέρ μελέτησε το μικρόβιο του άνθρακα παράλληλα με το Γερμανό ιατρό **Ρόμπερτ Κοχ** (Robert Koch), με τον οποίο παρέμειναν ισχυροί αντίπαλοι μέχρι το τέλος της ζωής τους. Σήμερα αναγνωρίζονται ως συνθεμελιωτές της θεωρίας των μικροβίων, ενώ στον Κοχ αποδίδεται η πατρότητα της Βακτηριολογίας.³ Η αλήθεια είναι πως παρά τις μελέτες του Κοχ και άλλων ερευνητών, οι οποίοι είχαν απομονώσει είτε σπόρια⁴ του βακτηρίου είτε το ίδιο το βακτήριο από αίμα προσβεβλημένων ζώων, τα πειραματικά δεδομένα δεν αποδείκνυαν ξεκάθαρα τον παθογενετικό ρόλο του μικροβίου στη νόσο. Η επιστημονική κοινότητα δεν πείσθηκε ούτε όταν ένεση μολυσμένου αίματος από ζώο που είχε υποκύψει στη νόσο επέφερε το θάνατο σε άλλο ζώο. Ο Παστέρ τότε χρησιμοποίησε μια ιδιοφυή μέθοδο που ανακάλυψε πρώτος ο

Ο Γερμανός ιατρός **Ρόμπερτ Κοχ** (1843-1910, Νόμπελ Φυσιολογίας/ Ιατρικής 1905) συνεισέφερε σημαντικά στην κατανόηση των βακτηριακών αιτίων της νόσου του άνθρακα, ενώ κατάφερε να εξηγήσει, μέσα από τη βακτηριακή θεωρία, τα αίτια της χολέρας, κάτι που ο Παστέρ δεν είχε καταφέρει. Οι εργασίες των δύο μεγάλων επιστημόνων ήταν ουσιαστικά συμπληρωματικές



ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του



*Ο Λουί Παστέρ
περιτριγουρισμένος
από τους συνεργάτες
του το 1884*

*Ο ιατρός Εμίλ Ρου, μαθητής
και στενός συνεργάτης του
Παστέρ, διετέλεσε διευθυντής
του Ινστιτούτου Παστέρ
από το 1904 μέχρι το 1933*



Κοχ, «τη μέθοδο των διαδοχικών αραιώσεων», για να αποδείξει ότι το συγκεκριμένο μικρόβιο και όχι κάποια άλλη ουσία στο αίμα ευθύνεται για την ανάπτυξη της νόσου. Πήρε μια σταγόνα μολυσμένου αίματος και την τοποθέτησε σε φιάλη με θρεπτικό υλικό εργαστηριακής καλλιέργειας. Όταν το θρεπτικό υλικό θόλωσε από τον πολλαπλασιασμό των βακτηρίων, πήρε μια σταγόνα του υλικού και την τοποθέτησε σε δεύτερη φιάλη και ούτω

καθ' εξής. Με τον τρόπο αυτό η σταγόνα του αίματος αραιώθηκε τόσο πολύ που ουσιαστικά δεν υπήρχε πλέον αίμα στο παρασκεύασμα. Αντίθετα τα βακτήρια συνέχιζαν να πολλαπλασιάζονται στο θρεπτικό υλικό, το οποίο όταν ενέθηκε σε ζώα προκάλεσε το θάνατο ακριβώς όπως και το μολυσμένο αίμα. Ο Παστέρ απέδειξε επίσης πώς μεταδίδεται η νόσος μέσω ενός ενδιάμεσου ξενιστή, των σκουληκιών, που χρησιμεύουν ως «δεξαμενές» για την αποθήκευση των βακτηρίων και μολύνουν τα ζώα που βόσκουν στην περιοχή.

Ο Παστέρ, καθώς δεν ήταν ιατρός, συνάντησε μαχητική αντίδραση όταν παρουσίασε τα ευρήματά του στην Ιατρική Ακαδημία όπου είχε εκλεγεί το 1873, υπεραμύνθηκε όμως σθεναρά. Παρά το γεγονός ότι οι αντιδράσεις έφτασαν μέχρι του σημείου να κληθεί το 1880 σε μονομαχία από τον ακαδημαϊκό Ζιλ Γκερέν (Jules Guérin), ο Παστέρ ευτύχησε να έχει την αναγνώριση ορισμένων οι οποίοι πρωτοστάτησαν στην εφαρμογή των ευρημάτων του στην ιατρική πρακτική. Μεταξύ των δερμών υποστηρικτών του ήταν ο Αγγλος ιατρός Τζόζεφ Λίστερ (Joseph Lister), ο οποίος εμπνεόμενος από τις ανακαλύψεις του Παστέρ αναμόρφωσε τη χειρουργική εφαρμόζοντας αντισηπτικές μεθόδους. Αργότερα αναπτύχθηκε η χειρουργική υπό ασηπτικές συνθήκες, οι οποίες απέκλεισαν ακόμη περισσότερο τα μικρόβια από το χειρουργείο. Μέχρι τότε, στα τέλη του 19ου και τις αρχές του 20ού αιώνα, η χειρουργική ήταν ιδιαίτερα επικίνδυνη για τον ασθενή, δεδομένου ότι ένας στους δύο χειρουργημένους υπέκυπτε από μετεγχειρητικές επιμολύνσεις.

Οι τελευταίες ανακαλύψεις του Παστέρ αφορούν την ανάπτυξη εμβολίων με αποκορύφωμα το αντιλυσσικό εμβόλιο, το οποίο δοκίμασε με επιτυχία στον άνθρωπο, και παρουσιάζονται ξεχωριστά σε άρθρο που ακολουθεί. Στο έργο αυτό ο Παστέρ συνεργάστηκε με μια εξαιρετική ομάδα αφοσιωμένων ερευνητών που περιελάμβανε τους Εμίλ Ρου (Emile Roux), Τσαρλς Τσάμπερλαντ (Charles Chamberland), Λουί Τιγιέ

ΠΑΣΤΕΡ

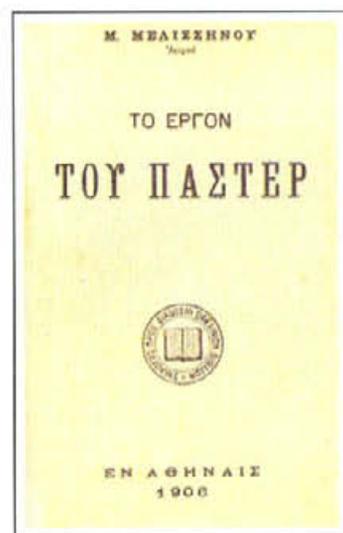
Το έργο του

(Louis Thuillier) και Εμίλ Ντικλό (Emile Duclaux). Με την ανακάλυψη των εμβολίων κατά της χολέρας των πουλερικών, του άνθρακα και της λύσσας, ο Παστέρ απέκτησε τεράστια αναγνώριση. Το 1881 έγινε μέλος της Γαλλικής Ακαδημίας και τιμήθηκε με την απονομή του Μεγαλόσταυρου της Λεγεώνας της Τιμής. Το 1884, όταν ήταν ακόμη στη ζωή, εκδόθηκε η πρώτη βιογραφία του από τον άνδρα της κόρης του Ρενέ Βαλερί-Ραντό (René Vallery-Radot). Την ιδέα για την ίδρυση ενός πρότυπου Ινστιτούτου, το οποίο θα λειτουργούσε με δωρεές και διεθνείς συνεισφορές χωρίς να εξαρτάται οικονομικά από το κράτος, τη συνέλαβε ο Παστέρ το 1886 και επιχειρηματολόγησε σθεναρά για την ανάγκη ύπαρξης ενός τέτοιου ανεξάρτητου κέντρου εμβολιασμών στη συνεδρίαση της Ακαδημίας Επιστημών την 1η Μαρτίου 1886. Στο τέλος της συνεδρίασης τα μέλη της Ακαδημίας ενέκριναν με ενθουσιασμό την έναρξη κατάδεσης συνεισφορών και όρισαν επιτροπή υπό την προεδρία του ναυάρχου Ζιριέν ντε λα Γκραβιέρ (Jurien de la Gravière) για την προώθηση του σχεδίου. Οι δωρεές αποστέλλονταν στην Τράπεζα της Γαλλίας, σε Δημόσια Ταμεία ή ιδιωτικές υπηρεσίες και κατέληγαν σε πιστωτικό ίδρυμα, μέλος του διοικητικού συμβουλίου του οποίου ήταν ο ίδιος ο Παστέρ. Οι συνεισφορές ήταν ανάλογες με τη γενναιοδωρία και τις οικονομικές δυνατότητες των δωρητών: ένας αστυνομικός πρόσφερε 1 γαλλικό φράγκο, ο αυτοκράτορας της Βραζιλίας 1.000 φράγκα και ο τσάρος της Ρωσίας 97.839 φράγκα. Για την προσέλκυση συνεισφορών διοργανώθηκε στις 11 Μαΐου από την επιστημονική εταιρεία «Scientia» κοινωνική εκδήλωση, όπου ο Παστέρ αποθεώθηκε. Τελικά το σύνολο των συνεισφορών έφτασε τα 2.586.680 φράγκα και το όραμα για τη δημιουργία του Ινστιτούτου πήρε σάρκα και οστά. Τα εγκαίνια του Ινστιτούτου Παστέρ έγιναν με κάθε μεγαλοπρέπεια στις 14 Νοεμβρίου 1888 με την παρουσία του προέδρου της Γαλλικής Δημοκρατίας. Σύμφωνα με το πρώτο καταστατικό του, το Ινστιτούτο είχε σκοπό τον εμβολιασμό έναντι της λύσσας και τη μελέτη των μολυσματικών νόσων. Τον εναρκτήριο λόγο του Παστέρ εκφώνησε ο γιος του, γιατί ο ίδιος έπασχε από αφασία χτυπημένος από νέο εγκεφαλικό επεισόδιο.

Την τελευταία περίοδο της ζωής του ο Παστέρ διέμενε στα διαμερίσματά του στο Ινστιτούτο Παστέρ, τα οποία σήμερα έχουν μετατραπεί σε μουσείο. Ήταν περιστοιχισμένος από τους διαπρεπείς στενοί συνεργάτες του Εμίλ Ρου, Αλεξάντρ Ιερσέν (Alexandre Yersin), Αλμπέρ Καλμέτ (Albert Calmette), Σαρλ Νικόλ (Charles Nicolle) και Ζιλ Μπορντέ (Jules Bordet), οι οποίοι συνέχισαν και διεύρυναν το έργο του. Παρά το γεγονός ότι ο ίδιος δεν μπορούσε να συνεισφέρει πλέον στην έρευνα, ευτύχησε να δει το 1894 την ανακάλυψη των Ρου και Ιερσέν για τη θεραπεία της διφθερίτιδας, η οποία αποτελούσε την κυριότερη αιτία θανάτου μικρών παιδιών. Με την εφαρμογή της θεραπείας σώθηκαν χιλιάδες παιδιά από το θάνατο και έγινε αμεσότερα αντιληπτή στο ευρύ κοινό η τεράστια σημασία του έργου του Παστέρ και των συνεργατών του. Πέθανε πλήρης έργου

Ο Άγγλος ιατρός Τζόζεφ Λίστερ, εμπνεόμενος από τις ανακαλύψεις του Παστέρ, αναμόρφωσε τη χειρουργική εφαρμόζοντας αντισηπτικές μεθόδους

Λίγα χρόνια μετά το θάνατο του Παστέρ εμφανίζεται η πρώτη ελληνική βιογραφία του από τον ιατρό Μ. Μελισσηνό (έτος έκδοσης: 1906)



ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του

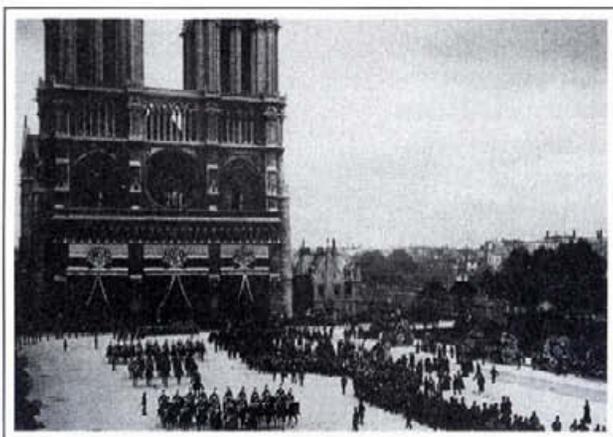
και ημερών στις 28 Σεπτεμβρίου 1895 σε ηλικία 73 ετών και κηδεύτηκε στην Παναγία των Παρισίων με δημόσια δαπάνη. Στην κηδεία του παρέστη, μεταξύ άλλων επισήμων, ο πρίγκιπας Νικόλαος της Ελλάδας. Η σορός του κείται σε κρύπτη κάτω από τα διαμερίσματά του στο Ινστιτούτο Παστέρ.

Το σύνολο του έργου του Παστέρ συγκεντρώθηκε και εκδόθηκε⁶ σε 7 τόμους από τον εγγονό του, **Λουί Παστέρ Βαλερί-Ραντό** (Louis Pasteur Vallery-Radot), ενώ σώζονται η γενική αλληλογραφία και οι εργαστηριακές του σημειώσεις. Το Διεθνές Δίκτυο Ινστιτούτων Παστέρ αποτελεί τη ζωντανή επιστημονική κληρονομιά που άφησε ο Παστέρ στην ανθρωπότητα και περιλαμβάνει 29 Ινστιτούτα, διασπαρμένα στις πέντε ηπείρους του πλανήτη μας, με πυρήνα το Ινστιτούτο Παστέρ στο Παρίσι. Τα Ινστιτούτα της Σαϊγκόν και της Τυνησίας ιδρύθηκαν το 1891 και το 1893 ενόσω ο Παστέρ ήταν ακόμη στη ζωή, ενώ τα υπόλοιπα δημιουργήθηκαν σταδιακά μετά το θάνατό του. Η επί έναν και πλέον αιώνα προσφορά του Δικτύου αποκρυσταλλώνεται στον αγώνα για την καταπολέμηση των λοιμωδών νόσων, στην ανάπτυξη της βιοϊατρικής έρευνας και τη διδασκαλία. Η

διεθνής «παστεριανή» επιστημονική κοινότητα, διαπνεόμενη μέχρι σήμερα από τις αρχές που θεμελίωσε ο ίδιος ο Παστέρ, συνέβαλε διαχρονικά στις μελέτες ενάντια στις «μάστιγες της ανθρωπότητας»: την πανούκλα, τη διφθερίτιδα, τον τέτανο, τον τύφο, τον κίτρινο πυρετό, τη φυματίωση, την πολιομυελίτιδα, την ηπατίτιδα, το AIDS, το SARS, τη γρίπη των πτηνών, για να απαριθμήσουμε μερικές. Στην ιστορία του Δικτύου περιλαμβάνονται οκτώ βραβεία Νόμπελ –σταθμοί στην ιστορία της Ιατρικής– που απονεμήθηκαν στους: **Λαβεράν** (Laveran) για την ελονοσία (1907), **Μέτσνικοφ** (Metchnikoff) για τη θεμελίωση της ανοσολογίας (1908), **Μπορντέ** (Bordet) για τη μελέτη της ανοσίας (1919), **Νικόλ** (Nicolle) για τον τύφο (1928), **Μποβέ** (Bovet) για τις ανισταμινικές ουσίες (1957), **Λοφ** (Lwoff), **Ζακόμπ** (Jacob) και **Μονό** (Monod) για τη γονιδιακή ρύθμιση και τις βάσεις της Μοριακής Βιολογίας (1965).

Το Ελληνικό Ινστιτούτο Παστέρ (ΕΙΠ, www.pasteur.gr) οφείλει τη σύλληψη της ιδέας για την ίδρυσή του στον ιατρό επιδημιολόγο **Αρνό** (Arnaud), διευθυντή της Υγειονομικής Υπηρεσίας του Γαλλικού Στρατού, ο οποίος από το 1915 ξεκίνησε τις προσπάθειες για την ίδρυση ενός Ινστιτούτου Παστέρ στην Ελλάδα. Οι προσπάθειές του καρποφόρησαν το 1919, όταν ο σερ **Βασίλειος Ζαχαρόφ** (Sir Basil Zaharoff), Έλληνας μεγα-

Η κηδεία του Παστέρ έγινε με μεγάλες τιμές στην Παναγία των Παρισίων στις 5 Οκτωβρίου του 1895. Κάτω, σκηνή από την πομπή στους δρόμους του Παρισιού



λοεπιχειρηματίας που αποκόμισε τεράστια περιουσία από το εμπόριο όπλων και πετρελαίου στην Ευρώπη, δώρισε το ποσόν των 500.000 γαλλικών φράγκων με τα οποία αγοράστηκε το κτήμα Ρικάκη, όπου στεγάζεται το Ινστιτούτο μέχρι σήμερα στο κέντρο της Αθήνας. Η δραστηριότητα του Ινστιτούτου ξεκίνησε το Φεβρουάριο του 1920 με την άφιξη του Αλμπέρ Καλμέτ, ιδρυτή μεταξύ άλλων του πρώτου Ινστιτούτου του Δικτύου στη Σαϊγκόν. Ο Καλμέτ μαζί με τους Αμπτ (Abt) και Μπλαν (Blanc) εργάστηκαν δυναμικά για να θέσουν τις βάσεις της λειτουργίας του ΕΙΠ. Το ΕΙΠ εγκαινιάστηκε επίσημα στις 20 Μαρτίου 1920 από τον τότε πρωθυπουργό **Ελευθέριο Βενιζέλο** και τον Αλμπέρ Καλμέτ, ενώ το Βασιλικό Διάταγμα της 26ης Απριλίου 1919 αποτέλεσε το πρώτο καταστατικό λειτουργίας του. Οι σκοποί του, όπως καθορίστηκαν στο Ιδρυτικό Διάταγμα, ήταν η μελέτη και η καταπολέμηση των λοιμωδών και παρασιτικών νόσων, η συμμετοχή του στον αγώνα κατά της ελονοσίας και της φυματίωσης, η παρασκευή εμβολίων και άλλων βιολογικών ή θεραπευτικών προϊόντων και η διδασκαλία της Μικροβιολογίας. Στα χρόνια που ακολούθησαν μέχρι το Β΄ Παγκόσμιο Πόλεμο, το ΕΙΠ ανέπτυξε σημαντική δράση στον αγώνα εναντίον των λοιμωδών νόσων και την παρασκευή εμβολίων. Η Ελλάδα ήταν το πρώτο κράτος, μετά τη Γαλλία, που παρασκεύαζε το αντιφυματικό εμβόλιο BCG. Με την υπογραφή το 1976 διμερούς σύμβασης μεταξύ της ελληνικής κυβέρνησης και του Ινστιτούτου Παστέρ στο Παρίσι τέθηκε εκ νέου το νομικό πλαίσιο λειτουργίας του ΕΙΠ και ξεκίνησε η δεύτερη ουσιαστική περίοδος προσφοράς του ως σύγχρονου Ερευνητικού Κέντρου. Το ΕΙΠ, κατά το πρότυπο του μητρικού Ινστιτούτου στο Παρίσι, έχει επί 86 συνεχή χρόνια σημαντική συμβολή στη Βιοϊατρική Έρευνα στους τομείς της Μικροβιολογίας και της Ανοσολογίας, αλλά και της Νευροβιολογίας, καθώς και στη Δημόσια Υγεία και την εκπαίδευση στην Ελλάδα.



Το αρχαιότερο κτήριο του Ελληνικού Ινστιτούτου Παστέρ χρονολογείται περί τα τέλη του 19ου αιώνα (πρώην εξοχική κατοικία Ρικάκη) και σήμερα στεγάζει τα γραφεία της διοίκησης

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Η Ρ. Μάτσα διετέλεσε αναπληρώτρια γενική διευθύντρια και στη συνέχεια γενική διευθύντρια του Ελληνικού Ινστιτούτου Παστέρ κατά την περίοδο 2002-2005.
2. Επιστημονική μέθοδος με την οποία μελετώνται οι κρύσταλλοι μιας χημικής ένωσης με σκοπό την ανάλυση της τρισδιάστατης δομής της.
3. Επιστημονικός κλάδος που ασχολείται με τη μελέτη των βακτηρίων.
4. Μορφή στην οποία μετατρέπονται ορισμένα είδη βακτηρίων σε συνθήκες ξηρασίας και υψηλής θερμοκρασίας. Τα σπόρια είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά και επιβιώνουν για μεγάλο χρονικό διάστημα κάτω από δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.
5. Με τον όρο αυτό ο Λίστερ εννοούσε τη χρήση ειδικών τεχνικών που σκοτώνουν τα βακτήρια, όπως ο ψεκασμός με φαινικό οξύ, με αποτέλεσμα να αποφεύγεται η επιμόλυνση της χειρουργικής τομής.
6. *Oeuvres de Pasteur réunies et annotées par Louis Pasteur Vallery-Radot, Éd. Masson, 7 tomes, 1939.*

Ευτύχησε να δει το 1894 την ανακάλυψη των Ρου και Ιερσέν για τη θεραπεία της διφθερίτιδας, η οποία αποτελούσε την κυριότερη αιτία θανάτου μικρών παιδιών

1822

Δεύτερος χρόνος της Επανάστασης. Το Ναύπλιο απελευθερώνεται από τους Τούρκους

1843

Την 3η Σεπτεμβρίου πλήθος λαού και επαναστατημένες μονάδες στρατού συγκεντρώνονται μπροστά στα ανάκτορα της Αθήνας, ζητώντας Σύνταγμα από τον Οθωνα

1846-1849

Επαναστατικός πυρετός διατρέχει την Ευρώπη (1848). Εγκαθίδρυση της Β' Δημοκρατίας στη Γαλλία και κατάκτηση του δικαιώματος ψήφου για όλους τους άνδρες

1854

Κριμαϊκός πόλεμος. Επιδημία χολέρας στο Λονδίνο σκοτώνει 10.000 άτομα

1857

Η Μεγάλη Ανταρσία, η πρώτη μεγάλη κλίμακας εξέγερση των Ινδών κατά της βρετανικής κατοχής

1859

Η Λομβαρδία εντάσσεται στο Βασίλειο του Πεδεμοντίου με τη συνθήκη της Ζυρίχης

1861-1862

Αρχή του Εμφυλίου Πολέμου στις ΗΠΑ, που θα οδηγήσει στην κατάργηση της δουλείας. Κατάργηση με τσαρικό διάταγμα της δουλοπαροικίας στη Ρωσία (1861)

Στις 27 Δεκεμβρίου, ο Λουί Παστέρ γεννιέται στην πόλη Ντολ της Γαλλίας

Εισάγεται στην Εκόλ Νορμάλ Σουπεριέρ

Υποστηρίζει δύο διδακτορικές διατριβές, στη Χημεία και τη Φυσική (1847). Εκλέγεται αναπληρωτής και στη συνέχεια τακτικός καθηγητής Χημείας στο Τμήμα Θετικών Επιστημών του Πανεπιστημίου του Στρασβούργου (1848)

Εκλέγεται καθηγητής Χημείας και κοσμήτορας της Σχολής Φυσικών Επιστημών του Πανεπιστημίου της Λιλ

Ορίζεται διευθυντής Σπουδών Θετικών Επιστημών και διοικητικός διευθυντής στην Εκόλ Νορμάλ

Βραβεύεται από την Ακαδημία Επιστημών για τις εργασίες του στη ζύμωση

Εκλέγεται μέλος της Ακαδημίας Επιστημών (1862). Βραβεύεται από την Ακαδημία Επιστημών για την κατάρτιση της θεωρίας της «αυτόματης γένεσης»



Ο Παστέρ με τον Πιέρ Ογκίστ Μπερτέν, φίλο του και υποδιευθυντή της Εκόλ Νορμάλ, χαρίζει για μοναδική φορά μια υποψία χαμόγελου στο φωτογραφικό φακό

Οι πρώτες κρυσταλλογραφικές μελέτες (1846). Οπτική ισομέρεια και μοριακή ασυμμετρία – η πρώτη μεγάλη ανακάλυψη του Παστέρ (1848)

Δημοσίευση του *Μνημονίου για τη Γαλακτική Ζύμωση*, με το οποίο ο Παστέρ демελίωσε τον επιστημονικό κλάδο της Μικροβιολογίας

Αρχή της διερεύνησης της «αυτόματης γένεσης»

Ανακάλυψη των αναερόβιων μικροοργανισμών: η βουτυρική ζύμωση (1861). Ερευνες για την οξική ζύμωση (1862)

Ο Τόμας Σίμπεκ ανακαλύπτει το θερμoeλεκτρικό φαινόμενο. Σούμπερτ, Ημιτελής συμφωνία

Βάγκνερ, Ιπτάμενος Ολλανδός

Ίδρυση του Ινστιτούτου Σμιθσονιαν στην Ουάσινγκτον (1846). Αποπεράτωση του Αστεροσκοπείου Αθηνών από τον Χάνσεν. Καρλ Μαρξ, Το Κομμουνιστικό Μανιφέστο (1848)

Βιομηχανική παραγωγή αλουμινίου από τον Α. Σεν-Κλερ Ντεβίλ (H. Sainte-Claire Deville). Αποπεράτωση του οφθαλμιατρείου Αθηνών (Καυταντζόγλου)

Φλομπέρ, *Μαντάμ Μποβαρί*. Μποντλέρ, *Τα άνθη του κακού*. Ο πρώτος μηχανικός ανελευστήρας από τον Ε. Τζ. Οτις (E.G. Otis) στις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής

Δαρβίνος, *Καταγωγή των Ειδών*. Βάγκνερ, *Τριστάνος και Ιζόλδη*. Γκουνό, *Φάουστ*. Αποπεράτωση της Ακαδημίας Αθηνών από τον Χάνσεν

Ουγκό, *Οι Αδελφοί*

1822

1843

1846-1849

1854

1857

1859

1861-1862

1864

Ίδρυση του Ερυθρού Σταυρού από τον Ερρίκο Ντινάν στη Γενεύη της Ελβετίας

1865-1867

Δολοφονία του Αβραάμ Λίνκολν (1865). Η Κρήτη ξεσηκώνεται εναντίον των Τούρκων (1866)

1871-1873

Ηττα των Γάλλων το 1871 στο Γαλλοπρωσικό πόλεμο. Πτώση της Β' Αυτοκρατορίας. Η Γαλλία συγκλονίζεται από την Κομμούνα του Παρισιού

1880-1881

Ανανέωση της Συνθήκης της Λίγκας των Τριών Αυτοκρατόρων (συμμαχία Αυστρίας, Γερμανίας, Ρωσίας, 1881)

1882-1885

Θάνατος του Τζουζέπε Γκαριμπαλντι, του ανθρώπου που ηγήθηκε της ιταλικής ενοποίησης (1882)

1888

Η Βραζιλία καταργεί τη δουλεία

1895

Ο Χαρίλαος Τρικούπης χάνει τις εκλογές (16.4) και αποσύρεται από την πολιτική

Εγκαθιστά στο Αρμπουά ένα εργαστήριο για τις έρευνές του στο κρασί

Βραβεύεται με το Μέγα Βραβείο της Διεθνούς Εκθεσης στο Παρίσι (1867). Εκλέγεται καθηγητής Χημείας στη Σορβόνη. Παραίτεται από τα διοικητικά του καθήκοντα στην Εκόλ Νορμάλ

Εκλέγεται το 1873 μέλος της Ιατρικής Ακαδημίας

Δημόσια επίδειξη στο Πουαγι-λε-Φορ του εμβολίου κατά της νόσου του άνδρακα (2.6.1881)

Εκλέγεται μέλος της Γαλλικής Ακαδημίας (1882). Ανακοινώνει στο Συνέδριο της Κοπεγχάγης την εργασία του *Παθογόνα Μικρόβια και Εμβόλια* (1884)

Εγκαινιάζεται στις 14 Νοεμβρίου το Ινστιτούτο Παστέρ, παρουσία του προέδρου της Γαλλικής Δημοκρατίας

Πεθαίνει στην πόλη Μαρν-λα-Κοκέτ (Marnes-la-Coquette) της Γαλλίας (28.9). Κηδεύεται μεγαλοπρεπώς στην Παναγία των Παρισίων

Δημοσίευση του *Μνημονίου για την Οξική Ζύμωση*

Έρευνες για την παστερίωση, τη γνωστή μέθοδο συντήρησης (1865). Δημοσίευση του έργου *Μελέτες για το Κρασί που είναι αφιερωμένο στον Ναπολέοντα Γ' (1866)*

Έρευνες για την μπίρα

Εξαδένηση του Μικροβίου της Χολέρας των Πτηνών. Απομόνωση του πνευμονιόκοκκου (1880)

Έρευνες για το αντιλυσσικό εμβόλιο. Πρώτος επιτυχημένος εμβολιασμός κατά της λύσσας στον άνθρωπο (1885)



Επιστολή δαυμαστή του προς τον Παστέρ, με την ένδειξη «Σ' αυτόν που κάνει θαύματα, οδός Ουλμ, Παρίσι». Η σφραγίδα του ταχυδρομείου είναι της 3ης Μαρτίου 1886

Σπένσερ, *Αρχές της Βιολογίας*. Εφεύρεση της χαλυβουργικής καμίνου Ζίμενς-Μαρτέν

Μέντελ, *Θεωρία της Κληρονομικότητας* (1865). Τολστόι, *Πόλεμος και Ειρήνη* (1866). Η ανακάλυψη της δυναμίτιδας από τον Αλφρεντ Νόμπελ

Δαρβίνος, *Η Καταγωγή του Ανθρώπου* (1871). Βέρντι, *Αΐντα*. Ιούλιος Βερν, *Ο Γύρος του Κόσμου σε 80 Ημέρες* (1871)

Ο Λαβεράν ανακαλύπτει το πλασμόδιο της ελονοσίας (1880). Ροντέν, *Σκεπτόμενος*. Χαλεπάς, *Κοιμωμένη*

Ανακάλυψη του δάκτυλου της φυματίωσης από τον Ρόμπερτ Κοχ (1882). Ο Μέτσνκοφ εδραιώνει την Ανοσολογία με την ανακάλυψη της φαγοκυττάρωσης (1883)

Ο Παστέρ στις αρχές της δεκαετίας του 1860


1864
1865-1867
1871-1873
1880-1881
1882-1885

ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του



Ο Παστέρ στο εργαστήριό του στην Εκόλ Νορμάλ το 1885

Στην αρχή του 1856 ο Μπιγκό (Bigot), βιομήχανος από την πόλη Λιλ της Γαλλίας, που ο γιος του παρακολουδούσε τη διδασκαλία του Παστέρ στο Πανεπιστήμιο, τον επισκέφθηκε και του παραπονέθηκε ότι πολλοί κατασκευαστές αλκοολούχων σκευασμάτων από τεύτλα είχαν προβλήματα με την παραγωγή τους: ήταν χαμηλής ποιότητας, είχαν όξινη γεύση και τα βαρέλια της ζύμωσης ανέδιδαν δυσάρεστες οσμές

Από το κρασί στη δημι

ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του

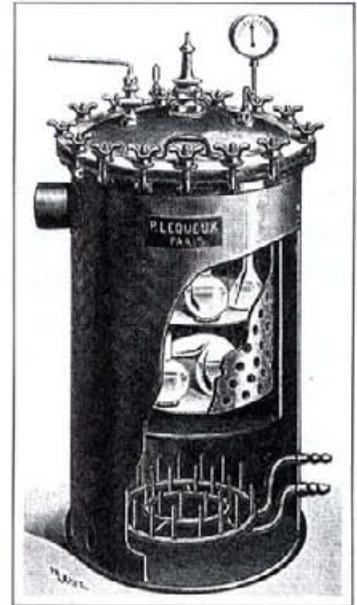
Των **Αλέξανδρου Α. Λάβδα**

δρας *Νευροβιολογίας University College London*,
ερευνητικού συνεργάτη του *Ελληνικού Ινστιτούτου Παστέρ*
και **Ρεβέκκας Μάτσα**
διευθύντριας *Ερευνών του Ελληνικού Ινστιτούτου Παστέρ*

Ο Παστέρ δέχθηκε να βοηθήσει με ενθουσιασμό. Ξεκίνησε την έρευνα εφοδιασμένος με έναν πρωτόγονο επωαστήρα και ένα απλό εκπαιδευτικό μικροσκόπιο, η χρήση του οποίου αποτελούσε επαναστατική καινοτομία, τη στιγμή μάλιστα που ο ίδιος ο Παστέρ δεν γνώριζε τι ακριβώς έψαχνε! Με το μικροσκόπιο παρατήρησε την ύπαρξη μικρών σφαιρικών οργανισμών, που η παρουσία τους συνόδευε την αλκοολική ζύμωση.¹ Ο Παστέρ πρόσεξε ότι οι μικροοργανισμοί αυτοί άλλαζαν εμφάνιση: ήταν στρογγυλοί όταν η ζύμωση ήταν φυσιολογική, ενώ έπαιρναν επίμηκες σχήμα όταν η ζύμωση γινόταν προβληματική και το κρασί ξίνιζε, οπότε εμφανιζόταν μεγάλη ποσότητα γαλακτικού οξέος. Τελικά απέδειξε ότι πρόκειται για δύο διαφορετικούς μικροοργανισμούς.

Η ζύμωση ήταν γνωστή ως φαινόμενο ήδη από τους αρχαίους Αιγυπτίους, οι οποίοι γνώριζαν πώς να κατασκευάζουν μπίρα, όμως οι επιστήμονες δεν είχαν βρει ικανοποιητική εξήγηση για το μηχανισμό της. Ο Παστέρ δεν ήταν ο πρώτος που προσπάθησε να δώσει απάντηση στο ερώτημα. Ο **Λαβουαζιέ** (Lavoisier) είχε προσπαθήσει να το εξηγήσει με βάση την περίφημη εξίσωσή του, ότι τίποτα δεν χάνεται και τίποτα δεν δημιουργείται εκ του μηδενός στην ύλη. Εται εξηγούσε ότι το σάκχαρο μετατρέπεται σε αλκοόλη και ανθρακικό οξύ, ενώ θεωρούσε τη μυστηριώδη δράση του φυράματος (ή ζύμης) αμελητέα. Λίγο αργότερα, ο **Γκέι-Λισάκ** (Gay-Lussac) έδειξε ότι για την παρασκευή του κρασιού δεν αρκούσε ο χυμός των σταφυλιών και το φύραμα που προστίθεται, αλλά ήταν απαραίτητη και μια άλλη παράμετρος, η επαφή με τον αέρα. Ο **Λίμπιγκ** (Liebig), που θεωρούνταν αυθεντία στο θέμα, ισχυριζόταν ότι η νεκρή ζύμη μεταδίδει την αποσύνθεσή της στις άλλες ουσίες, διαταράσσοντας έτσι την ισορροπία τους. Τέλος, ο **Μπερζέλιους** (Berzelius) έδωσε την ερμηνεία ότι η ζύμη δρα ως καταλύτης.

Ο Παστέρ απέρριπτε αυτές τις θεωρίες και από την αρχή βάσισε τις απόψεις του σε ευρήματα και θεωρίες παλαιότερων, οι οποίες ήταν αντίθετες με τις κρατούσες απόψεις. Ήδη από το 17ο αιώνα ο **Λέβενχουκ** (Leeuwenhoek), από τους πρωτεργάτες του μικροσκοπίου, είχε παρατηρήσει μικροοργανισμούς στη ζύμη για πρώτη φορά. Περισσότερο από έναν αιώνα αργότερα ο **Κανιάρ ντε λα Τουρ** (Cagniard de la Tour) διέγινε τη δυνατότητα αναπαραγωγής των ζυμών και το 1835 έγραψε ότι



Η συσκευή αποστείρωσης (αυτόκαυστο) του Τσάμπερλαντ παρμένει και σήμερα, χωρίς ουσιαστικές αλλαγές, βασικό όργανο ενός εργαστηρίου βιολογίας (Μουσείο Ινστιτούτου Παστέρ, Παρίσι)

«Δεν υπάρχει κάποια ειδική κατηγορία επιστήμης που να ονομάζεται εφαρμοσμένη επιστήμη: υπάρχει η επιστήμη με τις εφαρμογές της, που σχετίζονται με αυτήν όπως ο καρπός με το δέντρο που τον γέννησε»

Λουί Παστέρ

ουργία της ζωής

ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του

Η ομάδα των Ρώσων από το Σμολένσκ, που ο Παστέρ εμβολίασε κατά της λύσσας. Η εντυπωσιακή επιτυχία του εμβολίου ήταν το έναυσμα για τη δημιουργία Αντιλυσσικού Ινστιτούτου στην Αγία Πετρούπολη



πιθανόν οι ζύμες να παίρνουν ανδρακικό οξύ από το διάλυμα του σακχάρου και να το μετατρέπουν σε αλκοολούχο διάλυμα. Τέλος, ο Σβαν (Schwann), ο οποίος πρώτος περιέγραψε το κύτταρο ως βάση των οργανισμών και ανακάλυψε το μυελινικό περίβλημα των νευρών, έδειξε πως όταν ο αέρας θερμανθεί δεν πραγματοποιείται ζύμωση και συμπέρανε πως η θέρμανση καταστρέφει κάποιο μικροοργανισμό.

Ο Παστέρ σύντομα επικεντρώθηκε στη γαλακτική ζύμωση,² για την οποία ο Λίμπιγκ θεωρούσε ότι γίνεται απουσία μικροοργανισμών και τη χρησιμοποιούσε μάλιστα ως παράδειγμα για να καταδείξει τη μικρή τους σημασία γενικότερα. Ο Παστέρ παρατήρησε τη δημιουργία ενός γκριζου εναιωρήματος κατά τη διάρκεια της ζύμωσης, το οποίο στο μικροσκόπιο δεν έδειχνε σημεία παρουσίας μικροοργανισμών. Με μια ιδιοφυή σύλληψη, μάζεψε αυτό το εναιώρημα και το καλλιέργησε στο εργαστήριο, χρησιμοποιώντας ως θρεπτικό υλικό εκχύλισμα μαγιάς μπύρας. Το πείραμα στέφθηκε από απόλυτη επιτυχία και ο Παστέρ έδειξε όχι μόνο ότι η γαλακτική ζύμη ήταν μικροοργανισμός, αλλά και ότι οι ζύμες μπορούν να καλλιεργηθούν στο εργαστήριο. Το 1857 παρουσίασε στη Λιλ και στη συνέχεια στην Ακαδημία Επιστημών το πρώτο του άρθρο για τη γαλακτική ζύμωση, δημιουργώντας εύλογη αναστάτωση στην επιστημονική κοινότητα.

Στη συνέχεια ο Παστέρ όρισε τη ζύμωση ως τη βιολογική διαδικασία αναπαραγωγής των μικροοργανισμών της ζύμης, έδειξε ότι το σάκχαρο αποτελεί την τροφή τους, ότι οι πρωτεΐνες των νεκρών ζυμών επαναχρησιμοποιούνται από τις ζωντανές, και ότι υπάρχουν διαφορετικά είδη μι-

Σ' αυτόν οφείλουμε τις αρχές της αποστείρωσης, της εργαστηριακής καλλιέργειας μικροοργανισμών και τις δυνατότητες που έχει η σύγχρονη μικροβιολογία να μελετά νέους παθογόνους μικροοργανισμούς

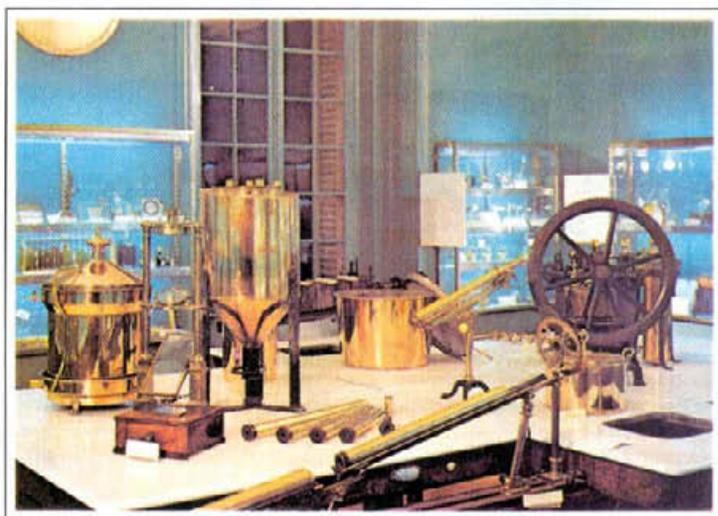
κροοργανισμών για κάθε ζύμωση. Επομένως κατά την αλκοολική ζύμωση δεν υπάρχει κατ' αρχάς λόγος να παράγεται ούτε οξικό ούτε γαλακτικό οξύ, παρά μόνο εάν συμβεί τυχαία επιμόλυνση με το γαλακτικό ζυμομύκητα. Πρότεινε έτσι και τον τρόπο αποφυγής της επιμόλυνσης με δέρμανση για την καταστροφή του παρείσακτου γαλακτικού ζυμομύκητα. Το γεγονός ότι το 1897 ο Μπίχνερ (Büchner) απέδειξε ότι η διεργασία της ζύμωσης μπορεί εντέλει να πραγματοποιηθεί απουσία μικροοργανισμών αλλά με την παρουσία εξειδικευμένων πρωτεϊνών, των ενζύμων, που δρουν ως καταλύτες των βιολογικών αντιδράσεων, καθόλου δεν μειώνει την αξία των ανακαλύψεων του Παστέρ. Αντίθετα, συμφωνεί με τη αίσθησή του για τη φυσιολογία των μικροοργανισμών.

Στο πλαίσιο των μελετών του ο Παστέρ έκανε τυχαία και μια σπουδαία ανακάλυψη που δεν σχετίζεται με τη ζύμωση. Παρατηρώντας δείγματα από βουτυρικό οξύ, το οποίο είναι υπεύθυνο για τη δυσάρεστη οσμή του χαλασμένου βούτυρου, παρατήρησε ένα μικροοργανισμό που, αντίθετα από τις ζύμες, ήταν κινητικός. Έτσι άνοιξε την πόρτα σε έναν κόσμο πολύ πιο ευρύ και ενεργό από αυτό των ζυμών, τον κόσμο των βακτηρίων. Με μια σειρά από ιδιοφυείς παρατηρήσεις και πειράματα, έδειξε ότι κάποιοι από τους νέους μικροοργανισμούς που είχε ανακαλύψει δεν επιζούσαν παρουσία οξυγόνου και τους ονόμασε «αναερόβιους», σε αντίθεση με τους «αερόβιους».

Οι εργασίες του Παστέρ για τις ζύμες τον έφεραν αντιμέτωπο με το ερώτημα της δημιουργίας της ζωής και το δόγμα της «αυτόματης γένεσης» των οργανισμών, το οποίο κατέρριψε. Από την αρχαιότητα ακόμη, φιλόσοφοι όπως ο Αριστοτέλης και αργότερα οι φυσιοδίφες πίστευαν ότι έντομα, σκουλήκια ή ακόμη και ποντίκια μπορούσαν, υπό συγκεκριμένες συνθήκες, να «σηματιστούν αυτόματα» χωρίς γονεϊκούς οργανισμούς (π.χ. σε βάλτους ή στο σάπιο κρέας). Σε μια εποχή που είχε πολωθεί από τις νεοαφιχθείσες δαρβινικές αντιλήψεις περί της εξέλιξης των ειδών, η συζήτηση γύρω από την «αυτόματη γένεση» αναπόφευκτα εμπλεκόταν ιδεολογικά και φιλοσοφικά με το ζήτημα της εξελικτικής θεωρίας. Και ενώ καταρρίπτοντας την «αυτόματη γένεση» θα περίμενε κανείς ότι οι ιδέες του Παστέρ θα συμπορεύονταν με τις απόψεις των δαρβινιστών, έγινε ακριβώς το αντίθετο. Ο Παστέρ βρήκε απρόσμενους συμμάχους στους πολέμιους της εξελικτικής θεωρίας, που έβλεπαν την αυτόματη γένεση της ζωής από ανόργανη και οργανική ύλη ως άλλη μία υλιστική απειλή στις θρησκευτικές δοξασίες για τη δημιουργία του κόσμου.

*Άνοιξε την πόρτα
σε έναν κόσμο
πολύ πιο ευρύ
και ενεργό
από αυτό των ζυμών,
τον κόσμο
των βακτηρίων*

*Εργαστηριακά όργανα
του Παστέρ, όπως διατηρούνται
σήμερα στο Μουσείο του
Ινστιτούτου Παστέρ στο Παρίσι*



ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του

Μολονότι από τα μέσα του 18ου αιώνα είχε ήδη δείχθει από τον **Ρέντι** (Redi) ότι οι μύγες δεν γεννιούνται αυτόματα από το κρέας που αποσυντίθεται, αφού αρκούσε μια γάζα που κάλυπτε το κρέας για να εμποδιστεί η εμφάνισή τους, σε ό,τι αφορούσε μικρότερους, μονοκύτταρους οργανισμούς δεν υπήρχε εξήγηση. Την ίδια εποχή, οι **Νίνταμ** (Needham) και **Σπαλαντσάνι** (Spallanzani) είχαν πειραματιστεί θερμαίνοντας ερμητικά κλειστά δοχεία που περιείχαν ζωμό κρέατος, προκειμένου να διαπιστώσουν εάν θα παρουσιαζόταν μικροβιακή ανάπτυξη. Τα αποτελέσματά τους ήταν διαφορετικά, με τον Σπαλαντσάνι να υποστηρίζει ότι δεν υπάρχει μικροβιακή ανάπτυξη και τον Νίνταμ, το αντίθετο. Στο με-

ταξύ, χωρίς να έχει λυθεί το θεωρητικό πρόβλημα, ο βιομήχανος **Νικολά Απέρ** (Nicolas Appert) πλούτισε εφαρμόζοντας τις τεχνικές του Σπαλαντσάνι για την παραγωγή κονσερβοποιημένων τροφίμων.

Η ενεργός ανάμιξη του Παστέρ στο ζήτημα αυτό ξεκίνησε το 1859, όταν ο **Πουσέ** (Pouchet), διευθυντής του Μουσείου Φυσικής Ιστορίας της Ρουέν (Rouen), του απηύθυνε μια επιστολή στην οποία διαφωνούσε με τα συμπεράσματά του σχετικά με τη γαλακτική ζύμωση, συγκεκριμένα με την άποψη ότι υπάρχουν μικροοργανισμοί στην ατμόσφαιρα. Ο Πουσέ υποστήριξε με πάθος την άποψη της αυτόματης γένεσης και έγραψε σχετικό βιβλίο με τον τίτλο *Ετερογένεση* (Heterogenesis). Το 1862 η Ακαδημία Επιστημών δέσποσε βραβείο 2.500 γαλλικών φράγκων για τη διαφώτιση, μέσω καλοσχεδιασμένων πειραμάτων, του ερωτήματος της αυτόματης γένεσης, και οι δύο επιστήμονες ξεκίνησαν τον αγώνα για την απόδειξη των θεωριών τους, φθάνοντας μέχρι τις κορυφές των Άλπεων για τη συλλογή δειγμάτων αέρα. Ο Παστέρ απέδειξε ευφύως ότι υπάρχουν μικροοργανισμοί στον αέρα. Επινόησε έναν υδραυλικό μηχανισμό με τον οποίο αντλούσε αέρα από την ατμόσφαιρα, ο αέρας φιλτραριζόταν μέσα από ένα πλέγμα και ο Παστέρ παρατηρούσε στο μικροσκόπιο τους μικροοργανισμούς που συνέλεγε στο φίλτρο. Κατόπιν, έκανε το ακόλουθο πείραμα: τοποθέτησε δρεπτικό υλικό σε φιάλη δικής του επινόησης με μακρύ σιγμοειδές στόμιο, σε σχήμα λαϊμού κύκνου, το οποίο εμπόδιζε την είσοδο μικροοργανισμών, ενώ επέτρεπε την ελεύθερη είσοδο του αέρα, και αφού θέρμανε το υλικό στους 100° C, άφησε το δοχείο σε μέρος χωρίς ρεύμα αέρα. Το υλικό παρέμεινε καθαρό για μήνες! Στη συνέχεια

Μικροσκόπιο που ο Παστέρ χρησιμοποίησε στις έρευνές του (Μουσείο Ινστιτούτου Παστέρ, Παρίσι)



ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του

έγειρε τη φιάλη με τρόπο ώστε να εισχωρήσουν μικροοργανισμοί και αμέσως το θρεπτικό υλικό θόλωσε από τη μόλυνση. Το συμπέρασμα ήταν προφανές: μικροοργανισμοί αιωρούμενοι στην ατμόσφαιρα ήταν υπεύθυνοι για τη μόλυνση. Τα ευρήματα αρκούσαν για να κερδίσει ο Παστέρ το βραβείο, άλλωστε ο Πουσέ είχε αποσυρθεί θεωρώντας, μάλλον όχι αναίτια, ότι η επιτροπή είχε ήδη αποφασίσει.

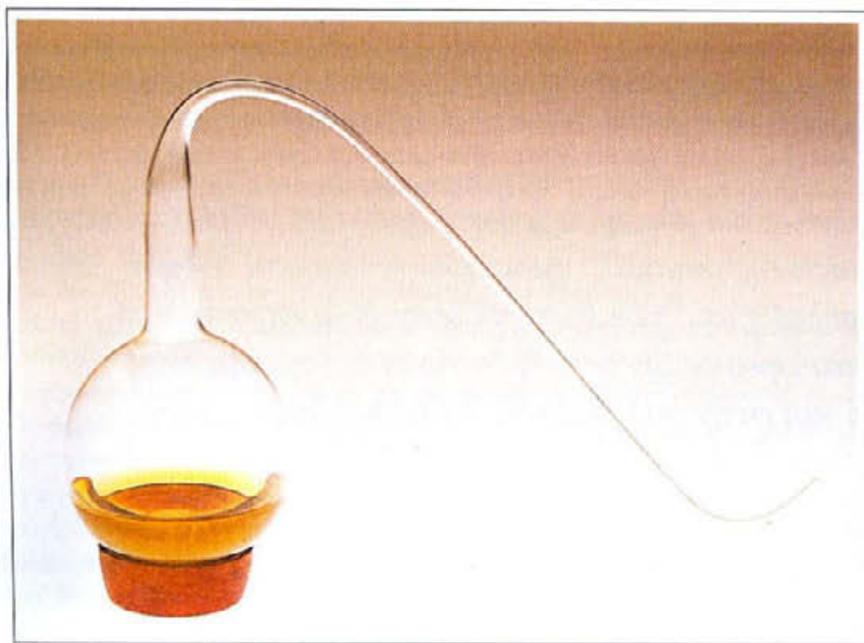
Κατά τη διάρκεια των πειραματικών μελετών του ο Παστέρ όχι μόνο έλυσε προβλήματα που σε θεωρητικό επίπεδο ήταν ως τότε άλυτα, αλλά και κατάφερε πρακτικά να απομονώσει διαφορετικά είδη μικροοργανισμών και να επινοήσει τον τρόπο διατήρησης και επιλογής τους στο εργαστήριο σε κατάλληλα θρεπτικά υλικά. Σ' αυτόν οφείλουμε τις αρχές της αποστείρωσης, της εργαστηριακής καλλιέργειας μικροοργανισμών και τις δυνατότητες που έχει η σύγχρονη μικροβιολογία να απομονώνει, να κατατάσσει και να μελετά νέους παθογόνους μικροοργανισμούς. Η εργαστηριακή καλλιέργεια κυττάρων από πλείστους οργανισμούς, με σκοπό την κατανόηση των μηχανισμών λειτουργίας τους σε φυσιολογικές ή παθολογικές καταστάσεις, οι αρχές που οδήγησαν στην ανάπτυξη της Μοριακής Βιολογίας, ακόμη και οι θεραπευτικές δυνατότητες που ανοίγονται σήμερα στην Ιατρική με την καλλιέργεια βλαστικών ή άλλων κυττάρων, όλα έχουν τη βάση τους στις πρωτοποριακές ανακαλύψεις του σπουδαίου αυτού πειραματιστή.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Μετατροπή του σακχάρου των τεύτλων, των σταφυλιών κ.λπ. σε αλκοόλη.
2. Μετατροπή του σακχάρου, που απαντά στο γάλα (γαλακτόζη), σε γαλακτικό οξύ, με αποτέλεσμα να «ξινίζει» το γάλα.



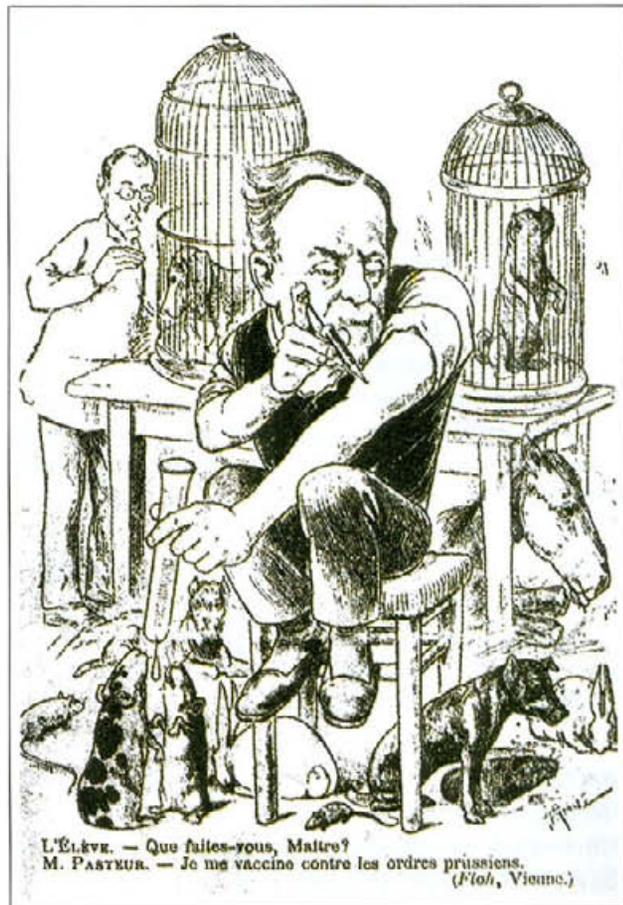
Φιάλη που χρησιμοποιεσε για αποξήρανση του νωπιαίου μελεού, προκειμένου να παρασκευαστεί το αντιλυσσικό εμβόλιο. Η καυστική ποτάσα, που φαίνεται στη βάση, απορροφούσε την υγρασία (Μουσείο Ινστιτούτου Παστέρ, Παρίσι)



Η φιάλη με το σιγμοειδές στόμιο, που μοιάζει με λαμό κύκνου, αποδείχθηκε πολύτιμη στις έρευνες του Παστέρ για την κατάρριψη της θεωρίας της «αυτόματης γένεσης» (Μουσείο Ινστιτούτου Παστέρ, Παρίσι)

ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του



Ο Παστέρ, ως δημόσια φιγούρα της εποχής του, εμφανιζόταν σε γελοιογραφίες εντύπων ευρείας κυκλοφορίας. Αριστερά, ο Παστέρ-σωτήρας, μετά την ανακάλυψη του εμβολίου κατά της νόσου του άνδρακα που αποδεκάτιζε κυρίως τα πρόβατα. Δεξιά, μνημονεύοντας την παροιμιώδη έχθρα του Παστέρ προς τα γερμανικά στρατεύματα, η γελοιογραφία περιλαμβάνει την εξής στιχομυθία: Μαθητής: Τι κάνετε Δάσκαλε; Παστέρ: Εμβολιάζομαι κατά των πρωσικών ταγμάτων

Μέχρι τα τέλη του 19ου αιώνα μόνο μία νόσος, η ευλογιά, είχε τεθεί υπό έλεγχο, με την πρόκληση προφυλακτικής ανοσίας.¹ Διάφοροι εμπειρικοί τρόποι εμβολιασμού για την προφύλαξη από την ευλογιά ήταν ήδη γνωστοί από τις αρχές του 18ου αιώνα και εφαρμόζονταν ευρύτατα στα χαρέμια της Κωνσταντινούπολης, αλλά και στην Αφρική από ντόπιους θεραπευτές

Τα πρώτα εμβόλια

Των Ρεβέκκας Μάτσα

διευθύντριας Ερευνών του Ελληνικού Ινστιτούτου Παστέρ
και Αλέξανδρου Α. Λάβδα

δρος Νευροβιολογίας University College London, ερευνητικού
συνεργάτη του Ελληνικού Ινστιτούτου Παστέρ

Στα τέλη του 18ου αιώνα ο Άγγλος ιατρός **Εντουαρντ Γέ-νερ** (Edward Jenner) ανακάλυψε ότι οι αγρότες απο-κτούσαν ανοσία στην ευλογιά αν είχαν εκτεθεί πρώτα σε μια παρόμοια νόσο που προσέβαλλε τις αγελάδες. Έτσι ο Γένερ ανέπτυξε τον εμβολιασμό κατά της ευλογιάς.² Κάποιες άλλες προσπάθειες προφυλακτικού εμβολιασμού αφορούσαν την ι-λαρά και τη σύφιλη. Πολύ πριν οι **Παστέρ** και **Κοχ** θεμελιώ-σουν τη θεωρία των μικροβίων, ο φυσιοδίφης **Οξίας Τουρέν** (Auzias Turenne) μελέτησε τη σύφιλη και υπήρξε ένθερμος υποστηρικτής των εμβολίων ως μέσων προφύλαξης. Όμως τα πρώτα αποφασιστικά βήματα στον τομέα των εμβολίων τα ο-φείλουμε στον Παστέρ και τους συνεργάτες του.

Προσπαθώντας να διαπιστώσει αν η προφυλακτική ανοσία μπορούσε να εφαρμοστεί και σε άλλες ασθένειες, η ερευνη-τική ομάδα του Παστέρ στράφηκε στη μελέτη της χολέρας των πουλερικών. Διατήρησαν καλλιέργειες του βακτηρίου της χολέρας σε φιάλες με κατάλληλο θρεπτικό υλικό επί μακρό χρονικό διάστημα και παρατήρησαν πως τα κοτόπουλα δεν αρρώσταναν όταν τους έκαναν ένεση με βακτήρια που προ-έρχονταν από παλαιά καλλιέργεια. Δεδομένου ότι η ένεση α-πό φρέσκια καλλιέργεια παρέμενε θανατηφόρα, συμπεράναν πως τα βακτήρια είχαν εξασθενήσει με το χρόνο –και την ε-παφή με το οξυγόνο του αέρα, όπως αποδείχθηκε στη συνέχεια. Όταν τώ-ρα στα κοτόπουλα που είχαν «εμβολιαστεί» με εξασθενημένα βακτήρια έγινε ένεση με φρέσκια καλλιέργεια, αυτά επέζησαν ενώ τα μη εμβολια-σμένα πέθαναν. Είχε λοιπόν προκληθεί ανοσία. Η ανακάλυψη αυτή φαί-νεται πως οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στο λαμπρό μαθητή του Παστέρ, τον ιατρό **Εμίλ Ρου**, ο οποίος αργότερα, από το 1904 ως το 1933, διετέ-λεσε διευθυντής του Ινστιτούτου Παστέρ στο Παρίσι.

Μετά την επιτυχία του εμβολίου κατά της νόσου των πουλερικών, ο Παστέρ ανακοίνωσε ότι τα βακτήρια της νόσου του άνδρακα, η οποία εί-χε καταστροφικές συνέπειες για τα αιγοπρόβατα, θα μπορούσαν να εξα-σθενήσουν με έκθεση στο οξυγόνο, όπως και τα βακτήρια της χολέρας των πτηνών. Τότε ο **Ιπολίτ Ροσινιόλ** (Hippolyte Rossignol), ένας χει-ρουργός κτηνίατρος που δεν πίστευε στους μικροοργανισμούς ως αιτία των ασθενειών, προκάλεσε τον Παστέρ να κάνει δημόσια επίδειξη του εμ-βολίου του άνδρακα και ο Παστέρ δέχθηκε, χωρίς να είναι ακόμη έτοι-μος. Μαζί με τους συνεργάτες του Ρου και **Τσάμπερλαντ** ρίχτηκαν στη δουλειά για την παρασκευή του εμβολίου, όμως στην περίπτωση αυτή η



Η τελευταία φωτογραφία
του Παστέρ, στον κήπο
του Ινστιτούτου

«Το χέρι μου θα
τρέμει όταν
προχωρήσω
στον άνθρωπο»

Λουί Παστέρ

ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του



Ο Παστέρ διατήρησε την επαφή με τον Γιώζεφ Μάιστερ, το αγόρι που έλαβε το πρώτο επιτυχημένο αντιλυσσικό εμβόλιο στην ιστορία, και μετά το πέρας της θεραπείας, όπως φαίνεται από αυτό το γράμμα της 27ης Νοεμβρίου του 1885

Μετά την επιτυχία του εμβολίου κατά της νόσου των πουλερικών δημιούργησε εμβόλιο κατά της νόσου του άνδρακα που ήταν θανατηφόρος για τα αιγοπρόβατα



πρόβατα, 6 αγελάδες και μία κατσίκα πήραν με ένεση την πρώτη δόση του εμβολίου που αποτελούνταν από εξασθενημένα βακτήρια. Ακολούθησε δεύτερη δόση λιγότερο εξασθενημένων βακτηρίων, στις 17 Μαΐου, και μια τελική θανατηφόρος, για μη εμβολιασμένα ζώα, δόση στις 31 Μαΐου. Την τελευταία αυτή δόση πήρε και μια ομάδα από μη εμβολιασμένα ζώα. Εκατόν πενήντα άτομα παρακολούθησαν την τελευταία ένεση κι ακόμη περισσότερα, μεταξύ των οποίων απεσταλμένος της εφημερίδας *Times* του Λονδίνου, ήρθαν στις 2 Ιουνίου για να δουν την έκβαση του πειράματος. Η επιτυχία ήταν τεράστια. Όλα τα εμβολιασμένα ζώα παρέμειναν υγιή, ενώ τα ανεμβολίαστα πέθαναν, εκτός από μια αγελάδα η οποία όμως ήταν σοβαρά άρρωστη. Η αποτελεσματικότητα του εμβολίου διαδόθηκε γρήγορα και μέχρι το 1894 είχαν εμβολιαστεί 3,4 εκατομμύρια πρόβατα. Για τη συμβολή του ο Παστέρ τιμήθηκε με το Μεγαλόσταυρο της Λεγεώνας της Τιμής και εκλέχθηκε μέλος της Γαλλικής Ακαδημίας.

Σύντομα ο Παστέρ ενδιαφέρθηκε για την παρασκευή ενός εμβολίου με εφαρμογή στους ανθρώπους και εναπόθεσε τις προσπάθειές του στην παρασκευή του αντιλυσσικού εμβολίου. Η λύσσα δεν αποτελούσε σοβαρή αιτία θνησιμότητας, αφού προσέβαλλε ελάχιστο μέρος του πληθυσμού, σε αντίθεση με τη φυματίωση, τη διφθερίτιδα, τον τύφο και τη χολέρα, που έστελναν στο θάνατο δεκάδες χιλιάδες ανθρώπους. Όμως ο φρικτός τρόπος που πέθαιναν οι ασθενείς, όπως και η παραφιλολογία γύρω από τη λύσσα που είχε πάρει μυθικές διαστάσεις, προκαλούσε ζωηρό ενδιαφέρον για την ανακάλυψη θεραπείας. Όπως είχε κάνει με τις άλλες ασθένειες που μελέτησε, ο Παστέρ προσπάθησε να εντοπίσει το μικρόβιο της λύσσας και φυσικά δεν τα κατάφερε, αφού πρόκειται για ιό.

χρήση του οξυγόνου αποδείχθηκε αναποτελεσματική για την εξασθένηση του βακτηρίου. Η ερευνητική ομάδα βρέθηκε τότε κάτω από μεγάλη πίεση, φοβούμενη την επερχόμενη καταστροφή. Ευτυχώς όμως οι Ρου και Τσάμπερλαντ έμαδαν για την τεχνική του Τουσέν (Toussaint), καθηγητή της Κτηνιατρικής Σχολής της Τουλούζης και πρώην μαθητή του Παστέρ, που εργαζόταν ανεξάρτητα για την παρασκευή εμβολίου. Ο Τουσέν προσπαδούσε να εξασθενήσει τα βακτήρια χρησιμοποιώντας αντισηπτικές ουσίες, όπως το φαινικό οξύ, και οι συνεργάτες του Παστέρ αποφάσισαν να υιοθετήσουν τη μέθοδό του. Έτσι στις 5 Μαΐου 1881 ξεκίνησε η δημόσια επίδειξη στο Πουαγι-λε-Φορ (Rouilly-le-Fort): 24



Χειρόγραφες εργαστηριακές σημειώσεις του Παστέρ που περιγράφουν με λεπτομέρειες πειράματα για την ανάπτυξη του αντιλυσσικού εμβολίου

στους πιθήκους ο ιός εξασθενεί με τη μετάδοση από ζώο σε ζώο και ότι συνεπώς ένας εξασθενημένος ιός θα μπορούσε να παρασκευαστεί σε πιθήκους και να χρησιμοποιηθεί ως εμβόλιο. Πρόσδεσε ότι με αυτόν τον τρόπο είχε ήδη ανοσοποιήσει 23 σκύλους. Αν λοιπόν οι σκύλοι αποκτούν ανοσία, γιατί όχι και οι άνθρωποι;

Το επόμενο στάδιο ασφαλώς ήταν η δοκιμή σε ανθρώπους που είχαν μολυνθεί με τον ιό. Όμως το ρίσκο ήταν ακόμη μεγάλο και επί πλέον χρειαζόταν μία πιο εύχρηστη μέθοδος εξασθένησης του ιού. Τη λύση έδωσε και πάλι η γόνιμη σκέψη του Εμίλ Ρου. Αποξήρανε σε ειδικές φιάλες το νωτιαίο μυελό προσβεβλημένων πειραματόζωων, με αποτέλεσμα την εξασθένηση του ιού. Πραγματικά, δοκιμάζοντας ενέσεις σε σκύλους από παρασκευάσματα νωτιαίου μυελού που είχαν αποξηρανθεί για 14 ημέρες και συνεχίζοντας με παρασκευάσματα όλο και μικρότερου χρόνου αποξήρασης (άρα και μεγαλύτερης μολυσματικής ισχύος, μέχρι του τελευταίου που θα απέβαινε θανατηφόρο εάν ο εμβολιασμός δεν ήταν επιτυχής), οι «παστεριανοί» κατόρθωσαν να δημιουργήσουν ανοσία.

Η πρώτη επιτυχημένη εφαρμογή σε άνθρωπο πραγματοποιήθηκε τον Ιούλιο του 1885 με τη χορήγηση του πλήρους σχήματος του εμβολίου σε ένα εννιάχρονο αγόρι που ουδέποτε νόσησε, ενώ το είχε δαγκώσει σκύλος με έκδηλα συμπτώματα λύσσας. Ακολούθησε ένας δεκαπεντάχρονος βοσκός με την ίδια επιτυχία. Το εννιάχρονο αγόρι από την Αλσατία, ο Πόζεφ Μάιστερ (Joseph Meister), έγινε αργότερα επιστάτης του Ινστιτούτου Παστέρ στο Παρίσι. Το 1940, 64 ετών πια, προσπάθησε να εμποδίσει

ο οποίος δεν ήταν ορατός στο μικροσκόπιο με τα μέσα του 19ου αιώνα. Παρά το γεγονός αυτό αποφάσισε να συνεχίσει τις έρευνές του. Για να μελετηθεί η λύσσα στο εργαστήριο έπρεπε να βρεθεί ένας αξιόπιστος τρόπος μετάδοσης της νόσου από ζώο σε ζώο. Ήταν γνωστό ότι η λύσσα προσβάλλει το νευρικό σύστημα και επειδή η νόσος έχει μακρά περίοδο επώασης, ο Ρου σκέφθηκε να επιταχύνει τη διαδικασία μολύνοντας με τρυπανισμό¹ απ' ευθείας τον εγκέφαλο πειραματόζωων με μολυσμένο νευρικό ιστό άλλου ζώου. Το 1884 ο Παστέρ ανακοίνωσε στην Ακαδημία Επιστημών ότι, σε αντίθεση με ό,τι συμβαίνει σε άλλα ζώα,

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

BIRCH B., *Ο Παστέρ και η μάχη με το μικρόβιο*, μετάφραση Εφη Καλλιφατίδη, Σπουδή, Αθήνα 1996

LATOUR B., *Παστέρ. Ο αγώνας κατά των μικροβίων*, μετάφραση Αθήνη Στέση, Πατάκης, Αθήνα 1992

ΜΕΛΙΣΣΗΝΟΣ Μ., *Το έργο του Παστέρ*, Σύλλογος προς διάδοσιν ωφελίμων βιβλίων, Αθήνα 1906

DEBRE P., *Louis Pasteur*, Flammarion, Παρίσι 1994
DUCLAUX E., *Pasteur. Histoire d'un esprit*, Imprimerie Charaire et Cie, Sceaux 1896

LATOUR B., *Pasteur, une science, un style, un siècle*, Perrin/Institut Pasteur, Παρίσι 1995

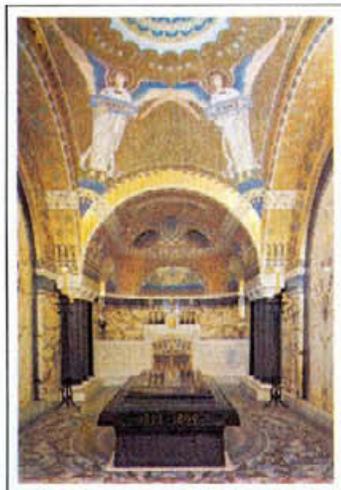
PERROT A. – SCHWARTZ M., *Pasteur, des microbes au vaccine*, Casterman/Institut Pasteur, Παρίσι 1999

ROBBINS L.E., *Louis Pasteur and the hidden world of microbes*, Oxford University Press, Οξφόρδη 2001

VALLERY-RADOT R., *Vie de Pasteur*, Hachette, Παρίσι 1900
VALLERY-RADOT R., *Oeuvres de Pasteur*, vol. I - VII, Masson et Cie, Παρίσι 1939

ΠΑΣΤΕΡ

Το έργο του



Η κρύπτη όπου βρίσκεται ο τάφος του Παστέρ

τα στρατεύματα κατοχής της γερμανικής Βέρμαχτ να εισβάλουν στην κρύπτη όπου κείται ο τάφος του Παστέρ. Όταν δεν τα κατάφερε, πήρε το ρεβόλβερ του από τον Α΄ Παγκόσμιο Πόλεμο και αυτοκτόνησε, συνδέοντας το τέλος της ζωής του με τον άνθρωπο που κάποτε του την είχε χαρίσει.

Ο Παστέρ σωστά προέβλεψε ότι ο εμβολιασμός του Γιόζεφ Μάστερ «...συνιστούσε ένα από τα μεγαλύτερα ιατρικά γεγονότα του αιώνα» που γέμισαν με αισιοδοξία την ανθρωπότητα. Η διάδοση της είδησης εκείνης ξεπέρασε τα σύνορα της Γαλλίας και ασθενείς από το εξωτερικό προσέτρεξαν ζητώντας τη βοήθεια του Παστέρ. Τέσσερα παιδιά εργατικών οικογενειών από το λιμάνι του Νιούαρκ (Newark) κοντά στη Νέα Υόρκη ταξίδεψαν από το Νέο Κόσμο για να δεχθούν τη θεραπεία και να γιατρευθούν. Ακολούθησαν δεκαεπτά μουσικοί από τη Ρωσία, θανάσιμα τραυματισμένοι από επίθεση άρρωστου λύκου. Δεκάξι θεραπεύτηκαν και επέστρεψαν σώοι στην πατρίδα τους. Ο πρίγκιπας Αλέξανδρος, ενθουσιασμένος με την επιτυχία, δημιούργησε το Αντιλυσσικό Εργαστήριο της Αγίας Πετρούπολης, που αργότερα μετεξελίχθηκε σε ένα από τα Ινστιτούτα Παστέρ του Διεθνούς Δικτύου. Τα εμβόλια καθιερώθηκαν ως η καταλληλότερη μέθοδος προφύλαξης από τις μολυσματικές ασθένειες και εξακολουθούν να αποτελούν το ζητούμενο για την αντιμετώπιση κάθε νεοεμφανιζόμενης μολυσματικής νόσου, έως τις μέρες μας. Οι προσπάθειες των ερευνητών επικεντρώνονται σήμερα διεθνώς στην κατασκευή αποτελεσματικότερων «εμβολίων νέας γενιάς» με τη βοήθεια μεθόδων που μας χάρισαν η Μοριακή Βιολογία και Γενετική.

ΣΗΜΕΙΩΣΕΙΣ

1. Ανοσία στις μολυσματικές ασθένειες, όπως αυτή που προκαλείται με την εφαρμογή εμβολίων.
2. Ο εμβολιασμός κατά της ευλογιάς, *vaccination*, πήρε το όνομά του από τη λατινική λέξη *vacca* που σημαίνει αγελάδα (αντίστοιχα στα ελληνικά *δαμαλισμός* από τη λέξη *δάμαλις*). Σήμερα, με τον όρο *vaccination* εννοούμε τον οιοδήποτε τύπου εμβολιασμό, που χρησιμεύει για την πρόκληση ανοσίας και την προφύλαξη από την ανάπτυξη νόσου.
3. Στην αγγλική/γαλλική γλώσσα *trefination/trépanation*, που σημαίνει διάνοιξη μικρής οπής στο κρανίο και εισαγωγή μικρής ποσότητας μολυσμένου νευρικού ιστού στον εγκέφαλο.

ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΤΥΠΙΑ

Ιδιοκτησία:

Χ. Κ. ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ
ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Ε.

Πρόεδρος Δ.Σ.:

ΧΡΗΣΤΟΣ ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ

Εκδότης:

ΘΑΝΑΣΗΣ ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ

Διευθυντής:

ΣΕΡΑΦΕΙΜ Δ. ΦΥΝΤΑΝΙΔΗΣ

Οι πρωτοπόροι

Υπεύθυνος έκδοσης ΒΑΓΓΕΛΗΣ ΠΑΝΑΓΟΠΟΥΛΟΣ

Συντονισμός

ΝΙΚΟΣ ΒΑΡΔΙΑΜΠΑΣΗΣ

Συνταξη ύλης

ΝΑΣΟΣ ΓΚΟΛΕΜΗΣ

Σ' αυτό το τεύχος συνεργάστηκαν

ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΣ Α. ΛΑΒΔΑΣ, ΡΕΒΕΚΚΑ ΜΑΤΣΑ

Σύμβουλος έκδοσης ΒΑΣΙΛΗΣ ΚΑΡΔΑΣΗΣ

Επιλογή εικονογραφικού υλικού - τεκμηρίωση

ΑΡΤΕΜΗΣ ΨΑΡΟΜΗΛΙΓΚΟΣ

Ηλεκτρονική διεύθυνση istorika@enet.gr

Δημιουργικό ΝΙΚΟΣ ΚΕΧΑΓΙΑΣ, ΑΓΓΕΛΙΚΗ ΤΖΑΝΕΤΟΠΟΥΛΟΥ, ΣΟΦΙΑ ΔΡΑΚΑΚΗ Γραφήματα ΑΠΟΣΤΟΛΟΣ ΝΕΤΑΣ

Παραγωγή ΦΩΤΟΕΚΔΟΤΙΚΗ Α.Ε. Εκτύπωση-Βιβλιοδεσία Χ.Κ. ΤΕΓΟΠΟΥΛΟΣ ΕΚΔΟΣΕΙΣ Α.Ε.

Το παρόν περιοδικό παράγεται δωρεάν μαζί με την ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΤΥΠΙΑ. Απαγορεύεται η αυτοτελής πώλησή του.