

## ΕΓΧΕΙΡΗΜΑΤΑ ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΣΤΗΝ ΑΡΧΑΙΟΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ Α. ΒΑΡΕΛΛΑ

ΕΠΙΚ. ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΧΗΜΕΙΑΣ, Α.Π.Θ.

Καύχημα καὶ ἀγλαΐσμα τῶν ὀλυμπίων δομάτων, τὸ πῦρ δὲν προσεφέρθη ἀκόπως στὴν γῆ : ἡ κατάκτησή του ἐστοίχισε τὸν αἰώνιο κολασμὸ ἐνὸς θεοῦ καὶ τὴν εἴσοδο τοῦ ἀνθρώπου σὲ μία ἀτέρμονα περιπέτεια μόχθου καὶ δοκιμασιῶν, κατανοήσεως τοῦ περιβάλλοντος χώρου καὶ πρακτικῶν ἐπιτεύξεων, σὲ μία περιπέτεια τεχνολογικῆς ἀναπτύξεως. Στὰ πλαίσια τοῦτα, πλείστες θεμελιώδεις διεργασίες τῆς ἀρχαιοελληνικῆς παρασκευαστικῆς μεθοδολογίας θὰ ἐξαρτηθοῦν ἀπὸ τὶς ἐφαρμοζόμενες θερμικὲς συνθήκες καὶ θὰ τεθοῦν πρὸ τοῦ αἰτήματος σαφοῦς ἐκφράσεως τῶν ἐκάστοτε θερμοκρασιακῶν δεδομένων, καταφεύγουσες ἐν τέλει σὲ πολύπλοκες περιγραφικὲς διαπιστώσεις.

Πρώτιστο τῶν τεσσάρων θεμελιῶδων στοιχείων, τὸ πῦρ θὰ τιμηθῆ ἀπὸ τὸν προσωκρατικὸ στοχασμὸ, θὰ ἀποτελέσει δὲ κατ' ἐξοχὴν ἐνεργὸ παράγοντα τῆς ἀριστοτελικῆς προσεγγίσεως : τὰ μὲν δύο ποιητικὰ, τὸ θερμὸν καὶ τὸ ὑγρὸν... φαίνεται γὰρ ἂν πᾶσιν ἢ μὲν θερμότης καὶ ψυχρότης ὀρίζουσαι καὶ συμφύουσαι καὶ μεταβάλλουσαι (Ἀριστοτέλους, *Μετεωρολογικὰ Δ*, 378b16 : *Μετ.*). Σὲ νεωτέρους, ἄλλωστε, χρόνους ἡ χρυσοποιητικὴ παράδοση θὰ τὸ ὀνομάσει *δραστικὸν καὶ γόνιμον* (Berthelot, M. - Ruelle, C.E., *Collection des anciens alchimistes grecs*, Παρίσι 1881, 82,17 : CAG), ἐνῶ ὁ μέγιστος τῶν χυμευτῶν Ζώσιμος τοῦ πυρὸς φροντίζει καὶ γὰρ πρῶτον αἴτιον καὶ μάλιστα τῆς ὅλης τέχνης ἐστίν, ὡς καὶ τῶν δ' στοιχείων πρῶτον τυγχάνον (CAG, 78,8).

Τὴν φύση τοῦ πυρὸς θὰ ἐρμηνεύσει ὁ πολυγράφος Θεόφραστος, ἀποδίδων τὴν ὑπαρξὴ του σὲ ὑπερίσχυση τοῦ θερμοῦ ἐναντι τοῦ ψυχροῦ καὶ ταυτόχρονο κατάληψη ζωτικῶν χώρου : ἐν δέ τι τῶν ὑπὸ τοῦτο καὶ τὸ διαμένειν ἐστὶ τὸ πῦρ ἐγκρυφθὲν· περιστεγέει γὰρ ἢ τέφρα καὶ κωλύει τὸν ἀέρα τὸν ἐξωθεν προσπίπτοντα σβεννῦναι (σβεννύει γὰρ τὸ ψυχρὸν)... σβέννυται δὲ καὶ ἐὰν τις ἀποστεγάσῃ πανταχῆ καὶ ἐὰν μηδαμίαν ἀναπνοὴν διδῶ... κενὸν γὰρ δὴ ζητεῖ, πρὸς δ καὶ ἐν ᾧ ἡ φορὰ... τὸ πνεῦμα τῆ κινήσει συνεκκαίει καὶ ζωοπυρεῖ (Θεοφράστου, *Περὶ πυρὸς*, 19/23/27 : *Πυρ.*).

Σὲ ἀδρὲς γραμμὲς οἱ διεργασίες διακρίνονται σὲ ὀπτησιν καὶ ἔψησιν (*Μετ.*, Δ 381b4; CAG, 267,13) -ἡ πρώτη ἀναφέρεται σὲ στερεὰ σώματα, ἐνῶ ἡ δευτέρη προϋποθέτει ὑγρὸ φορέα καὶ ἀντιστοιχεῖ σὲ βρασμὸ : εἰς κάμινον κεραμικὴν ὀπτᾶν (Ἦλ. *ιατρ.*, E75), ὀπτα ἐν χώστρα ἢ ἐν λυκηθίῳ ἡμέρας γ' (CAG 288,10), ὀπτα νηχθήμερον ἐν (CAG, 361,19), καὶ : ἐμβαλὼν ἔψε μετὰ τοῦ ἐλαίου ἕως ἂν συναναζέσῃ (Ἦλ. *ιατρ.*, A 55), ζέσον καὶ ἄφες ἕως οὗ κεχλίανται (Halleux, R., *Les alchimistes grecs - Papyrus de Leyde, Papyrus de Stockholm*, Παρίσι 1981, Papyrus Leidensis 560 : *Leid.*), ἔψει μαλθακῶ πυρὶ ἐπ' ἀνθρώκων (CAG, 360,23), ἔψουσι μικρὸν ἵνα μὴ κοχλάσῃ (CAG, 372,10). Λεπτομερέστερες διαφοροποιήσεις παρατηροῦνται σὲ φαρμακοποιητικὰ κείμενα. Περὶ τούτων ὁμως σὲ ἐπόμενες παραγράφους.

Εὐλο καὶ ξυλάνθρακες, κάλαμος, ἄχυρο καὶ ροκανίδια -οἱ καύσιμες ὕλες τοῦ ἀρχαίου κόσμου εἶναι κατ' ἀρχὴν φυτικῆς προελεύσεως, οἱ δὲ ἐμπειροτέχνες

τῶν ἑλληνορωμαϊκῶν χρόνων ἐκμεταλλεύονται στὸ ἔπακρον τὶς ἰδιομορφίες των. Οὕτω ὁ τύπος τοῦ ξύλου συνιστᾷ προϊόν ἐπιμελοῦς ἐπιλογῆς : ἐν δαφνίνοις ξύλοις καίεσθαι τὸν χαλκόν (CAG, 158,10/179,20), ἢ γιὰ ἠπιώτερες συνθήκες : ὑπόκαιε ἐλαΐνοις ξύλοις ἐπὶ ὥρας κ' μαλακῶς (Halleux, R., *Les alchimistes grecs - Papyrus de Leyde, Papyrus de Stockholm*, Παρίσι 1981, Papyrus Holmiensis 143 : Holm.), καὶ ἐλαΐνοις ξύλοις στερεοῖς ἐλαφρῶ τῷ πυρὶ ἐπὶ ὥρας ζ' (Holm. 335, CAG 362,26). Συνάμα, ὁ πολὺς Θεόφραστος θὰ παρατηρήσῃ : δύσκαπνα δὲ τῶν ξύλων τὰ τε χλωρὰ καὶ τὰ σκολιά καὶ τὰ ἰνώδη καθάπερ ὁ φοῖνιξ. ἄνιν γὰρ δεῖ καὶ εὐδιαίρετον εἶναι τῆ φλογί... ἔνια δὲ καὶ τῶν εὐκαύστων περιφλοισθέντα πολὺ καυστότερα γίνεται, καθάπερ τὰ ἐλαΐνα (Πυρ., 72). Σημειωτέα, τέλος, ἡ περιστασιακὴ θέρμανση διὰ λύχνου : κτίσον εἰς φουρνάκιον καὶ ἀντὶ πυρὸς ἄψας λύχνον θές ὑποκάτω αὐτοῦ (CAG, 456,19), ἀλλὰ καὶ ἡ πολλαπλῶς ὠφέλιμη χρῆση οἴνοπνεύματος : οἱ ἰατροὶ τοὺς ἦλους καίουσι τῷ οἴνῳ (Πυρ., 37).



Ὁ Κροῖσος στὴν πυρὰ (ἀμφορεὺς ε' αἰ., μουσεῖο Λούβρου Παρισίων, Croesus on the fire (5th cent. amphora, Louvre museum, Paris)

Κατὰ πολὺ σημαντικώτερος εἶναι, ἐν τούτοις, ὁ ρόλος τοῦ ἄνθρακος : ὑποκαίουσιν ἄνθραξιν (Πεδανίου Διοσκορίδου, *Περὶ ὕλης ἰατρικῆς* E 95 : Ὑλ. ἰατρ.), ἄνθρακιᾶ ἐγκρύψαντας ἄχρις ἐκπυρώσεως (Ὑλ. ἰατρ., E 109), τηγάνῳ κεραμεῷ ἐπιθεῖς ἀπέρεισε ἐπ' ἀνθράκων διαπύρων (Ὑλ. ἰατρ., E79), *cadmia a medicis coquitur carbone puro* (Πλινίου Πρεσβυτέρου, *Φυσικὴ ἱστορία* XXXIV 22 : Φυσ. ἱστ.), διαθήρμανε ἐπ' ἀνθράκων (Leid., 84), ἔμβαλε εἰς ἀκμάδιον καὶ θές ἐπὶ καρβῶνων (CAG, 39,1), κάθισον μέσῳ καιομένων καρβῶνων (CAG, 362,10). Ἄν δὲ ὁ ἰνώδης λιγνίτης τῆς κάτω Ἰταλίας ἀντιμετωπίζεται ὡς λίθος : καλοῦσιν ἄνθρακας... ἐκκαίονται δὲ καὶ πυροῦνται καθάπερ οἱ ἄνθρακες (Θεοφράστου, *Περὶ λίθων*, B 16 : Λίθ.), οἱ ξυλάνθρακες -παρασκευαζόμενοι κατὰ τὰ εἰωθότα ἐντὸς πνιγῶς- θὰ τύχουν λεπτομεροῦς σπουδῆς :

αἷς τέχναίς μὲν ὡσπερ μάλαξις ἢ τήξις... τὴν λεπτὴν διώκουσι καὶ μαλακὴν φλόγα, αἷς δὲ βιαιότερα τις χρῆσις, ὡσπερ τῆ χαλκευτικῆ, τὴν σφοδροτάτην, δι' ὃ καὶ τοὺς ἀνθρακας τοὺς γεφδεστάτους καὶ πυκνοτάτους λαμβάνουσι (Πυρ., 37). Σημειωτέον ἐν προκειμένῳ ἓνα ἀπὸ τὰ σπανίζοντα γενικῶς ποσοτικὰ δεδομένα : χρῆζουσι δὲ αἱ δ' λίτραι τοῦ σιδήρου καρβῶνων λίτρας ρ' (CAG, 347,20).

Στὸν παρατηρητικὸ ἐρέσιο πιστώνεται ὀλοκληρωμένη ἀναφορὰ στὴν ποιότητα ποικίλων τύπων ἀνθράκων. Κύριο κριτήριό του τὸ σύμμετρον τῶν ιδιοτήτων : ἀνθρακες μὲν οὖν ἄριστοι γίνονται τῶν πυκνοτάτων, οἷον ἀρίας δρυὸς κομάρου. στερεώτατοι γὰρ, ὥστε πλείστον χρόνον ἀντέχουσι καὶ μάλιστα ἰσχύουσι. δι' ὃ καὶ ἐν τοῖς ἀργυρείοις τούτοις χρῶνται πρὸς τὴν πρώτην τούτων ἐψησιν. χεῖριστοι δὲ τούτων οἱ δρύινοι, γεφδέστατοι γὰρ. χεῖρους δὲ καὶ οἱ τῶν πρεσβυτέρων τῶν νέων, καὶ μάλιστα οἱ τῶν γερανδρῶν, διὰ ταυτὸ. ξηρότατοι γὰρ, δι' ὃ καὶ πηδῶσι καιόμενοι. δεῖ δὲ ἐνικμον εἶναι. βέλτιστοι δὲ οἱ τῶν ἐν ἀκμῇ καὶ μάλιστα οἱ τῶν κολοβῶν, συμμέτρως γὰρ ἔχουσι τῷ πυκνῷ καὶ γεῶδει καὶ τῷ ὑγρῷ. βελτίους δὲ καὶ ἐκ τῶν εὐείλων καὶ ξηρῶν καὶ προσβόρρων ἢ ἐκ τῶν παλισκίων καὶ ὑγρῶν καὶ πρὸς νότον. καὶ εἰ ἐνικμοτέρας ὕλης, πυκνῆς. καὶ ὅλως, ὅσα ἢ φύσει ἢ διὰ τὸν τόπον ξηρότερον, πυκνότερα, ἐξ ἀπάντων βελτίω διὰ τὴν αὐτὴν αἰτίαν. χρεῖα δὲ ἄλλων ἄλλη. πρὸς ἓνια γὰρ ζητοῦσι τοὺς μαλακοὺς, οἷον ἐν τοῖς σιδηρίοις τοὺς τῆς καρύας τῆς εὐβοϊκῆς, ὅταν ἤδη κεκαυμένος ἦ, καὶ ἐν τοῖς ἀργυρείοις τοὺς πιτυίους. χρῶνται δὲ καὶ αἱ τέχλαι τούτους. ζητοῦσι δὲ καὶ οἱ χαλκεῖς τοὺς πευκίνους μᾶλλον ἢ δρυῖνους, καίτοι ἀσθενέστεροι ἄλλ' εἰς τὴν φύσησιν ἀμείνους ὡς ἦσσαν καταμαραινόμενοι. ἔστι δὲ ἡ φλόξ ὀξυτέρα τούτων. τὸ δὲ ὄλον ὀξυτέρα φλόξ καὶ ἡ τούτων καὶ ἡ τῶν ξύλων τῶν μανῶν καὶ κούφων καὶ ἡ τῶν αὐῶν, ἢ δ' ἐκ τῶν πυκνῶν καὶ χλωρῶν νωθεστέρα καὶ παχύτερα. πασῶν δὲ ὀξυτάτη ἢ ἐκ τῶν ὕλημάτων. ἀνθρακες δὲ ὅλως οὐ γίνονται διὰ τὸ μὴ ἔχειν τὸ σωματῶδες. τέμνουσι δὲ καὶ ζητοῦσι εἰς τὰς ἀνθρακίαις τὰ εὐθέα καὶ τὰ λεία, δεῖ γὰρ ὡς πυκνότερα συνθεῖναι πρὸς τὴν κατάπνιξιν. ὅταν δὲ περιαλείψωσιν τὴν κάμινον ἐξάπτουσιν παρὰ μέρος παρακεντοῦντες ὀβελίσκοις. εἰς μὲν τὴν ἀνθρακίαν τὰ τοιαῦτα ζητοῦσιν (Θεοφράστου, Φυτῶν ἱστορία, Ε 9,1/4 : Φυτ. ἱστ.).

Εὐανάφλεκτος καὶ εὐπρόσιτος, ὁ κάλαμος συνιστᾷ λεπτότατον ἐναλλακτικὸ ὕλικό : ἡ τοῦ καλάμου φλόξ καὶ τὸ ὕδωρ καὶ τοὺς ἀνθρώπους μᾶλλον θερμαίνει τῆς ἀπὸ τῶν ξύλων... ὁ δ' ἀνθραξ ἠκιστα θερμαίνει στερεώτατος ὢν... πάντων δὲ τούτων καὶ τῶν τοιοῦτων αἰτιάσαιτ' ἂν τις τὴν λεπτότητα καὶ τὴν παχύτητα (Πυρ., 32/ 33), ἢ : καῦσον καλάμοις ἑλληνικοῖς νυχθήμερα δύο ἢ τρία (CAG, 238,23), καὶ : θέρμαινε καίων παπύροις ἢ καλάμοις (CAG, 368,2). Ὁ αἰγυπτιακός, ἄλλωστε, κάλαμος (σάρι) ἐξυπηρετεῖ ἀνέκαθεν τὶς ἀνθρακίαις τῶν σιδηρουργείων : τῆ ρίζῃ δὲ οἱ σιδηρουργοὶ χρῶνται, τὸν γὰρ ἀνθρακα ποιεῖ χρηστὸν διὰ τὸ ξηρὸν εἶναι τὸ ξύλον (Φυτ. ἱστ., Γ 8,5). Στὸν βορειοαφρικανικὸ, περαιτέρω, χῶρο οἱ ἀνθρακες ὑψηλῆς ποιότητος συχνὰ εἰσάγονται : ἀνθραξι χρῶ ξενικοῖς καὶ μαλακῷ πυρὶ (Holm., 115), ἢ ἐνίστε ὑποκαθίστανται ἀπὸ τὸ φοινικόδενδρον : καίεσθαι λεπύροις φοινίκων κωβαθίων (CAG, 84,21). Τὸ ἄχυρο, τέλος, χαίρει ἐκτιμήσεως μεταξὺ τῶν ἐργατῶν τοῦ χρυσοῦ : πύρου ἐν ἄχυροις χρυσοχοϊκοῖς (Holm., 175), ἐνῶ βαθμιαία διαδίδεται καὶ ἡ καύση πρισμμάτων - ροκανιδίων : θές εἰς πρισματοκαύστην ἡμέραν ὄλην (CAG, 52,14/143,3), εἰς πρίσματα ζέσον (CAG, 55,6), θές εἰς πρίσματα νυχθήμερα γ' (CAG, 369,16).

Οὕτω ἡ ἐκκαμίνευση τοῦ ἀργύρου καὶ χαλκοῦ ζητεῖ τὸν ἀνθρακα τῆς πεύκης, τοῦ δὲ σιδήρου τῆς καστανέας ἢ τοῦ καλάμου, ἐνῶ ὁ χρυσὸς προτιμᾷ τὸ ἄχυρο : μόνη ἀντίφαση τοῦ Θεοφράστου πρὸς τὶς ἀρχαιολογικὰς μαρτυρίες, τῶν ρωμαϊκῶν ἰδίως χρόνων, ἢ δυσπιστία ἐναντι τῆς διαδεδομένης ἐκ τῶν πραγμάτων δρυὸς :

τὴν δὲ πλατύφυλλον φαῦλον καὶ εἰς τὸ καίειν καὶ εἰς τὸ ἀνθρακεύειν... τῆς δ' ἄσπρευς τὰ ξύλα μοχθηρὰ καὶ εἰς καῦσιν καὶ εἰς ἀνθρακείαν, ἀχρεῖος γὰρ ὅλως ὁ ἀνθραξ διὰ τὸ πηδᾶν καὶ σπινθηρίζειν πλὴν τοῖς χαλκεῦσι (Φυτ. ἱστ., Γ 8,5/7).

Ἐξαρτωμένη ἀμέσως ἀπὸ τῆς καύσιμης ὕλης, ἡ μεταλλουργία καὶ μεταλλοτεχνία βελτιώνει τὰ θερμοκρασιακὰ τῆς ὄρια μὲ τὴν χρῆση καμίνων. Οἱ ἀνοικτοὶ λάκκοι καὶ τὰ λεκανοειδῆ ἀνασκάμματα τῶν πρώτων φάσεων μετεξελίσσονται σύντομα σὲ ὑπέργειες κατασκευές δίκην θόλων, ἐντὸς τῶν ὁποίων ἐναλλάσσονται στρώματα ὀρυκτοῦ καὶ ξυλανθράκων. Κεραμικὴ κάλυψη ἀπομονώνει τὸ σύστημα, ἤδη δὲ φυσερὰ καὶ εἰδικές διάλυτοι μεριμνοῦν γιὰ τὴν ὀξυγόνωσή του. Περὶ τὴν αὐγὴ, ἄλλωστε, τοῦ ε' αἰῶνος συναντῶνται κάμινοι φρέατος μὲ λίθινα ἢ πήλινα τοιχώματα, καθὼς καὶ κάμινοι τύπου αὐλακος. Τέλος, οἱ ἐγκαταστάσεις ἐπιπέδου κεραμικῶν σκευῶν εἶναι ἐκτισμένες μὲ ὦμα ἢ ὀπτὰ τοῦβλα, στὴν δὲ ρωμαϊκῇ τῶν μορφῇ διαθέτουν ἐσωτερικὴ ἐπίστρωση κονιάματος καὶ προθάλαμο. Ἡ σταθεροποιητικὴ τῆς ἐφυαλώσεως



Ἀρχαῖκό χαλκουργεῖο (κύλιξ ε' αἰ., ἀρχαιολογικὸ μουσεῖο Βερολίνου)  
Archaic coppersmith's workshop (5th cent. chalice, archaeological museum, Berlin)

ἀναγωγικὴ φλόγα ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴν χρῆση νωπῶν ξύλων'.

Παρὰ τῆς ἐπὶ μέρους προσαρμογῆς στὶς ἀπαιτήσεις ἐκάστου μεταλλεύματος, οἱ κάμινοι ὡς σύνολο βασίζονται ἐπὶ τὴν ἀπόδοσή των ἐπὶ τὴν ποιότητα τοῦ ξυλανθράκου, τὴν κατάλληλη δόμησιν καὶ τὴν ὀρθὴν ὀξυγόνωσιν διὰ φυσερῶν καὶ πολυπλόκων συστημάτων ἐξαερισμοῦ. Σημειωτέα, ἄλλωστε, ἡ πρώιμη περιβαλλοντολογικὴ μέριμνα: τὰς δὲ τοῦ ἀργύρου καμίνους ποιοῦσιν ὑψηλὰς, ὥστε τὴν ἐκ τῶν βόλων λιγνὺν μετέωρον ἐξαίρεσθαι. βαρεῖα γὰρ ἐστὶ καὶ ὀλέθριος (Στράβωνος, Γεωγραφικά, Γ 2,8).

Ἡ τεχνικὴ γραμματεία τῶν κλασσικῶν καὶ αὐτοκρατορικῶν χρόνων θὰ διασώσῃ ἐπὶ μέρους μετατροπές: *τιθέασιν εἰς τὰς καμίνους χύτρας καινὰς περιπλάσαντες πηλῶ. ὀπτῶσιν γὰρ ἄχραν διάπυροι γενόμενοι* (Λίθ., Η 54), ἢ: *παρασκευὴ πομφόλυγος καδμίας. ἐν οἴκῳ διστέγῳ κατασκευάζεται κάμινος καὶ κατ' αὐτὴν πρὸς τὸ ὑπερῶν ἐκτομὴ*

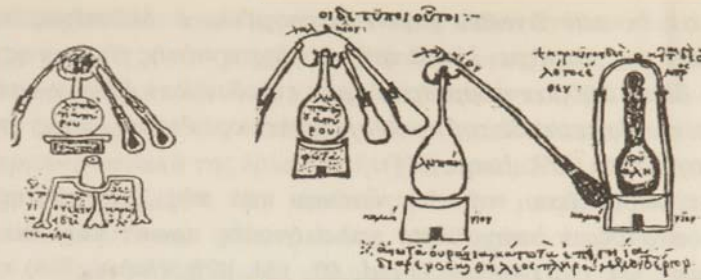
σύμμετρος τε καὶ ἐκ τῶν ἄνωθεν μερῶν ἀνεωγμένη, ὁ δὲ τοῖχος τοῦ οἰκήματος, ὃ πλησιάζει ἢ κάμινος, τιτράται λεπτῶ τρήματι ἄχρις αὐτῆς τῆς χώνης εἰς παραδοχὴν φυσήματος. ἔχει δὲ καὶ θύραν σύμμετρον πρὸς εἴσοδον καὶ ἔξοδον κατεσκευασμένην ὑπὸ τοῦ τεχνίτου. συνάπτεται δὲ τούτῳ τῷ οἰκήματι καὶ ἕτερος οἶκος, ἐν ᾧ αἱ τε φύσαι καὶ ὁ φυσητὴς ἐργάζεται (Ἰατρ., Ε75).

Οἱ πάπυροι, περαιτέρω, τοῦ Λουγδούνου καὶ τῆς Στοκχόλμης, κείμενα τῆς κωνσταντινείου περιόδου ἀπηχοῦντα παλαιότατες πρακτικὰς, θὰ κινηθοῦν σὲ παρομοίους χώρους. Οἱ κάμινοί των (*Leid.*, 97, 151, 478; *Holm.*, 325) εἶναι συνήθειοι φοῦρνοι φέροντες χώνους (*Leid.*, 378, 459, 465, 478, 494). Ὀπτάνια (*Holm.*, 383) ἢ ὀπτασίαι (*Holm.*, 450), ἄλλωστε, τοῦ μαγειρείου καὶ βαλανεῖα (*Holm.*, 16, 133) τῶν λουτρῶν ὀλοκληρῶν τὴν εἰκόνα, ἐνῶ δὲν ἐλλείπουν τὰ τεχνάσματα ἐλεγχομένης θερμάνσεως: εἰς κλίβανον διάπυρον καθεὶς ἄφες ἐννυκτερεῦσαι (Ἰατρ., Ε115), θέρμανε ἐπὶ τὸ στόμα τῆς καμίνου (*Holm.*, 325), ἐπιθεὶς κανόνας ἢ καλάμους τῷ χεῖλει τοῦ πίθου πάμαζε φορμοῖς καὶ ὑπόκαιε πυρὶ συμμέτρῳ (*Holm.*, 785, 799), θές τὴν χύτραν εἰς κάμινον ὑελουργικὴν εἰς τὰ ἄνω φῶτα (CAG, 307,25).

Τὸ χυμευτικὸ, τέλος, *corpus* θὰ συγκεφαλαιώσῃ τὴν ἐμπειρίαν τοῦ παρελθόντος. Ἄν καὶ συνήθως παρεμπίπτουσες, οἱ μνεῖες εἶναι φυσικῶ τῷ λόγῳ πολλὰς, Ζώσιμος δὲ ὁ πανοπολίτης ὑπόσχεται: ἐρμηνεύσω ὑμᾶς περὶ τῶν φῶτων τὴν δύναμιν πᾶσιν, ἵνα τελείως τὰς παραδόσεις ἐργάσασθαι διὰ τὸ μὴ ἀποτυχίαν γίγνεσθαι ὑμῖν (CAG, 249,16). Στὶς ποικίλες συνταγὰς ἢ κάμινος - καμίνιον (CAG, 384,2), καμινάριον (CAG, 364,1), κλίβανος (CAG, 346,14), φῶτα (CAG, 148,3/155,12/307,25/358,20) - προσδιορίζεται ὡς χρυσοχοϊκὴ (CAG, 305,13/393,2), ὑελουργικὴ (CAG, 238,28/308,8/341,3) ἢ ὑελοψικὴ (CAG, 246,18/452,13), σκορπιστικὴ (CAG, 270,16) καὶ ζηναχαϊκὴ (Ideler, I. L., *Physici et Medici Graeci Minores*, Βερολίνο 1841/42; Στεφάνου Ἀλεξανδρέως, *Περὶ χρυσοποιίας* πράξεις θ' 236,26), φέρει δὲ χωνίας (CAG, 246,18) καὶ δύναται νὰ εἶναι ἀνοικτὴ ἢ νὰ διαθέτῃ πρόβασιν (CAG, 165,4) καὶ βόλβιτον - καμινάδα (CAG, 141,19/221, 22/375,5). Συσχετισμὸς μὲ φυσητήρια ὄργανα (CAG, 91,10) ἐπιτρέπει νὰ κατανοηθοῦν οἱ μηχανικὰς κάμινοι (CAG, 228,13) καὶ τὸ αὐτόματον πῦρ (CAG, 38,2 377,2) ὡς συσκευὴς ἀδιαλείπτου ρεύματος ἀέρος.

Περιγραφικώτερα χωρία διευκρινίζουν: ἢ δὲ κάμινος φουρνοειδῆς, ἔχουσα ἄνω τρεῖς μαζοὺς ἢ ἀνοχὰς ἢ σύροντας (CAG, 173,13/238,18). Πρόκειται περὶ τρουλλοειδοῦς κεραμικοῦ κατασκευάσματος ἀνακλῶντος τὴν θερμότητα καὶ ἐφοδιασμένου στὴν ἄνω πλευρὰ μὲ τρεῖς δυνατότητες παροχετεύσεως τοῦ καπνοῦ<sup>2</sup>. Ἀπλούστερος, ἄλλωστε, θὰ ἀποδειχθῇ ὁ φοῦρνος (CAG, 369,16), φουρνέλλιον (CAG, 323,21/333, 11/333,26) ἢ φουρνάκιον (CAG, 367,15): λαβῶν χύτραν τρύπησον μέσον εἰς τὰ πλάγια σταυροειδῶς καὶ βάλε β' σίδηρα καὶ θές τὰ γάστρια εἰς τοῦ σταυροῦ τὴν μέσην καὶ ποίησον εἰς τῆς χύτρας τὸν πάτον ὀπήν, ἵνα ἐξεβαίνῃ ἢ τέφρα (CAG, 321,10).

Ἄναπόσπαστο στοιχεῖο οἰασθήποτε μεταλλουργικῆς διεργασίας, τὸ πρωτογενὲς φουσερὸ συνίσταται σὲ ἀπλὸ δερμάτινο ἀσκὸ, εἶναι δὲ οἰκεῖο στὸν ὀμηρικὸ κόσμον: εὖρ ἰδρώοντα, ἐλίσσόμενον περὶ φύσας... βῆ δ' ἐπὶ φύσας, τὰς δ' ἐς πῦρ ἔτρεψε, κέλευσέ τε ἐργάζεσθαι. φύσαι δ' ἐν χοάνοισι ἐείκοσι πᾶσαι ἐφύσων (Ὀμήρου, Ἰλιάς, Σ 372/469). Ὁ Στράβων, ἄλλωστε, θὰ πιστώσῃ τὸν σκύθη βασιλόπαϊδα Ἀνάχαρσι μὲ τὴν εἰσαγωγὴν τῶν ζωπύρων (Γεωγρ., Ζ 3,9). Οἱ ἀναφορὰς τῶν τεχνικῶν κειμένων ἐξαρκοῦνται σὲ τονισμὸ τῆς χρησιμότητος τῆς φύσης, στεροῦνται δὲ παντελῶς κατασκευαστικῶν λεπτομερειῶν: ὁ δ' ἄνθραξ καὶ τὸ ξύλον οὐ δύναται καίεσθαι μὴ φυσώμενα διὰ τὸ γεῶδες καὶ στερεόν. διὰ τοῦτο καταγνύντες τοὺς ἄνθρακας καὶ προσάγοντες ἀλλήλοισι φυσῶσι... καθάπερ ἐν τοῖς χαλκείοις (Πυρ., 28/29), ἢ: στίβι καίεται ἀπ' ἀνθράκων



Σκαριφήματα ἑλληνιστικῶν καμίνων (ἑλλ. κῶδ. 2327 ἔθνικῆς βιβλιοθήκης Παρισίων)  
Hellenistic furnaces (codex parisinus graecus 2327)

ἐπιτεθὲν καὶ ἐμφυσηθὲν ἄχρι πυρώσεως (Ἰγλ. ἰατρ., E84), καὶ : *dein sub patinis accenso follibus continuis igni* (Φυσ. ἰστ., XXXIII 41). Στὰ αὐτὰ, τέλος, ἐπίπεδα κινοῦνται τὰ χυμευτικά ἐγχειρίδια : φύσα φυσητήρι, καίε δὲ ἐφ' ὄρας β' (Holm., 225, 277), καὶ : *διὰ τοῦ φυσητήρος ἀναπέμπεται τὸ πῦρ μετὰ πολλῆς σφοδρότητος* (CAG, 265,2), ἢ : *εἰ μὲν ἀρέσει τὸ χρῶμα, παύεις τὴν φύσαν, εἰ δὲ οὐπω ἤρρεσεν, πρόσθεσ φύσαν καὶ κάρβωνα* (CAG, 347,5).

Τὰ πρῶτα βήματα πρὸς πολυπλοκότερους μηχανισμούς ἀνάγονται προφανῶς στὴν ὀψιμη ἀρχαιότητα<sup>1</sup>, καθὼς φυσερὸ μὲ ξύλινο πλαίσιο καὶ βαλβίδα τεκμηριώνεται ἐν εὐρείᾳ χρήσει μόλις περὶ τὰ μέσα τοῦ δ' μεταχριστιανικοῦ αἰῶνος (Αὐσωνίου, *Μοζέλλας*, 267). Ἡ ἐναλλακτικὴ, ἐξ ἄλλου, ἐκδοχὴ τῶν ριπιδίων ἀφορᾷ εἰδικές μόνον περιπτώσεις : *ἀνάψας ἀνθρακας διαπύρους, ριπίζων φέρε τὴν τῶν ἀνθράκων αὔραν ἐπὶ τὸν προκείμενον* (CAG, 443,10).

Σὲ ἐμπράγματο ἀντίθεση μὲ τὴν μεταλλουργικὴ πράξη, ἡ φαρμακοποιητικὴ καὶ μυρεψικὴ παράδοση τοῦ ἑλληνορωμαϊκοῦ χώρου θὰ ἀρκεσθῆ συνήθως σὲ ἠπιώτερες συνθήκες<sup>2</sup>, γιὰ νὰ ἀποτελέσῃ τελικῶς συνάντησιν τῶν : *ἔψει ἰατρικῶς* (CAG, 56,7). Οὕτω στὶς πάγιες ἱπποκρατικὲς διεργασίες κατατάσσονται αὐτὲς τοῦ *φρύγειν* ἢ *φάγειν*, ὁπτᾶν καὶ *καίειν* ἢ *κατακαίειν*, περαιτέρω *ἔψειν* ἢ *ἀφέψειν* (συνέψειν, *καθέψειν*) καὶ *χλιαίνειν* ἢ *παραχλιαίνειν* : *λίνου σπέρμα φῶσαι* (Ἰπποκράτους, *Γυναικείων βιβλίον β'* 129,276 : *Γυν. II*), *νίτρον ὡς ἄριστον φρύξας* (Ἰπποκράτους, *Περὶ ἐλκῶν*, 12,421 : *Ἐлк.*), *ἄνθος χαλκοῦ ὁπτόν* (Ἐлк. 12,412), *τὴν τρύγα κατακαύσας* (Ἰπποκράτους, *Περὶ γυναικείης φύσιος*, 97,414), *ἔψειν καὶ ἄγειν ἐς τὸ ἡμισυ* (Ἰπποκράτους, *Γυναικείων βιβλίον α'*, 78,184), *μαλθακῶ πυρὶ καθεψειν ἕως ἂν δοκῆ καλῶς ἔχειν τὸ πάχος* (Ἐлк. 22,426), *ἔπειτα ἔψειν, ἀνακινέων ὡς μὴ φρυγῆ, μαλθακῶ πυρὶ* (Ἐлк. 12, 414), *παραχλιαίνειν ἐν πυρὶ μαλθακῶ* (Γυν. II 205,392). Τὸ ἐπαναλαμβανόμενον, ἄλλωστε, αἴτημα περὶ πυρὸς μαλθακοῦ ὑποδεικνύει τὴν ἀνάγκη θερμοκρασιακῶν ἐλέγχων ἄλλης πλέον ὑφῆς.

Ἡ θεοφράστειος ἐνασχόληση μὲ τὴν ἀρωματοποιία θὰ ἐγκύψῃ ἐπὶ τοῦ θέματος δίδουσα τὶς πρῶτες μενεῖες τοῦ ὑδρολούτρου : *πάντων δὲ ἡ ἔψησις καὶ εἰς τὴν ὑπόστυσιν καὶ εἰς τὰς κυρίας ὁσμὰς ἐνισταμένων τῶν ἀγγείων ἐν ὕδατι γίνεται καὶ οὐκ αὐτῶ τῶ πυρὶ χρωμένων. τοῦτο δὲ ὅτι μαλακὴν εἶναι δεῖ τὴν θερμότητα* (Θεοφράστου, *Περὶ ὁσμῶν*, 22 : *Ἰοσμ.*). Ἀκριβέστερος, ἐν τούτοις, θὰ ἀποδειχθῆ ὁ πολὺς Γαληνὸς : *διπλοῦν σκεῦος. ὀνομάζομεν οὕτω ὅταν ἐν κακκάβῃ θερμὸν ὕδωρ ἐχούσῃ σκεῦος ἕτερον ἐνίσταται... ὑποκαιομένης τῆς κακκάβης* (Κλαυδίου Γαληνοῦ, *Περὶ συνθέσεως φαρμάκων τῶν κατὰ γένη*, B 629), ἢ : *διὰ διπλώματος ἔψει, ὅπερ ἐστὶν ἐπ' ἀγγείου διπλοῦ, καθάπερ οἱ μυρεψοὶ τὰ μύρα σκευάζουσιν εἰς μέγαν τινα λέβητα θερμὸν ὕδωρ*

ἐγχείοντες, δεύτερον ἐνιστάντες ἔχοντα ἐν αὐτῷ τὸ ἐψόμενον φάρμακον, εἶτα προδιακεκαυμένοις ἄνθραξιν ἢ ξύλοις ἀκάπνοις ὑποκαίοντες (Κλαυδίου Γαληνοῦ, *Περὶ συνθέσεως φαρμάκων τῶν κατὰ τόπους*, Η 37). Παρομοία ρύθμιση προσφέρει ἢ ἐξωτερικὴ ψύξη : συνεχῶς σπόγγω ἐξ ὕδατος ψυχροῦ περίμασσε τὰ ἐκτὸς μέρη τοῦ χαλκώματος, οὕτως γὰρ προσκαθίζει πᾶσα λιγνὺς λιβανωτοῦ, μὴ ἄγαν αὐτοῦ πυρουμένου (᾿Υλ. *ιατρ.*, Α 68).

Μακρὰ παραμονὴ σὲ χαμηλὲς θερμοκρασίες ἐπιτυγχάνεται μὲ τὴν βοήθεια κόπρου, ἢ δευτερευόντως στάκτης καὶ καπνοῦ : πυρώσας ἐντίθει εἰς κόπρον ὀρνίθειον (*Leid.*, 370), δὸς ὀπτᾶσθαι ἐν ἰπείᾳ κόπρω ἢ ὄνειά ἢ.... οἶα δὴποτε συμμέτρῳ θερμοσίᾳ, εἴ τι βαστάζει ἢ χεῖρ ἀνθρώπου (CAG, 141,12/420,20), θές ἐν χῶστρα ὄρας ς' (CAG, 287,25), δὸς ἐν πυροκόπρω βοῶν καὶ ἀνάψας παρόπτα νυχθήμερον (CAG, 301, 21), χῶσον ἐν κόπρω ἰπείᾳ ἡμέρας μ', εἰ δ' ἔστι σποδὸς ἡμέρας κα' (CAG, 337,17/443,7/453,10/454,12), ἐν βολβίτοις καμίνου ἡμέρας μα' (CAG, 141,19), ἀπόδος τῇ τῶν βολβίτων πυρία τρεῖς ἢ πέντε ἡμέρας (CAG, 375,5). Ἐπιμελῆ, ἄλλωστε, ἔλεγχο τῶν θερμοκρασιακῶν δεδομένων ἀπαιτεῖ καὶ ὁ ἐξαμβυκισμὸς, τεχνικὴ τῶν αὐτοκρατορικῶν καὶ ἑλληνιστικῶν χρόνων συνισταμένη στὴν ἐξάχνωση μεταλλικῶν ὀξειδίων ἢ ἀλάτων σὲ ἀποστακτικὴ συσκευὴ φέρουσα πλαγίους σωλῆνες παροχετεύσεως τῶν ἀτμῶν<sup>2</sup>: βάλε ἐπὶ θερμοσποδιάς μὴ ἐχούσης τὸ πῦρ διάπυρον, ἀλλ' ἐπὶ θερμοσποδιᾶν πρᾶξιαν (CAG, 60,19). Ὁ ἥλιος, τέλος, ἔχει ἐπίσης τὴν θέση του : ἐπὶ τῷ θερμαίνεσθαι ὑπὸ τοῦ ἡλίου ἐν τοῖς ὑπὸ κύνα καύμασι (CAG, 364,13), καὶ : τινὲς δὲ ἀντὶ τοῦ ἡλίου ὑπὲρ ὕδατος θερμοῦ ἐπερείδονται τὴν λωπάδα ἢ ἐπὶ λεπτῆς καὶ μαλακῆς ἀνθρακιάς (᾿Υλ. *ιατρ.*, Β 76), ἢ : μὴ σφόδρα καύσης καὶ εἰς φλόγα πυρὸς μηδέποτε θήσης, ἀλλ' εἰσάγαγε τῷ πυρὶ ὡς ἐν ἡλίῳ σφοδρῷ (CAG, 135,1). Ἡ ἀπαρίθμηση τῶν δυνατοτήτων ὀλοκληρώνεται πλέον : διὰ λειώσεως ἢ ὀπτήσεως ἢ καύσεως ἢ σήψεως τῆς ἐν πρίσματι ἢ βαλανείῳ ἢ ὀρνιθείᾳ ἢ κηροτακίδι ἢ δι' ἀμβικισμοῦ ἢ πυρὸς γυμνοῦ ἢ ἐπιδιπλωμασίῳ (CAG, 273,1).

Ἐνα μοναδικὸ, ἴσως, ἐγχείρημα ποσοτικῆς ἐκφράσεως τῆς θερμοκρασίας πιστώνεται στὴν ἑλληνιστικὴ ἱαματικὴ πράξις, καὶ δὴ σὲ Ἡρόφιλο τὸν χαλκηδόνιο<sup>4</sup>. Ἐξοικειωμένος μὲ τὸ σκεπτικὸ καὶ τὶς δυνατότητες τῆς μηχανικῆς στὴν πρώιμη πτολεμαϊκὴ Ἀλεξάνδρεια, ὁ νεωτεριστὴς τοῦτος ἀσκληπιάδης θὰ προσπαθήσῃ νὰ ὑπερβῇ τὴν ἀδυναμίᾳ μετρήσεως τοῦ πυρετοῦ ἐκμεταλλεῦόμενος τὴν σχέση τοῦ τελευταίου μὲ τὸν σφυγμὸ τοῦ ἀσθενοῦς -μέγεθος ἐξαρτώμενο ἀπὸ ὥρολογιακὰ καὶ μόνον ὄργανα. Κατὰ τὸν ἱατρὸ τοῦ πρώτου μεταχριστιανικοῦ αἰῶνος Μαρκελλῖνο, ὁ Ἡρόφιλος εἶχε παρασκευάσει μίαν κλεψύδρα, ἢ ὁποῖα ἐσημείωνε τὸν σφυγμὸ ἐν συναρτήσῃ πρὸς ἐκάστη ἡλικία. προσεγγίζων, λοιπὸν, τὸν ἀσθενῆ, ἔθετε σὲ κίνηση τὴν κλεψύδρα καὶ ἐλάμβανε τὸν σφυγμὸ τοῦ πυρέσσοντος. καὶ καθ' ὃν βαθμὸν ὁ ἀριθμὸς τῶν παρατηρουμένων παλμῶν ὑπερέβαινε τὸν φυσικὸ γιὰ τὸν χρόνον ποῦ ἀπαιτοῦσε ἢ ἐπαναπλήρωση τῆς κλεψύδρας, ἐμετρεῖτο ἢ συχνότης, καταδεικνύουσα ἐὰν ὁ πυρετὸς ἦταν περισσότερο ἢ ὀλιγώτερο ἰσχυρὸς. Ἐγγενῶς ἀσαφῆς, ἢ μέθοδος δὲν ἔσχε συνέχεια.

Στὰ τεχνικὰ κείμενα τὸ πῦρ χαρακτηρίζεται ὡς μαλθακὸν (᾿Ελκ., 12,414/22, 426; *Γυν.*, II, 205,392; *Πυρ.* 37; ᾿Υλ. *ιατρ.*, E125; *Holm.*, 580; CAG, 348,8/454, 15), ἐλαφρὸν (*Πυρ.*, 37; *Holm.*, 335; CAG, 155,12/247,10/358, 20/391,11), ἀσθενὲς (CAG, 164,13), κοῦφον (᾿Υλ. *ιατρ.*, Β76), λεπτὸν (᾿Οσμ., 22; CAG, 38,8), χαῦνον (CAG, 367,15), χθαμαλὸν (CAG, 73,11), πρᾶειον (CAG, 60,19/122,14/164,13/350,20), ἥρεμον (CAG, 48,8/364,1), ἢ ἀντιθέτως σφοδρότατον (*Πυρ.*, 37; CAG, 346,14), σύντονον (Ἀριστοτέλους, *Περὶ τὰ ζῶα ἱστοριῶν*, ς 560a20), πολὺ (CAG, 362,2), ἐκτεταμένον (CAG, 354,4), ὀξὺ (*Φυτ. ἰστ.*,

Ε 9,2), μέγα (CAG, 279, 17), ἄληκτον (CAG, 50,11/123,6/305,28), κρατερόν (CAG, 385,14). Οἱ ἐν λόγῳ προσδιορισμοὶ ἀφοροῦν ἔντασι ἢ ἐνίοτε διάρκεια, πέραν δὲ τῆς προφανοῦς τούτης ἀξιολογήσεως συχνὴ εἶναι ἡ ἀναγωγή τῆς ποσότητος προσφερομένης ἐνεργείας καὶ τοῦ χρόνου θερμάνσεως στὸ ἀποτέλεσμα τῆς πειραματικῆς διαδικασίας : *μαλθακῶ πυρὶ καθεψεῖν ἕως ἂν δοκέη καλῶς ἔχειν τὸ πάχος* (Ἐλκ., 22,426), *καίε ἕως τὸ ἡμισυ ἐκλείπει τοῦ ὕδατος* (Holm., 660), *ὑπόκαιε ἕως μεσασθῆ* (CAG, 48,8), *δεῖ καῆναι ἕως μόνον θερμανθῆ* (CAG, 134,21), *οὕτω ἔγνωμεν τὴν τῶν φώτων ποσότητα... ἕως οὐ παγῆ ἢ νεφέλη* (CAG, 147,22).

Τὸ πῦρ δέον, τέλος, νὰ εἶναι *σύμμετρον ἢ ἴσον*, ἰσομερὲς καὶ ἰσορροπημένο. Τὸ θεωρητικὸ τοῦτο αἶτημα ὑπηρετεῖ τὴν *εὐκρασίαν* : *μέσω τοῦ ὑπερκειμένου συνθέματος ἢ τοῦ ὑποκειμένου πυρὸς χώρα μεταλαμβάνει εὐκρασίας τὰ ὑπερκείμενα* (CAG, 135,21), εὐρίσκει δὲ τὰ πρακτικὰ του ἐρείσματα στὴν ἀνάγκη ὁμοιομόρφου θερμάνσεως ὄλου τοῦ συστήματος : *ὑπόκαιε πυρὶ συμμέτρῳ* (Holm., 799), *ἔασον καίεσθαι ἐν ἴσῳ πυρὶ, μὴ εἰς τὸ ἐν μέρος ὀφείλοντα ἄπτειν, εἰς δὲ τὸ ἕτερον μὴ ἄπτειν* (CAG, 76,17), *συμμέτρως θερμαινόμενον* (CAG, 130,19), *ἐν καμίνῳ σύμμετρον ἐχούση τὴν θέρμην* (CAG, 279,8/353,20).

Ἡ ἀρχαιοελληνικὴ τεχνικὴ γραμματεία ἀνέκαθεν ἐπιχειρεῖ νὰ προσδώσῃ ποσοτικὴ κατὰ τὸ δυνατόν ἔκφραση στίς θερμοκρασιακὲς τῆς διαπιστώσεις. Οὕτω ἡ θερμότης προσδιορίζεται μὲ πλειάδα κατηγορημάτων τὰ ὅποια ὡς μόνον στόχο ἔχουν τὴν προσπάθεια ἐπαναληψιμότητος τῶν πειραματικῶν δεδομένων -δεδομένων κατὰ τεκμήριον πολυπλόκων καὶ πολυσυνθέτων, ἐφ' ὅσον ἡ παρασκευαστικὴ μεθοδολογία τῶν κλασσικῶν καὶ ἐλληνιστικῶν/ρωμαϊκῶν χρόνων εἶχε ὄντως σὲ μεγάλο βαθμὸ ἐπιτύχει νὰ ἐλέγχῃ τὴν κάμινο τοῦ μεταλλουργοῦ, ἀλλὰ καὶ τὸ ὑδρόλουτρο τοῦ μυρεψοῦ.

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Forbes, R.J., *Studies in ancient technology*, Λέυδεν 1966.  
Bluemner, H., *Technologie und Terminologie der Gewerbe und Kuenste bei Griechen und Roemern*, Χιλδεσχάιμ 1969.  
Healy, J., *Mining and metallurgy in the greek and roman world*, Λονδίνο 1978.  
White, K.D., *Greek and roman technology*, Λονδίνο 1984.  
Mertens, M., *Les alchimistes grecs - Zosime de Panopolis*, Παρίσι 1995.  
Goltz, D., *Studien zur altorientalischen und griechischen Heilkunde*, Βισμπάντεν 1974.  
Varella, E.A., «Experimental techniques and laboratory apparatus in ancient Greece», *Medicina nei Secoli* 8, 1996, 191.  
von Staden, H., *Herophilus - the art of medicine in early Alexandria*, Καϊμπριτζ / Ν. Υόρκη 1983.



## SUMMARY

### TEMPERATURE CONTROL IN ANCIENT GREEK EXPERIMENTAL PROCEDURES

E. VARELLA

Conscious of the needs of an expanding society, ancient greek technical authors - from Hippocrates and Theophrast to Dioscoride, Galen and the alchemical *corpus* - were prompt to deny the analogical approach of natural sciences and insist on quantitative descriptions, providing the standard recipes advanced technology requires.

Most of these experimental procedures depended on fire as main energy supplier, thus the attempts at controlling and expressing the thermal environment counted among the greatest concerns of any craftsman or practically oriented writer. Wood and charcoal, even straw or reed, were the usual kinds of fuel in eastern Mediterranean : in order to achieve the conditions needed, the properties of various wood types were always meticulously mentioned, while charcoal preparation asked for both careful choice of material and great skill.

During the long centuries of greek and roman antiquity, metallurgical furnaces underwent a dramatic improvement towards more sophisticated heating devices and ventilation systems, be it bellows or wall channels; at the same time, laboratory scale work would prefer rather simple ovens and kilns, often ameliorated according to special needs. On the contrary, the preparation of drugs and perfumes -a delicate procedure relying primarily on low temperatures- introduced the water bath, while burying into ash or dung resulted in smooth and long lasting heating.

The terms used for describing different types of thermal conditions -*fine, quiet, strong, great, acute or uniform*- point towards an exact and almost quantitative mode of expression, indispensable for any technique to be repeated at a routine base, for any technology able to tame the smith's furnace as well as the perfumer's water bath.