

# ΤΟ ΜΕΣΑΙΩΝΙΚΟ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΖΑΧΑΡΗΣ ΤΗΣ ΡΟΔΟΥ

Ηλίας Ε. Κόλλιας

Εφορος Αρχαιοτήτων Ε.Τ., 4η Εφορεία Βυζαντινών Αρχαιοτήτων

Το ζαχαροκάλαμο ήταν το μόνο ζαχαροπαραγωγό φυτό μέχρι τις αρχές του 19ου αιώνα. Γύρω στο 15.000 π.Χ. φύτευαν στη Μελανησία<sup>1</sup>. Από εκεί, γύρω στο 6000 π.Χ., μεταφέρθηκε ανατολικά προς τη Σουμάτρα και τις Ινδίες, όπου το είδε ο ναύαρχος του Μ. Αλεξάνδρου Νέαρχος, και για πρώτη φορά, απ' όσο γνωρίζουμε, αναφέρεται από τον Στράβωνα<sup>2</sup>. Οι μεγάλοι γιατροί της αρχαιότητας, ο Διοσκουρίδης και ο Γαληνός (2ος αι. μ.Χ.), μνημονεύουν το ζαχαροκάλαμο και το προϊόν του, τη ζάχαρη, την οποία ο πρώτος αποκαλεί τότε *σάκχαρον* και τότε *σάκχαρις* και ο δεύτερος *σάκχαρ*<sup>3</sup>. Τόπους καλλιέργειας του ζαχαροκάλαμου και προέλευσης της ζάχαρης θεωρούν και οι δύο τις Ινδίες και την Ευδαίμονα Αραβία (το νοτιοδυτικό τμήμα της αραβικής χερσονήσου, περίπου τη σημερινή Υεμένη). Ο Αρχιγένης ο Απάμιος (2ος αι. μ.Χ.), ο Αλέξανδρος ο Αφροδισιεύς (τέλος 2ου αι. μ.Χ.) και ο Οριβάσιος (4ος αι. μ.Χ.) αναφέρουν μόνο το προϊόν του ζαχαροκάλαμου, τη ζάχαρη<sup>4</sup>, γεγονός που παρατηρείται και σε μεταγενέστερα κείμενα<sup>5</sup>. Ο Θεοφάνης, περιγράφοντας τη λεία του αυτοκράτορα Ηρακλείου, όταν το 628 κατέλαβε την περσική πόλη Δασαγέρτη, μεταξύ των άλλων πολύτιμων λαφύρων απαριθμεί και το ζάχαρ. Ο Κωνσταντίνος ο Πορφυρογέννητος και ο Συμεών Σηθ κάνουν λόγο για το *σάκχαρ*. Αργότερα τη ζάχαρη μνημονεύουν ο Ευστάθιος Θεσσαλονίκης, ο σχολιαστής του Ι. Τζέτζη κ.ά.

**Α**πό τα γραφόμενα του Διοσκουρίδη του Γαληνού και του Αλέξανδρου του Αφροδισιεύα, φαίνεται ότι η ζάχαρη που αυτοί γνώριζαν ήταν ο φυσικός χυμός του ζαχαροκάλαμου στερεοποιημένος χωρίς καμία επεξεργασία από ανθρώπινη ενέργεια<sup>6</sup>.

Κατά τη γνώμη μας δεν είναι δυνατόν, επί του παρόντος τουλάχιστον, να ορίσουμε με βεβαιότητα πότε άρχισε η διύλιση του φυσικού χυμού του ζαχαροκάλαμου και η παραγωγή ζάχαρης επεξεργασμένης και καθαρής. Είναι σχεδόν βέβαιο ότι οι γιατροί της όψιμης αρχαιότητας, όχι μόνο οι τρεις που αναφέρθηκαν πιο πάνω, αλλά και ο Αρχιγένης ο Απάμιος και ο Οριβάσιος, γνώριζαν μια ανεπεξέργαστη ζάχαρη.

Το ζαχαροκάλαμο από τις Ινδίες μεταφύτεύτηκε στις εύφορες πεδιάδες, που βρίσκονται βόρεια του Περσικού κόλπου, στην περιοχή του

Χουζιτάν<sup>7</sup>. Πιθανώς στα πλαίσια των ιατρικών και φαρμακευτικών ερευνών, που ήταν αρκετά ανεπτυγμένες σ' αυτή την περσική επαρχία, οφείλεται η ανακάλυψη της μεθόδου διύλισης για την εξαγωγή ζάχαρης από το χυμό του ζαχαροκάλαμου. Οι αραβικές κατακτήσεις μετέφεραν το ζαχαροκάλαμο σε χώρες της Μεσογείου, όπου το κλίμα τους επέτρεπε την ανάπτυξή του, όπως στη Συρία, την Παλαιστίνη, την Αίγυπτο, τη Νότια Ισπανία.

Οι πρώτοι, απ' όσο γνωρίζουμε, που περιγράφουν με λεπτομέρειες τη μέθοδο διύλισης της ζάχαρης, είναι οι γαλλοί εγκυκλοπαιδιστές τον 18ο αιώνα<sup>8</sup>.

Το ζαχαροκάλαμο κοβόταν ώριμο δύο ως τρεις μήνες περίπου μετά την άνθισή του και τεμαχισμένο συνθλιβόταν από μύλους που κινούνταν ζώα, ο άνεμος ή το νερό. Τον ζαχαρούχο χυ-



μό που έβγαινε από αυτό το άλεσμα τον έβραζαν περισσότερες από μία φορά σε διαδοχικές χύτρες<sup>9</sup> προσθέτοντας αλιβία ή ασβεστόνερο για να καθαρίσει ο χυμός από τα οξέα και τις κολλώδεις ουσίες. Ο χυμός εφραζιόταν κατά τη διάρκεια του βρασίματος και μεταφερόταν διαδοχικά από χύτρα σε χύτρα προσθέτοντας πάντα αλιβία ή ασβεστόνερο. Ο βρασμένος χυμός της τελευταίας χύτρας είχε τη συνοχή ενός σιροπιού. Αυτό το σκευηνόχρωμο σιρόπι, αφού κρύνει σε κάδους, αποτελούσε την ακατέργαστη ζάχαρη (εικ. 2).

Η διύλιση της ζάχαρης ήταν μια δύσκολη, επίμονη και μακροχρόνια επεξεργασία που δικαιολογούσε το ψηλό κόστος του προϊόντος στο μεσαίωνα. Η διαδικασία της διύλισης αρχίζει με το ριζίμο του βρασμένου ζαχαρώδους υγρού μέσα σε κωνικά πηλίνα αγγεία (εικ. 1), τα δοχεία διύλισης, τρυπία στο κάτω μέρος και κατασκευασμένα ειδικά γι' αυτό το σκοπό. Με φραγμένη τη μικρή τρυπία της βάσης τοποθετούνται μέσα σε πιθαράκια τα κωνικά δοχεία, μεγάλο τμήμα από τα οποία προεξείχε πάνω από το χείλος των μικρών πιθών.

Επειτα από μια μέρα περίπου αφαιρούσαν από τη μικρή τρυπία το πύμα που την εφραζε και άφηναν τα δοχεία διύλισης μέσα στα πιθαράκια επί μία περίπου εβδομάδα, ούτως ώστε να διαρρεύσει σιγά σιγά το ζαχαρώδες υγρό που δεν είχε αποκρυσταλλωθεί.

Στη συνέχεια άρχιζε η κύρια διαδικασία της διύλισης. Τοποθετούνταν τα κωνικά δοχεία διύλισης μέσα σε άλλα πιθαράκια και, αφού αφαιρούσαν το λεπτό σκληρό στρώμα ζάχαρης που είχε σχηματιστεί στην επιφάνεια, τοποθετούσαν ένα λεπτό στρώμα βρεγμένης λευκής και καθαρής αργίλου. Το υγρό της αργίλου διαπίπτει την αποκρυσταλλωμένη ζάχαρη και αφού διέλυσε τις σκευηνόχρωμες ουσίες, τις συμπαράσφουσε και έσταζε από την τρυπία της βάσης του κωνικού αγγείου. Ύστερα από 10 έως 12 μέρες, όταν ξεραινόταν η αργίλος, την αφαιρούσαν και τοποθετού-

1. Η διύλιση της ζάχαρης. Υπόθεση του 18ου α. Μουσείο Correr, Βενετία.

2. Χαλκογραφία του 17ου α. Απεικονίζεται όλη η διαδικασία επεξεργασίας της ζάχαρης.



σαν νέα. Αυτή η διαδικασία συνεχιζόταν και ξεπερνούσε συχνά το διάστημα του ενός μηνός. Η ζάχαρη λευκή πια έβγαине από τα δοχεία διύλισης και αφού αποξηραίνονταν σε ειδικούς χώρους ήταν έτοιμη προς χρήση. Φυσικά υπήρχαν παραλλαγές της μεθόδου διύλισης από τόπο σε τόπο, αλλά σε βασικές γραμμές ήταν αυτή που περιγράφουμε παραπάνω.

Στον ανατολικό κόσμο, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, ελληνικό ή μη, ήταν γνωστό το ζαχαροκάλαμο και η ζάχαρη, από τα ελληνιστικά χρόνια. Οι μεσαιωνικοί Έλληνες<sup>10</sup> έφτιαχναν μάλιστα «σακχαροπλακούντες» και αναψυκτικά. Η εισαγωγή ζάχαρης στη Δυτική Ευρώπη υποστηρίχθηκε ότι άρχισε στις αρχές του 11ου αιώνα. Έφθανε στη Βενετία από τις αραβικές χώρες και από εκεί την προωθούσαν στην υπόλοιπη Ευρώπη οι βενετσιάνοι έμποροι. Ήταν ένα ακριβό και σπάνιο προϊόν, που το χρησιμοποιούσαν κυρίως για να παρασκευάζουν φάρμακα στηθικών νοσημάτων. Πιθανώς όμως η καλλιέργεια του ζαχαροκάλαμου να έφθασε νωρίτερα στην Ευρώπη με την κατάκτηση της Σικελίας από τους Άραβες (9ος αι.)<sup>11</sup>. Εντούτοις αργότερα, ο αυτοκράτο-

ρας Φρειδερίκος Β' μεταφέρει από την Τύρο ειδικευμένους τεχνίτες στη διύλιση της ζάχαρης στο Παλέρμιο της Σικελίας, όπου οργάνωσε εργαστήριο παραγωγής ζάχαρης<sup>12</sup>. Σ' αυτή την πόλη το 1417 υπήρχαν «εντός των τειχών» 27 εργαστήρια παραγωγής ζάχαρης.

Κατακτώντας οι Δυτικοευρωπαίοι με τις Σταυροφορίες περιοχές της Συρίας και της Παλαιστίνης απέκτησαν φυτείες ζαχαροκάλαμου και εργαστήρια παραγωγής ζάχαρης και άρχισαν την εξαγωγή της προς τη Δυτική Ευρώπη. Μετά την απομάκρυνση των Φράγκων από τη Συρία και την Παλαιστίνη στο τέλος του 13ου αιώνα, προωθήθηκε και ενισχύθηκε η προσπάθεια της καλλιέργειας του ζαχαροκάλαμου και της παραγωγής ζάχαρης σε κατάλληλες κλιματολογικά περιοχές του δυτικού κόσμου, όπως στη Σικελία, τη Ρόδο και την Κύπρο. Το τελευταίο νησί καλυφθηκε από φυτείες ζαχαροκάλαμου. Το κλίμα της και το έδαφος της ήταν κατάλληλα για την ευδοκίμηση και την ανάπτυξη αυτού του φυτού, ιδιαίτερα στη νότια πλευρά του νησιού.

Είναι σχεδόν βέβαιο ότι οι Ιωνίτες Ιππότες πρωτοκαλλιεργήσαν το ζαχαροκάλαμο στη Ρό-



3. Αεροφωτογραφία.  
Χαράκι. Κάστρο Φορακίου  
και η θέση Ζαχαρόμυλος.

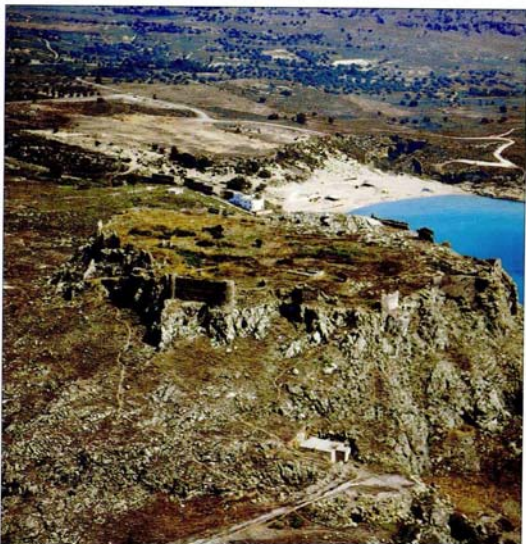
δο και οργάνωσαν εργαστήρια παραγωγής ζάχαρης. Εξάλλου διέθεταν τη σχετική εμπειρία έχοντας φυτείες ζαχαροκάλαμου και εργαστήρια στην Κύπρο και στην Ανατολή στη διάρκεια της Λατινοκρατίας.

Μνεία της ροδιακής ζάχαρης γίνεται για πρώτη φορά από τον Marino Sanuto<sup>13</sup> που βρίσκεται στη Ρόδο πριν από το 1317. Ακολουθεί στο δεύτερο τέταρτο του 14ου αιώνα ο Francesco Balducci Pegolotti<sup>14</sup>, αντιπρόσωπος του εμπορικού και τραπεζικού οίκου Brandi. Ο Pegolotti κατατάσσει τη ζάχαρη της Ρόδου στην κατηγορία «Polvere di Zuccheru», σε αυτήν δηλαδή που είχε τη μορφή σκόνης σε αντίθεση με εκείνη που είχε τη μορφή σκληρής κωνικής μάζας. Και η Κύπρος παρήγε σκόνη ζάχαρης που στο μεσαιώνα θεωρούνταν αρίστης ποιότητας. Τη ροδιακή ζάχαρη<sup>15</sup> τη θεωρούσαν ισάξια με την κυπριακή και ακολουθούσαν εκείνες της Συρίας, του Μονρεάλε της Σικελίας, της Αλεξανδρείας κ.ά.

Για την επιβεβαίωση της πληροφορίας του Pegolotti και τον εντοπισμό κάποιας περιοχής στη Ρόδο, όπου στη διάρκεια της Ιπποτοκρατίας καλλιεργούσαν το ζαχαροκάλαμο και παρήγαν

ζάχαρη βοήθησαν τα τοπωνύμια Ζαχαρόμυλος<sup>16</sup> και Μάσαρη. Το πρώτο χαρακτηρίζει μια θέση στην ανατολική ακτή του νησιού, στην περιοχή Χαράκι (εικ. 3), δυτικά και αμέσως κάτω από τον βραχώδη λόφο, όπου ορθώνονται τα ερείπια του μεσαιωνικού Κάστρου του Φαρακλού (εικ. 4). Είναι ολοφάνερο ότι το τοπωνύμιο δηλώνει την ύπαρξη εκεί ενός μύλου που σχετιζόταν άμεσα με την παραγωγή ζάχαρης.

Τα Μάσαρη είναι το γνωστό χωριό της Ρόδου, που βρίσκεται λίγα χιλιόμετρα βορειοδυτικά του Ζαχαρόμυλου. Αυτό το τοπωνύμιο παράγεται από την αραβική προπαροξύτινη λέξη Maseera ή Massera<sup>17</sup> και δηλώνει τη θέση όπου συνθλιβόταν το ζαχαροκάλαμο ή τη συσκευή συνθλίψης, δηλαδή το ζαχαρόμυλο, ή ακόμα το χώρο όπου αποθήκευαν τη ζάχαρη. Αυτό τον όρο<sup>18</sup> τον χρησιμοποιούσαν και οι Δυτικοευρωπαίοι την εποχή της Λατινοκρατίας στη Συρία και την Παλαιστίνη υποδηλώνοντας τα πιεστήρια λαδιού ή κρασιού. Επίσης τον χρησιμοποιούσαν μέχρι πρόσφατα τουλάχιστον με την ίδια σημασία στη Συρία και την Ισπανία. Στο σχέδιο του ζαχαρόμυλου της Επισκοπής της Κύπρου του 1551<sup>19</sup>, που φιλάσσε-



4. Αεροφωτογραφία του Κάστρου του Φαρακλού.





5. Ζαχαρόμυλος.  
Η μολόπετρα.

τα στο Αρχείο της Βενετίας (A.S.V., Miscellanea, Mappa N. 1405 A,B,C,D,E), έχει σχεδιαστεί μια μεγάλη αιθουσα, που ονομάζεται Masara και περιλαμβάνει τέσσερα πιεστήρια (torculi). Η αιθουσα λαπών masara ήταν χώρος όπου συνέθλιβαν ζαχαροκάλαμο. Επίσης, στην Κύπρο βρίσκεται κανείς τη λέξη ως τοπωνύμιο και χαρακτηρίζει τουλάχιστον τρεις θέσεις, η μία (τα Παλιόμασαρα) μάλιστα εντοπίζεται μέσα στα κτήματα των Ιωαννιτών Ιπποτών στο Κολόσι<sup>20</sup>.

Η κοιλάδα, όπου βρίσκονται τα Μάσαρα και ο Ζαχαρόμυλος, έχει ήπιο κλίμα και άφθονο νερό. Δύο μικρά ποτάμια τη διασχίζουν, ο Γαδουράς και ο Μακκαρής (πιθανώς ο Μακκαρής έχει ετυμολογική σχέση με τα Μάσαρα). Επίσης μέσα στο χωριό και βορειοανατολικότερα στη μικρή και εύφορη κοιλάδα του Αϊθίνα υπάρχει α-

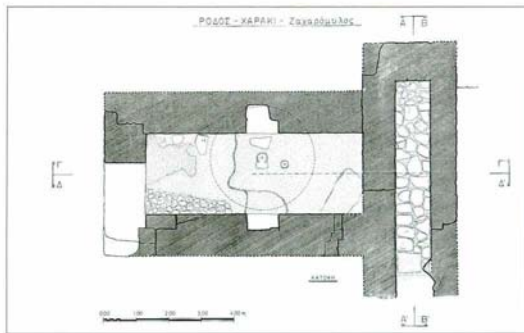
φθονία πηγαιού νερού. Στις αρχές του 20ού αιώνα όλη αυτή η περιοχή ήταν γεμάτη από νερόμυλους. Το 1460 ο μεγάλος μάγιστρος J. de Milly παραχώρησε στον ιππότη Louis de Maniaco<sup>21</sup> ένα νερόμυλο με τα προσκτίσματά του, έναν κήπο και έναν πύργο στα Μάσαρα. Ο Picenardi πιστεύει ότι ο μεγάλος μάγιστρος ανέθεσε συνάμα στον παραπάνω ιππότη την επιβλεψη της φυτείας του ζαχαροκάλαμου που υπήρχε εκεί<sup>22</sup>. Επίσης, κατά τον Picenardi, ο μύλος χρησίμευε για τη σύνθλιψη του ζαχαροκάλαμου.

Στη δεκαετία του 1980 δοκιμαστική ανασκαφική έρευνα στη θέση Ζαχαρόμυλος έφερε στο φως τεμαχισμένη μία τεράστια μολόπετρα, διαμέτρου 3,20 μ. (εικ. 5). Είναι κατασκευασμένη από γκρίζο ντόπιο σβεστούλιθο και έχει πάχος 0,70 μ. Επίσης αποκαλύφθηκαν σε κανό ύψους οι τοίχοι της θάλου πάνω στην οποία εδραζόταν η παραπάνω μολόπετρα.

Σε συμπληρωματικές δοκιμαστικές ανασκαφικές έρευνες το φθινόπωρο του 1991 και του 1994, λίγα μέτρα βορειοδυτικά της θάλου, άρχισαν να αποκάλυπτονται ορθογώνιοι χώροι του εργαστηρίου, που είχε εγκατασταθεί πάνω σε ένα παλαιοχριστιανικό κτήριο, άγνωστη μέχρι στιγμής χρήσεως. Επίσης ήλθε στο φως πλήθος οστράκων κωνικών αγγείων (κωνιών) που χρησιμοποιούν στη διαδικασία της διύλισης της ζάχαρης. Η ύπαρξη των κωνικών αγγείων μάς έφερε στο νου μία ομάδα όμοιων αγγείων, που είχαν βρεθεί το 1971 κατά την ανασκαφική έρευνα<sup>23</sup> στο χώρο ενός κτηρίου, στη μεσαιωνική πόλη της Ρόδου, ερειπωμένου από τους βομβαρδισμούς του τελευταίου μεγάλου πολέμου. Τα κωνικά αγγεία έχουν ύψος 0,18 μ. και διάμετρο χείλους 0,10 μ. Η αποκάλυψή τους σε αυτό το χώρο μάς επιτρέπει να υποθέσουμε ότι τουλάχιστον στα τέλη του 15ου ή στις αρχές του 16ου αιώνα στο ισόγειο αυτού του κτηρίου ήταν εγκατεστημένο εργαστήριο επεξεργασίας ζάχαρης.



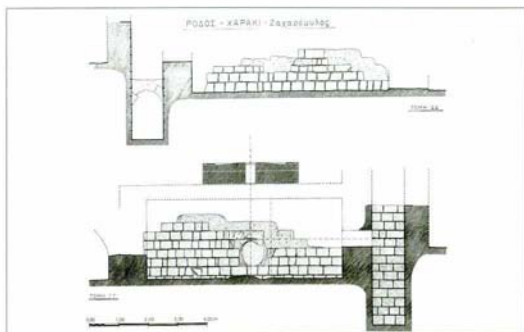
6. Ζαχαρόμυλος.  
Ο χώρος του νερόμυλου.



7. Ζαχαρόμυλος.  
Κάτοψη του νερόμυλου.

Το 1996 άρχισε πλέον συστηματική ανασκαφική έρευνα στο Ζαχαρόμυλο. Αποκαλύφθηκε πλήρως ο χώρος του νερόμυλου (εικ. 6), που συνέβλεβε το Ζαχαροκάλαμο. Ήλθε στο φως μία επιμήκης ορθογώνια αίθουσα μήκους 6,80 μ., πλάτους 2,80 μ. και το μέγιστο σωζόμενο ύψος της είναι 2 μ. Έχει διασωθεί κατά μήκος του βόρειου τοίχου η γέφυρα της καλυπτήριας καμάρας της αίθουσας. Το δάπεδο ήταν επιστρωμένο με ασβεστοκονιάμα που το είχαν καλύψει με ένα λεπτό στρώμα οστρακιάς. Οι τοίχοι έχουν πάχος 1,20-1,30 μ. και οι εσωτερικές τους επιφάνειες είναι κτισμένες με πυρολίθους μετρίου μεγέθους

κατά το ισόδομο σύστημα τοιχοποιίας. Ανατολικά και σε επαφή με τη θάλο του μύλου (εικ. 7) ήλθε στο φως στενομήκης χώρος αποκαλυφθέντος μήκους 4 μ., πλάτους 1 μ. και βάθους 4 μ. Το δάπεδο του είναι επιστρωμένο με πώρινες πλάκες. Είχε επιχωθεί με καθαρή άμμο που περιείχε ελάχιστα ευρήματα χωρίς στρωματογραφική σημασία. Πάνω στο δάπεδο του όμως βρέθηκαν γύρω στα εξήντα μεγάλα σιδερένια καρφιά διαφόρων τύπων και μεγεθών και άλλα μεταλλικά αντικείμενα. Η θέση του χώρου σε σχέση με τη θάλο του μύλου, οι διαστάσεις του, η σχέση μήκους και ύψους και τα ανασκαφικά ευρήματα μας κάνουν



8. Ζαχαρόμυλος.  
Τμήμα και μερική γραφική αποκατάσταση του μύλου.



9. Ζαχαρόμυλος. Κυκλική κατασκευή (βάση χειροκίνητου μύλου ή πεσπτηρίου;) και οστράκα κωνικών αγγείων.

να πιστεύουμε ότι εδώ ήταν η θέση, όπου περιστρέφονταν η μεγάλη ξύλινη κατακόρυφη κινητήρι «φτερωτή» του μύλου από την οποία πιθανώς προέρχονται τα σιδερένια καρφιά και τα άλλα μεταλλικά εξαρτήματα, που αναφέρθηκαν παραπάνω. Στον βόρειο και νότιο τοίχο της θόλου, σε απόσταση 3,50 μ. περίπου ανατολικά του δυτικού τοίχου και σε ύψος 0,40 μ. περίπου από το δάπεδο, είναι κατασκευασμένες δύο ορθογώνιες εσοχές, η μία απέναντι από την άλλη. Πιθανώς μέσα σ' αυτές είχαν μπηξει τα άκρα ξύλινης δοκού τοποθετημένης εγκάρσια.

Ετσι λοιπόν νομίζουμε ότι μπορούμε να υποθέσουμε τα εξής: Επάνω στον καμαροσκέπαστο χώρο του μύλου (εικ. 8) ήταν τοποθετημένη η μεγάλη και βαριά μύλοπετρα (βρέθηκε πεσμένη μέσα στη θόλο), της οποίας το κέντρο βρισκόταν επάνω από την εγκάρσια ξύλινη δοκό. Η «φτερωτή» περιστρεφόμενη με την ορμή του νε-

10. Ζαχαρόμυλος. Κωνικά αγγεία για τη διύλιση της ζάχαρης μέσα σε μικρούς πιθούς.



ρού κινούσε έναν οριζόντιο άξονα, ο οποίος κατέληγε στην ξύλινη δοκό και με τη βοήθεια ενός κάθετου οδοντωτού τροχού κινούσε τον συμπλεκόμενο μ' αυτόν οριζόντιο τροχό κι αυτός στη συνέχεια με τη βοήθεια κάθετου άξονα μετέδιδε την κίνηση σε μία ή σε δύο επάνω μύλοπετρες, που συνέθλιβαν το ζαχαροκάλαμο. Ο χυμός συγκεντρωνόταν σ' έναν περιμετρικό αυλάκα χαραγμένο πάνω στη μεγάλη κάτω μύλοπετρα και από εκεί έρεε από εκροές σε δοχεία ή σε αυλάκα το πιθανότερο, για να καταληξει σε δεξαμενή από όπου το αντλούσαν και το έριχναν στις χύτρες βρασίμου.

Ο ζαχαρόμυλος στο Χαράκι της Ρόδου είναι ο μόνος γνωστός μέχρι τώρα στη νοτιοανατολική Μεσόγειο μεσαιωνικός μύλος που λειτουργούσε με κατακόρυφη «φτερωτή». Εκείνοι της Κύπρου στο Σταυρό της Πάρου, στην Επισκοπή, ακόμα και ο μύλος των Ιωαννιτών Ιπποτών στο Κολόσι διέθεταν οριζόντιες «φτερωτές». Δεν ισχύει λοιπόν πλέον η θεωρία ότι η Ανατολή γνώριζε και χρησιμοποιούσε μόνο την οριζόντια «φτερωτή» και όχι την κατακόρυφη που την θεωρούσαν προϊόν προηγμένης τεχνολογίας. Επιπλέον αυτό το γεγονός ήταν, σύμφωνα με την παραπάνω βεβαιώση, ένας από τους λόγους που δεν μπόρεσε η ανατολική βιοτεχνία ζάχαρης να συναγωνιστεί με επιτυχία την αντίστοιχη της Δυτικής Μεσογείου. Εξάλλου η κατακόρυφη «φτερωτή», που αναφέρεται και από τον Βηρούβιου<sup>24</sup>, ήταν γνωστή και χρησιμοποιούνταν στην Ελλάδα τουλάχιστον από τον 5ο αιώνα μ.Χ. Το χαρακτηριστικότερο παράδειγμα είναι ο νερόμυλος<sup>25</sup> στην αρχαία αγορά της Αθήνας.

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, βόρεια και βορειοδυτικά άρχισαν να αποκαλύπτονται ορθογώνια χώροι του εργαστηρίου που είχε εγκατασταθεί πάνω σε ένα παλαιοχριστιανικό κτήριο.

Σε απόσταση 9-10 μ. βορειοδυτικά της θόλου του ζαχαρόμυλου εντοπίστηκε χώρος, που άρχισε να ερευνάται χωρίς ακόμα να έχει αποκαλυφθεί εντελώς, όπου διακρίνονται κατασκευές επιχρισμένες με υδατοστεγές ασβεστοκονίαμα, οστρακιά (κουρασνά), μία κτιστή κυκλική κατασκευή (εικ. 9) διαμέτρου 2,10 μ. περίπου, ανερχόμενη επί του παρόντος (βάση χειροκίνητου μύλου ή πεσπτηρίου), και ένα παχύ στρώμα με θραύσματα άβραης κεραμικής τυπικής των αγγείων που χρησιμοποιούν για τη διύλιση της ζάχαρης. Στη συντριπτική πλειονότητα κυριαρχούν τα θραύσματα των κωνικών αγγείων. ενώ αισθητά λιγότερα είναι εκείνα των πιθών. Για τα δύο αυτά είδη αγγείων (εικ. 10) και για τη χρήση τους κατά τη διαδικασία της διύλισης της ζάχαρης αναφερθήκαμε παραπάνω. Αν και η έρευνα σ' αυτό το σημείο δεν έχει ακόμα ολοκληρωθεί, μπορούμε όμως να υποθέσουμε ότι οι επιχρισμένες με οστρακιά κατασκευές ήταν δεξαμενές, όπου έπλεναν τα κωνικά αγγεία μετά τη χρήση τους στη διύλιση. Η διαδικασία αυτή επιβαλλόταν για να μην κολλά η ζάχαρη κατά την επόμενη χρήση. Έτσι πιθανώς ερμηνεύεται και η παρουσία από τη μία κατασκευών επιχρισμένων με υδατοστεγές κονίαμα και από την άλλη πλήθους οστράκων των κωνικών αγγείων.

Η κεραμική αυτού του τύπου, των κωνικών αγγείων δηλαδή, που έχει βρεθεί στην ανασκα-

φή του Ζαχαρόμυλου είναι πλούσια. Έχουμε περιυμλεξει μέχρι σήμερα 300 περίπου, από τα οποία λίγα ήταν ακεραία ή μόρσσαν να αποκατασταθούν. Τα περισσότερα έχουν το ίδιο σχήμα, κωνικά απόσπασμα, και σταθερές διαστάσεις: ύψος 0,24-0,25 μ., διάμετρο βάσης 0,009-0,010 μ. και διάμετρο χείλους 0,28-0,30 μ. Σύμφωνα με την προτεινόμενη από τη Von Wartburg<sup>26</sup> τυπολογία για τα κωνικά και τους πύθους του ζαχαρόμυλου του Ζαχαρόμυλου της Πάρου, τα αντίστοιχα αγγεία του Ζαχαρόμυλου της Ρόδου πλησιάζουν τον τύπο II, που, σύμφωνα πάντα με τη Von Wartburg, διέλιξαν ζάχαρη της καλύτερης ποιότητας Musciatto<sup>27</sup>, ενώ τα αγγεία τύπου I, που είναι μικρότερα και είναι όμοια με τα αγγεία του διελυστηρίου της μεσαιωνικής πόλης διέλιξαν ζάχαρη καλύτερης ποιότητας των κατηγοριών bambillonia ή Caffetino.

Αν και έβρενα είναι ακόμα στην αρχή, νομίζουμε ότι η βιοτεχνία παραγωγής ζάχαρης στο Ζαχαρόμυλο της Ρόδου ήταν μία από τις πιο δυναμικές και παραγωγικές της νοτιοανατολικής Μεσογείου. Η αποκάλυψη ήδη από τώρα 300 περίπου κωνών διέλιξης και κυρίως η διαπίστωση ότι ο νερόμυλος συνθήπισης λειτουργούσε με κατακόρηφ «φτερωτή», που θεωρείται παραγωγικότερη της οριζόντιας, μας αναγκάζουν να κάνουμε αυτή την υπόθεση, αν και έχουν διατυπωθεί επιφυλάξεις για την υπερχρή της κατακόρηφ «φτερωτής» έναντι της οριζόντιας τουλάχιστον από τα τέλη του 13ου αιώνα<sup>28</sup>. Επίσης υποθέτουμε ότι το εργαστήριο ζάχαρης του Ζαχαρόμυλου στο Χαράκι είναι το πρώτο που εντοπίσαμε και ανασκάπτουμε. Στην κούλαδα, όπου βρίσκονται τα χωριά Μάσσηρη και το γειτονικό Μαλώνα πιθανώς να υπήρχαν και άλλα στην περίοδο της Ιπποκρατίας. Η ευφορία του εδάφους το κλίμα, η αφθονία του νερού και η ύπαρξη αρκετών ερειπιμένων νερόμυλων σκέρτηων στην περιοχή μάς οδηγούν σε αυτή την υποψία<sup>29</sup>. Εξάλλου, όπως αναφέρθηκε πιο πάνω, η ονομασία του χωριού Μάσσηρη δηλώνει κάποιο εργαστήριο επεξεργασίας ζάχαρης, που όμως δεν έχει ακόμα εντοπιστεί.

#### Σημειώσεις

1. Π. Χριστόφορος-Ιστορία και τεχνολογία γλυκαντικών υλικών στην αρχαϊότητα και στο μεσοίανω. Αρχαία Ελληνική Τεχνολογία. Το Διεθνές Συνέδριο, Θεσσαλονίκη 4-7 Σεπτεμβρίου 1997, Θεσσαλονίκη χ.χ., σ. 359.
2. Είρηνη (Νεάρχου) δε και περί των καλών ότι ποιούσι μέλι μελιούων μη σούων (Στράβων, Γεωγραφικά 3.30-32, εκδ. Λαβίνας 1913).
3. Ηλ. Κόλλιας Μ. Μιχαήλιδου, «Το μεσαιωνικό εργαστήριο επεξεργασίας ζάχαρης της Ρόδου», Η τεχνολογία στην λαοκρατομεία Ελλάδα, Ημερίδα, 8 Φεβρουαρίου 1997, Γενιάδου Βιβλιοθήκη, Αθήνα 2000, σ. 36.
4. Στο ίδιο.
5. Στο ίδιο.
6. Στο ίδιο.
7. W. Heyd, Histoire du commerce du Levant au moyen âge, t. 2, Λαβίνα 1923, σ. 681.
8. D. Diderot/J. d'Alembert, Encyclopédie, I. «sacre», Paris 1758-1780. M. Duhamel du Monceau, Art de raffiner le sucre, Paris 1764.
9. Ο. εγκυκλοπαιδικές (βλ. Diderot/J. d'Alembert, ό.π., τ. 1, σ. 11 και IV, και Du Monceau, ό.π., σ. 4, τ. 1, σ. 11) αναφέρουν πέντε βασμούς σε πέντε διαδοχικές χύτρες, ενώ στην Κύπρο φαίνεται να γίνονταν τρεις βασμοί (βλ. Αριστέιδου, «Η καλύτερη ζαχαρόκαλαμα και οι μεσαιωνικοί ζαχαρόμυλοι

- στην Κύπρο», Κυπριακά Σπουδαία 54-55 (1990-1991), σ. 344).
10. Φ. Κουκουλιός, Βυζαντινών βίος και πολιτισμός, Αθήνα 1952, τόμ. 5, σ. 113.
11. Heyd, ό.π., σ. 684.
12. Στο ίδιο, σ. 686 και 689.
13. A. Luttrell, The Town of Rhodes: 1306-1356, Ρόδος 2003, σ. 136 και σ. 482.
14. Francesco Balducci Pegolotti, La pratica della mercatura, εκδ. A. Evans, Μοσχάτου 1936, σ. 363 και 365.
15. Στο ίδιο.
16. Χρ. Παπαχριστοδούλου, Τοπωνυμικό της Ρόδου, Ρόδος 1996, σ. 92.
17. Heyd, ό.π., σ. 686, σ. 3.
18. Κ. Μηνάς, «Ροδικά τοπωνυμικά», Πρακτικά Επιστημονικής Διεπιστημονικής για τα 50 χρόνια της ενομοίωσης της Δωδεκανήσου (4-5 Μαρτίου 1997), Ρόδος 1999, σ. 162.
19. G. Perbellini, «Il piano del Castello di Piscopia», Castellum 25/26 (1986), σ. 18-19.
20. Σ. Μενάρδος, Τοπωνυμικά και Λογογραφικά Μελέται, Λευκωσία 1970, σ. 76-77.
21. Libri Bulliarum, op. 55, φ. 20, National Library of Malta.
22. F. Guy Sommi Picenardi, Itinéraire d'un Chevalier de Saint-Jean de Jérusalem dans l'île de Rhodes, Lille 1900, σ. 177.
23. Ad 27 (1972), Χρονικά, σ. 688-689.
24. Au. Choisy, Villes, Paris 1909, τόμ. 1, σ. 297 και τόμ. 2, σ. 192, τ. 682.
25. A.W. Parson, «A Roman water-mill in the Athenian Agora», Hesperia 5 (1936), σ. 70-90. R.J. Spain, «The Roman water-mill in the Athenian Agora. A new view of the evidence», Hesperia 56 (1987), σ. 335-353. A. Frantz, The Athenian Agora 1900. Late Antiquity A.D. 267-700, Princeton 1968, σ. 80-82.
26. M.L. von Wartburg, «Sugar moulds and jars: A class of Medieval industrial pottery», Report of the Department of Antiquities, Cyprus 1983, σ. 314.
27. Για τις διαφορές ποιότητας ζάχαρης στο μεσοίανω, βλ. Pegolotti, ό.π., σ. 362-365. Heyd, ό.π., σ. 690-691.
28. M.L. von Wartburg/F.G. Maier, «Excavations at Kouklia (Palaeophos), 15th Preliminary Report. Seasons 1967 and 1968», Report of the Department of Antiquities, Cyprus 1969, σ. 177 και σ. 6-7.
29. Όπως αναφέρει ο Picenardi, ό.π., σ. 177, στα τέλη του 19ου αιώνα είδε αρκετούς νερόμυλους στη Μαλώνα να λειτουργούν.

## The Medieval Workshop of Sugar Processing on the Island of Rhodes

Elias E. Kollias

The homeland of sugarcane is India, where Nearchus, the admiral of Alexander the Great first saw it. Sugarcane and its product, sugar, are also mentioned by the great physicians of late antiquity, Galen, Archigenus of Apamea, Alexander of Aphrodisia and Orvasius, while later literary references to sugar are made by Theophrastus, Constantine Porphyrogenetos, Eustathios of Thessaloniki and others. Sugarcane was transplanted from India to Khouzistan, north of the Persian Gulf, and was later transferred by the Arabs through their conquests to the Mediterranean countries that had a suitable climate for its cultivation, namely Syria, Palestine, Morocco, Spain and Egypt.

Sugar arrived in Western Europe probably in the ninth century, when the Arabs conquered Sicily and brought along the cultivation of sugarcane. The West Europeans acquired sugarcane plantations, when subdue Syria and Palestine during the Crusades. After their withdrawal from the Middle East, they reinforced the cultivation of sugarcane in their own territories, where the climatic conditions were favorable, such as Sicily, Rhodes and Cyprus.

The first reference to Rhodian sugar dates from the second quarter of the fourteenth century and is made by Francesco Balducci Pegolotti.

The toponyms Zacharomyllos (sugar mill) and Masari (from the Arabic masera or massera, meaning sugar mill) on the eastern coast of Rhodes offered the vital lead for the location of the sugar workshop on the island. The excavations at the site Zacharomyllos brought to light rectangular workshop rooms, a milestone measuring 3.20m in diameter and a vast number of shards of conical vessels that were used for refining sugar.