

ΧΗΜΙΚΑ ΧΡΟΝΙΚΑ

ΜΗΝΙΑΙΟΝ ΕΠΙΣΗΜΟΝ ΟΡΓΑΝΟΝ ΤΗΣ ΕΝΩΣΕΩΣ ΕΛΛΗΝΩΝ ΧΗΜΙΚΩΝ

Διοικούσα Έπιτροπή:

Μ. Δέφνερ, Μ. Βαρνάβας, Θ. Γιαννακόπουλος, Π. Ζούκιος, Κ. Άσκητόπουλος, Α. Νικολάου

ΤΟ ΥΔΩΡ ΕΙΣ ΤΗΝ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΝ

Υπό Δρος ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΥ ΚΩΝΣΤΑ

Χημικού

Τό ύδωρ άποτελεί ένα από τά βασικά στοιχεία του περιβάλλοντος ήμιάς κόσμου και παίξει σπουδαιότατον ρόλον εις τήν σύστασιν του φλοιού τής γής. Κατά τούς γενομένους ύπολογισμούς ή ποσότης του ύδατος τών ώκεανών άνέρχεται εις $1,4 \times 10^{18}$ τόννους, τό ύπό μορφήν πάγου εύρισκόμενον εις τās πολικάς χώρας εις 4×10^{15} τόννους και τό προσροφημένον ή ήνωμένον εις τά πετρώματα του φλοιού τής γής εις μίαν ποσότητα τάξεως 10^{13} τόννους. Τό ύδωρ τής βροχής τής καταπιπτούσης επί τής ξηράς κατ' έτος άντιπροσωπεύει περίπου 10^{13} τόννους.

Παρά τήν άπλότητα τής χημικής συνθέσεως τό ύδωρ παρουσιάζει πολλές ιδιορρυθμίας και εις τήν δομήν του μορίου του και εις τās φυσικάς, χημικάς και φυσικοχημικάς ιδιότητάς του. Διακρίνεται ιδιαίτέρως διά τās διαλυτικάς αύτου ικανότητας διαφόρων άνοργάνων και όργανικών ένώσεων. Η λανθάνουσα θερμότης τήξεως άνέρχεται εις 80 μεγάλας θερμίδας ανά χιλιόγραμμον και ή λανθάνουσα θερμότης έξατμίσεως εις 540 μεγάλας θερμίδας ύπό άτμοσφαιρικήν πίεσιν, άμφότεραι δέ είναι μεγαλύτεραι από όλα τά γνωστά σώματα. Έξ άλλου πλην έλαχίστων έξαιρέσεων, μεταξύ τών όποιών γνωστότερα είναι ή τής άμμωνίας, τό ύδωρ ύπερέχει όλων σχεδόν τών χημικών ένώσεων ώς πρός τήν ειδικήν θερμότητα. Αί προνομιακά αύται ιδιότητες έν συνδυασμῶ με τήν άφθονίαν του, έξηγούν τήν σημασίαν του άπέκτησεν εις τās τεχνικάς έφαρμογάς.

Η καθαροτέρα μορφή του είναι τό ύδωρ τής βροχής. Τό προερχόμενον από πηγάς ή από ποταμούς περιέχει έν διαλύσει άνόργανα άλατα, όργανικά συστατικά πολλάκις δέ και άνόργανον ή όργανικήν ίλύν, διαφόρους μικροοργανισμούς κ.λ.π. Άκόμη πλουσιώτερον εις διαλυτά άλατα είναι τό ύδωρ τής θάλάσσης τό όποιον παρά ταύτα είναι εις πολλάς περιπτώσεις χρησιμότατον εις τήν βιομηχανίαν. Έξ άλλου τό ύδωρ περιέχει έν διαλύσει διάφορα άέρια εις σημαντικά ποσοστά και εις τήν παρουσίαν όξυγόνου και CO_2 όφείλεται κατά μέγα μέρος ό σημαντικός του ρόλος εις τήν μεταμόρφωσιν τών πετρωμάτων διά τών όποιών διέρχεται.

Αί βιομηχανικά έφαρμογαι του ύδατος δύνανται να διαιρεθούν εις τās τρείς κατώτερω μεγάλας κατηγορίας: 1) Τό ύδωρ ώς πρώτη ύλη, 2) Τό ύδωρ ώς βοηθητική πρώτη ύλη και 3) Τό ύδωρ ώς φορεύς ένεργείας. Τās διαφόρους αύτάς κατηγορίας θά έξετάσωμεν κατωτέρω. Έν συνεχεία δέ θά έξετάσωμεν τās διαφόρους μεθόδους τās έφαρμοζόμενας εις τήν βιομηχανίαν διά τήν άπαλλαγήν του ύδατος από τά συστατικά έκείνα τά όποία ένοχλούν εις έκάστην περίπτωση.

1) Τό ύδωρ ώς πρώτη ύλη

Η νεωτέρα συνθετική βιομηχανία έχει ανάγκην μεγάλων ποσοτήτων ύδρογόνου διά τό όποιον τήν

κυριωτέραν πρώτην ύλην άποτελεί τό ύδωρ. Η μάλλον διαδεδομένη μέθοδος είναι ή βασιζομένη επί τής διοχετεύσεως ύδρατμών μέσω διαπύρου άνθρακος όπότε διά τής γνωστής αντιδράσεως του ύδατος παράγεται ύδρογόνον και μονοξειδιον του άνθρακος. Τό μίγμα ταύτο άπέκτησε σήμερον μεγάλην σημασία ώς άέριον συνθέσεως διαφόρων όργανικών ένώσεων π.χ. μεθανόλης και ίδιως ύγρών καυσίμων κατά τήν μέθοδον Fischer—Tropsch.

Άλλος θερμικός τρόπος διασπάσεως του ύδατος είναι ή διοχέτευσις άτμών τούτου επί σιδήρου λεπτότατα καταμερισμένου εις θερμοκρασίαν γύρω τών 800° . Μετά τήν όξειδωσιν του σιδήρου έπακολουθεί άναγωγή τούτου πρός μεταλλικόν σίδηρον διά διοχέτευσεως άναγωγικών άερίων και κυρίως ύδαταερίου.

Πολύ διαδεδομένη εις τήν βιομηχανίαν είναι ή παραγωγή ύδρογόνου και όξυγόνου δι' ήλεκτρολυτικής διασπάσεως του ύδατος. Η μέθοδος αύτη έχει τό πλεονέκτημα να παρέχη και τά δύο άέρια εις πολύ καθαράν κατάστασιν και έφορμόζεται όπου διατίθεται εύθηνή ήλεκτρική ένεργεια. Τό ύδωρ χρησιμοποείται επίσης πρός παρασκευήν άκετυλίου δι' έπίδράσεως επί άνθρακασβεστίου πρός παρασκευήν ύπεροξειδίου του ύδρογόνου, διαφόρων άνοργάνων και όργανικών όξέων, διά πλήθος ύδρολυτικών αντιδράσεων όπως π.χ. ή διάσπασις τών λιπών και έλαίων εις λιπαρά όξέα και γλυκερίνην κ.λ.π. Κατά τά τελευταία έτη άπέκτησεν όλος ιδιαιτέραν σημασίαν ή παρασκευή βαρέος ύδρογόνου τό όποιον περιέχεται εις τό ύδωρ εις άναλογίαν 1:5.000 μέχρι 1:7.000. Ο διαχωρισμός τούτου γίνεται κατά διαφόρους τρόπους βασιζόμενους εις τήν διαφοράν του ατομικού βάρους μεταξύ δευτερίου και ύδρογόνου μεταξύ τών όποιών βιομηχανικήν σημασίαν άπέκτησαν κατ' άρχάς μεν ή ήλεκτρολύσις κατόπιν δέ ή κλασματική άπόστασις και ή καταλυτική άνταλλαγή.

Υπάρχει και μία βιομηχανία εις τήν όποιαν τό ύδωρ άποτελεί τήν μοναδικήν πρώτην ύλην και τό μοναδικόν προϊόν, ή βιομηχανία του πάγου, ή όποία έχει άποκτήσει μεγάλην σημασία εις τήν οικιακήν οικονομίαν.

2) Τό ύδωρ ώς βοηθητική πρώτη ύλη

Αί διαλυτικά ιδιότητες του ύδατος κατέστησαν τούτο χρησιμότατον ώς έκχυλιστικόν ύγρον διαφόρων άνοργάνων και όργανικών ένώσεων, ώς διαλυτικόν ύγρον πρός έκτέλεσιν διαφόρων αντιδράσεων και ώς μέσον έκτελέσεως άνακρυσταλλώσεων. Ός παραδείγματα δυνάμεθα ν' αναφέρωμεν τήν έκχύλσιν διαφόρων δεψικών ούσιών, τών διαφόρων σακχάρων, διαφόρων άλάτων κ.λ.π. τήν βιομηχανίαν τών όργανικών χρωμάτων, τών φαρμάκων τής κυτταρίνης και τών συνθετικών κλωστικών ύλών, εις τήν κλω-

στούφαντουργίαν εις την βιομηχανίαν τῶν τροφίμων κλπ. Ἡ μεταλλουργία ἀπαιτεῖ ἐπίσης μεγάλα ποσὰ ὕδατος καὶ κατὰ τὴν κατεργασίαν τῶν μεταλλευμάτων καὶ κατὰ τὴν ἐκαμίνευσιν ταύτην.

3) Τὸ ὕδωρ ὡς φορεὺς ἐνεργείας

Ἀπὸ ἀρχαιοτάτων χρόνων ὁ ἄνθρωπος ἐχρησιμοποίησεν τὰς ὕδατοπτώσεις διὰ τὴν κίνησιν τῶν πρώτων μηχανῶν. Σήμερον ἡ διὰ τῆς ἀρχῆς ταύτης παραγομένη ἠλεκτρικὴ ἐνέργεια ἀποτελεῖ διὰ πολλὰ κράτη ἓνα τῶν σημαντικωτέρων πλουτοπαραγωγικῶν πόρων.

Τὸ ὕδωρ ἀποτελεῖ τὸ σπουδαιότερον μέσον διὰ τὴν μετατροπὴν τῆς θερμικῆς ἐνεργείας τῆς παραγομένης ἐκ τῆς καύσεως διαφόρων καυσίμων εἰς κινητικὴν ἢ ἠλεκτρικὴν ἐνέργειαν εἶναι δὲ τόσον μεγάλα αἱ τεχνικαὶ πρόοδοι αἱ σημειωθεῖσαι εἰς τὸν κλάδον αὐτὸν ὥστε παρὰ τὸν συναγωνισμὸν τῶν μηχανῶν ἐσωτερικῆς καύσεως οἱ μεγαλύτεροι θερμικοὶ σταθμοὶ παραγωγῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας βασίζονται πάντοτε ἐπὶ τῆς ἀρχῆς ταύτης. Ἀκόμη πρὸ 50 ἐτῶν διὰ τὴν παραγωγὴν 1 ΩΧΒ ἐχρειάζετο νὰ καύσωμεν εἰς τὴν ἐσχάραν τοῦ ἀτμολέβητος 2 χιλιογράμμα λιθάνθρακος, ἐνῶ σήμερον εἶναι δυνατόν νὰ κατέλθωμεν μόνον εἰς 400 γραμμάρια. Διὰ νὰ ἐπιτευχθῇ τοῦτο εἰς τὰς νεωτάτας ἐγκαταστάσεις ἡ πίεσις τοῦ ἀτμοῦ ἔχει φθάσει εἰς 185 ἀτμοσφαίρας, ἡ δὲ ὑπερθέρμανσις τοῦ ἀτμοῦ εἰς 565° σχεδιάζονται δὲ σήμερον ἐγκαταστάσεις δυνάμενοι νὰ φθάσουν μέχρι 600°. Ἐννοεῖται ὅτι διὰ νὰ ἐπιτευχθῶν αἱ ἀνωτέρω ἀναφερθεῖσαι πίεσεις καὶ θερμοκρασίαι ἦτο ἀνάγκη νὰ προηγηθῇ ἡ δημιουργία ὑλικῶν ἀνθεκτικῶν εἰς τὰς συνθήκας αὐτάς. Τὸ ὕδωρ τῆς τροφοδοτήσεως τῶν ἀτμολεβήτων διὰ τὰς ἐγκαταστάσεις αὐτάς ἀποτελεῖ σήμερον ἓνα μέγαν θέμα τῆς βιομηχανίας.

Ὁ ὕδρατμος χρησιμεύει καὶ διὰ τὴν θέρμανσιν τῶν διαφόρων συσκευῶν διὰ τῶν ὁποίων ἐπιτελοῦνται πλείοται ὅσαι χημικαὶ ἀντιδράσεις καὶ ἐπεξεργασίαι, εἶναι δηλαδὴ καὶ σημαντικώτατος φορεὺς θερμικῆς ἐνεργείας εἰς τὴν χημικὴν βιομηχανίαν. Διὰ τὸν ἴδιον σκοπὸν χρησιμοποιοῦνται καὶ ὕδωρ εἰς ὑψηλὰς πίεσεις διότι ὡς γνωστὸν ἡ κρίσιμος θερμοκρασία τοῦ ὕδατος ἀνέρχεται εἰς 374° ὑπὸ κρίσιμον πίεσιν 225 χιλιογράμμων. Ἡδὴ ὑπὸ πίεσιν 50 ἀτμοσφαιρῶν τὸ ὕδωρ βράζει εἰς 260 βαθμοὺς καὶ ὑπὸ πίεσιν 100 ἀτμοσφαιρῶν εἰς 310°.

Εὐρυτάτην χρῆσιν ἔχει τὸ ὕδωρ καὶ ὡς μέσον ψύξεως, ἰδίως εἰς τὰς διαφόρους ἀποστακτικὰς ἐγκαταστάσεις.

Ἀνάγκαι τῶν διαφόρων βιομηχανιῶν

Λόγω τῶν πολλαπλῶν χρήσεων εἶναι ἀδύνατος ὁ ἀκριβὴς καθορισμὸς τῶν ποσοτήτων ὕδατος τῶν ἀπαιτουμένων διὰ τὴν λειτουργίαν διαφόρων βιομηχανιῶν, κατὰ προσέγγισιν ὅμως αἱ ποσότητες αὐταὶ δύνανται νὰ ἐκτιμηθοῦν διὰ μερικὰς ἀπὸ τὰς κυριωτέρας βιομηχανίας ὡς ἑξῆς:

- 1) Ἐγκαταστάσεις παραγωγῆς ἠλεκτρικῆς ἐνεργείας δι' ἀτμοῦ, 800 τόννοι ὕδατος ἀνὰ τόννον καίωμένου λιθάνθρακος καὶ ἀντιστοίχως δι' ἄλλα καύσιμα. Διὰ μηχανὰς Diesel 30 τόννους ἀνὰ 1000 ΩΧΒ.
- 2) Ἐγκαταστάσεις παραγωγῆς κώκ. 10 τόννοι ὕδατος.
- 3) Ἀνὰ τόννον συνθετικῆς ἀμμωνίας 120 τόννοι ὕδατος.
- 4) Ἀνὰ τόννον ἀκατεργάστου πετρελαίου 25 τόννοι ὕδατος.
- 5) Ἀνὰ τόννον θειϊκοῦ ὀξέος 10 τόννοι ὕδατος.
- 6) Ἀνὰ τόννον ἀνθρακικῆς σόδας Solvay 10 τόννοι ὕδατος.
- 7) Ἀνὰ τόννον ἀλουμίνης 20 τόννοι ὕδατος.
- 8) Ἀνὰ τόννον ἐλαίου εἰς τὰ σπορειαυργεῖα καὶ πυρηνειαυργεῖα 40—50 τόννοι ὕδατος.

9) Ἀνὰ τόννον σακχάρου εἰς τὰ σακχαροποιεῖα 10 τόννοι ὕδατος.

10) Ἀνὰ τόννον οἶνοπνεύματος 50 τόννοι ὕδατος.

11) Ἀνὰ τόννον ζύθου 5 τόννοι ὕδατος.

12) Ἀνὰ τόννον γλυκόζης 80—100 τόννοι ὕδατος.

13) Ἀνὰ τόννον χάρτου 500—1500 τόννοι ὕδατος.

14) Ἀνὰ τόννον νήματος εἰς τὴν ἔριουργίαν καὶ τὴν βιομηχανίαν βισκόζης 1000 τόννοι ὕδατος.

15) Ἀνὰ τόννον ὑφασμάτων καὶ ἐνδυμάτων εἰς τὰ πλυντήρια 50 τόννοι ὕδατος.

Εἰς τὰ μεγάλα βιομηχανικὰ κέντρα ἡ κατανάλωσις ὕδατος ἔχει φθάσει εἰς 1 τόννον κατὰ κεφαλὴν ἡμερησίως.

Ἡ ποιότης τοῦ ὕδατος ἔχει μεγάλην σημασίαν δι' ὠρισμένας βιομηχανίας. Ἰδιαιτέρας ἀξιώσεις ἔχει ἐπίσης ἡ κλωστοῦφαντουργία τῶν φυσικῶν καὶ τεχνητῶν κλωστικῶν ὑλῶν. Κατὰ τὴν χρῆσιν σαπῶνων σχηματίζονται σάπωνες Ca καὶ Mg οἱ ὁποῖοι ἀποτιθέμενοι ἐπὶ τῶν ἰνῶν δημιουργοῦν σοβαρώτατα ἑλαττώματα καὶ παρεμποδίζουν ἐπιπροσθέτως τὴν ὁμαλὴν βαφήν. Πολὺ ἐνοχλητικὴ εἶναι ἐπίσης ἡ παρουσία Fe καὶ Mn καὶ δασάκις μὲν προηγείται ἀποσκλήρυνσις τοῦ ὕδατος τότε ταῦτα καταπίπτουν κατὰ τὸ πλεῖστον, ἄλλως εἶναι δυνατόν νὰ ἀπομακρυνθοῦν δι' ἀφθόνου ἀερισμοῦ τοῦ ὕδατος ὅποτε καταπίπτουν ὡς ὑδροξείδια. Διὰ τὸ Mn παρασκευάζονται σήμερον καὶ εἰδικοί περμουίται δίδοντες ἀπολύτως ἱκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα. Ἐχει ὑπολογισθῆ ὅτι ἀνὰ 10° γερμ. σκληρότης καὶ ἀνὰ τόννον ὕδατος προκαλεῖται ἀπώλεια σάπωνος ἀνερχομένη εἰς 5 χιλιογράμμα περίπου. Διὰ τὴν ἀντιμετώπισιν τῶν μειονεκτιμάτων αὐτῶν χρησιμοποιοῦνται σήμερον ὀλονὲν περισσότερον διάφορα συνθετικὰ ἀπορρυπαντικὰ μέσα τὰ ὁποῖα δίδουν διαλυτοὺς σάπωνας Ca καὶ Mg ἢ δὲν δίδουν καθόλου.

Εἰς τὴν βυρσοδεψίαν εἶναι ἐπίσης ἐπιβλαβὴ τὰ ἄλατα Ca καὶ Mg διότι ἀποφράσσουν τοὺς πόρους τῶν δερμάτων καὶ δυσχεραίνουν τὴν δέψιν καὶ τὴν βαφήν ἐνῶ τὰ ἄλατα τοῦ σιδήρου δημιουργοῦν μελανὰς κηλίδας. Τὸ ὕδωρ τῆς χαρτοποιίας πρέπει κατ' ἀρχὴν νὰ εἶναι τελείως διαυγές, νὰ μὴ εἶναι ὄξινον, νὰ μὴ περιέχῃ σίδηρον ἐνῶ ἐξ ἄλλου μεγάλη σκληρότης τοῦτο δημιουργεῖ δυσχερείας εἰς τὸ κολλάρισμα τοῦ χάρτου με ρητινοσάπωνας. Ἡ ζυθοποιία, ἡ βιομηχανία ἀμύλου καὶ ἀμυλοσακχάρου, ἡ σακχαροβιομηχανία, αἱ διάφοραι βιομηχανίαι τροφίμων ἔχουν ἐπίσης εἰδικὰς ἀπαιτήσεις ἀπὸ τὴν ποιότητα τοῦ ὕδατος. Τέλος αἱ βιομηχανίαι φωτογραφικῶν ὑλικῶν, φαρμακευτικῶν προϊόντων καὶ χημικῶν καθαρῶν οὐσιῶν δὲν δύναται νὰ χρησιμοποιήσων ἢ μόνον ὕδωρ ἀπεσταγμένον με ὅλως ἰδιαιτέρως ἐπιμέλειαν.

Διαβρωτικὴ ἐπίδρασις.

Τὸ ὕδωρ ἐξασκεῖ ἐπίσης καὶ σοβαρὰς διαβρώσεις ἐπὶ τῶν ὑλικῶν κατασκευῆς τῶν διαφόρων μηχανημάτων καὶ συσκευῶν τῆς βιομηχανίας. Ἡ ὀξειδωτικὴ ἐπίδρασις τούτου ἐπὶ τοῦ σιδήρου ὀφείλεται εἰς τὸ διαλελυμένον ὀξυγόνον καὶ CO₂. Τὰ ἄλλα μέταλλα παρουσιάζουν σχετικὴν ἀντοχὴν εἰς τὸ κοινὸν ὕδωρ, ἀντιθέτως ὅμως τὸ ἀπεσταγμένον ἔχει ἀξιόλογον διαβρωτικὴν ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ μολύβδου, τοῦ χαλκοῦ, τοῦ ψευδαργύρου καὶ ἀκόμη ἰσχυρότεραν ἐπὶ τοῦ σιδήρου ἐνῶ τὸ θαλάσσιον ὕδωρ δὲν προσβάλλει μὲν τὸν μόλυβδον, ἀλλὰ προσβάλλει ἰσχυρότατα τὸ ἀλουμίνιον, τὸν χαλκὸν καὶ ἐλαφρῶς καὶ αὐτὸν τὸν ἀνοξειδωτὸν χάλυβα.

Διαύγασις

Τὸ προχειρότερον μέσον διαυγάσεως εἶναι ἡ καθίζησις τῶν αἰωρουμένων οὐσιῶν δι' ἡρεμίας εἰς μεγάλας δεξαμενάς. Ἡ καθίζησις αὕτη ὑποβοηθεῖται διὰ τῆς προσθήκης ἀλάτων σχηματιζόντων ὑδροξειδία. Συνήθως χρησιμοποιεῖται θεικὸν ἀργίλιον εἰς ἀναλογία 10—50 γραμ. ἀνὰ κυβικὸν μέτρον.

Τό ΑΙ (OH)₃ κατά την καθίζησίν του παρασύρει τὰ 90% περίπου τῶν αιώρουμένων ὑλικῶν καὶ τὰ 75% τῶν μικροοργανισμῶν. Αἱ δεξαμεναὶ καθιζήσεως δὲν πρέπει νὰ ἔχουν βάθος μεγαλύτερον 4—5 μέτρων, ἢ ροὴ νὰ μὴ ὑπερβαίνει τὰ 0,75 μέτρα ἀνὰ λεπτόν καὶ νὰ ὑπάρχουν διαφράγματα κάθετα πρὸς τὴν ροὴν διὰ νὰ ἐπιτείνουν τὴν ἀνάμιξιν, ἢ δὲ διαρκεία παραμονῆς νὰ εἶναι τοῦλάχιστον δύο ὧραι. Ὁ καθορισμὸς τῆς ἀναγκαίουσας ποσότητος στυπτηρίας γίνεται μόνον κατόπιν σχετικῶν δοκιμῶν. Ἀποτελεσματικώτερον μέσον διαυγάσεως εἶναι ἡ διήθησις καὶ ὡς μέσον διήθησεως χρησιμοποιεῖται κατὰ κἀνὸνα στρώμα λεπτῆς ἄμμου.

Ἀπομάκρυνσις ἀερίων

Εἰς πλείστας ὄσας περιπτώσεις εἶναι ἐπιβλαβὴ τὸ δξυγόνον καὶ τὸ CO₂ ποῦ περιέχονται ἐν διαλύσει εἰς τὸ ὕδωρ. Ἡ βλάβη ἢ προκαλουμένη εἰς τοὺς ἀτμολέβητας ὑψηλῆς πίεσεως εἶναι ἐντελῶς χαρακτηριστικὴ παρουσιάζεται δὲ ἐντονωτέρα εἰς ὅσα σημεῖα ἢ κυκλοφορία δὲν εἶναι ἐντατικὴ καὶ ἐπιτρέπει τὴν ἐπικάθησιν φυσαλλίδων. Ἐπίσης κατὰ τὴν ἀπόσταξιν δι' ὕδρατμοῦ εὐοξειδῶτων ὀργανικῶν οὐσιῶν ἢ παρουσία δξυγόνου εἶναι ἐπιβλαβῆς.

Ὁ προχειρότερος τρόπος ἀπομακρύνσεως τῶν ἀερίων εἶναι ἡ προθέρμανσις τοῦ ὕδατος εἰς θερμοκρασίαν πλησιάζουσαν κατὰ τὸ δυνατόν τοὺς 100°, ἐνῶ ἤδη εἰς τοὺς 65° ἀρχίζει ἀξιόλογος ἔκλυσις τῶν περιεχόμενων ἀερίων. Εἰς πολλὰ ἐργοστάσια ὅπου διαφεύγουν πλεονάζοντες ὕδρατμοὶ εἶναι εὐκολώτατον νὰ γίνῃ ἡ προθέρμανσις αὕτη ἀδαπάνως, ἐνῶ συγχρόνως θὰ ἀνακτηθῇ ἕνα σημαντικὸν ποσὸν θερμίδων καὶ θὰ προκληθῇ ἀξιόλογος ἀπομάκρυνσις τῆς παροδικῆς σκληρότητος.

Ἀποσκληρυνσις διὰ ἀντιδραστηρίων

Ἡ σκληρότης ἐκφράζει ὡς γνωστὸν τὴν περιεκτικότητα τοῦ ὕδατος εἰς ἄλατα Ca καὶ Mg. Πρὸς ὅρισμον ταύτης ἐξακολουθοῦν νὰ χρησιμοποιοῦνται οἱ βαθμοὶ σκληρότητος οἱ ὁποῖοι εἰς τὸ Γαλλικὸν σύστημα ἰσοδυναμοῦν μὲ μέρη CaCO₃ ἐπὶ 100.000 μέρων ὕδατος, εἰς τὸ Γερμανικὸν σύστημα μὲ μέρη ἀντιστοιχῶν CaO, εἰς τὸ Ἀγγλικὸν σύστημα μὲ κῶκους CaCO₃ ἀνὰ γαλόνιον ὕδατος. Εἰς τὴν Ἀμερικανὴν χρησιμοποιεῖται συχνά ὡς μονὰς ἕνα μέρος CaCO₃ ἐπὶ 1.000.000. Παραλλήλως διεθνῶς ἀρχίζει νὰ ἐπικρατῇ ἡ περιεκτικότης εἰς χιλιοστοῖσοδύναμα ἀνὰ 1 λίτρον ὕδατος. Αἱ ἀνωτέρω μονάδες παρουσιάζουν τὴν κάτωθι ἀντιστοιχίαν. 1 χιλιοστοῖσοδύναμον ἀνὰ λίτρον (Millival/L)=2,8° Γερμανικὸς=5,0° Γαλλικὸς=3,5° Ἀγγλικὸς.

Τὴν σκληρότητα διακρίνομεν ὡς γνωστὸν εἰς παροδικὴν ὀφειλομένην εἰς ὄξινα ἀνθρακικὰ ἄλατα Ca καὶ Mg καὶ εἰς μόνιμον ὀφειλομένην κυρίως εἰς χλωριούχα καὶ θεικὰ ἄλατα. Διὰ τοῦ βρασμοῦ καταπίπτει ἡ παροδικὴ σκληρότης παραμένει ὅμως πάντοτε ἐν διαλύσει ἕνα ἀξιόλογον ποσοστὸν CO₂ καὶ Mg(OH)₂ τὸ ὁποῖον ἀντιστοιχεῖ εἰς σκληρότητα 3—4°. Ἐὰν ἡ προθέρμανσις δὲν εἶναι ἀρκετὴ, ὡς συμβαίνει συνήθως, τότε πρέπει νὰ μετατρέψωμεν τὰ ὄξινα ἀνθρακικὰ ἄλατα εἰς οὐδέτερα διὰ τῆς προσθήκης ἀσβέστου ἢ καυστικῆς σόδας, χρησιμοποιοῦντες πρὸς τοῦτο τὰς διαφόρους συσκευὰς ἀποσκληρύνσεως, τὰς ὁποίας διακρίνομεν εἰς κατηγορίας ἤτοι ἀσυνεχοῦς ροῆς ἢ συνεχοῦς ροῆς.

Εἰς τὴν ἀσυνεχῇ ροῇ ἡ ἐργασία εἶναι ἀπλῆ. Κυβιζόμεν τὸ ὕδωρ τοῦ ὁποῖου γνωρίζομεν τὴν σκληρότητα, προσθέτομεν τὰ ἀπαιτούμενα ἀντιδραστήρια, θερμαίνομεν δι' ἐλευθέρου ἀτμοῦ καὶ ἀφίνομεν πρὸς καθίζησιν τῶν σχηματισθέντων ἀδιαλύτων ἀλάτων.

Ἐννοεῖται ὅτι ἡ μέθοδος αὕτη δύναται νὰ ἐφαρμοσθῇ μόνον εἰς μικρὰς ἐγκαταστάσεις διότι ἀπαιτεῖ συνεχῇ ἀπασχόλησιν καὶ μεγάλον ὄγκον δοχείων.

Διὰ τοῦτο αἱ βιομηχανικαὶ συσκευαὶ ἀποσκληρύνσεως εἶναι κατὰ προτίμησιν συνεχοῦς ροῆς ὅπου τὸ ὕδωρ καὶ τὰ διαλύματα τῶν ἀντιδραστηρίων προστίθενται συνεχῶς καὶ συγχρόνως, θερμαίνονται ἐὰν δὲν ἔχῃ προηγηθῇ θέρμανσις, ἐν συνεχείᾳ δὲ διὰ καταλλήλου ὑπολογισμοῦ τῶν διαστάσεων τῶν δοχείων καὶ συνεπῶς τοῦ χρόνου παραμονῆς, ἐπέρχεται συσσωμάτωσις καὶ καθίζησις τῶν ἀδιαλύτων ἀλάτων.

Συνήθεστατα χρησιμοποιεῖται εἰς τὴν ἀποσκληρυνσιν κεκορεσμένον ἀσβέστιον ὕδωρ (0,16% Ca(OH)₂, εἰς 20°). Διὰ τὴν παρασκευὴν τούτου χρησιμοποιοῦνται διαφόρων τύπων συσκευαὶ βασιζόμεναι παλαιότερον μὲν εἰς πρόχειρα μέσα σήμερον δὲ εἰς ἐλαφρὰν ἀνατάραξιν δι' ἠλεκτροκινήτων ταράκτριων. Διὰ νὰ ἐπιτύχωμεν πλήρη διαύγαση τοῦ ἀσβεστίου ὕδατος ἀπαιτεῖται παραμονὴ τούτου ἐπὶ 3 ὥρας περίπου ἐνῶ συγχρόνως ἢ ταχύτης εἰς τὴν κορυφὴν τοῦ δοχείου τῆς διαλύσεως δὲν πρέπει νὰ ὑπερβαίνει τὸ 1/2—1 χιλιοστὸν ἀνὰ δευτερόλεπτον.

Τοὺς κατασκευαστὰς τῶν συσκευῶν ἀποσκληρύνσεως ἔχει ἀπασχολήσει ἰδιαιτέρως τὸ ζήτημα τῆς αὐτομάτου ρυθμίσεως τῶν ποσοτήτων τοῦ ὕδατος καὶ τῶν ἀντιδραστηρίων, ὑπάρχουν δὲ διαφορώτατοι τύποι διὰ τῶν ὁποίων ἐπιδιώκεται ὁ σκοπὸς αὐτός.

Διὰ τὴν καταβύθισιν τοῦ Ca καὶ Mg τῆς μόνιμου σκληρότητος χρησιμοποιεῖται συνήθως Na₂CO₃ ὁπότε τὰ ἄλατα ταῦτα μετατρέπονται εἰς ἀδιάλυτα ἀνθρακικὰ ἐνῶ ἀντιστοιχῶς σχηματίζεται Na₂SO₄ καὶ NaCl ἄλατα διαλυτὰ μὲν ἀλλὰ ἀβλαβῆ εἰς τὰς μεγάλας ἀραιώσεις. Πρὸς καταβύθισιν τῶν ἰόντων SO₄ ὄσάκις ταῦτα εἶναι ἐπιβλαβῆ προστίθεται εἰς τὸ ὕδωρ λεπτότατον αἰώρημα ἀνθρακικοῦ βρίου.

Ἀντὶ ἀσβεστίου ὕδωτος εἶναι πολὺ ἀπλούστερον νὰ προσθέσωμεν διάλυμα NaOH διότι ἡ παρασκευὴ του εἶναι πολὺ εὐκόλος, ἢ διαλυτότης του μεγάλῃ καὶ οἱ ἀπαιτούμενοι ὄγκοι πολὺ μικρότεροι. Κατὰ τὴν ἀντίδρασιν μὲ τὰ διττανθρακικὰ ἄλατα σχηματίζεται Na₂CO₃ τὸ ὁποῖον ἐν συνεχείᾳ ἀντιδρᾷ μὲ τὴν μόνιμον σκληρότητα. Ὄταν, ὅπως συμβαίνει συνήθεστατα εἰς τὴν Ἑλλάδα καὶ ἰδιαιτέρως εἰς τὰς Ἀθήνας, ἡ παροδικὴ καὶ ἡ μόνιμος σκληρότης εἶναι περίπου ἴσαι, τότε ἡ ἀποσκληρυνσις δύνανται νὰ γίνῃ σχεδὸν μόνον μὲ NaOH. Ἐν πάσῃ περιπτώσει χρειάζεται προσθήκη ἐνὸς μόνου διαλύματος περιέχοντος καὶ τὸ NaOH καὶ τὸ Na₂CO₃ καὶ ἀπλουστεύεται ἡ ἐγκατάστασις.

Διὰ τὸ ὕδωρ τῶν Ἀθηνῶν μὲ ὀλικὴν σκληρότητα περὶ τοὺς 28 Γερμανικοὺς βαθμοὺς ἡ δαπάνη τῆς ἀποσκληρύνσεως εἰς ἀντιδραστήρια ἀνέρχεται εἰς 1000—2000 δραχμὰς ἀνὰ κυβικὸν μέτρον ἀναλόγως τοῦ ἀν θὰ χρησιμοποιήσωμεν καυστικὴν σόδα ἢ ἀσβεστον, δαπάνη ἀσήμαντος ἔναντι τῶν παρεχομένων πλεονεκτημάτων.

Τὸ CaCO₃ καὶ τὸ Mg(OH)₂ ἔχουν ἀρκετὴν διαλυτότητα ὥστε ὑπὸ τὰς καλλιτέρας συνθήκας λειτουργίας νὰ παραμένει εἰς τὸ ὕδωρ σκληρότης 3—4° γερμ. Εἰς πολλὰς συνθήκας περιπτώσεις τὸ ἀποτέλεσμα αὐτὸ εἶναι ἱκανοποιητικόν, ἀλλὰ προκειμένου περὶ ἀτμολεβῆτων ὑψηλῆς πίεσεως καὶ μεγάλης ἀτμοπαραγωγῆς πρέπει νὰ ἐπιδιώξωμεν πληρεστέραν ἀποσκληρυνσιν. Ἡ εὐρύτερον διαδεδομένη μέθοδος πρὸς τοῦτο εἶναι προσθήκη φωσφορικοῦ τρινατρίου ἢ πολυφωσφορικῶν ἀλάτων. Τὸ φωσφορικὸν ἀσβέστιον ἔχει διαλυτότητα 0,02 γρμ. ἀνὰ λίτρον. Κατὰ τὴν καθίζησιν του παρασύρει καὶ τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ ἐνυπάρχοντος SiO₂ τοῦτο δὲ ἔχει ἰδιαιτέραν σημασίαν διότι τυχὸν σχηματισμὸς πυριτικοῦ ἀσβεστίου ἐντὸς τοῦ ἀτμολέβητος δημιουργεῖ σκληρότατον καὶ λίαν ἐπικίνδυνον λεβητόλιθον. Ἡ περιόσια τοῦ Na₂CO₃ ἢ ὁποία πρέπει νὰ ὑπάρχῃ πάντοτε εἰς τὸ ὕδωρ τροφοδοτήσεως ὕφισταται εἰς τὴν ὑψηλὴν πίεσιν τοῦ ἀτμολέβητος ἢ ὁποία ὑπὸ τὴν πίεσιν τῶν 10 ἀτμοσφαιρῶν φθάνει εἰς 60—80%.

Κατὰ τὴν ἐξάτμισιν τὸ ὕδωρ τοῦ ἀτμολέβητος

έμπλουτίζεται συνεχώς εις τὰ περιεχόμενα διαλυτά άλατα μέχρι σημείου επικινδύνου. Διά τὴν προλάβω-
μεν τοῦτο ἐκβάλλομεν ἀπὸ τὸν πυθμένα τοῦ ἀτμο-
λέβητος μικρὸν ποσοστὸν ὕδατος καὶ διὰ τοῦ τρό-
που αὐτοῦ ἀπαλάσσομεν τὸν ἀτμολέβητα καὶ ἀπὸ
σηματισθέντα ἰζήματα. Εἶναι πολὺ προτιμώτερον
ὅμως ἕνα μέρος τοῦ οὗτω ἐκβαλλομένου ὕδατος νὰ
τὸ ἐπιστρέψωμεν εἰς τὴν συσκευὴν ἀποσκλήρυνσεως.
Διὰ τοῦ τρόπου τούτου, ἀφ' ἑνὸς μὲν ἀνακτῶμεν τὸ
σηματισθὲν NaOH, ἐνῶ, ἀφ' ἑτέρου τὸ μικροκρυσταλ-
λικὸν ἰζήμα δημιουργεῖ πυρήνας κρυσταλλώσεως
τῶν νέων σχηματιζομένων ἰζητῶν καὶ διευκολύνει
τὴν καθίζησιν τούτων. Ἐπίσης δημιουργεῖται μί-
α στενὴ συνεργασία μεταξύ ἀτμολέβητος καὶ ἀποσκλη-
ρύνσεως ἢ ὅποια καλύπτει παροδικὰς ἐλλείψεις ἢ
περισσεύσας ἀντιδραστηρίων. Ἡ ἐπιστροφή αὐτῆ
ἐφαρμόζεται σήμερον μὲ πολὺ καλὰ ἀποτελέσματα
εἰς ὅλα τὰ συστήματα τῆς χημικῆς ἀποσκλήρυν-
σεως.

Ὁ ὄγκος τῶν συσκευῶν ἀποσκλήρυνσεως ἐξαρ-
τᾶται ἀπὸ τὴν θερμοκρασίαν τὴν ἐπικρατοῦσαν ἐν-
τὸς αὐτῶν. Εἰς 65—70° χρειάζονται τοὐλάχιστον
3—4 ὄραι διὰ νὰ γίνῃ ἀντίδρασις, συσσωμάτωσις
καὶ κατακρήμνισις τῶν ἰζημάτων ἐνῶ εἰς 90—95° ὁ
χρόνος αὐτὸς ἐλαττοῦται εἰς τὸ ἡμισυ. Μὲ τὴν προ-
σθήκην τῶν φωσφορικῶν ἀλάτων ἢ σκληρότης ὑπο-
βιβάζεται κάτω τοῦ 1° γερμ. Ἐννοεῖται ὅτι διὰ τὴν
καλὴν λειτουργίαν τῶν περιγραφεισῶν μεθόδων ἀ-
παιτεῖται συνεχῆς καὶ καθημερινὸς ἔλεγχος τῶν
λαμβανομένων ἀποτελεσμάτων, διότι ἄλλως ὄχι μόνον
δὲν θὰ ἔχωμεν εὐνοικὰ ἀποτελέσματα ἀλλὰ δημι-
ουργοῦμεν καὶ κινδύνους διὰ τὸν ἀτμολέβητα.

Ἀποσκλήρυνσις διὰ ἀνταλλαγῆς ἰόντων

Ἡ ἀνταλλαγὴ ἰόντων μεταξύ στερεῶν καὶ δια-
λυμάτων εἶναι ἤδη γνωστὴ. Κατὰ τὰς νεωτέρας θεω-
ρίας ἔχομεν καὶ εἰς τοὺς κρυστάλλους ἰόντα καὶ
ἕκαστον ἰὸν θετικὸν ἢ ἀρνητικὸν φορτίου περιβάλλεται
ἀπὸ ἀντίστοιχον ἀριθμὸν ἰόντων ἀντιθέτου
φορτίου. Εἰς τὸ ἑσωτερικὸν τῶν κρυστάλλων ἐπι-
κρατεῖ ἰσορροπία μεταξύ ἀνιόντων καὶ κατιόντων,
ἐνῶ εἰς τὴν ἐπιφάνειαν τούτων τὰ ἰόντα ὑπόκεινται
εἰς ἑλκτικὰς δυνάμεις πρὸς μίαν μόνον κατευθύνουσαν
καὶ εἶναι πλέον εὐκίνητα, ὅταν δὲ ἡ οὐσία τεθῇ
ἐντὸς πολικοῦ περιβάλλοντος, ὅπως εἶναι τὸ ὕδωρ
τότε αἱ ἑλκτικαὶ δυνάμεις γίνονται ἀκόμη ἀσθενέ-
στεραι καὶ οὗτω καθίσταται δυνατὴ ἡ ἀνταλλαγὴ
ἰόντων μεταξύ στερεοῦ καὶ ὑγροῦ.

Αἱ οὐσίαι αἱ ἔχουσαι ἐκ φύσεως τὴν ἰκανότητα
νὰ ἀνταλάσσουν κατιόντα εἶναι ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον
πυριτικά ἄλατα τοῦ γενικοῦ τύπου $Na_2O \cdot R_2O_3 \cdot (SiO_2)_x$
(H_2O)_n ἔνθα R δύναται νὰ εἶναι Fe ἢ Al καὶ ὀνομά-
ζονται ζεόλιθοι ἢ περμουτίται. Σήμερον παρασκευά-
ζονται καὶ βιομηχανικῶς συνθετικοὶ περμουτίται
πολὺ δραστηρότεροι τῶν φυσικῶν. Εἰς ὕδαρὲς περι-
βάλλον περιέχον ἄλατα Ca καὶ Mg ἀνταλάσσεται
τὸ Na καὶ τὰ ἀντίστοιχα ἄλατα Ca καὶ Mg μετα-
βάλλονται εἰς ἀβλαβῆ ἄλατα Na. Ὅταν κορεσθῇ ὁ
ζεόλιθος τότε παύει πλέον νὰ ἀνταλλάσῃ ἰόντα καὶ
προβαίνει μὲν εἰς ἀναγέννησιν τούτου μὲ διάλυμα
NaCl 5—10%. Ἡ ἀναγέννησις αὐτῆ μαζὶ μὲ τὰς μεσο-
λαβούσας ἐκπλύσεις διὰ καθαροῦ ὕδατος διαρκεῖ ἐν
ὄλῳ περὶ τὴν 1/2 ὥραν.

Ἡ ἀποσκλήρυνσις διὰ ζεολίθων παρουσιάζει
τὸ πλεονέκτημα τῆς ἐλαχίστης ἐπιβλέψεως, ἐνῶ συγ-
χρόνως ἐπιτυγχάνει ἀποσκλήρυνσιν καλλιτέραν ἀπὸ
τὴν κατεργασίαν διὰ χημικῶν ἀντιδραστηρίων. Πλὴν
τούτου ἀπομακρύνει καὶ τὰ ἄλατα τοῦ Fe ἀκόμη
καὶ ὅταν ἔχει κορεσθῇ δι' Ca. Τὸ μειονέκτημα τῆς
εἶναι ὅτι δὲν ἐλαττώνει τὴν συνολικὴν περιεκτικότη-
τα εἰς ἄλατα διότι δὲν τὰ καταβυθίζει, ἀλλὰ ἀ-
πλῶς τὰ μετατρέπει εἰς διαλυτά. Ἐπίσης ἡ δράσις
τῶν ζεολίθων ἀναστέλλεται, ὅταν τὸ ὕδωρ εἶναι
πλούσιον εἰς NaCl.

Ἡ σύγκρισις τῆς δαπάνης ἀποσκλήρυνσεως με-

ταῦ κατεργασίας διὰ χημικῶν μέσων καὶ διὰ ζεο-
λίθων ἀπαδεικνύει ὅτι συνήθως ἡ δευτέρα εἶναι δα-
πανηροτέρα, ἀλλὰ μόνον ἀκριβῆς ὑπολογισμὸς δι'
ἐκάστην περίπτωσιν ἡμπορεῖ νὰ ἀποδείξῃ ποία μέ-
θοδος εἶναι συμφερωτέρα. Συχνὰ ἐφαρμόζεται καὶ
συνδυασμὸς τῶν δύο συστημάτων.

Σήμερον ἤρχισαν νὰ χρησιμοποιοῦνται συνεχῶς εὐ-
ρύτερον καὶ ὀργανικαὶ μεγαλομοριακαὶ ἐνώσεις ἔχου-
σαι τὴν ἰκανότητα ἀνταλλαγῆς ἰόντων αἱ ὁποῖαι ἐπι-
τυγχάνουν πλέον ὄχι μόνον τὴν ἀντικατάστασιν τῶν
ἰόντων Ca καὶ Mg διὰ Na, ἀλλὰ ὄλων τῶν κατιόντων
δι' ὑδρογόνου. Αἱ πρῶται χρησιμοποιηθεῖσαι ἐνώ-
σεις πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν ἦσαν συνθετικαὶ ρητί-
ναι βακελιτικοῦ τύπου παραγόμεναι διὰ συμπυκνώ-
σεως ἀλδεϋδῶν μετὰ φαινολῶν καὶ σουλφονικῶν
ὀξέων. Αἱ ἐνώσεις αὐταὶ κατέχουν ἐνεργὸν ὑδρογό-
νον τὸ ὁποῖον ἀντικαθίσταται ὑπὸ τῶν διαλελυμέ-
νων κατιόντων καὶ μετατρέπει τὰ ἄλατα εἰς ὀξέα,
ὡς π.χ. $R \cdot SO_3H + NaCl = R \cdot SO_3Na + HCl$. Ἐν συνεχείᾳ
συνετέθησαν καὶ ἐνώσεις μὲ ἐνεργὸν ὑδροξύλιον
διὰ συμπυκνώσεως μετὰ πολυαμινῶν αἱ ὁποῖαι δρῶ-
σιν κατὰ τὴν ἐξίσωσιν $R \cdot OH + HCl = R \cdot Cl + H_2O$ δηλ.
ἐκτελοῦν ἀνταλλαγὴν ἀνιόντων καὶ μὲ τὸν τρόπον
αὐτὸν κατέστη δυνατὴ σχεδὸν πλήρης ἀπαλλαγὴ
τοῦ ὕδατος ἀπὸ τὰ ἐν διαλύσει ἄλατα. Ἡ ἀναγέν-
νησις τῶν ρητινῶν αὐτῶν γίνεται μὲ ἀραιὸν ὀξύ ἢ
ἄλκαλι. Τελευταίως ἐπετεύχθη καὶ ἡ παρασκευὴ ἐν-
ώσεων περιεχοσῶν δραστηκὰς σουλφονικὰς ἢ ἀμι-
νικὰς ομάδας δι' εἰσαγωγῆς τῶν ὁμάδων αὐτῶν εἰς
φυσικὰς πολυμερεῖς ἐνώσεις ὡς π.χ. τὸ ξύλον, ἡ
λιγνίνη ἢ καὶ εἰς συνθετικὰς μεγαλομοριακὰς ἐνώ-
σεις. Διὰ συνδυασμοῦ εἰς τὴν ἰδίαν συσκευὴν οὐσίων
ἔχουσῶν τὴν ἰκανότητα ἀνταλλαγῆς ἀνιόντων καὶ
κατιόντων εἶναι δυνατὸν νὰ λάβωμεν μὲ μίαν κατε-
ργασίαν κατευθεῖαν ὕδωρ σχεδὸν τόσον καθαρὸν ὅ-
σον τὸ ἀπεσταγμένον καὶ μὲ πολὺ εὐθηρότερον
κόστος.

Ἀπόσταξις

Δι' ἀτμολέβητας μεγάλης παροχῆς καὶ ὕψλης
πιέσεως καὶ ὅταν ἡ διακοπὴ τῆς λειτουργίας πρὸς
καθαρισμὸν εἶναι ἀσυμβίβαστος πρὸς τὰς συνθήκας
τῆς ἐργασίας, ὅπως συμβαίνει εἰς μεγάλους θερμο-
ἠλεκτρικοὺς σταθμοὺς, χρησιμοποιεῖται διὰ τὴν τρο-
φοδότησιν τῶν ἀτμολεβήτων ὕδωρ ἀπεσταγμένον τὸ
ὁποῖον παράγεται δι' ἀποστάξεως ὕδατος προηγου-
μένης ἀποσκλήρυνθέντος. Πρὸς ἐξοικονομίαν θερ-
μίδων χρησιμοποιοῦνται πολυβάθμιοι συσκευαὶ ἀπο-
στάξεως ὑπὸ ἡλαττωμένην πίεσιν ὅπως οἱ συνήθεις
συμπυκνωτῶν τῶν σακχαρούχων ὑγρῶν.

Τὸ ὕδωρ τοῦ λέθηςτος καὶ ὁ λεθτόλιθος

Ὅσον καλὰ καὶ ἂν γίνῃ ἡ ἀποσκλήρυνσις ἀπο-
μένει πάντοτε ἕνα μικρὸν ὑπόλοιπον σκληρότητος
ἀνερχόμενον διὰ μὲν τῶν συνήθων μεθόδων ἀσβέστου
καὶ σόδας εἰς 1,5° Γερμ. διὰ φωσφορικῶν ἀλάτων ἢ
περμουτίτου ἢ δι' ἀνταλλαγῆς ἰόντων εἰς 0,1—0,3°
καὶ διὰ ἀποστάξεως εἰς 0,1°. Οἱ ἀτμολέβητες ἀποτε-
λοῦν κατ' οὐσίαν συσκευὰς συμπυκνώσεως τοῦ τρο-
φοδοτούμενου ὕδατος, κατὰ συνέπειαν τὰ περιεχόμε-
να ἄλατα συνεχῶς συμπυκνοῦνται καὶ ἡ ἐπίδρασις
τῶν εἴτε διαβρωτικῆς εἴτε τάσις πρὸς ἀπόθεσιν ἀλά-
των αὐξάνει συνεχῶς. Πρὸς πρόληψιν δυσἀρέστων
συνεπειῶν θεωρεῖται σκόπιμος καὶ μία πρόθετος
ἐπεξεργασία ἐντὸς τοῦ ἀτμολέβητος.

Κατ' ἀρχὴν τὸ ὕδωρ ἐντὸς τοῦ ἀτμολέβητος πρέ-
πει νὰ εἶναι ἀλκαλικὸν μὲ pH τοῦλάχιστον 11. Τὴν
ἀλκαλικότητα αὐτὴν τηροῦμεν διὰ περισσεύσας ἀλκα-
λικῶν ἀντιδραστηρίων καὶ διὰ συνεχῶν ἐλέγχων.
Πρέπει ἐπίσης νὰ ἐπιδιώκεται νὰ ὑπάρχῃ καὶ μί-
α ἐλαφρὰ περίσσεια φωσφορικῶν ἀλάτων καὶ δι' ἡ-
σφορικοῦ τρινατρίου εἰς μίαν ποσότητα περὶ τὰ 30
χιλιοστόγραμμα PO_4 ἀνά λίτρον. Εἰς τὴν θερμοκρα-
σίαν τοῦ ἀτμολέβητος τὰ ὑπάρχοντα ἄλατα Ca καὶ
Mg καταπίπτουν ὡς ἀδιάλυτα φωσφορικὰ τὰ ὁποῖα

αφ' ενός μὲν δὲν συσσωματώνονται, ἀλλὰ σχηματίζουν αἰωρούμενην λάσπη, ἀφ' ἑτέρου δὲ συμπαρασύρουν καὶ τὸ μεγαλύτερον μέρος τοῦ ὑπάρχοντος SiO_2 . Ἡ λάσπη ἀπομακρύνεται κατὰ τὰς προβολὰς καὶ ὑπὸ τὰς συνθήκας αὐτὰς εἶναι δυνατὴ ἡ λειτουργία τοῦ ἀτμολέβητος ἐπὶ πολλοὺς μῆνας χωρὶς καθαρισμόν.

Εἰς τὴν Γερμανίαν διὰ τὴν ἔκφρασιν τῆς ἀλκαλικότητος χρησιμοποιοῦν τὸν λεγόμενον ἀριθμὸν νάτρου ὁ ὁποῖος ἀποτελεῖται ἀπὸ τὰ χιλιοστόγραμμα NaOH ἀνὰ λίτρον σὺν τὰ χιλιοστόγραμμα Na_2CO_3 διηρημένα διὰ 4,5. Σήμερον ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς τείνει νὰ ἀντικατασταθῇ διὰ τοῦ ἀριθμοῦ ἀλκαλικότητος ὁ ὁποῖος ἐκφράζει συμβατικῶς τὰ χιλιοστόγραμμα NaOH προσδιοριζόμενα δι' ἀπευθείας ὀγκομετρήσεως μὲ $\text{N}/_{10}$ ὀξύ παρουσία φαινολοφθαλεΐνης. Ὁ ἀριθμὸς αὐτὸς διὰ πιέσεις μέχρι 20 ἀτμοσφαιρῶν πρέπει νὰ εἶναι μεταξύ 200 καὶ 600, μέχρι 40 ἀτμοσφαιρῶν μεταξύ 100 καὶ 300, μέχρι 100 ἀτμοσφαιρῶν μεταξύ 25 καὶ 75 καὶ ἄνω τῶν 100 ἀτμοσφαιρῶν 15—45. Σκοπὸς τῆς ἀλκαλικότητος εἶναι ἡ δέσμευσις ἐκλυομένου CO_2 καὶ ἡ παρεμπόδισις σχηματισμοῦ HCl λόγω ὕδρῳλυσεως MgCl_2 καὶ FeCl_3 καθὼς καὶ ἡ πρόληψις σχηματισμοῦ πυριτικῶν ἰζημάτων. Μεγαλύτερα ἀλκαλικότητος προκαλεῖ σκληρύνειν τῶν χαλυβδίνων ἔλασματα ἢ ὁποῖα ἀρχικῶς μὲν ἐκδηλοῦνται μὲ ἐπιφανειακὴν θραύσειν εἰς λέπια μικροσκοπικὰ τελικῶς δὲ προχωρεῖ εἰς βάθος καὶ καθιστᾷ ὅλον τὸ ἔλασμα ἐπικινδύνως εὐθραυστον. Πολλὰ παλαιότερα ἐκρήξεις ἀτμολεβήτων προήλθον ἀπὸ τὴν ἀφορμὴν αὐτὴν ὅταν ἀκόμη δὲν ἦτο γνωστὸν τὸ προκαλοῦν ταύτην αἷτιον. Πρὸς πρόληψιν τῆς ἀνωτέρω ἐπιδράσεως τοῦ NaOH συνιστᾶται διὰ ὑψηλὰς πιέσεις ἢ παρουσία εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ λέβητος καὶ ἀντιστοίχου ποσότητος Na_2SO_4 τὸ ὁποῖον προσροφώμενον ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας τῶν ἔλασμάτων παρεμποδίζει τὴν προσρόφεισιν καὶ συμπύκνωσιν τοῦ NaOH ἐπ' αὐτῶν.

Ἡ ὀξειδωτικὴ διάβρωσις λόγω παρουσίας δευτέρου προλαμβάνεται διὰ προσθήκης Na_2SO_3 , FeSO_4 ἢ καὶ δεψικῶν οὐσιῶν.

Μία πολὺ δυσάρεστος ἰδιότης τοῦ ὕδατος τοῦ ἀτμολέβητος εἶναι ὁ ἀφρισμὸς συνέπεια τοῦ ὁποῖου εἶναι ἡ παρουσία νέφους ἐκ λεπτοτάτων σταγονιδίων ὕδατος εἰς τὸν ἀπαγόμενον ἀτμόν. Ἡ μελέτη ἀπέδειξεν ὅτι πρὸς ἀποκλεισμόν τούτου πρέπει τὸ ὕδωρ νὰ εἶναι τελείως ἀπηλλαγμένον λιπαρῶν οὐσιῶν καὶ ὀρυκτελαίων καὶ νὰ περιέχῃ ὅσον τὸ δυνατόν ὀλιγώτερα διαλυτὰ ἄλατα καὶ αἰωρούμενα συστατικά. Εἰς πιέσεις μέχρι 5 ἀτμοσφαιρῶν πυκνότητος ἄνω τῶν 3° Βέ ἀρχίζει νὰ εἶναι δυσάρεστος. Εἰς τὰς 10 ἀτμοσφαιρῶν ἢ πυκνότης πρέπει νὰ εἶναι κάτω τοῦ 1° Βέ καὶ εἰς πολὺ ὑψηλὰς πιέσεις ἢ ὀλικὴ περιεκτικότης εἰς διαλυτὰ ἄλατα δὲν πρέπει νὰ ὑπερβαίνει τὰ 0,35%. Εὐρῆθι ἐπίσης ὅτι ὁ ἐντονώτερος ἀφρισμὸς παρατηρεῖται ὅταν τὰ σχηματιζόμενα ἰζήματα ἔχουν διαστάσεις κόκκων γύρω τοῦ 0,1 μ. δηλ. μεταξύ αἰωρήματος καὶ κολλοειδοῦς διαλύματος. Ἡ διάστασις αὐτῆ εὐνοεῖται ἀπὸ τὴν ἀλκαλικότητα καὶ ἀπὸ ὀργανικὰς ἐνώσεις. Διὰ τὸν λόγον τούτου εἶναι ἀπαραίτητοι αἱ συχναὶ προβολαί. Τὸ ποσοστὸν τούτων ἐξαρτᾶται κυρίως ἀπὸ τὴν περιεκτικότητα τοῦ τροφοδοτουμένου ὕδατος εἰς διαλυτὰ ἄλατα καὶ δι' ἓν σύνηθες καλὸν ὕδωρ ἀντιπροσώπευει περίπου τὰ 2—5% τοῦ τροφοδοτουμένου ὕδατος.

Φέρονται εἰς τὸ ἐμπόριον διάφορα προϊόντα οἱ παρασκευαστὰ τῶν ὁποίων διατείνονται ὅτι προλαμβάνουν τὸν σχηματισμὸν λεβητολίθου χωρὶς καμμίαν ἀποσκήρυνσιν ἢ καὶ ὅτι διαλύουν προϋπάρχοντα ἀκόμη λεβητολίθον. Συνήθη συστατικά τῶν παρασκευασμάτων αὐτῶν εἰσὶν διάφορα προστατευτικά κολλοειδῶν ὡς π.χ. ἐκχυλίσματα φυτῶν, ἐκχυλίσματα φυκῶν θαλασσιῶν, ἄμυλον ἢ ἄλλοι ὕδατάνθρακες, δεψικαὶ οὐσίαι, πρωτεΐναι, λιγνίνη, κολλοειδῆς γραφίτης ἢ ἄλλαι ἀνόργανοι οὐσίαι διδουσι κολλοειδῆ ἰζήματα τὰ ὁποῖα περιβάλλουν τὰ ἀποβαλλόμενα ἄλατα καὶ ἐμποδίζουν τὴν συσσωμάτω-

σιν καὶ προσκόλλησιν τούτων ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ ἀτμολέβητος. Ἡ βιβλιογραφία ἀναφέρουσα τὰ ἀνωτέρω προϊόντα συνιστᾷ μεγάλην ἐπιφύλαξιν καὶ προσοχὴν εἰς τὴν χρῆσιν των, διότι τὰ ἀποτελέσματα των, ἐξαρτῶνται κατὰ πολὺ ἀπὸ τὸ εἶδος τῶν περιεχομένων ἀλάτων καὶ ἀπὸ τὰς συνθήκας λειτουργίας.

Ὅταν ἐπὶ τῶν παρειῶν τοῦ ἀτμολέβητος ἀποτεθῇ λεβητολίθος τότε παρεμποδίζεται ἡ ἐπαφὴ τοῦ ὕδατος μετὰ τῶν τοιχωμάτων, προκαλεῖται ὑπερθέρμανσις τοῦ μετάλλου, ἢ ὁποῖα καταλήγει εἰς καταστροφὴν τούτου μὲ τὰ γνωστὰ δυσάρεστα καὶ ἐπικίνδυνα ἐπακόλουθα. Ἄντι τῶν συνήθως ἐφαρμοζομένων μηχανικῶν μέσων ἀπομακρύνσεως τοῦ λεβητολίθου ὑπάρχουν σήμερον χημικὰ μέσα τὰ ὁποῖα ἐπιτυγχάνουν τὸν σκοπὸν αὐτὸν ἀσφαλέστερον καὶ οἰκονομικώτερον. Ὁ λεβητολίθος ἀποτελεῖται κατὰ κύριον λόγον ἀπὸ CaSO_4 , CaCO_3 , $\text{Mg}(\text{OH})_2$ καὶ πυριτικά ἄλατα καὶ ὅλα αὐτὰ ἀποτελοῦν ἓνα κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἦτον ὁμογενὲς συγκρότημα. Ἐάν λοιπὸν διαλύσωμεν ἓν ἐκ τῶν ἀλάτων αὐτῶν τότε ὁ λεβητολίθος ἀποσαρβροῦται. Ἡ παλαιότερον ἐφαρμοζομένη μέθοδος ἦτο ἡ προσθήκη εἰς τὸν ἀτμολέβητα ἰσχυρὰς περισεύσεως NaOH ἢ Na_2CO_3 μέχρι $5^{\circ}/_{100}$ καὶ παρατεταμένος βρασμοῦ σὲ ἠλατιωμένην ἢ καὶ καμμίαν λήψιν ἀτμοῦ καὶ μὲ συχνὰς προβολὰς. Ἄντι καυστικῆς δύναται νὰ χρησιμοποιηθῇ ἴσως κατὰ προτίμησιν ἀνθρακικὴ σόδα. Σήμερον προτιμᾶται τὸ φωσφορικὸν τρινάτριον τὸ ὁποῖον προσβάλλει τὸ CaSO_4 καὶ τὸ CaCO_3 διότι τὸ $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ εἶναι πολὺ πλεόν ἀδιάλυτον καὶ τῶν δύο.

Ὁ σύλλογος γερμανῶν ἰδιοκτητῶν ἀτμολεβήτων συνιστᾷ τὴν προσθήκην ἑνὸς χιλιογράμμου Na_3PO_4 ἀνὰ 1 κυβικὸν μέτρον χωρητικότητος ὕδατος καὶ ἓν συνεχεῖα ἀνὰ ἓνα χιλιογράμμον ἐπίσης ἀνὰ 12 ὥρον μέχρις ὅτου μετὰ 12 ὥρας ἀπὸ τῆς τελευταίας προσθήκης νὰ ἀνευρίσκωνται εἰς τὸ ὕδωρ τοῦ ἀτμολέβητος περὶ τὰ 100 χιλιοστόγραμμα PO_4 ἀνὰ λίτρον. Κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἐπεξεργασίας αὐτῆς, ἢ ὁποῖα διαρκεῖ ἐπὶ πολλὰς ἡμέρας, ἡ ἀτμοπαραγωγὴ πρέπει νὰ ἐλαττωθῇ εἰς τὸ ἥμισυ καὶ νὰ γίνωνται συχναὶ προβολαί. Μὲ τὰς ἀνωτέρω μεθόδους καὶ ὅταν δὲν ἀπομακρυνθῇ τελείως ὁ λεβητολίθος καθίσταται πολὺ μαλακώτερος καὶ διευκολύνεται ὁ καθαρισμὸς διὰ μηχανικῶν μέσων.

Τώρα ἐφαρμόζεται μὲ μεγάλην ἀσφάλειαν ἡ πλύσις τοῦ ἀτμολέβητος μὲ ἀραιὸν ὕδροχλωρικὸν ὀξύ. Ἄπὸ ἐτῶν ἐκυκλοφόρουσιν εἰς τὸ ἐμπόριον παρασκευάσματα μυστικῆς συνθέσεως τὰ ὁποῖα προστιθέμενα εἰς τὰ ἰσχυρὰ ὀξέα παρημποδίζουν τὴν ὑπ' αὐτῶν προσβολὴν τῶν σιδηρῶν ἔλασμάτων. Σήμερον εἶναι γνωστὸν ὅτι τὰ παρασκευάσματα αὐτὰ εἶναι ἐξαμεθυλενοτετραμίνη ἢ ἀρωματικὰ σουλφοξείδια. Εἰς ὕδροχλωρικὸν ὀξύ πυκνότητος 10% προστίθενται $2^{\circ}/_{100}$ ἐξαμεθυλενοτετραμίνης μὲ ἀπόλυτον βεβαιότητα ὅτι τὸ ὀξύ δὲν πρόκειται νὰ προσβῆ τὰ ἔλασματα καὶ ὅτι ἡ δράσις του θὰ σταματήσῃ μετὰ τὴν διάλυσιν τοῦ λεβητολίθου ὑπὸ τὴν προϋπόθεσιν ὅτι ἡ θερμοκρασία δὲν θὰ ὑπερβῇ τοῦ 40° ἢ τὸ πολὺ τοῦ 60° . Τὰ σουλφοξείδια χρησιμοποιοῦνται εἰς μικροτέραν ἀναλογίαν περίπου $1^{\circ}/_{100}$, ἢ ἀνασταλτικὴ δράσις των φθάνει μέχρι τῶν 95° ἢμποροῦν δὲ νὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ μὲ θεϊκὸν ὀξύ πυκνότητος μέχρι 20%. Κατὰ τὴν ἐφαρμογὴν τοῦ καθαρισμοῦ δι' ὀξέων ἐπιβάλλεται στοιχειώδης προσοχὴ λόγω ἀθρόας ἐκλύσεως CO_2 , ἀπαγορεύεται νὰ πλησιασῶμεν πυρᾶν καὶ μετὰ τὸ τέλος ἐπιβάλλεται ἔκπλυσις μὲ ὕδωρ περιέχον καὶ ὀλίγον Na_2CO_3 .

Ἄπὸ τὰ ἀνωτέρω ἀναφερόμενα καταφαίνεται ὅτι ἡ ἀποσκήρυνσις τοῦ ὕδατος καὶ ἓν γένει ἡ τεχνικὴ τοῦ ὕδατος τῶν ἀτμολεβήτων ἀποτελεῖ ἓνα θέμα ἀπεραντὸν τὸ ὁποῖον ἀπαιτεῖ μεγάλην εἰδικέυσιν καὶ ἐπισταμένην παρακολούθησιν, ἀλλὰ τὸ ὁποῖον ἀξίζει νὰ ἐκτιμηθῇ δεόντως λόγω τῶν εὐνοϊκῶν ἀποτελεσμάτων ἐπὶ τῆς συντηρήσεως τῶν ἀτμο-

λεβήτων και τών έπερχομένων οικονομικών εις κάυσιμον ύλην και εις άποφυγήν καθυστερήσεως έργασίας. Σημειωτέον, ότι μόλις έχουν παρέλθη 100 έτη, άφ' ότου έλειτούργησε εις τήν 'Αγγλίαν ή πρώτη έγκατάστασις άποσκληρύνσεως, ένώ ή πρώτη έγκατάστασις περμουτίτου έλειτούργησε μόλις τό 1906.

Έπεξεργασίαι ήλεκτρικής ή μαγνητικής φύσεως

Μεταξύ τών πολλών προταθεισών μεθόδων διά τήν πρόληψιν του σχηματισμού λεβητολίθων είναι και μία ήλεκτρική έπεξεργασία συνισταμένη εις έκπομπήν βραχέων ήλεκτρομαγνητικών κυμάτων έντός του σωλήνος διοχετεύσεως του ύδατος τροφοδοτήσεως του άτμολέβητος. Δέν ύπάρχει καμία σαφής επιστημονική εξήγησις περί του τρόπου επιδράσεως. Οί κατασκευασταί τών συσκευών βεβαιούν ότι τό ύδωρ μετά τήν έπεξεργασίαν ταύτην αποβάλλει τά άλλα υπό μορφήν λεπτής λάσπης μη σχηματιζούσης λεβητολίθου. Τό γεγονός ότι εις πολλές περιπτώσεις έλήφθησαν άρκετά ίκανοποιητικά αποτελέσματα και εις ώρισμένας περιπτώσεις πολύ ίκανοποιητικά φθάσαντα και μέχρι διαλύσεως προϋπάρχοντος λεβητολίθου, καταδεικνύει ότι ή μέθοδος αύτη φέρει άποτέλεσμα, χωρίς όμως τουτο να συμβαίνει εις άλλας τάς περιπτώσεις έφαρμογής. Παρεμφερή είναι και τά όποτελέσματα ενός άλλου τύπου συσκευών εις τάς όποιās τό ύδωρ διέρχεται διά μέσου ενός ίσχυρου μαγνητικού πεδίου προκαλουμένου είτε διά μονίμων μαγνητών ή δι' ήλεκτρομαγνητών. 'Η αξία τών άνωτέρω συσκευών είναι μικρά, ή δαπάνη λειτουργίας άσήμαντος, δέν άπαιτούν δέ καμμίαν επίβλεψιν και συνεπώς αξίζει τόν κόπον να δοκιμάζονται όσάκις δέν είναι δυνατή ή έφαρμογή χημικής άποσκληρύνσεως. Έπροτάθη επίσης ή άπομάκρυνσις τών διαλυτών άλάτων του ύδατος διά ήλεκτροσμώσεως, αλλά ή μέθοδος δέν έφηρμόθη διότι στοιχίζει πάρα πολύ.

Τό ύδωρ ως μέσον ψύξεως

Ως άνεφέρθη ήδη έν αρχή τό ύδωρ άποτελεί ένα λίαν διαδεδομένον μέσον ψύξεως χρησιμοποιούμενον ευρύτατα εις μεγάλας άποστακτικές έγκαταστάσεις. Εις τάς περιπτώσεις αυτάς έχομεν επίσης σχηματισμόν λεβητολίθου επί τών παρειών τών ψυγείων, αλλά τά ποσά του χρησιμοποιουμένου ύδατος είναι τόσοσιν μεγάλα, ώστε δέν είναι δυνατόν να γίνει ούτε σκέψις άποσκληρύνσεως τουτου. Εις περιπτώσεις όπου δέν είναι δυνατή ή διακοπή τής λειτουργίας προς καθαρισμόν τών ψυγείων έγκαθίστανται τοιαύτα.

Τό ύδωρ μετά τήν ψύξιν λαμβάνεται θερμόν και όταν δέν ύπάρχη διαθέσιμος ή άπαιτουμένη ποσότης τότε παρίσταται ανάγκη ψύξεως τουτου προς νέαν χρησιμοποίησιν. Αί έγκαταστάσεις άναψύξεως βασίζονται κυρίως εις ψεκάσμον του ύδατος και χωρίζονται εις δύο κατηγορίας. Εις τήν πρώτην κατηγορίαν ό ψεκάσμος εκτελείται διά ψεκαστήρων εις άβαθείς λεκάνας μεγάλης έπιφανείας. 'Η μέθοδος αύτη δίδει ευνοϊκώτερα αποτελέσματα εις ψυχρά κλίματα και παρέχει περίπου 1 τόννον ύδατος ανά ώρα και ανά τετραγωνικόν μέτρον έπιφανείας λεκανών.

Τό μάλλον διαδεδομένον σύστημα είναι οί πύργοι ψύξεως οί όποιοί χωρίζονται εις τρία διαφορετικά συστήματα. 1) Εις πύργους όνομαζομένους άτμοσφαιρικούς, βασιζομένους κυρίως εις όριζόντια ρεύματα άέρος δηλ. εις τούς άνέμους. 'Ο τύπος αυτός εφαρμόζεται εκεί όπου επικρατούν άνεμοί σχετικώς σταθεράς κατευθύνσεως, όποτε και οί πύργοι κατασκευάζονται εις τρόπον ώστε να παρουσιάζουν τήν μεγαλύτεραν αυτών πλευράν κάθετον προς τόν άνεμον. Οί πύργοι ούτοι κατασκευάζονται κατά κανόνα από ξύλον και δύνανται να ψύξουν 0,5—2 τόννους ύδατος ανά τετραγωνικόν μέτρον καταλαμβανομένης έπιφανείας και ώρα. 2) Εις πύργους φυσικού έλκυσμού παρέχοντες 2¹/₂—5 τόννους ανά τετραγων. μέτρον και ώρα, και 3) εις πύργους τεχνητού έλκυσμού

παρέχοντες 5—10 τόννους ανά τετραγ. μέτρον και ώρα.

'Ο θεωρητικός ύπολογισμός τών πύργων αυτών είναι άρκετά μακρός και πολύπλοκος, αλλά εις τό τέλος πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν τόσοσιν μεγάλα περιθώρια δια να καλύψουν τάς διακυμάνσεις τής θερμοκρασίας και τής ύγραμετρικής καταστάσεως του άέρος, ώστε καθίστανται περιττοί οί ύπολογισμοί και λαμβάνονται υπ' όψιν άριθμοί έξαχθέντες από τήν πείραν. Τό ύψος του καταγωνισμού του ύδατος είναι συνήθως 4—8 μέτρα, τό δέ όλικόν ύψος έξαρτάται από τήν θερμοκρασίαν εισαγωγής του ύδατος και από τήν παροχήν τών ένδεχομένων χρησιμοποιουμένων άνεμιστήρων. Οί μικροί πύργοι ψύξεως κατασκευάζονται συνήθως ξύλινοι, ένώ εις μεγαλύτερα μεγέθη τό περιβλημα κατασκευάζεται από σιδηροκόναμα και ό έσωτερικός όπλισμός ξύλινος. Εις τήν 'Αμερικήν χρησιμοποιείται τό ξύλον άκόμη και εις πολύ μεγάλας έγκαταστάσεις, ύπάρχει π.χ. εις μίαν ραφηνιάριαν πετρελαίου ξύλινον συγκρότημα ψύξεως άτμοσφαιρικού τύπου εκτεινόμενον εις μήκος 700 μέτρων. Εις τήν Ευρώπην εις μεγάλας έγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται πύργοι παραβολοειδούς σχήματος από σιδηροκόναμα και ό μεγαλύτερος γνωστός είναι εις τό Cheshire τής 'Αγγλίας έχων ύψος 103 μέτρων και διάμετρον εις τήν βάση 80 μέτρων και εις τό στενωπότερον σημείον 50 μέτρων, όστις παρέχει 35.000 τόννους ύδατος τήν ώρα.

Τό ύδωρ τό κυκλοφορούν εις κλειστόν κύκλωμα εις τούς πύργους ψύξεως έχει ανάγκην άρκετών φροντίδων προς άποφυγήν φθορών εις τάς συσκευάς δια τών όποιών κυκλοφορεί καθώς και εις αυτούς τουτους τούς πύργους. Με τήν έπακολουθοῦσαν κατά τήν άνάψυξιν έξάτμισιν ένός ποσοστού ύδατος, έπέρχεται βραδεία, αλλά συνεχής αύξησις του ποσοστού τών περιεχομένων άλάτων και άνέρχεται ή πυκνότης τουτου, πρέπει συνεπώς από καιρού εις καιρόν να εκτελήται μερική άντικατάστασις αυτου. Προς άποφυγήν σχηματισμού λεβητολίθου επί τών παρειών τών συσκευών ψύξεως συνιστάται προσθήκη μικρών ποσοστών HCl ή H₂SO₄, ώστε τό pH να διατηρηται περί τό 6,5—7,0, επειδή όμως ή όξύτης αυτή αρχίζει να γίνεται επικίνδυνος δια τόν σίδηρον συνιστάται συνεχής παρακολούθησις του pH, ένδεχομένως δέ και χρήσις τών αναφερθεισών προηγουμένων ανασταλτικών ουσιών.

Εις τούς πύργους ψύξεως αναπτύσσονται κατά κανόνα φύκη, τά όποια με τόν καιρόν άποφράσσουν τάς διαβάσεις και δημιουργούν σοβαρά άνωμαλίας. Προς καταπολέμησιν τουτων ενεργείται χλωρίωσις του ύδατος εις ποσοστόν 0,5—0,7¹/₁₀₀ χλωρίου, επειδή όμως και εις τήν συμπύκνωσιν αυτήν έθίζονται τά φύκη, αλλά ή συνεχής υπέρβασις ταύτης θα προεκάλη διαβρώσεις, πολλαπλασιάζουν τό ποσοστόν του χλωρίου ανά δεκαήμερον και διά μικρόν χρονικόν διάστημα και καταστρέφουν τά έθισθέντα φύκη. 'Αντι χλωρίου χρησιμοποιούνται επίσης χρωμικά άλατα, διχρωμικά άλατα, CuSO₄, KMnO₄ κλπ. μόνα ή έναλλάξ ή εις μίγματα.

'Η αύξησις τής άλκαλικότητος ή προκαλουμένη κατά τήν βραδείαν συμπύκνωσιν του ύδατος δύναται να άποβή καταστρεπτική δια τόν ξύλινον έξοπλισμόν του πύργου, διότι εις pH άνω του 9 διαλύεται βραδέως ή λιγνίνη. Προς άποφυγήν τουτου συνιστάται διατήρησις του pH κάτω του 8,5.

Συμπέρασμα

Όπως ή ζωή όλόκληρος επί του πλανήτου μας διεμορφώθη επί τή βάσει τών ιδιοτήτων του ύδατος, ούτω και ή βιομηχανία όλόκληρος διεμορφώθη άναλόγως. Έκ τής προηγηθείσης συντόμου άνασκοπήσεως κατεδείχθη σαφώς ή μεγίστη σημασία και ό σημαντικώτατος ρόλος που παίζει τό ύδωρ εις τήν βιομηχανία, και περιεγράφησαν αί άπαιτούμεναι φροντίδες προς άποφυγήν δυσαρέστων συνεπειών. Κατα-

φαίνεται εκ τῶν ἀνωτέρω ποῖα προσοχή ἀπαιτεῖται κατὰ τὴν ἐκλογὴν τῆς θέσεως ἰδρύσεως μιᾶς νέας βιομηχανίας. Εἰς ἐκάστην περίπτωσιν εἶναι ἀνάγκη νὰ γίνεταί καθορισμὸς τῆς παροχῆς τῶν φρεάτων, τῶν πηγῶν ἢ τῶν ρευμάτων καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τοῦ ἔτους διὰ τὰ ἐξακριβωθῆ ἢ ἐπάρκεια. Εἶναι ἐπίσης ἀνάγκη νὰ ἐκτελοῦνται ἀναλύσεις τοῦ ὕδατος κατὰ διαφόρους ἐποχὰς διότι καὶ ἡ εἰς ἅλατα περιεκτικότης μεταβάλλεται μὲ τὴν μεταβολὴν τῆς παροχῆς. Προκειμένου περὶ φρεάτων γειτονικῶν πρὸς τὴν θάλασσαν πρέπει νὰ ἐκτελεθῆ μακρὰ ἀντλησις διὰ νὰ ἐξακριβωθῆ μὴ τυχὸν εἰσδύση θαλάσσιον ὕδωρ εἰς τὸ ὑδροφόρον στρώμα.

Εἰς βιομηχανικὰς περιοχὰς παρατηροῦνται συχνὰ μολύνσεις τῶν ρεόντων ὑδάτων ἀπὸ τὰ ἀπόνερα τῶν ἐργοστασίων. Αἱ μολύνσεις αὐταὶ ἀποτελοῦν σοβαρὸν πρόβλημα καὶ ἡ ἀποχέτευσις τῶν ἀπονέρων ὑπόκειται εἰς σοβαροὺς περιορισμοὺς εἰς τὰς περιοχὰς ταύτας. Εἰς τὴν χώραν μας τὸ θέμα αὐτὸ δὲν ἔχει

ἀποκτήσει ὀξύτητα, διότι τὸ πλεῖστον τῶν βιομηχανιῶν μας εἶναι παρὰ τὴν θάλασσαν, ἢ ὁποῖα εἶναι ἱκανὴ νὰ ἀπορροφήσῃ χωρὶς δυσχέρειαν τὰ διάφορα ἀπόνερα.

Ἀπὸ τὴν προηγηθεῖσαν ἀνασκόπῃσιν κατεδείχθη ἐπίσης πόσον πολὺπλοκον εἶναι τὸ θέμα τοῦ καθαρῆς τοῦ ὕδατος καὶ ποῖαν προσοχὴν ἀπαιτεῖ ἡ ἐκλογὴ τῆς καταλληλοτέρας καὶ οἰκονομικότερας μεθόδου δι' ἐκάστην περίπτωσιν. Ἡ σημασία τοῦ θέματος αὐτοῦ καὶ αἱ ἐκάστοτε ἀναφερόμεναι δυσχέρειαι ἀποδεικνύονται ἐκ τοῦ ὅτι ἀνὰ τὸν κόσμον ἐκδίδονται πλῆθος περιοδικῶν καὶ βιβλίων εἰδικῶν. Δὲν εἶναι ὑπερβολή, ἂν ἀναφέρωμεν, ὅτι τὸ θέμα τοῦτο ἔχει ἐξελιχθῆ εἰς ἰδίαν ἐπιστήμην, καὶ ὅτι δύναται καὶ ὀφείλει νὰ ἀποτελῆ μίαν ἀπὸ τὰς σοβαρωτέρας ἀπασχολήσεως τῶν χημικῶν εἰς τὴν βιομηχανίαν. Ἡ δὲ ἐπιλυσις τῶν πρὸς τὸ ὕδωρ συναφῶν προβλημάτων δύναται νὰ ἀποτελέσῃ μίαν θετικωτάτην συμβολὴν τῶν χημικῶν εἰς τὴν πρόδον τῆς βιομηχανίας μας.

Ο ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΠΙΤΥΡΩΝ ΕΙΣ ΤΑ ΑΛΕΥΡΑ ΚΑΙ ΤΑ ΣΙΤΗΡΑ

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ & ΚΡΙΤΙΚΗ ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΝ ΕΛΛΑΔΙ ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΗΣ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

ὑπὸ Ἰ. Δ. ΚΑΝΔΗΛΗ, Χημικοῦ

Διδάκτορος τῶν Φυσικῶν Ἐπιστημῶν

Ι. ΙΣΤΟΡΙΚΟΝ, ΣΗΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

1. Γενικὰ περὶ τῆς σπουδαιότητος τοῦ προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων διὰ τὴν Ἀλευροβιομηχανίαν. Ἐν Ἑλλάδι ὁ κρατικὸς ἔλεγχος τῆς Ἀλευροβιομηχανίας ἔχει ἐδραιωθῆ κατὰ κύριον λόγον ἐπὶ τοῦ ἀναλυτικοῦ προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων, δηλ. ἐπὶ τῆς ἐξακριβώσεως, βάσει τῶν ἐξ αὐτοῦ δεδομένων, τῆς εἰς πίτυρα ἀποτελοῦν ἕν ἐκ τῶν βασικῶν στοιχείων χρησιμοποιούμενων σιτηρῶν καὶ ἀφ' ἑτέρου τῶν ἐξ αὐτῶν παρασκευαζομένων ἀλεύρων. Διότι, διὰ μὲν τὰ σιτηρά, τὰ πίτυρα ἀποτελοῦν ἕν ἐκ τῶν βασικῶν στοιχείων πρὸς ἀποτίμησίν των, δηλ. πρὸς καθορισμὸν τῆς ἀποδόσεώς των εἰς προϊόντα καὶ ὑποπροϊόντα, διὰ δὲ τὰ ἄλευρα ἀποκλειστικὸν γνῶμονα πρὸς καθορισμὸν τοῦ τύπου ἀλέσεως αὐτῶν καὶ γενικώτερον τῆς βελτιωμένης ἢ ὄχι ποιότητός των. Ὑπὸ τὰς προϋποθέσεις αὐτὰς καθίσταται προφανὲς ὅποιαν σημασίαν προσλαμβάνει ἡ ἀκρίβεια τοῦ ἀναλυτικοῦ τούτου προσδιορισμοῦ διὰ τοὺς Κυλινδρομύλους τῶν ἀπὸ ἀγορανομικῆς ὄσον καὶ ἀπὸ οἰκονομικῆς πλευρᾶς.

Ἐνῶ ὁμως τοιαύτη εἶναι ἡ βασικὴ σημασία του, ἡ ἀκρίβεια τῶν δι' αὐτοῦ ἀναλυτικῶν ἀποτελεσμάτων εἶναι, ὡς γνωστὸν, ἀκαθόριστος καὶ ἀμφισβητήσιμος, ὡστε μεταξὺ τῶν ἐξαγομένων τῶν διαφόρων χημικῶν νὰ παρατηρῶνται σημαντικώταται διαφοραί. Ἡ λεπτομερὴς κατ' ἀκολουθίαν περιγραφή τοῦ προσδιορισμοῦ τούτου, ἡ ἐξακρίβωσις τοῦ μεγέθους τῶν σημειούμενων ἀναλυτικῶν λαθῶν καὶ ἡ ἐξονύχισις τῶν παραγόντων οἵτινες ἐπιδρῶν ἐπὶ τῶν ἐξαγομένων του, ἀποτελεῖ θέμα ἐξαιρετικῶς ἐνδιαφέρον διὰ τοὺς περὶ τὰ σιτηρά καὶ τὰ ἄλευρα ἀσχολουμένους.

Ὅπως περιγράψαμεν καὶ εἰς τὸ προγενέστερον δημοσίευσμά μας «περὶ τῆς χημικῆς ἀναλύσεως τῶν ἀλεύρων»* ὁ προσδιορισμὸς τῶν πιτύρων ὡς ἐκτε-

λεῖται σήμερον ἐν Ἑλλάδι ἀποτελεῖ ἀποκλειστικῶς ἐλληνικὴν ἐπινοήσιν. Ἡ σχετικὴ βιβλιογραφία οὐδαμοῦ ἀναφέρει τὴν μέθοδον αὐτὴν οὔτε ἄλλην τινὰ ἐπὶ παραπλησίως βάσεως πρὸς ἐξακρίβωσιν τῆς εἰς πίτυρα περιεκτικότητος τῶν ἀλεύρων. Διότι ὁ προσδιορισμὸς αὐτός, ὅστις εἶναι κατ' ἐξοχὴν ἐμπειρικὸς, ὄλος δὲ συμβατικῆς σημασίας, ἀποβλέπει εἰς τὸ νὰ προσδιορίσῃ τὰ πίτυρα ἄτινα παραμένουν ὑπὸ μορφὴν μηχανικοῦ μίγματος ἕν τινι τύπῳ ἀλέσεως, ἕν τινι δηλ. τύπῳ ἀλεύρου μετὰ τὴν κατὰ τὴν ἄλεσιν ἀποπιτύρωσιν τοῦ σίτου. Ἔχει δηλ. σκοπὸν διὰ τῆς ἀναλύσεως νὰ ἐλέγξῃ τὴν ἄλεσιν, ἥτοι τὸν διενεργούμενον βαθμὸν ἀποπιτύρωσεως. Κατὰ τὴν ἡμέτεραν γνώμην, διὰ τῆς ἀναλυτικῆς ὁδοῦ, ἄνευ τῆς βοηθείας καὶ ἄλλων παραγόντων, δὲν εἶναι δυνατὴ, κατὰ τρόπον ἐπιστημονικὸν καὶ ἐπομένως παραδεκτὸν καὶ ὑπὸ τῆς πράξεως, ἡ ἐξακρίβωσις τῆς σχέσεως τῶν πιτύρων τῆς ἀποπιτύρωσεως πρὸς τὰ παραμένοντα ἐν τῷ ἀλεύρῳ. Πρέπει νὰ σημειωθῆ ἀκόμη ὅτι, ὅταν ὀμιλῶμεν περὶ πιτύρων, δὲν ἐννοοῦμεν ὀρισμένης χημικῆς συστάσεως ὕλικόν, ἀλλὰ τοιοῦτον τεχνολογικῆς μορφῆς. Ἐννοοῦμεν τὸ συνολικὸν ποσὸν τοῦ ποικίλωντος μεγέθους τεμαχιδίων τοῦ θρυμματιζομένου περιβλήματος τοῦ σίτου ἢ γενικώτερον τοῦ σιτηροῦ (περικάρπιον καὶ ἐξωτερικὰ στρώματα ἐνδοκαρπίου) τῶν κατὰ τὴν ἀλευροποίησιν διαχωριζομένων ὑπὸ τὴν μορφὴν ὑποπροϊόντος χαρακτηριζομένου ὡς πίτυρα. Καὶ κατ' ἀκολουθίαν ὁ προσδιορισμὸς οὗτος οὐδεμίαν συσχέτισιν δύναται νὰ ἔχῃ πρὸς τὴν ὡς ἀκριβῆ θεωρουμένην μέτρησιν τῶν ἀκατεργάστων ἰνῶν (Rohfaser), ἥτις ἐκτελεῖται ὑπὸ τῶν ξένων ἐργαστηρίων, ὡς ἐνδεικτικὸν στοιχείον πρὸς χαρακτηρισμὸν τοῦ βαθμοῦ ἀλέσεως καὶ ἥτις μᾶς παρέχει τὸ σύνολον τῶν ἐν τινι ἀλεύρῳ ἢ σιτηρῷ περιεχομένων ξυλωδῶν ὕλων.

2. Μορφή καὶ χημικὴ σύστασις τῶν πιτύρων. Πρὶν εἰσέλθωμεν εἰς τὴν περιγραφὴν τοῦ προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων, ἀπαραίτητον φρονούμεν εἶναι νὰ καθο-

* «Χημικά Χρονικά» 1952, 17 Β ἀριθ. 9—10 σελ. 33—40.

ρίσωμεν τὸ τί θεωροῦμεν πίτυρα καὶ ποία ἡ χημικὴ τῶν σύστασις. Ὡς γνωστὸν, ὁ κόκκος τοῦ σίτου ἀποτελεῖται ἀπὸ τὸ ἐνδοκάρπιον δηλ. τὸ κυρίως ἀλευρώδες σῶμα αὐτοῦ, τὸ φύτρον καὶ τὸν ἐξωτερικὸν φλοιὸν δηλ. τὸ περίβλημα ἢ ἄλλως περικάρπιον καλούμενον. Τὸ περίβλημα τοῦτο σύγκειται ἐξ ἐπαλλήλων λεπτῶν μεμβρανῶδων στρώματων, ἀπαρτιζομένων κυρίως ἐκ κυτταρίνης, ἡμικυτταρίνης, λιγνίνης καὶ πεντοζανῶν, μετὰ τὰ ὁποῖα ἔχομεν τὸ στρώμα τῆς ἀλευρόνης καὶ ἀκολουθῶς τὸ ἀλευρώδες σῶμα τοῦ κόκκου. Τὰ κατὰ τὴν ἄλυσιν ἀποχωριζόμενα πίτυρα, μέρος τῶν ὁποίων παραμένει εἰς τὰ πιτυροῦχα ἄλευρα, ἀπαρτιζόμενα ἀπὸ τεμαχίδια, ποικίλλοντος μεγέθους, τοῦ διαχωριζομένου καὶ θρυμματιζομένου τούτου περιβλήματος τοῦ κόκκου, ἢτοι τῶν ἐξωτερικῶν μεμβρανῶν, μετὰ μέρους ἐκ τοῦ στρώματος τῆς ἀλευρόνης, μέρους ἐκ τοῦ φύτρον καὶ μέρους, εἰς ἀναλογίαν ποικίλλουσιν ἀναλόγως τῆς καθαρότητος τῶν πιτύρων, τοῦ ἀλευρώδους σώματος τοῦ κόκκου.

Ὡς εἶναι προφανές, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ καθορίσωμεν ἐκ τῶν προτέρων τὸ μέγεθος τῶν ἀποχωριζομένων τεμαχιδίων τῶν πιτύρων, τῶν καλουμένων πετάλων, οὔτε τὴν κατὰ μέγεθος σχέσιν αὐτῶν ἢτοι τὴν ἀναλογίαν κατὰ μεγέθη τῶν χονδρῶν καὶ λεπτῶν πιτύρων καὶ τὴν μεταξὺ τῶν κλιμάκωσιν. Τοῦτο δι' ἕκαστον ἄλευρον ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὴν μορφήν καὶ τὴν ρύθμισιν τῆς ἀλέσεως, ἀπὸ τὸν τύπον τοῦ σίτου καὶ ἄλλους πολλοὺς παράγοντας. Ἀπὸ ἀναλόγους παράγοντας ἐξαρτᾶται ἐπίσης ἡ καθαρότης τῶν ἐν προσμίξει πιτύρων ἢτοι τὸ ποσοστὸν τὸ προσκεκολλημένον ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν πετάλων ἐκ τοῦ στρώματος τῆς ἀλευρόνης καὶ τοῦ ἐνδοκαρπίου. Ὡς ἐκ τούτου, δὲν εἶναι δυνατόν νὰ καθορισθῇ καὶ ἡ ποσοτικὴ ἀναλογία τῶν ἀπαρτιζόντων τὰ πίτυρα χημικῶν ἐνώσεων. Ὅπως δὲποτε, αὐτὰ περιέχουν κυρίως κυτταρίνην, ἡμικυτταρίνην, λιγνίνην καὶ πεντοζάνας δηλ. τὰ συστατικὰ τοῦ περικαρπίου καὶ εἰς μικροτέραν ἀναλογίαν λίπος καὶ λιποειδῆ, κυρίως ἐκ τοῦ φύτρον, πρωτεΐνας διαλυτὰς εἰς τὸ ὕδωρ, ἴδια ἐκ τοῦ στρώματος τῆς ἀλευρόνης, καὶ ἄμυλον, σάκχαρα καὶ πρωτεΐνας, διαλυτὰς καὶ ἀδιαλύτους, ἐκ τῶν συμπαραλαβομένων ὑπολειμμάτων τοῦ ἐνδοκαρπίου.

Τοιαύτης ποικιλοῦσης φύσεως προϊόντων καλούμεθα νὰ προσδιορίσωμεν διὰ τῆς ὑπὸ μελέτην ἀναλυτικῆς μεθόδου.

3. Ἱστορικὸν τῆς καθιερώσεως τῆς μεθόδου προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων ἐν Ἑλλάδι. Καθ' ὅσον μᾶς εἶναι γνωστὸν, ἡ ἀναλυτικὴ μέθοδος προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων ἐθεσπίσθη ὑπὸ τοῦ Χημικοῦ Ἐργαστηρίου τοῦ Ὑπουργείου Οἰκονομικῶν τοῦ ὁποίου διὰδοχος εἶναι τὸ Γενικὸν Χημεῖον τοῦ Κράτους, δηλ. ἰσχύει ἐν Ἑλλάδι περίπου ἀπὸ τοῦ 1910. Θεωρεῖται ὡς καθαρῶς ἑλληνικὴ μέθοδος, δεδομένου ὅτι ἡ σχετικὴ εἰδικὴ γερμανικὴ, ἀγγλικὴ καὶ ἀμερικανικὴ βιβλιογραφία οὔτε αὐτὴν οὔτε ἄλλην τινὰ παραπλησίαν ἀναφέρει διὰ τὸν ἐν τοῖς ἀλεύροις ἢ ἐν τῷ σίτῳ προσδιορισμὸν τῶν πιτύρων. Μόνον οἱ Γάλλοι, καθ' ὅσον γνωρίζομεν, εἰς πολὺ παλαιότεραν ἐποχὴν, ἐφήρμοζον τὸν προσδιορισμὸν τῶν πιτύρων κατὰ παραπλήσιον τρόπον. Εἰς παλαιὸν γαλλικὸν σύγγραμμα μᾶς ἐπεδείχθη σχετικὴ μέθοδος βασιζομένη ἐπὶ τῆς αὐτῆς μετὰ τὴν ἑλληνικὴν ἀρχῆς*.

4. Αὐθεντικὴ περιγραφή τοῦ τρόπου ἐκτελέσεως τοῦ προσδιορισμοῦ. Ἡ σχετικὴ ἐγκύκλιος ἡ περιγράφουσα τὸν ἀκριβῆ τρόπον ἐκτελέσεως τοῦ ἀναλυτικοῦ προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων, ὡς πολὺ παλαιὰ, δὲν ἐξευρίσκειται πλέον. Εἰς τὸ σύγγραμμά μας εἰς τὸν κ. Σ. Γαλανοῦ* ἀναφέρεται ἡ μέθοδος αὐτῆ ἐντὸς εἰσαγωγικῶν καὶ ὡς ἐκ τούτου ἢ ἐν λόγῳ περιγραφῆς αὐτῆς θεωρεῖται ἡδη ὡς αὐθεντικὴ διεργασιὴ πλὴρως τὰς ἀντιλήψεις τοῦ Γεν. Χημείου τοῦ Κράτους. Τὴν τοιαύτην διατύπωσιν τῆς μεθόδου μεταφέρομεν καὶ ἡμεῖς ἐνταῦθα.

«Διὰ τὸν προσδιορισμὸν τοῦ πιτύρου εἰς ἄλευρον ζυγίζομεν 33,33 γρ. ἐκ τοῦ πρὸς ἐξέτασιν ἀλεύρου καὶ ἀρχόμεθα ἐργαζόμενοι ὅπως διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς γλουτένης, τὴν ὁποῖαν καὶ ἀποχωρίζομεν ὡς συνήθως, δεχόμενοι τὰ ὕδατα τῆς ἐκπλύσεως ἐπὶ μεταξίνου κοσκίνου, ἐφ' οὗ καὶ συγκρατεῖται τὸ ἀποχωριζόμενον πίτυρον. Τὸ πρὸς τοῦτο χρησιμοποιούμενον κοσκίνον σύγκειται ἐκ ξυλίνου πλαίστου διαστάσεων 20X40 ἐκ. μ. ἐφ' οὗ ἔχει στερεωθῆ μετὰξιν ὕφασμα ἐκ τοῦ εἰδικῶς διὰ κοσκίνα ἀλευρομύλων χρησιμοποιουμένου, γαλλικοῦ ἀριθμοῦ 130 ἢ ἑλβετικοῦ ἀριθμοῦ 11AA**.

Ἡ διὰ ψυχροῦ ὕδατος ἐκπλυσίς τῆς γλουτένης ἐξακολουθεῖ μέχρι τελείας ἀπομακρύνσεως τῶν πιτύρων ἐκ τῆς μαλασσομένης μάζης αὐτῆς. Πρὸς ἐξακρίβωσιν τοῦ πέρατος τῆς ἐργασίας αὐτῆς μεταφέρομεν τὸ ἐπὶ τοῦ κοσκίνου συγκρατηθὲν πίτυρον εἰς τεμάχιον τοῦ αὐτοῦ μεταξίνου ὕφασματος διαστάσεων 22X22 ἐκ. μ. καὶ συνεχίζομεν τὴν ἄνωθεν τοῦ πρώτου κοσκίνου ἐκπλυσίς τῆς γλουτένης καὶ τὴν μεταφορὰν τοῦ συλλεγομένου πιτύρου εἰς τὸ δεύτερον ὕφασμα, ἕως ὅτου παρατηρηθῇ ὅτι κατὰ τὴν συνέχισιν τῆς ἐκπλύσεως παύει νὰ παραμένῃ ὑπόλειμμα τι ἐπὶ τοῦ κοσκίνου. Ἡ οὕτως ἀποχωριζομένη γλουτένη ἀπορρίπτεται, μὴ λαμβανομένη ὑπ' ὄψιν διὰ τὸν ταυτόχρονον προσδιορισμὸν ταύτης, λόγῳ τῆς δυναμένης νὰ ἐπέλθῃ ἀπωλείας κατὰ τὴν παρατεταμένην πλύσιν πρὸς ἀποχωρισμὸν τοῦ πιτύρου ἐξ αὐτῆς. Εἴτα συμπτύσσομεν τὸ περιέχον τὰ πίτυρα ὕφασμα καὶ προσδένομεν διὰ νήματος τὰ ἄκρα αὐτοῦ, εἰς τρόπον ὥστε νὰ σχηματισθῇ ἄσκιδον μὲ ἐπαρκῆ κενὸν ἔσωθεν, τὸ ὁποῖον καὶ θέτομεν ἐντὸς ποτηρίου περιέχοντος ζέον ὕδωρ, ἐξαρτῶντες αὐτὸ καταλλήλως, οὔτως ὥστε νὰ ἐμβαπτίζηται τελείως ἐντὸς τοῦ ὕδατος, χωρὶς νὰ ἐφάπτηται τῆς βάσεως τοῦ ποτηρίου ζέσεως. Ἐξακολουθοῦμεν τὸν βρασμὸν ἐπὶ 15—20', ἀποχύνομεν τὸ ὕδωρ καὶ ἐκπλύνομεν τὸ ἄσκιδον διὰ ψυχροῦ ὕδατος, ὑπὸ σύγχρονον μάλαξιν τὸν περιεχομένου αὐτοῦ. Ἐπαναλαμβάνομεν τὸν ἐντὸς τοῦ ποτηρίου μετὰ νέου ὕδατος βρασμὸν καὶ τὴν διὰ ψυχροῦ ὕδατος ἐκπλυσίς καὶ μάλαξιν, ἕως ἔτου τὸ δι' ἐκθλίψεως τοῦ ἄσκιδίου λαμβανόμενον ὑγρὸν τῆς ἐκπλύσεως παύση νὰ διδῆ τὴν δι' ἰωδίου ἀντίδρασιν τοῦ ἄμυλου***.

Μετὰ ταῦτα διαβρέχομεν τὸ ὅλον ἄσκιδον δι' οἰνοπνεύματος, τὸ ὁποῖον καὶ ἀπομακρύνομεν δι' ἐκθλίψεως, μεταφέρομεν τὸ ὑπόλειμμα τῆς ἐκπλύσεως ἐπὶ προεζυγισμένης ὕαλου ὥρολογίου, ξηραίνομεν εἰς 105° C. καὶ μετὰ τὴν ἐν ξηραντῆρι ψύξιν ζυγίζομεν. Ἐπαναλαμβάνομεν τὴν ξήρανσιν καὶ ζύγισιν μέχρις ἀναλλοιώτου βάρους.

Τὸ εὐρεθὲν βάρος τοῦ ὑπολείμματος τούτου πολλαπλασιαζόμενον ἐπὶ 6 δίδει τὸ ἐπὶ τοῖς ἐκατὸν ποσὸν τῶν πιτύρων εἰς τὸ ἐξετασθὲν ἄλευρον.

Σημειώσεις. Τὸ κατὰ τὸν ἀνωτέρω προσδιορισμὸν χρησιμοποιούμενον μετὰξιν ὕφασμα, πρὸ τῆς χρησιμοποίησώς του, βράζεται ἐπὶ μίαν τοῦλάχιστον ὥραν μεθ' ὕδατος. Μετὰ μικρὰν χρῆσιν τοῦ ὕφασματος τοῦ κοσκίνου καὶ τοῦ ἄσκιδίου ἀντικαθίσταται

* Σ. ΓΑΛΑΝΟΥ, Χημεία Τροφίμων καὶ Εὐφραντικῶν, Τόμος 4ος, 1948, σ. 78—80.

** Τὸ ἑλβετικὸν αὐτὸ κοσκίνον φέρεται εἰς τὸ ἐμπόριον ὑπὸ τὴν ἐνδειξίν No XX11. Περιέχει 46,4 βροχίδια κατὰ τρέχον ἐκ. μ. ἐκάστην πάχους 100 μ. μετὰ διαστάσεις διακένων 115 μ. καὶ συνολικὴν ἐπιφάνειαν διακένων 28,700.

*** Ἰήμερον ὁ βρασμὸς, εἰς τὸ Γ.Χ.Κ., δὲν γίνεται ποτὲ εἰς ποτῆρια ζέσεως, ἀλλὰ εἰς κοινὰς μεγάλας χύτρας, τὰ δὲ σακκίδια δὲν ἐξαρτῶνται ἀλλὰ ἀφίονται ἐλεύθερα ἐντὸς τοῦ ὕδατος. Ἐπίσης δὲν θράζονται μεμονωμένως τὰ σακκίδια ἀλλὰ πολλὰ συγχρόνως, μέχρις ὀκτώ, εἰς τὴν αὐτὴν χύτραν.

* A. Chevalier, Dictionnaire des altérations et falsifications des substances alimentaires e.c.t. par Er. Baudrimont, Paris 1882 σ. 515.

διά νέου, διότι λόγω της συστολής, ην υφίσταται, καθίσταται πυκνότερον του κανονικού, επιβραδύνεται δὲ οὕτω κατά πολὺ ἢ ἀπομάκρυνσις τοῦ ἀμύλου».

5. Ποιοὶ λόγοι ἐπέβαλον τὴν καθιέρωσιν τῆς μεθόδου ταύτης. Ἡ ἀνάγκη ἢ ὁποία ἐπέβαλε ἐν Ἑλλάδι τὴν καθιέρωσιν ἀναλυτικῆς μεθόδου, κατ' ἐξαιρέσιν ὄλων τῶν ἄλλων χωρῶν, προσδιορισμῶν τῶν πιτύρων, ἦτο ὁ καθορισμὸς τῶν εἰς τὸ ἐμπόριον φερομένων διαφόρων τύπων ἀλεύρων βάσει τῆς περιεκτικότητός των εἰς πίτυρα καὶ ὄχι, ὡς συμβαίνει εἰς ὄλον τὸν ἄλλον κόσμον, βάσει τραβήγματος ἧτοι τοῦ βαθμοῦ ἀλέσεως αὐτῶν ἐξακριβουμένου διὰ τῆς ἀντιστοίχου τέφρας των. Ἡ σημασία δὲ τὴν ὁποίαν ἔχει διὰ τὸν λαὸν ὁ ἐκ πιτυρούχων ἀλεύρων ἄρτος, ὅστις ἀποτελεῖ βασικὴν τὸν διατροφήν, καὶ ἡ πρόθεσις προστασίας του ἐναντι τῶν κινδύνων καταστρατηγήσεων ἢ νοθειῶν, ἐδημιούργησε τὴν ἀνάγκην ἐξευρέσεως μεθόδου προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων, πρὸς ἔλεγχον τοῦ τύπου τοῦ ἀλεύρου καὶ γενικώτερον τῆς καλῆς του ποιότητος. Οὕτω οἱ τύποι πιτυρούχων ἀλεύρων 90%, 85% κλ. ἐθεσπίσθησαν βάσει τῆς περιεκτικότητός των εἰς πίτυρα, ἐλεγχομένης διὰ τῆς ὑπὸ συζήτησιν ἀναλυτικῆς μεθόδου. Παρ' ὅτι δὲ παρ' ὄλων ἀναγνωρίζεται ὅτι αὕτη εἶναι συμβατικὴ καὶ δημιουργεῖ μεγάλα ἀναλυτικὰ λάθη, ἐν τούτοις διατηρεῖται εἰσέτι καὶ ἐφαρμόζεται παρὰ τοῦ Γ.Χ.Κ. διὰ τοὺς ἀνωτέρω λόγους ἀνάγκης καὶ ὡς ἐκ τῆς ἀδυναμίας ἐξευρέσεως ἄλλης ταχείας καὶ εὐχρήστου μεθόδου. Ἡ ἀποψις ὅμως αὕτη, καθ' ἡμᾶς, δὲν εἶναι ἐπιστημονικῶς δικαιολογημένη, διότι καὶ εἰς τὰς ἄλλας χώρας παράγονται ἐπίσης πιτυροῦχα ἄλευρα (ἰδίᾳ μάλιστα κατὰ τὰς πολεμικὰς περιόδους) καὶ ἀσφαλῶς υφίσταται δι' αὐτὰ ἔλεγχος, βασιζόμενος ὅμως ἐπὶ ἄλλων δεδομένων.

Ἡ ἀποκλειστικὴς βάσει τῆς περιεκτικότητος τῶν πιτύρων—καὶ ἐὰν ἀκόμη ὑπῆρχε μέθοδος ἀκριβοῦς προσδιορισμοῦ των—ἀξιολόγησις τῶν ἀλεύρων εἶναι ὄλων ἀπαράδεκτος. Διότι αἱ μέχρις ὀρισμένου ὄριου μικροδιαφοραὶ τοῦ ποσοῦ τῶν πιτύρων δὲν δύνανται νὰ ἔχουν οὐσιαστικὴν τινα ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς ποιοτικῆς ἀξίας τῶν ἀλεύρων καὶ ἐν συνεχείᾳ τοῦ ἐξ αὐτῶν ἄρτου. Τόσον ἢ ἀπὸ θρεπτικῆς ὅσον καὶ ἢ ἀπὸ ὀργανοληπτικῆς πλευρᾶς ποιοτικῆς των διακρίσις βασίζεται κατὰ κύριον λόγον ἐπὶ ἄλλων χημικῶν καὶ φυσικοχημικῶν δεδομένων, μεταξὺ τῶν ὁποίων πρωτεύοντα ρόλον παίζει, ὡς γνωστόν, ἡ γλουτένη. Ἀπὸ τῆς πλευρᾶς μάλιστα τῆς ποιοτικῆς ἀξίας ἀκόμη καὶ ἡ ποσότης τῆς γλουτένης, ἄνευ παραλλήλως τῶν ἐνδεικνομένων φυσικοχημικῶν χαρακτηρισῶν της, δὲν δύναται νὰ ἀποτελέσῃ μοναδικὸν στοιχεῖον ποιοτικῆς διακρίσεως. Δηλ. καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν τοῦ διὰ τῶν πιτύρων ἐλέγχου τῶν ἀλεύρων ἐπαναλαμβάνεται ἡ συνήθως ἐπικρατοῦσα ἀρχὴ ὅτι ὁ κρατικὸς ἔλεγχος ἐν Ἑλλάδι στηρίζεται ἐπὶ στοιχείων ὄλων ἀνεπαρκῶν ὥστε δι' αὐτοῦ οὔτε νὰ εἰσερχώμεθα κἄν εἰς τὴν πραγματικὴν οὐσίαν τοῦ θέματος.

II. ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΡΙΤΙΚΗ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗΝ ΑΝΑΛΥΤΙΚΗΝ ΑΚΡΙΒΕΙΑΝ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

1. Παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς θεωρητικῆς βάσεως τῆς μεθόδου προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων. Τὰ ἐν τῷ μεταξίνω σακκιδίῳ παραλαμβάνόμενα μετὰ τὴν ἐκπλυσιν τῆς γλουτένης πίτυρα, ἐκτὸς τῶν συστατικῶν αὐτῶν ἄτινα ἀνεφέραμεν ἀνωτέρω, συμπαράσθρουν ἀκόμη ἐν μηχανικῇ ἀναμίξει καὶ τεμαχίδια γλουτένης, διαφεύγοντα κατὰ τὴν ἐκπλυσιν αὐτῆς, ὡς καὶ ποσότητα ἀμύλου μὴ πλήρως ἀποπλυθείσαν. Ὡς ἐκ τούτου, κατὰ τοὺς ἀνωτέρω βρασμοὺς καὶ λοιπὴν ἐπεξεργασίαν μειοῦνται διαρκῶς κατὰ τὸ βᾶρος λόγω τῆς διαλύσεως ἐν τῷ ὕδατι ἢ γενικώτερον διαφυγῆς διὰ τῶν ὄπων τοῦ ὑφάσματος διαφόρων συστατικῶν των. Τὰ οὕτω διαλυόμενα ἢ διαφεύγοντα εἶναι τὰ μηχανικῶς συμπαράσθρθέντα, ἄμυλον καὶ τεμαχίδια

γλουτένης, καὶ ἐκ τῶν συστατικῶν τῶν πιτύρων αἱ πεντοζάνα, μέρος τοῦ λίπους, ἡ ἄλευρόνη, τὰ διαλυτὰ καὶ δυσδιάλυτα λευκώματα, τὸ ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν πετάλων προσκεκολλημένον λεπτόν στρώμα ἐνδοκαρπίου κλ. Ἐπίσης διὰ τῶν ὄπων τοῦ ὑφάσματος, κατὰ τὸν βρασμὸν καὶ τοὺς χειρισμοὺς τῆς ἐκπλύσεως τοῦ σακκιδίου, διαφεύγουν, λόγω καθαρῶς μηχανικῶν λόγων, ὄλα τὰ λεπτότατα πίτυρα τὰ τεμαχίδια τῶν ὁποίων εἶναι κατὰ τὸ μέγεθος μικρότερα τῶν ὄπων αὐτοῦ.

Ὅλα ταῦτα τὰ ἀπομακρυνόμενα συστατικὰ ἔχει γίνεῖ κατὰ τὴν μέθοδον συμβατικῶς δεκτὸν ὅτι συμποσοῦνται ἐπακριβῶς εἰς τὸ ἥμισυ τῆς ὄλης ποσότητος τῶν πιτύρων δι' ὃ καὶ τὸ λαμβανόμενον ἀποτέλεσμα, ἧτοι τὸ ποσὸν τῶν ἐκπλυθέντων καὶ ξηρῶν πιτύρων, πρὸς ἐξευρέσιν τῆς ἑκατοστιαίας ἀναλογίας, διπλασιάζεται.

Ἐκ μόνης ὅμως τῆς περιγραφῆς τῆς μεθόδου, ἄνευ πειραματικοῦ ἐλέγχου αὐτῆς, παρατηροῦνται τὰ ἀκόλουθα κενά.

α) Δὲν καθορίζονται κατὰ τὴν περιγραφὴν τῆς μεθόδου ἡ ὀλικὴ χρονικὴ διάρκεια τοῦ βρασμοῦ, ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀλλαγῶν τοῦ ὕδατος, ἢ ἐν τῷ βραστήρι ἐκάστοτε ποσότης ὕδατος, ἢ διάρκεια τῆς πλύσεως τοῦ σακκιδίου ἐνδιαμέσως τῶν ἐναλλαγῶν τοῦ ὕδατος τοῦ βραστήρος, ὁ τρόπος μαλάξεως καὶ ἀπομάξεως τοῦ σακκιδίου καὶ γενικῶς τοῦ μηχανικοῦ χειρισμοῦ (οὔτε εἶναι δυνατόν ἄλλωστε νὰ καθορισθῇ ἐπακριβῶς οὗτος ὡς καθαρῶς ὑποκειμενικός), ἡ σκληρότης καὶ τὸ ΡΗ τοῦ χρησιμοποιουμένου ὕδατος κλ. Ἄλλ' ἐφ' ὅσον δὲν ἀπομακρύνεται μόνον τὸ ἄμυλον, τὸ ἀκριβὲς σημεῖον τῆς πλήρους ἐκδιώξεως τοῦ ὁποίου εὐχερῶς διαπιστοῦται διὰ τῆς ἀντιδράσεως δι' ἰωδίου, ἀλλὰ ἐκδιώκονται καὶ ἄλλα συστατικὰ τὸ μὲν διαλυόμενα—ἀλλὰ εὐχερέστερον καὶ ἄλλα δυσχερέστερον—τὸ δὲ διαφεύγοντα διὰ τῶν ὄπων τοῦ ὑφάσματος, προφανῆς εἶναι ὅτι οἱ ἀνωτέρω παράγοντες θὰ ἔχουν μεγάλην ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ ἀποτελέσματος τῆς μετρήσεως.

β) Ἐφ' ὅσον, ἐκτὸς τοῦ ἀμύλου, διαλύονται ἢ ἀπομακρύνονται καὶ ἄλλα συστατικὰ τῶν πιτύρων, προφανῆς εἶναι ὅτι τὸ ἐκδιωκόμενον μέρος αὐτῶν θὰ ἐξαρτᾶται μὲν κατ' ἀρχὴν ἐκ τῆς ὀλικῆς ποσότητος αὐτῶν, ἀλλὰ ἐπίσης καὶ ἐκ τῆς ἐκάστοτε ποιότητος τοῦ ἐξ οὗ τὸ ἄλευρον σίτου (σκληρός, μαλακός κλ.) καὶ ἐπομένως, λόγω τῆς μὴ σαφούς προδιαγραφῆς τῶν ἀνωτέρω συνθηκῶν τῆς ἀναλύσεως, τ' ἀποτελέσματα θὰ στεροῦνται ὁμοιομορφίας καὶ σταθερότητος.

γ) Ἐφ' ὅσον τὸ μέρος τῶν πιτύρων τὸ λίαν λεπτῶς λειοτριβημένον διέρχεται διὰ τῶν ὄπων τοῦ μεταξίνου ὑφάσματος τοῦ σακκιδίου, φυσικὸν εἶναι νὰ ἐξαρτᾶται τοῦτο ἐπίσης τόσον ἐκ τῆς μορφῆς τῆς ἀλέσεως ὅσον καὶ ἐκ τῆς ποιότητος τοῦ σίτου. Εἰς τὰς περιπτώσεις δηλ. κατὰ τὰς ὁποίας ἔχομεν λεπτοτάτην ἄλεσιν, τὰ πίτυρα νὰ εὐρίσκονται κατὰ τὸν προσδιορισμὸν ὀλιγώτερα τῶν βάσει τῆς ἀποπιτυρώσεως θεωρητικῶς ὑπολογιζομένων ὡς παραμενόντων ἐν τῷ ἀλεύρῳ, εἰς τὰς περιπτώσεις δὲ ἀδρομερεστέρας ἀλέσεως νὰ εὐρίσκονται περισσότερα. Μὲ τὴν αὐτὴν δηλ. ἀποπιτυρώσιν καὶ διὰ τὸν αὐτὸν σίτον νὰ ἔχομεν ἀναλόγως τῆς ρυθμίσεως τῆς ἀλέσεως οὐσιωδῶς διάφορα ἀναλυτικὰ ἀποτελέσματα.

2. Παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς τεχνικῆς τῆς ἐκτελέσεως τοῦ προσδιορισμοῦ. Ἐκτὸς ὅμως τῶν ἀνωτέρω κενῶν τὰ ὁποία παρουσιάζει ἡ θεωρητικὴ βάση τῆς ἀναλυτικῆς αὐτῆς μεθόδου, ἔχομεν ἀκόμη νὰ σημειώσωμεν πληθὺν παρατηρήσεων ἐπὶ τοῦ ἀκαθορίστου τῆς τεχνικῆς τῆς ἐκτελέσεως τῆς αἰ σημαντικώτεραι τῶν ὁποίων εἶναι αἱ ἀκόλουθοι :

α) Τὸ σακκιδίον δὲν προσδένεται πάντοτε κατὰ ἀνάλογον τρόπον ὥστε εἰς ὄλας τὰς περιπτώσεις νὰ παραμένῃ ὁ αὐτὸς κενὸς χώρος. Οὕτω, ἄλλοτε εἶναι χαλαρότερον καὶ ἄλλοτε σφικτότερον. Πρὸς σχηματισμὸν καταλλήλου σακκιδίου, διὰ τὴν ποσότητα τῶν

πιτύρων εκ του τύπου 90%, το τεμάχιο του ύφασματος αρκεί να έχει διαστάσεις 20X20 εκ. μ.

β) Το ίδιο ύφασμα χρησιμοποιείται δια πολλούς προσδιορισμούς, χωρίς να παρακολουθητά ο δι' αυτού εκτελεσθείς αριθμός αναλύσεων. Έν τούτοις είναι ξεκαρπίσμενον ότι, μετά μακράν χρήση, αϊ όπαϊ του ύφασματος σμικρύνονται λόγω χνουδιάσματος των κλωστών και ως εκ τούτου λαμβάνομεν άποτελέσματα πιτύρων ηξημένα, όπως επίσης είναι δυνατόν, λόγω διακοπής τής συνοχής, συνεπεία τής παρατεταμένης χρήσεως, να σχηματισθουν όπαϊ μεγαλύτερα του κανονικού και να έχωμεν άπωλείας δηλ. άποτελέσματα μικρότερα. Προς άποφυγήν των λαθών αυτών καλόν είναι το ύφασμα να μη χρησιμοποιήται πλέον των πέντε αναλύσεων.

γ) Ο τρόπος εκπλύσεως και άπομάξεως του σακκιδίου ένδιακείως των άλληλοδιαδόχων βρασμών, εκ φύσεως ύποκειμενικός, εκτελείται κατά τελείως διάφορον τρόπον υπό των διαφόρων χημικών. Άλλοι άπλως το εκπλύνουν υπό το ρέον ύδωρ και το πιέζουν χαλαρώς μεταξύ των παλαμών προς άπομάκρυνσιν του ύδατος τής εκπλύσεως και άλλοι τρίβουν ίσχυρώς το σακκίδιον υπό συνεχή ροήν ύδατος.

δ) Ο αριθμός των βρασμών ούδόλως παρακολουθείται. Άλλοι βράζουν το σακκίδιον επί μακρόν εις το αυτό ύδωρ και άλλοι έναλλάσσουν τους βρασμούς ανά τέταρτον ώρας περίπου.

ε) Επίσης, αναλόγως του φόρτου τής εργασίας, άλλοτε βράζεται μεμονωμένως έν σακκίδιον και άλλοτε πέντε ή και περισσότερα εις τόν αυτόν βραστήρα, με μείωσιν κατόπιν τούτου τής διαλυτικής ικανότητος του ύδατος.

στ) Συνεπεία των άνωτέρω διαφορών περι την εκτέλεσιν τής αναλύσεως, ο συνολικός χρόνος τής έν βρασμώ κατεργασίας του σακκιδίου, ο άπαιτούμενος μέχρι τής παύσεως αντίδράσεως άμύλου—σημείον το όποιον θεωρείται ως πέρας τής άπαιτουμένης κατεργασίας—κυμαίνεται από 4—8 ώρας.

ζ) Τα πίτυρα φέρονται προς ξήρανσιν παρ' άλλων επί ύάλου ώρολογίου ή άκαλύπτου κρυσταλλωτηρίου, με κίνδυνον άπορροφήσεως διαφόρου εκάστοτε ποσού ύγρασίας και έπομένως δημιουργίας σημαντικού λάθους, και παρ' άλλων, όπως είναι και το όρθότερον, έντός φιαλιδίου ζυγίσεως εκάστοτε πωματιζομένου*.

Αϊ άνωτέρω δε διαφοραϊ περι την άκριβή εκτέλεσιν του προσδιορισμού, όφειλόμεναι εις άτελή περιγραφήν τής αυθεντικής μεθόδου, παρατηρούνται και μεταξύ των διαφόρων χημικών ή εργαστηρίων του ίδιου του Γ.Χ.Κ. Εις τας περιπτώσεις τροποποιήσεων τής μεθόδου, ως συμβαίνει μεταξύ των ίδιωτων χημικών, αϊ διαφοραϊ αυται περι την εκτέλεσιν παρουσιάζουν έτι μεγαλύτεραν επίδρασιν επί του άποτελέσματος.

3. Κύριοι παράγοντες δημιουργίας λάθους επί των άποτελεσμάτων. Έκτός των άνωτέρω παραγόντων, των όποιων κατά το μάλλον ή ήττον ή βλαπτική επίδρασις δυνατόν να περιορισθί, εάν ή μέθοδος τυποποιηθί έν δλαις ταίς λεπτομερείαις τής, υπάρχουν και ώρισμένοι έξ αυτών οίτινες άποτελοϋν βασικήν αίτιαν σφάλματος, το μέγεθος του όποιου δέν είναι εύκολον να προκαθορισθί.

Η κυρία πηγή λάθους είναι κατά πρώτον ή διάφορος διαλυτότης των ποικίλων συστατικών των πιτύρων, εκτός βεβαίως του άμύλου, ή όποιά έξαρτάται τόσον από τόν τύπον του σίτου όσον και από

την μορφήν αλέσεως ήτοι την μορφολογίαν και το μέγεθος των τεμαχιδίων των πιτύρων. Την στιγμήν κατά την όποιαν δια των βρασμών έπετύχαμεν την πλήρη άπομάκρυνσιν του άμύλου (διαπιστουμένην δια τής αντίδράσεως δι' ίωδίου), έχομεν παραλλήλως εκδιώξει και μέρος εκ των άλλων δυσδιαλυτοτέρων συστατικών των πιτύρων, χωρίς όμως να είναι δυνατόν να προκαθορίσωμεν την ποσοτικήν των αναλογίαν. Τούτο προφανώς, έφ' όσον σημαντικόν ρόλον παίζει και ο μηχανικός παράγων, δέν είναι εύκολον να καθορισθί ούδε κατά προσέγγισιν, ούτε άκόμη εις δύο διαδοχικάς αναλύσεις του ίδιου δείγματος άλεύρου. Διότι άφου ο όλικός χρόνος βρασμού, προς πλήρη διάλυσιν του άμύλου είναι άκαθόριστος, θα είναι έξ ανάγκης ποσοτικώς άκαθόριστος και ή διαλυτότης των άλλων συστατικών των πιτύρων.

Προς έπιβεβαίωσιν τούτου προέβημεν εις την άκόλουθον πειραματικήν έρευαν. Εις δέκα περιπτώσεις παρελάβομεν τά πίτυρα, μετά την ξήρανσιν και ζύγισιν των, εις το ίδιο ύφασμα εις το όποιον έγένετο προηγουμένος ο βρασμός των, και έσχηματίσαμεν σακκίδιον, εκάστον δε αυτών υπεβάλαμεν εις συνεχή βρασμόν επί 4 άκόμη ώρας, άνευ αλλαγών ύδατος και πλύσεων, ώστε να μη ύπάρξη κίνδυνος ζημίας τινός βάρους εκ του μηχανικου παραγόντος. Άκολούθως επανελάβομεν την ξήρανσιν και ζύγισιν. Έξηκριβώθη ούτω μείωσις τής άρχικώς εύρεθείσης ποσότητος των πιτύρων, επί τοίς εκάτον του άλεύρου ύπολογιζομένη, από 0,81—1,31%. Ούσιαστικόν άρα λάθος δύναται να προκύψη εκ τής άκαθόριστου χρονικής διάρκειας του βρασμού. Διότι εάν κάμωμεν συχνάς αλλαγάς των βρασμών θα έπιτύχωμεν ταχύτεραν την διάλυσιν του άμύλου με μικροτέραν σχετικώς άπωλείαν επί των άλλων δυσδιαλυτών συστατικών των πιτύρων, ένω εάν βράζωμεν παρατεταμένως εις το ίδιο ύδωρ τότε ή εκδιώξις του άμύλου θα άπαιτήση περισσότερον χρόνον και ως εκ τούτου ή άπωλεία επί των άλλων συστατικών θα είναι μεγαλύτερα συνεπεία τής παρατάσεως του βρασμού.

Έκ των πειραμάτων αυτών άποδεικνύεται ότι χρονική διαφορά όλικου βρασμού μιάς ώρας, κάτι δηλ. το πολύ σύνηθες, έπιφέρει εις την διαλυτότητα των άλλων, πλην του άμύλου, συστατικών των πιτύρων διαφοράν βάρους περίπου 0,25%.

Άλλη βασική πηγή λάθους είναι ή κυμαινομένη ύγρασία του άλεύρου. Διότι λαμβάνομεν δια την άνάλυσιν 33,33 γρ. άλεύρου ως έχει μετά τής ύγρασίας του και τελικώς ζυγίζομεν πίτυρα τελείως ξηρά. Έν τούτοις και εάν αποκλείσωμεν όλους τους άλλους παράγοντας λάθους, το αυτό άλευρον με ύγρασίαν άρχικώς 15% και άκολούθως συνεπεία τής ξηράσεως του 12% θα μάς δώση δύο διάφορα έξαγόμενα πιτύρων με διαφοράν 0,37%, εις την δευτέραν περιπτώσιν επί πλέον.

Ένω λοιπόν ύφίστανται τοιαύται βασικά διαφοραϊ, δεχόμεθα κατά τελείως αυθαίρετον τρόπον ότι ή τελικώς παραλαμβανομένη ποσότης πιτύρων είναι έπακριβώς το ήμισυ τής έν τω άλερώ ένυπαρχούσης. Άπό μόνον όμως τους δύο άνωτέρω παράγοντας λάθους, και εάν αποκλείσωμεν άλλας τας άλλας περιπτώσεις και θεωρήσωμεν την μέθοδον κατά τά λοιπά ιδανικής άκριβείας, είναι δυνατόν να έχωμεν έκτροπήν άποτελεσμάτων μέχρι 0,37+0,25 ήτοι 0,62%.

Άλλη τέλος περιπλοκή όφείλεται εις την σύστασιν και την ποιότητα τής γλουτένης. Κατά την εκπλυσιν τής ζύμης προς παραλαβήν των πιτύρων επί του κοσκίνου, διαφεύγουν μικρότατα τεμαχίδια αυτής και συμπαραλαμβάνονται μετ' αυτών. Κατά τόν βρασμόν του σακκιδίου ταυτα διαλύονται κατά το πλείστον και διαφεύγουν. Εις τας περιπτώσεις όμως γλουτένης σκληράς και θρυμματιζομένης ή τοιαύτης κολλώδους και διαρρεούσης ή εις τας περιπτώσεις άλεύρων μετά σικάλεως ή κριθής τά διαφεύγοντα τεμαχίδια γλουτένης είναι μεγαλύτερα και πολυαριθμότερα. Εις την περιπτώσιν παρουσίας σικάλεως ή κριθής

* Κατόπιν σειράς μετρήσεων διεπιστώσαμεν ότι επί άλεύρου τύπου 90ο το λάθος το προκύπτον εκ τής ζυγίσεως των πιτύρων των εις κρυσταλλωτήριο άκαλύπτου, κατόπιν παραμονής προς ψύξιν επί 20' εις καλώς λειτουργούντα ξηραντήρα μετά χωρισμού άσβεστίου, κυμαίνεται από 0,10—0,16ο επί πλέον του έξευρισκομένου ποσού εις την περίπτωση τής ζυγίσεως αυτών έντός πωματιζομένου φιαλιδίου ζυγίσεως. Η άπορρόφηση ύγρασίας έντός του ξηραντήρος συνεχίζεται ώστε μετά 3 ώρας το άπτελεσμα των πιτύρων να εύρίσκειται ηξημένον μέχρι 0,46—0,57ο. Πίτυρα προερχόμενα εκ των αναλύσεων, άφρεθέντα εις τόν χώνον του εργαστηρίου με άκαλύπτου το φιαλίδιον, άπερρόφησαν ύγρασίαν 10,31—11,77ο έντός 20ώρου.

έχουμεν πρὸς τούτοις τὴν ὑπὸ τῶν πιτύρων μηχανικὴν συγκράτησιν μέρους τῶν διαλυομένων λευκωμάτων αὐτῶν ὑπὸ μορφήν πυκτώματος. Τὰ προσμίγματα ὅμως ταῦτα, τῶν ἐν τῷ σακκιδίῳ πιτύρων, δὲν ἀπομακρύνονται πλήρως κατὰ τὸν βρασμὸν οὔτε κατὰ τὴν αὐτὴν εἰς ὄλας τὰς περιπτώσεις ἀναλογίαν. Ἀποτελέσματα νὰ προσδίδουν βάρους ἐκάστοτε διάφορον εἰς τὰ τελικῶς παραλαμβανόμενα πίτυρα καὶ ἐπομένως νὰ ἔχωμεν ἐξαγόμενα διαφέροντα καὶ σημαντικῶτα λαμβασμένα. Εἰς ἄλλας περιπτώσεις γλουτένης κηλλώδους συστάσεως, μέρος τῶν πιτύρων ἐγκλείεται ἐν αὐτῇ καὶ διαφεύγει τοῦ προσδιορισμοῦ ἐξευρισκομένων σημαντικῶς μειωμένων ἀποτελεσμάτων.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω εὐκολον ἐπομένως εἶναι νὰ συμπεράνωμεν εἰς ποίαν μεγάλην ἀπόκλισιν δυνάμεθα νὰ φθάσωμεν, ἐὰν συμβάλουν διὰ τὴν δημιουργίαν τοῦ λάθους καὶ ἄλλοι ἀκόμη παράγοντες ἐκ τῶν προαναφερθέντων εἰς τὴν προηγουμένην παράγραφον 2. Ἡ παρατηρούμενη ἐνίοτε σύμπτωσις ἀποτελεσμάτων δὲν πρέπει νὰ μᾶς ὀδηγήσῃ εἰς πεπλανημένα συμπεράσματα περὶ ἀκρίβειας τῆς μεθόδου, διότι συμβαίνει εἰς τινὰς περιπτώσεις ἀντισταθμίσεως τῶν λαθῶν, ὅταν δηλ. ἄλλοι παράγοντες μᾶς δίδουν ἠὺξημένα ἀποτελέσματα καὶ ἄλλοι κατ' ἀνάλογον ποσὸν μειωμένα, τὸ τελικὸν ἐξαγόμενον νὰ διατηρηθῆται ἐν θέσει ἰσορροπίας.

4. Ἀπαιτούμενος χρόνος διὰ τὴν ὀλοκλήρωσιν τοῦ προσδιορισμοῦ. Ἡ μέθοδος αὕτη παρὰ τὴν προχειρότητα καὶ συμβατικότητα τῆς τὸ περιεργον εἶναι ὅτι στερεῖται ἀκόμη καὶ τοῦ εὐεργετήματος τῆς ταχύτητος. Οὕτω, ἡ ἐκτέλεσις ἐνὸς προσδιορισμοῦ πιτύρων, κατὰ τὴν αὐθεντικὴν μέθοδον τοῦ Γ.Χ.Κ., ἀπαιτεῖ συνεχῆ ἀπασχόλησιν τοῦλάχιστον 9 ὥρων, ἐφ' ὅσον διὰ μόνον τοὺς βρασμοὺς τοῦ σακκιδίου προϋποθέτει ἀθροιστικῶς χρόνον 6—8 ὥρων.

Διὰ τὴν βιομηχανίαν ἐπομένως ἡ μέθοδος εἶναι δυσεφάρμοστος ἐφ' ὅσον ὁ χημικὸς εἰς τὸ ὄριον τῆς ἀπασχολήσεώς του εἶναι ἀνέφικτον νὰ δώσῃ ἀποτελέσματα ἔστω καὶ μίαν ἀνάλογον ἀναλύσεως ἀλεύρου. Προφανῶς δὲ ὑπὸ τὴν σημερινὴν μορφήν τῆς ἐργασίας ἐν τοῖς Κυλινδρομύλοις, ἡ ἐργαστηριακὴ ἀπασχόλησις τοῦ χημικοῦ ἐπὶ δύο ἐργασίμους ἡμέρας ἢ ἐπὶ περισσότερα 8ωρα ἐντὸς τοῦ ἰδίου 24ώρου, διὰ τὴν ἐξακρίβωσιν τῆς κανονικῆς περιεκτικότητος εἰς πίτυρα μίαν μόνον χαρμανιέρας, εἶναι τελείως ἀπαράδεκτος. Τοῦτο ἠνάγκασε τοὺς χημικοὺς τῶν Κυλινδρομύλων νὰ τροποποιήσουν διὰ τὴν καθ' ἡμέραν πράξιν, ἕκαστος κατὰ ἴδιαν του κρίσιν, τὴν μέθοδον τοῦ Γ.Χ.Κ. ἐπὶ τῷ σκοπῷ κυρίως τῆς συντομείσεως τοῦ ἀπαιτουμένου χρόνου, ἴδια ὡς πρὸς τὸν βρασμὸν τοῦ σακκιδίου. Καὶ οὕτω δυνάμεθα νὰ εἴπωμεν ὅτι σήμερον ἐφαρμόζονται ἐν τῇ ἀλευροβιομηχανίᾳ τόσαι τροποποιήσεις τῆς αὐθεντικῆς μεθόδου ὅσοι εἶναι καὶ οἱ χημικοὶ τῶν Κυλινδρομύλων.

Αἱ τροποποιήσεις αὗται ἔχουν ὄλας ὡς κύρια βασικὰ χαρακτηριστικὰ τὴν μείωσιν τῆς λαμβανόμενης ποσότητος ἀλεύρου εἰς 25 ἢ 20 γρ. καὶ τὸν περιορισμὸν τοῦ ὀλικοῦ βρασμοῦ τοῦ σακκιδίου εἰς 1 ἢ 2 ὥρας, τῆς ἐκπλύσεως τῶν πιτύρων ὑποβοηθουμένης διὰ ἐντονωτέρας προστριβῆς καὶ πλέον παρατεταμένης ἐκπλύσεως εἰς τὰ ἐνδιάμεσα τῶν βρασμῶν.

5. Ἡ τροποποίησις τῆς μεθόδου ἢ ἐφαρμοζομένη ὑφ' ἡμῶν. Ἡμεῖς ἐργαζόμεθα διὰ βιομηχανικοῦ ἐνδιαφέροντος ἀναλύσεις κατὰ τὸν ἀκόλουθον τρόπον. Σχηματίζομεν τὴν ζύμην ἐξ 25 γρ. ἀλεύρου καὶ περίπου 13 κ. ἐκ. ὕδατος. Μετὰ ἄφρασιν ἐπὶ 10' πλύνομεν ὑπεράνω κοσκίνου διαστάσεων 40X40 ἐκ. μ. Τὰ πίτυρα μεταφέρονται ἐπὶ τεμαχίου ὑφάσματος διαστάσεων 20X20 ἐκ. μ. καὶ διὰ προσδέσεως σχηματίζεται χαλαρὸν σακκίδιον. Τοῦτο ἐκπλύνεται ὑπὸ ἰσχυρὰν ροὴν ὕδατος καὶ συνεχεῖς προστριβᾶς καὶ μαλάξεις τῇ βοή-

θείᾳ τῶν δακτύλων καὶ τῇ παλάμῃ ἐπὶ 4—5' καὶ ἀκολουθῶς φέρεται ἐντὸς ζέοντος ὕδατος (ποσότης ὑπὲρ τὸ λίτρον) ἐν βραστήρῃ. Μετὰ βρασμὸν ἐπὶ 10' ἐκπλύνεται κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ἐπὶ 4' καὶ φέρεται εἰς ἄλλον ζέοντα βραστήρα ἐπὶ ἕτερα 10'. Τοῦτο ἐπαναλαμβάνεται τετράκις δηλ. γίνονται τέσσαρες βρασμοὶ καὶ πέντε, μετὰ τῆς ἀρχικῆς, ἐνδιάμεσοι πλύσεις ἐκάστη 4', ὑπὸ τὸ ρέον ὕδωρ. Συνήθως μετὰ τὴν τοιαύτην ἐπεξεργασίαν ἡ ἀντιδρασίς ἰωδίου εἶναι ἀρνητικὴ. Ὅπωςδὴποτε ὅμως τὸ τέλος τῆς ἐργασίας θεωρεῖται ἄσχετον πρὸς τὴν τυχόν παρουσίαν ἰχνῶν ἀμύλου οὔτε ταῦτα ἔχουν διὰ τοῦ βάρους τῶν οὐσιαστικῶν τινὰ ἐπίδρασιν ἐπὶ τοῦ ἀποτελέσματος, ὅταν, ὅπως ἴδωμεν, ὑπαισθηθῶνται τόσο ἄλλοι σημαντικώτεροι παράγοντες. Ἐν συνεχείᾳ πλύνομεν τὸ σακκίδιον διὰ καθαροῦ οἰνοπνεύματος, ἀπομάσσομεν, προξηραίνομεν ἐν τῷ πυριατηρίῳ ἐπὶ 10', φέρομεν ποσοτικῶς, τὰ πίτυρα ἐν φιαλιδίῳ ζυγίσεως, ξηραίνομεν ἐπὶ 1 ὥραν εἰς τοὺς 130°C., ἀφίνομεν εἰς τὸν ξηραντήρα κεκαλυμμένον τὸ φιαλίδιον μέχρις ὅτου προσλάβῃ τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος καὶ ζυγίζομεν. Ἐπὶ μίαν ὥραν θέρμανσις εἰς τοὺς 130°C. εἶναι συνήθως ἐπαρκής. Τὸ ὑψασμα διὰ τὸ σακκίδιον δὲν χρησιμοποιεῖται πλέον τῶν τεσσάρων ἀναλύσεων. Ἐφ' ὅσον ἡ ὅλη ἐργασία ἐκτελεσθῆ με τυπικὴν ἀκρίβειαν, τὰ παρὰ τοῦ ἰδίου χημικοῦ ἐπιτυγχανόμενα ἀποτελέσματα παρουσιάζουν μεταξὺ τῶν ἀρκετῶν σύμπτωσιν, πάντως μεγαλυτέραν ἀπὸ τὴν τοιαύτην τῆς αὐθεντικῆς μεθόδου. Τὰ διὰ τοῦ τρόπου αὐτοῦ ἐργασίας ἐξαγόμενα εὐρίσκονται κατὰ μέσον ὄρον κατὰ 0,5% χαμηλότερα τοῦ μέσου ὄρου τῶν ἀποτελεσμάτων τοῦ Γ.Χ.Κ. Ἀθηνῶν. Ἡ σχέση ὅμως εἶναι σταθερὰ καὶ τὸ σημαντικώτερον εἶναι ὅτι ὁ διὰ τὴν τροποποίησιν αὐτὴν ἀπαιτούμενος ὀλικὸς χρόνος περιορίζεται εἰς τὸ τρίτον, ἦτοι εἰς 3 μόνον ὥρας.

III. ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΠΙ ΤΟΥ ΑΝΑΛΥΤΙΚΟΥ ΣΦΑΛΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

1. Διαπίστωσις ὀρίων ἀναλυτικοῦ λάθους βάσει ἐπίσημου φύσεως ἀναλύσεων. Αἱ παρὰ τῶν διαφορῶν χημικῶν ἐφαρμοζόμεναι τροποποιήσεις τῆς μεθόδου καὶ αἱ παρατηρούμεναι μεγάλαι διαφοραὶ ἀποτελεσμάτων ἐπὶ τῶν ἀναλύσεων αὐτῶν, ἔδωσαν ἀφορμὴν εἰς τὸ νὰ πιστευθῇ ὅτι δὲν ὑφίσταται πρᾶγματι τοιαύτης ἐκτάσεως βασικὸν σφάλμα προσδιορισμοῦ καὶ ὅτι αἱ διαφοραὶ ὀφείλονται εἰς κακὴν ἢ μᾶλλον βεβιασμένην ἐκτέλεσιν, λόγω τῆς ἐπιδιωκομένης συντομείσεως τοῦ ἀπαιτουμένου χρόνου. Ὑπεστηρίχθη ἀκόμη ὅτι ἐὰν ἡ ἀνάλυσις ἐκτελεσθῆ κατὰ τὴν ἀνωτέρω ἐπίσημον περιγραφὴν τῆς, τότε τὸ ἀναλυτικὸν λάθος δὲν ὑπερβαίνει τὸ 0,10 ἢ ἔστω τὸ 0,20 %*.

Τοῦτο ὅμως δὲν ἀνταποκρίνεται πρὸς τὰ πρᾶγματα διότι αἱ διαφοραὶ τῶν ἀποτελεσμάτων τὸσον τοῦ ἰδίου τοῦ Γ.Χ.Κ. ὅσον καὶ τῶν διαφορῶν ἰδιωτῶν χημικῶν μεταξὺ τῶν εἶναι ἐξ ἴσου σημαντικαὶ καὶ ἀποδεικνύουν διὰ τῶν ἀψευδῶν ἀριθμῶν ὅτι ἡ μέθοδος αὕτη ὄχι μόνον δὲν εἶναι ἰκανὴ νὰ μᾶς δώσῃ ποσοτικὰ ἀποτελέσματα, ἔστω καὶ κατὰ προσέγγισιν ἀκρίβειας, ἀλλὰ οὐδὲ κἄν συγκρίσιμα τοιαῦτα δηλ. νὰ μᾶς δώσῃ ἐξαγόμενα ἔχοντα μεταξὺ τῶν σταθερὰν τινὰ σχέσιν λάθους.

Ἐπανελημμένως καὶ ἡμεῖς προσωπικῶς καὶ ὄλοι ἀνεξαιρέτως οἱ εἰς τὴν ἀλευροβιομηχανίαν ἐργαζόμενοι χημικοὶ ἔχομεν ὑποστηρίξει κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη τόσον ἐνώπιον τοῦ Ἀνωτ. Χημικοῦ Συμβουλίου ὅσον καὶ ἐνώπιον τῶν δικαστηρίων τὰ τῆς σφαλερότητος τῆς μεθόδου ταύτης, σφαλερότητος ἐξικνουμένης μέχρι τοῦ ἀπαραδέκτου κάθε ἀριθμη-

* Ὅτι τὸν ἀριθμὸν αὐτὸν θεωρεῖ τὸ Γ.Χ.Κ. ὡς τὸ ἀνεκτὸν ὄριον τοῦ πειραματικοῦ λάθους ἀποδεικνύεται ἀπὸ τὸ ὅτι αἱ εἰς τὰ δικαστήρια παραπεμπόμεναι ὑποθέσεις παρουσιάζουν διαφορὰς πιτύρων ἀπὸ τὰ καθωρισμένα ὄρια μεγαλυτέρας πάντοτε τοῦ 0,20 ὀο.

Π Ι Ν Α Κ Ι

Αναλύσεις του Γενικού Χημείου του Κράτους διά προσδιορισμόν πιτύρων.
Αντιπαραβολή αποτελεσμάτων 1ης αναλύσεως και 2ας αναλύσεως
(κατ' ἔφεσιν) ἐπὶ τῶν ἰδίων δειγμάτων ἀλεύρων

Αὐξ. Ἀριθ.	Τύπος ἀλέσεως	Μίγμα σιτηρῶν ἐξ οὗ τὸ ἄλευρον	Ἀρ. Δείγματος καὶ ἔτος	Πίτυρα % 1ης ἀναλύσεως	Πίτυρα % 2ας ἀναλύσεως	Διαφορὰ 2ας ἀναλύσεως
1	Ἀνάμικτον	70 μέρη τ. 90% + 30 μέρη τ. 78%	224/50	10,20	8,60	-1,60
2	»	» » » » » » » »	267/50	10,00	9,79	-0,21
3	»	» » » » » » » »	287/50	10,50	10,15	-0,35
4	90%	100% σίτος Ἀμερικῆς	530/50	14,60	13,45	-1,15
5	90%	» » » » » » » »	2/50	14,34	14,97	+0,63
6	90%	» » » » » » » »	1532/50	14,20	13,78	-0,42
7	90%	50% σίτ. Ἀμερ. + 35 σ. ἐγχώρ. + 15 σικαλ.	518/52	14,50	13,95	-0,55
8	90%	» » » » » » » »	919/52	14,34	14,20	-0,14
9	90%	100% σίτος ἐγχώριος	2518/52	9,60	10,64	+1,04
10	90%	» » » » » » » »	2583/52	10,44	11,13	+0,69
11	90%	» » » » » » » »	2881/52	9,70	11,23	+1,53
12	90%	» » » » » » » »	3149/52	10,92	12,15	+1,23
13	90%	60% σίτος Ἀμερ. + 40% σ. ἐγχώριος	3336/52	9,96	10,57	+0,61
14	90%	» » » » » » » »	3394/52	10,98	10,34	-0,64
15	90%	80% » » + 20% σ. »	356/52	13,90	12,62	-1,28
16	90%	» » » » » » » »	55/53	14,20	12,86	-0,34
17	90%	» » » » » » » »	56/53	14,00	12,37	-1,63
18	90%	» » » » » » » »	51/53	13,80	12,26	-1,54
19	90%	100% σίτος Ἀμερικῆς	49/53	14,10	11,88	-2,22
20	90%	» » » » » » » »	50/53	13,90	11,89	-2,01
21	90%	» » » » » » » »	54/53	14,10	13,24	-0,86
22	90%	70% σίτος Ἀμερ. + 30% σ. ἐγχώριος	730/53	14,50	13,96	-0,54
23	90%	» » » » » » » »	523/53	10,90	11,19	+0,29
24	90%	70% σ. Ἀμερ. + 25 σ. ἐγχ. + 5% σικαλ.	1187/53	9,30	9,64	+0,34
25	90%	» » » » » » » »	915/53	10,30	12,16	+1,86
26	90%	» » » » » » » »	1110/53	9,77	11,20	+1,43
27	90%	» » » » » » » »	952/53	10,60	11,52	+0,98

Σημ. Αἱ διαφοραὶ μεταξύ 1ης καὶ 2ας ἀναλύσεως τὰς ὁποίας παρουσιάζει ὁ ἀνωτέρω Πίναξ κυμαίνονται μεταξύ 0,14 καὶ 2,22% ἐπὶ τῶν 27 ὁμῶς περιπτώσεων μόνον αἱ 6 εὐρίσκονται κάτω τῆς ἡμισείας μονάδος. Εἰς τὰς ὑπ' ἀριθ. 1, 11, 17, 18, 19, 20 καὶ 25 ἀναλύσεις τοῦ Πίνακος ἡ διαφορὰ υπερβαίνει τὴν 1 1/2 μονάδα ἢ τοι εἶναι μεγαλύτερα τοῦ ἐπιτρεπομένου ὅριου διὰ τὰ πιτυρούχα ἄλευρα.

Εἰς τὰς ὑπ' ἀριθ. 19 καὶ 20 ἡ διαφορὰ ἦτο τόσο μεγάλη, ὥστε ἐνῶ ὁ Κυλινδρὸς μύλος κατὰ τὸ ἀποτέλεσμα τῆς 1ης ἀναλύσεως ἦτο διώξιμος δι' ὑπερβολικὰ πίτυρα, ἤδη κατὰ τὸ ἀποτέλεσμα τῆς 2ας ἀναλύσεως τυπικῶς εἶναι διώξιμος διὰ πίτυρα ὀλιγώτερα τοῦ κανονικοῦ.

Ὁ προκείμενος Πίναξ καλύπτει τὴν χρονικὴν περίοδον τῶν τριῶν τελευταίων ἔτων. Ἐὰν ὁ ἀριθμὸς τῶν ἀντιστοίχων ἀναλύσεων ἐμφανίζεται σχετικῶς μικρὸς, τοῦτο ὀφείλεται εἰς τὸ ὅτι ὑπῆρξε καὶ μεγάλος ἀκόμη ἀριθμὸς δειγμάτων ἐπὶ τῶν ὁποίων δὲν κατέστη δυνατὴ ἡ ἐκτέλεσις τῆς 2ας ἀναλύσεως λόγω τῆς ἀλλοιώσεώς των.

Εἰς τὸν Πίνακα περιελήφθησαν ὄλαι ἀνεξαιρέτως αἱ πραγματοποιηθεῖσαι ἀναλύσεις, ἀνεξαρτήτως ἐπιτευχθέντος ἀποτελέσματος, χωρὶς νὰ γίνῃ δηλ. ἐπιλογή τῶν πλέον ἐντυπωσιακῶν ἐνδείξεων. Δι' αὐτὸ καὶ κατεχωρήθη τόσο ἡ μικρὰ διαφορὰ, συμπτωματικὴ προφανῶς, τοῦ 0,14% ὅσον καὶ ἡ τοιαύτη τοῦ 2,22%.

τικῆς ἐνδείξεώς της. Οὐδέποτε αἱ ἀπόψεις καὶ πειραματικαὶ παρατηρήσεις τῶν χημικῶν αὐτῶν ἔτυχον σοβαρᾶς προσοχῆς καὶ διερευνήσεως. Ἐπειδὴ ὁμῶς φρονούμεν ὅτι ἐπιβάλλεται πλέον μία ἐπίσημος ἀπάντησις ἐπὶ τοῦ θέματος αὐτοῦ, τὸ ὁποῖον διασύρει ἐπιστημονικῶς πολυάριθμον κλάδον χημικῶν τῆς βιομηχανίας, θέτομεν ὑπὸ τὴν εὐρυτέραν συζήτησιν τοὺς εἰς χεῖρας μας ἐπισήμους ἀριθμούς, τοὺς ὁποίους συνκεντρώσαμεν εἰς τὸν Πίνακα I. Ἡ παράθεσις τῶν ἀναλυτικῶν αὐτῶν στοιχείων δὲν ἔχει σκοπὸν ἐλέγχου ἢ σχολίων ἀλλὰ ἀπλῶς γνωστοποιήσιν ἀριθμητικῶν δεδομένων ἵνα ἀποτελέσουν βάσιν συζητήσεως.

Πρόκειται περὶ δειγμάτων πιτυρούχων ἀλεύρων ληφθέντων ὑπὸ τῶν ἀγορανομικῶν ὀργάνων εἰς διπλοῦν, εἰς ἕκαστον τῶν ὁποίων ἔχουν γίνῃ ὑπὸ τοῦ Γ.Χ.Κ. δύο ἀναλύσεις. Ἡ πρώτη ὑπὸ τοῦ ἀρμοδίου ἐργαστηρίου τοῦ Γ.Χ.Κ., ἐπὶ τοῦ δειγματος τῆς μιᾶς φιάλης, καὶ ἡ ἑτέρα, μετὰ τινὰ χρόνον, ὑπὸ τοῦ τμη-

ματος ἐφέσεων τοῦ Γ.Χ.Κ., ἐπὶ τοῦ ἰδίου δειγματος τῆς ἑτέρας φιάλης. Εἰς ὄλας αὐτὰς τὰς δευτέρας ἀναλύσεις, τὰς κατ' ἔφεσιν, παρέστημεν προσωπικῶς. Εἰς τὸν πίνακα αὐτὸν περιελήφθησαν ὄλαι ἀνεξαιρέτως αἱ ἀναλύσεις διὰ πίτυρα, ὀρισμένης περιόδου, ἀσχετῶς ἐὰν παρουσίασαν μεγάλην ἢ μικρὰν ἀπόκλισιν ἀπὸ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς πρώτης ἀναλύσεως.

Εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν δὲν εἶναι δυνατόν νὰ γίνῃ σκέψις περὶ ἀνακριβοῦς ἢ τροποποιημένης ἐκτέλεσεως τῆς αὐθεντικῆς μεθόδου προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων, διότι καὶ ἡ αὐστηρὰ τυπικότης περὶ τὴν τήρησιν τῶν καθιερωμένων ὑφ' ὧν τῶν ὀργάνων τοῦ Γ.Χ.Κ. εἶναι παγκοίνως γνωστὴ καὶ ἡ ἐργαστηριακὴ τῶν πεῖρα ἀναγνωρισμένη.

Ἡ ἀσμφωνία κατ' ἀκολουθίαν τῶν ἀποτελεσμάτων δὲν εἶναι δίκαιον ν' ἀποδοθῇ εἰς κακὴν ἐκτέλεσιν τῶν ἀναλύσεων ὑπὸ τῶν χημικῶν ἀλλὰ εἰς τὸ κατὰ βάσιν σφαλερὸν τῆς μεθόδου.

Π Ι Ν Α Κ Ε Ι Ι

Πολλαπλοί προσδιορισμοί πιτύρων επί των ίδιων δειγμάτων αλεύρων.
Παρατηρηθείσαι διαφοραί αποτελεσμάτων

Αύξ. Αριθ.	Τύπος αλέσεως	Αριθ. γενομένων αναλύσεων	Εφαρμοσθείσα αναλ. μέθοδος	Πίτυρα % Επιτευχθέντα άκραία όρια	Διαφορά % άποτελ. αναλύσεων	Απασχοληθέντες χημικοί
1	90 %	3	Επίσημος Γ. Χ. Κ.	13,62—14,04	0,42	Ο ίδιος χημικός
2	90 %	3	»	13,40—15,30	1,90	»
3	90 %	2	»	13,80—14,52	0,72	Δύο χημικοί
4	85 %	2	»	8,32— 9,70	1,48	»
5	70 %	2	»	0,30— 0,90	0,60	»
6	90 %	13	Τροποποιημένη	10,20—14,04	3,84	11 χημ. διαφ. Κ/λων
7	90 %	16	»	11,30—15,48	4,18	» « » »

Σημ. Τά δείγματα ύπ' αριθ. 1—3 προέρχονται έκ συναλέσεως σίτου Άμερικής κατά 50 % και σίτου έγχωρίου κατά 50 %. Τά ύπ' αριθ. 4 και 5 έκ σίτου έγχωρίου και τά ύπ' αριθ. 6 και 7 έκ σίτου Άμερικής.

Είς τάς περιπτώσεις 1—5 έφηρμόσθη ή επίσημος μέθοδος του Γ.Χ.Κ., ώς περιεγράφη άνωτέρω, με άπόλυτον προσοχήν και άκρίβειαν χωρίς καμμίαν παρέκκλισην και με πλήρη όμοιομορφίαν είς όλους τούς προσδιορισμούς.

Είς τάς περιπτώσεις 6 και 7 έκαστος χημικός έφηρμωσε την ιδικήν του τροποποίησιν της άθθεντικής μεθόδου. Έκαστος δηλ. ήργάσθη κατά τόν τρόπον τόν όποιον συνήθως έφχρμόζει είς τάς τρεχούσας αναλύσεις της βιομηχανίας του.

Διά τούς προσδιορισμούς του Πίνακος Ι, παρά την επίσημον προέλευσίν των, δυνατών να προβληθής ή δικαιολογία ότι αι δύο αναλύσεις έκάστου δείγματος δέν έγίνοντο ταύτοχρόνως άλλα με ούσιαστική χρονικήν διαφοράν. Η άμφισβήτησις όμως αυτή δέν εϋσταθεί, διότι διά της παρόδου του χρόνου τά πίτυρα αύξάνουν κατά την ποσότητα, λόγω της καταστροφής μέρους των άλλων συστατικών του αλεύρου, και κατ' άκολουθίαν είς την δευτέραν αναλύσιν θα έπρεπε, εάν ή μέθοδος ήτο άκριβής, να εύρίσκονται κατά κανόνα ηύξημένα. Όπως όμως βλέπωμεν είς τόν πίνακα, τ' άποτελέσματα είναι άλλοτε μεγαλύτερα και άλλοτε μικρότερα από τά της πρώτης αναλύσεως, με άναλογίαν όρίων διακυμάνσεως προς τά άνω και προς τά κάτω και με πολυαριθμοτέρας τάς περιπτώσεις των μειωμένων πιτύρων. Ότι ή έκδοχή αυτή είναι άβάσιμος βεβαιούται και από τά δεδομένα του Πίνακος ΙΙ.

Είς αυτόν περιελήθησαν τ' άποτελέσματα δειγμάτων, καλώς αναμιχθέντων προς έπίτευξιν της πλήρους όμοιομορφίας, έκ των οποίων κατηρτίσθησαν περισσότεραι δειγματοφιάλαι και ύπεβλήθησαν είς αναλύσεις με χρονικήν διαφοράν 1—3 ήμερών. Αί αναλύσεις αύται έγίνοντο μετ' έξαιρετικής προσοχής παρά χημικών μεγάλης έργαστηριακής πείρας.

2. Τό πειραματικόν λάθος της μεθόδου ύπερβαίνει τά ύπό έλεγχον όρια πιτύρων. Είναι άναμφισβήτητον και άποδεικνύεται από έπισήμους πλέον αριθμούς ότι τό πειραματικόν λάθος της μεθόδου, με όσηνδήποτε έπιμέλειαν και εάν έκτελεσθής ή άνάλυσις είναι σημαντικόν και ύπερβαίνει πολλάκις τάς 2 μονάδας. Κατ' άκαλουθίαν δέν είναι έπιτετραμμένον ν' άποτελή στοιχείον, έστω και ένδεικτικώς, προς στήριξιν άγορανομικής διώξεως όταν τά έπιτεπούμενα όρια διακυμάνσεως των πιτύρων είς τά πιτυρούχα άλευρα όρίζονται αναλόγως του τύπου είς 1 ή 1,5 μονάδα. Καί εάν δεχθώμεν, πράγμα άναμφισβητήτως άπραγματοποίητον τεχνικώς, ότι έπιτυχάνομεν έν τή πράξει την άκροβασίαν της σταθεράς διατηρήσεως των πιτύρων της παραγωγής των αλεύρων μας είς τόν ιδανικόν αριθμόν του 12,5%, είναι έξ ίσου δυνατόν, ως μάς δεικνύει ο Πίναξ Ι, παρά την προσεκτικήν και είλικρινή έκτέλεσιν των αναλύσεων ύπό του Γ.Χ.Κ., συνεπεία του λάθους της μεθόδου, τά πίτυρα να προσδιορισθούν τόσον ώς 14,5% όσον και ώς

10,5%. Είς την πρώτην περίπτωσιν θα είναι κατά μίαν μονάδα περισσότερο του κανονικού και είς την δευτέραν κατά 1,5 μονάδα όλιγοτέρα του κανονικού. Καί εάν ή πολιτική του Κυλινδρομούλου άποβλήπη είς την συνεχή διατήρησιν των πιτύρων είς τά ύψηλότερα έπίπεδα του 13,5%, θα έχωμεν συστηματικές ύπερβάσεις, διότι τό προς τά κάτω λάθος της αναλύσεως θα εύρίσκειται συνήθως έντός του 12 και θα καλύπτεται, ένψ αντίθετως, εάν ή πολιτική άποβλήπη είς τά χαμηλά πίτυρα του 12% θα έχωμεν συστηματικές παραβάσεις διά μειωμένα πίτυρα διότι αντίστροφως θα καλύπτονται τά προς τά άνω μόνον λάθη.

3. Γενικότερα αίτια άνακρίβειας επί πλέον της φαλερότητος της μεθόδου. Επί πλέον της άνακρίβειας της μεθόδου προσδιορισμού των πιτύρων, τά διάφορα αίτια της όποιας λεπτομερώς έξεθέσαμεν άνωτέρω, είναι τοιαύτη ή μορφή της προκειμένης βιομηχανοποιήσεως και ύπεισέρχονται τόσοι άκόμη παράγοντες λάθους, άσχετοι προς τούς τοιούτους της αναλύσεως, ώστε να είναι αδύνατος ή έξαγωγή αλεύρων άκριβοϋς και σταθεράς περιεκτικότητας πιτύρων. Καί εάν δηλ. διαθέταμεν άναλυτικήν μέθοδον άκριβείας και ήλέγχομεν δι' αυτής την παραγωγήν μας, θα διεπιστώναμεν είς τά έπί μέρους δείγματα συνεχείς αύξομειώσεις των περιεχομένων πιτύρων. Οί βιομηχανική αυτοί παράγοντες συγγέουν έτι μάλλον τά έπιτυχανόμενα διά της ύφισταμένης άνακριβοϋς μεθόδου άναλυτικά άποτελέσματα και μάς περιπλέκουν άκόμη περισσότερο. Έξ αύτων μνημονεύομεν τούς κυριότερους.

α) Η άποπιτύρωσις δέν είναι δυνατόν να ρυθμισθής σταθερώς κατά την άλεσιν και ώς έκ της αύξομειώσεως αυτής παρατηρείται συνεχής αντίστοιχος διακύμανσις των παραμενόντων έν τψ αλεύρω πιτύρων. Αί μεταβολαί αύται όφείλονται τό μόν είς τας μηχανικές έγκαταστάσεις τό δέ είς την μεταβαλλομένην ποιότητα του άλεθόμενου σίτου. Ός γνωστόν ή ποιότης των σίτων οί όποιοι άλέθονται τά τελευταία έτη έν Έλλάδι ούδεμίαν όμοιομορφίαν παρουσιάζουν. Η ποιοτική δέ αυτή άνωμαλία είναι έτι μεγαλύτερα είς τούς έγχωρίους σίτους * οίτινες

* Τόσον είς τούς τόπους συγκεντρώσεως του σίτου όσον και είς τούς Κυλινδρομούλους λόγω έλλείψεως σιλό ή και καταλλήλων όποθηκων είναι άναπόφευκτος ή άνάμιξις άνομοιογενών σίτων τελείως διαφερούσης συστάσεως.

άποθηκεύονται χωρίς καμμίαν άπολύτως κατάταξιν και παρουσιάζουν κατά την ροήν αυτών προς τὸ μηχανικὸν συγκρότημα ἀποτόμους μεταβολάς. Μεγάλην ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς περιεκτικότητος εἰς πίτυρα παρουσιάζει ἐπίσης ἡ αὐξομειώσεις τῆς ὑγρασίας τοῦ σίτου.

β) Ἡ μεταβαλλομένη περιεκτικότης τῆς παραγωγῆς εἰς πίτυρα προφανῶς ἐξουδετεροῦται κατά τὸ πλεῖστον διὰ τῆς καλῆς ἀναμίξεως εἰς τὰς χαρμανιέρας. Ἰδανικὴ ὁμως ἀνάμιξις καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἀποκλείεται. Διότι εἰς τὰ πιτυροῦχα ἄλευρα, ἰδίᾳ τύπου 90%, παρατηρεῖται κατά τὴν ἀνάμιξιν συνεπέα μηχανικῶν λόγων καὶ διαφορᾶς εἰδικοῦ βάρους συνεχῆς ἀποχωρισμὸς τῶν πιτύρων ἐκτινασσομένων πρὸς τὰ ἄκρα ὥστε ἡ ἀπόθεσις αὐτῶν νὰ εἶναι διάφορος ἀπὸ σημείου εἰς σημείον. Τὸ φαινόμενον αὐτὸ εἶναι τόσο ἐντονώτερον ὅσον τὰ πίτυρα εἶναι χονδρότερα, ἐξαρτᾶται δὲ ἐπίσης ἀπὸ τὴν ὕφην τοῦ σίτου. Ἡ ἰδιότης αὕτη ἐμποδίζει τὴν κατάρτησιν ἀπολύτως ὁμοιομόρφων δειγμάτων, ἐπεκτείνεται δὲ καὶ εἰς τοὺς σάκκους ἀκόμη εἰς τοὺς ὀπίλους, κατὰ τὰς περιπτώσεις κτυπημάτων ἢ μεταφορτώσεων, παρατηρεῖται διαχωρισμὸς τῶν πιτύρων καὶ ἄνομοιομορφος συσσωρεύσις αὐτῶν ἐν τῷ ἀλεύρῳ.

γ) Τὰ ἀνωτέρω φαινόμενα ἄνομοιογενεῖας ἐντείνονται εἰς τὰς περιπτώσεις προσμίξεως κατὰ τὴν ἄλυσιν καὶ ξένων πρὸς τὸν σίτον σιτηρῶν ὡς τῆς σικάλεως ἢ τῆς κριθῆς.

δ) Ἡ παλαιώσις τῶν καταρτισθέντων δειγμάτων. Εἰς τὴν περίπτωσιν αὕτην ἐπέρχεται μερικὴ καταστροφή τῶν ἄλλων συστατικῶν τοῦ ἀλεύρου καὶ ἰδίᾳ τοῦ ἀμύλου, μετατρεπομένων εἰς πτητικὰ, ἐνῶ τὰ πίτυρα παραμένουν ἀναλλοίωτα καὶ κατ' ἀκολουθίαν ὑφίστανται σχετικὴν αὐξήσιν κατὰ ποσότητα. Αὕτη εἶναι ἡ αἰτία διὰ τὴν ὁποίαν πρέπει ν' ἀποφεύγηται ἡ ἐκτέλεσις τοῦ προσδιορισμοῦ ἐπὶ πεπαλαιωμένου δειγματος, τῆς ἀλλοιώσεως διαπιστουμένης μακροσκοπικῶς ἐκ τῆς μειώσεως τοῦ ἀρχικοῦ ὄγκου τοῦ ἀλεύρου ἢ ἐκ τῆς μεταβολῆς τοῦ χρώματός του ἐπὶ τὸ σκοτεινότερον. Ἡ ἀλλοιώσις διαπιστοῦται ἐπίσης ἐκ τῆς ἀναπτύξεως σκωλήκων, ἀκάρων κλ. καὶ χημικῶς ἐκ τῆς αὐξήσεως τῆς ὀξύτητος.

4. Πῶς δικαιολογούνται μέχρι τοῦδε αἱ μεγάλοι διαφοραὶ ἐπὶ τῶν ἀποτελεσμάτων. Αἱ μεγάλοι διαφοραὶ ἐπὶ τῶν ἐξαγομένων τοῦ ἀναλυτικοῦ προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων ἔχουν γίνεαι ἐπανελημμένως ἀντιληπτὰ ὑπὸ τῶν ἀρμοδίων κρατικῶν ὀργάνων ἀποδίδονται ὁμως εἰς ἄλλα αἰτία καὶ οὐχὶ εἰς τὸ βασικὸν σφάλμα τῆς μεθόδου. Ὡς αἰτία τῶν διαφορῶν θεωρεῖται ἡ ἄνομοιομορφία τοῦ περιεχομένου τῶν δύο δειγματοφιαλῶν τοῦ ἰδίου δειγματος ἢ ἡ ἐν τῷ μεταξὺ ἀλλοιώσις τοῦ δευτέρου δειγματος. Φρονοῦμεν ὁμως ὅτι αἱ ἀπόψεις αὗται δὲν δικαιολογοῦνται ἐκ τῶν πραγμάτων.

Πρῶτον διότι πολλάκις ἔχει συμβῆ νὰ γίνῃ δευτέρα ἀνάλυσιν ἐπὶ τοῦ περιεχομένου τῆς αὐτῆς φιάλης, εἰς τὰς περιπτώσεις δὲ αὐτὰς ἐσημειώθησαν καὶ πάλιν σημαντικαὶ διαφοραὶ μεταξὺ τῶν ἀποτελεσμάτων τῶν δύο αὐτῶν ἀναλύσεων. Κατόπιν διότι ἡ ἄνομοιομορφία τῶν δειγμάτων, ἡ ὁποία πραγματικῶς ὑφίσταται, δὲν φθάνει ποτὲ μέχρι διαφορᾶς πιτύρων δύο καὶ πλέον μονάδων, οὔτε δικαιολογεῖται νὰ φθάσῃ εἰς τοιοῦτον ἀπίθανον ὕψος. Διότι ἐὰν δεχθῶμεν ὅτι ὑφίσταται συχνάκις εἰς τοιαύτην ἔκτασιν, τότε δι' ἄλλην πλέον αἰτίαν δὲν εὐσταθεῖ ὁ προσδιορισμὸς τῶν πιτύρων καὶ ἡ βᾶσις τῶν ἐξαγομένων αὐτοῦ δίωξις τῶν βιομηχανιῶν. Οὔτε πολὺ περισσότερο ὁ καθορισμὸς ὀρίων διακυμάνσεως πιτύρων μικροτέρων τοῦ ὀρίου ἀνοχῆς τοῦ ἐξ οἰασθῆποτε αἰτίας λάθους ἐπὶ τῶν ἀποτελεσμάτων τῆς προκειμένης ἀναλύσεως.

Ἐπίσης αἰτία τῶν διαφορῶν δὲν δύναται νὰ θεωρηθῆ ἡ παλαιώσις τοῦ δειγματος. Διότι εἰς τὴν περίπτωσιν αὕτην, ὡς ἐλέχθη, θὰ εὐρίσκαμεν εἰς τὴν

δευτέραν ἀνάλυσιν κατὰ κανόνα περισσότερα καὶ ὄχι ὅπως συχνότερον συμβαίνει ὀλιγώτερα πίτυρα μέχρι τοῦ 2,20%.

Ἡ ἀπόδοσις πάλιν ὄλων αὐτῶν τῶν διαφορῶν ἀποτελεσμάτων, εἰς ἐπίσημου χαρακτήρος ἀναλύσεις (βλέπε Πίνακα II), εἰς λάθος τοῦ ἀναλύτου, εἰς κακὴν δηλ. ἐκτέλεσιν τῶν ἀναλύσεων ὑπὸ τῶν χημικῶν τοῦ Γ.Χ.Κ., εἶναι ὄλως ἀπαράδεκτος. Πρῶτον διότι εἶναι ἐγνωσμένη καὶ ἡ κατάρτισις καὶ ἡ πείρα τῶν ὀργάνων αὐτοῦ καὶ γενικώτερον ἡ ἐμπιστοσύνη τὴν ὁποίαν ἐμπνέει τὸ ἴδρυμα. Δεύτερον διότι ἡ μέθοδος εἶναι τόσο ἀπλή κατὰ τὴν περιγραφὴν καὶ τὴν ἐκτέλεσιν, ὥστε δὲν εἶναι εὐκολον νὰ ἐπιλοχωρήσῃ λάθος ὡς ἐκ τῆς τυχῶν ἀπειρίας τοῦ χημικοῦ. Πρέπει κατ' ἀκολουθίαν νὰ δεχθῶμεν ὅτι τὰ λάθη ὀφείλονται πρωτίστως εἰς τὴν ἀνακριβῆ βᾶσιν τῆς μεθόδου καὶ ὅτι ἐνισχύονται ἀπὸ τὴν ἀνεπαρκῆ περιγραφὴν τῶν λεπτομερειῶν τῆς ἐκτελέσεως, δηλ. τὴν ἔλλειψιν πλήρους τυποποιήσεως αὐτῆς. Δὲν φρονοῦμεν βεβαίως, ὅτι τὰ ἐκτεθέντα στοιχεῖα πείθουν περὶ αὐτοῦ, ὅτι μία σχολαστικὴ περιγραφὴ τῶν λεπτομερειῶν τῆς ἐκτελέσεως, θὰ ἐβελτίωνε τὰ ἐξαγόμενα μέχρι τοῦ σημείου νὰ ἐμφανισθῆ ἡ μέθοδος ὡς ἀναλυτικὴ, ἔστω καὶ σχετικῆς ἀκριβείας, ὅπως ὅποτε ὁμως θὰ περιώριζε τὰ τεράστια λάθη καὶ γενικώτερον θὰ διεσκέδαζε τὴν ἐντύπωσιν ὅτι τὰ ἀποτελέσματα τῆς βασίζονται κατὰ πρῶτον λόγων εἰς τὸν παράγοντα τῆς τύχης.

5. Προσδιορισμὸς τῶν πιτύρων εἰς τὰ λευκὰ ἄλευρα. Ἡ μέθοδος προσδιορισμοῦ δὲν ἐφαρμόζεται εἰς τὰ πιτυροῦχα μόνον ἄλευρα ἀλλὰ ἐπεκτείνεται καὶ εἰς τὰ λευκὰ τοιαῦτα τύπου 78%, 75% ἢ 70%. Εἰς τὰς περιπτώσεις αὐτὰς τὰ πίτυρα κυμαίνονται κατὰ τῆς μονάδος, εἶναι δὲ κατὰ πολὺ λεπτοτέρα κατὰ τὴν σύστασιν ἀπαρτιζόμενα κατὰ μεγάλο ποσοστὸν ἐκ κυτταρίνης. Προφανῆς ἐπομένως εἶναι ὅτι οἱ ἐκτεθέντες παράγοντες λάθους παρουσιάζουν πολὺ μεγαλύτεραν ἐπίδρασιν ἐπὶ τῶν ἀποτελεσμάτων (διαλυτότης συστατικῶν, μηχανικῆ κατεργασία κλ. ὥστε ἔτι περισσότερο νὰ εἶναι ἀμφισβητήσιμοι οἱ λαμβανόμενοι ἀριθμοί. Βεβαίως εἰς τὰ λευκὰ ἄλευρα, ὅπου ἡ ὄλη ποσότης τῶν πιτύρων τῶν κυμαίνεται περὶ τὴν μονάδα, αἱ ἀναλυτικαὶ διαφοραὶ περιφέρονται εἰς κλάσματα τῆς μονάδος, ἦτοι εἰς τὸ 0,20, 0,30 ἢ 0,50%. Παρὰ ὁμως τὰς μικρὰς αὐτὰς διαφορὰς προφανῆς εἶναι ἡ σημασία τῶν ἀναφορικῶν πρὸς τὴν ποιοτικὴν κατάταξιν τῶν ἀλεύρων. Μία τοιαύτη ἀποκλίσις μᾶς ὀδηγεῖ λαθασμένως εἰς τὸ νὰ κατατάξωμεν ἐν ἄλευρον τύπου 70% ὡς 78% καὶ ἀντιστρόφως. Ἀνατρέπει δηλ. τελείως τὴν καθιερωμένην κυρίαν βᾶσιν κατατάξεως.

IV. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ ΠΡΟΣ ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΝ ΤΩΝ ΠΙΤΥΡΩΝ Εἰς τὸν σίτον

Ἡ ἰδίᾳ μέθοδος ἐφαρμόζεται καὶ διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῶν πιτύρων εἰς τὸν σίτον. Πρὸς τοῦτο προηγείται, μετὰ τὸν καθαρισμὸν ἐκ τῶν διαφόρων ξένων ὀλῶν, ἄλυσιν αὐτοῦ δι' ἐργαστηριακοῦ μύλου, παρασκευαζομένου οὕτω ἀλεύρου ὁμοιογενοῦς χονδροκόκκου ὕψους, ἐκ τοῦ ὁποίου λαμβάνονται κατὰ τὰ γνωστὰ 33,33 γρ. Εἰς τὴν προκειμένην ὁμως περίπτωσιν, δὲν πρόκειται μόνον περὶ τῆς ποσότητος τῶν πιτύρων ἀτινα παραμένουν μετὰ τὴν ἀποπιτύρωσιν, δηλ. μέρος αὐτῶν, ἀλλὰ περὶ τῆς ἐν τῷ σίτῳ ὄλης ποσότητος. Ἡ ἐν τῷ σακκιδίῳ λαμβανομένη οὕτω μεγαλύτερα ποσότης πιτύρων, μετὰ τὴν γνωστὴν διαφέρουσαν διαλυτότητα τῶν διαφόρων συστατικῶν τῶν, ἔχει ὡς ἐπακόλουθον τὴν ἐπαύξησιν τῶν ἤδη μεγάλων πειραματικῶν λαθῶν τῆς μεθόδου. Τὸν σημαντικώτερον ρόλον εἰς τὴν περίπτωσιν αὕτην παίζει ἡ ἄλυσιν, ἡ ὁποία μᾶς παρέχει ἐκάστοτε διαφόρου μεγέθους τεμαχίδια πιτύρων, ἐπὶ τῆς ἐσωτερικῆς ἐπιφανείας τῶν ὀπίλων συγκρατεῖται διάφορον ποσὸν ἐκ τῶν ἐξωτερικῶν στρωμάτων τοῦ ἐνδοκαρπίου. Ἄνα-

λόγως επομένως της μορφολογίας και του μεγέθους των πιτύρων, αλλά και της ύψους του σίτου, θά έχωμεν εκάστοτε διάφορα αναλυτικά αποτελέσματα. Αναλύσεις επί του αυτού δείγματος σίτου δυνατόν επομένως να μας δώσουν διαφοράς ως προς την περιεκτικότητα των πιτύρων κατά πολύ σημαντικώτερας από τας παρατηρούμενας επί των αλεύρων.

Αί διαφοραί αυτά και εάν δεν έχουμ άμεσον τινα άγορανομικήν σημασίαν, παίζουν έν τούτοις σημαντικόν ρόλον ως προς την άποτίμησιν των σίτων. Επίσης ως προς τόν καθορισμόν της τέφρας ήτις δικαιολογείται εις τὰ έξ αὐτῶν άλευρα. Ως γνωστόν ή δικαιολογουμένη τέφρα τῶν αλεύρων καθορίζεται δι' ύπολογισμόν λαμβανομένων ως διαγνωστικῶν στοιχείων της τέφρας τοῦ αντίστοιχου σίτου έν συνδυασμῶ πρός τήν περιεκτικότητά του εις πίτυρα. Δεδομένου ότι εκάστη μονάς πιτύρων ύπολογίζεται ως περιέχουσα τέφραν 0,053 εἶναι προφανές ότι αναλυτικόν σφάλμα ως πρός τήν περιεκτικότητα τοῦ σίτου εις πίτυρα τριῶν μονάδων, πράγμα πολλάκις παρατηρούμενον και διαπιστούμενον διά πολλῶν ἐπισήμων έξαγωγμένων, δύναται νά δημιουργήσῃ λάθος ως πρός τήν προβλεπομένην τέφραν τοῦ αντίστοιχου αλεύρου τύπου 90% περί τὸ 0,15%. Ἰδού λοιπόν έν τῶν κυριωτέρων αἰτίων εις τὸ ὅποιον πρέπει ν' ἀποδοθοῦν αἱ φαινομενικῶς ἀδικαιολόγητοι ὑψηλαί τέφραι τῶν αλεύρων, τὰς ὁποίας, λόγω τοῦ ἐκ πρώτης ὄψεως ἀνεξηγήτου αὐτῶν, προσπαθοῦν ν' ἀποδώσουν εις νοθείας ή προσμίξεις. Μᾶς φαίνονται ἀδικαιολόγητοι διότι γνωρίζομεν μὲν με ἑπαρκή ἀκρίβειαν τήν τέφραν τοῦ αλεύρου και τήν τέφραν τοῦ αντίστοιχου σίτου ἀγνωσθῆναι ὁμως τελείως τήν πραγματικὴν περιεκτικότητά αὐτοῦ εις πίτυρα. Οὕτω διαφοραί πιτύρων τοῦ σίτου, λόγω ἀναλυτικῶν λάθους, μέχρι τριῶν μονάδων, ήτι ἀπὸ 17—20%, με τέφραν εις ὅλας τὰς περιπτώσεις σταθεράν π.χ. 1,70%, δίδουν διακύμανσιν της κατά τὸν ὑπολομισμὸν προβλεπομένης τέφρας τῶν αλεύρων τύπου 90% ἀπὸ 1,41—1,55%.

Πρὸς περιορισμὸν τῶν ἠϋξημένων λαθῶν της ἀναλύσεως αὐτῆς εις τοὺς σίτους, ἐπιβάλλεται πρό παντός πειθαρχημένη ἀλειασι ὥστε κατά τὸ δυνατόν εις ὅλας τὰς περιπτώσεις νά έχωμεν της αὐτῆς μορφῆς κοπῆν τῶν πιτύρων. Τοῦτο κατά τὸ πλεῖστον ἐπιτυγχάνεται διά τῶν νεωτέρων ηλεκτροκινήτων ἐργαστηριακῶν μύλων τοὺς ὁποίους ειδικῶς πρός τὸν σκοπὸν αὐτὸν προμηθεύουν τὰ ἐργοστάσια Mias και Bühler. Εἰς τὰς περιπτώσεις παλαιῶν χειροκινήτων μύλων, τοὺς ὁποίους ἀκόμη χρησιμοποιοῦν πολλά ἐργαστήρια, ή σταθερά και κατά τήν ἐπιθυμίαν μας ρύθμισις της ἀλέσεως δὲν εἶναι δυνατὴ εις τρόπον ὥστε εις κάθε περίπτωσιν έχομεν διαφόρου μορφῆς ἀλεσιμα.

Διά της αὐτῆς μεθόδου προσδιορίζονται ἐπίσης τὰ πίτυρα εις τήν σίκαλιν, τήν κριθήν ή τὸν ἀραβόσιον. Περιττὸν φρονοῦμεν νά λεχθῆ ὅτι εις τὰς περιπτώσεις αὐτὰς τὸ ἀπειθάρχητον τῶν ἀποτελεσμάτων ὑπερβαίνει κάθε πρόβλεψιν, δι' ὃ και πολὺ ὀρθότερον θά ἦτο οὐδὲ σκέψις νά γίνεταί περί προσδιορισμοῦ διά τοῦ τρόπου αὐτοῦ τῶν πιτύρων εις τὰ έν λόγω σιτηρά.

V. ΓΕΝΙΚΑ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Ζημία της Άλευροβιομηχανίας αυνεπεία της σφαλερότητος της μεθόδου. Ἀνωτέρω εἶδομεν τὸ σημαντικὸν σφάλμα της μεθόδου τὸ ὅποιον εις πολλές περιπτώσεις ὑπερβαίνει τὰς δύο μονάδας, χωρίς καμμίαν δὲ σταθερότητα δηλ. ἄλλοτε εἶναι πρός τὰ ἄνω τοῦ κανονικοῦ και ἄλλοτε πρός τὰ κάτω. Καί εάν δεχθῶμεν ὅτι τὸ σφάλμα αὐτὸ περιορίζεται μόνον εις τὰς δύο μονάδας, προφανῆς εἶναι ή συνεπεία τούτου σταθερά ζημία της βιομηχανίας. Διότι ἐκτὸς τῶν βαρέων οἰκονομικῶν συνεπειῶν ἐκ τῶν ἐπιβαλλομένων συχνῶν ἀγορανομικῶν κυρώσεων, έχομεν τήν σημαντικὴν καθημερινὴν ζημίαν ἐπὶ της ἀποδόσεως, προερχομένην ἐκ της ἐπιβάλλομένης συντηρητικότητος πρός περιορισμὸν τῶν ἐκ τῶν ἀναλυτικῶν λαθῶν συνεπειῶν.

Διὰ νά εἴμεθα ἐξησφαλισμένοι ὅτι τὰ πίτυρα δὲν θά εὔρεθοῦν κατά τήν ἀνάλυσιν κατά δύο μονάδας περισσότερα τοῦ πραγματικοῦ και κατ' ἀκολουθίαν διώξιμα, εἴμεθα ὑποχρεωμένοι νά περιορίσωμεν τήν περιεκτικότητά των, εις τὰ άλευρα τύπου 90%, περί τὸ 12% δηλ. νά έχωμεν κατά μέσον ὄρον μίαν μονάδα ὀλιγώτερα της συνήθους στάθμης τοῦ 13%. Τοῦτο σημαίνει προσθήκην μίας ἐπὶ πλεόν ὀκτᾶς αλεύρου ἀντι μίας πιτύρων. Ἡ διαφορά τιμῆς τῶν δύο αὐτῶν προϊόντων ἀνέρχεται σήμερον εις δραχ. 2990 πρὸς συνήθη ἐπομένως εἶναι ή ζημία ή ἐπερχομένη διά μίαν συνήθη ἡμερησίαν παραγωγήν 50 ή 100.000 ὀκάδων αλεύρου. Καί ή ζημία αὐτή πραγματοποιεῖται χωρίς ἀπόλυτον ἀποφυγὴν τῶν παραβάσεων, εἴτε πρός τὰ ἄνω εἴτε πρός τὰ κάτω. Ἐνῶ δηλ. ζημιούται ὁ Κυλινδρόμυλος με τὰ τεράστια αὐτὰ ποσά, ἐνῶ ή ποιότητῆς τῶν χορηγουμένων παρ' αὐτοῦ αλεύρων εἶναι ἐκλεκτή, ἐξακολουθεῖ διά τὸ αὐτὸ ἄλευρον νά διατρέχη τὸν κίνδυνον νά διωχθῆ τὸσον διά πλασματικὴν ὑπερβάσιν πιτύρων ὅσον και διά τήν μειωμένην περιεκτικότητά αὐτῶν, παράβασιν ἐξ ἴσου τελευταίως διωκομένην.

2. Δυσχέρεια τῶν ὑπηρεσιῶν συνεπεία τῶν ἀμφισβητησίμων ἀποτελεσμάτων της μεθόδου και ἐπιβαλλομένη λύσις. Ἐάν ή βιομηχανία ὕφίσταται μεγάλην ἠθικὴν και ὕλικὴν ζημίαν ἐκ της ἐφαρμογῆς της μεθόδου, αὐτῆς, πρός ἐξακρίβωσιν της ἀξίας της βιομηχανικῆς της πρώτης ὕλης και της ποιότητος τῶν προϊόντων της, εάν οἱ έν αὐτῇ ἐργαζόμενοι ἰδιῶται χημικοὶ καταπονοῦνται ἀσκόπως και διασῶρωνται ἐπιστημονικῶς, δὲν εἶναι και ἀπὸ της ἄλλης πλευρᾶς ὀλιγώτερα αἱ ταλαιπωρία εις τὰς ὁποίας ὑποβάλλονται αἱ ἀρμόδια κρατικά ὑπηρεσία, ὑποχρεωμένοι νά στηρίζουν τὸν ἔλεγχόν των και τὰς κατόπιν τούτου κυρώσεις ἐπὶ τὸσον σαθρᾶς βάσεως. Πολλάκις εὑρίσκονται εις τήν ἀνάγκην νά μεταβάλλουν γνώμην και ν' ἀπαλλάσσουν παραβάσεις, ἄλλοτε νά διατυπώνουν ἀπεριφράστως τὸν δυσταγμὸν των διά τὰ ἀναλυτικά έξαγόμενα και ἐνίοτε νά ἀποφαίνονται ἀντιθέτως πρός παλαιότερας σκέψεις των. Εἶναι ἀληθές ὅτι ή ἐπιστημονικὴ ἀνωτερότης και τῶν ὄργανων τοῦ Γ.Χ.Κ. και τῶν μελῶν τοῦ παρ' αὐτῶ Ἀνωτάτου Χημικοῦ Συμβουλίου πολλὰς ἐκ τῶν περιπτώσεων αὐτῶν, παρὰ τήν δέσμευσιν ἐκ τῶν κειμένων διατάξεων και τῶν προγενεστέρων ἰδίων των ἀποφάσεων, έχουμ ἐπανεξετάσει και ἀποκαταστήσει. Αὐτὰ ὁμως εἶναι ἐλάχιστοι και σποραδικοί. Αἱ περισσότεραι παρέμειναν και παραμένουν εις βάρος της Ἀλευροβιομηχανίας. Φρονοῦμεν ἐπομένως ὅτι και διά τὸ κύρος τῶν ἰδίων τῶν κρατικῶν ὑπηρεσιῶν ὀρθότερον θά ἦτο ν' ἀπαλλαγοῦν ἐφ' ἐξῆς της ἠθικῆς αὐτῆς δυσχερείας.

Κατὰ τήν ἡμετέραν γνώμην, πρός ἀποφυγὴν ὄλων τῶν ἀνωτέρω ἐκτεθέντων ἀτόπων, ἐπιβάλλεται ή ἄμεσος κατάργησις τοῦ προσδιορισμοῦ τῶν πιτύρων εις τὰ άλευρα και σιτηρά, καθ' ὃν τρόπον τοῦλάχιστον ἐκτελεῖται οὔτος σήμερον. Διά τὸν καθορισμὸν τῶν ποιοτικῶν ὀρίων τῶν πιτυρούχων αλεύρων και τήν ἐξακρίβωσιν αὐτῶν δέων νά καθιερωθῆ ἄλλη ἀκριβεστέρα μέθοδος, διεξαγωγμένης πρός τούτο σχετικῆς ἐργαστηριακῆς ἐρεύνης. Ἐάν ή καθιέρωσις προσδιορισμοῦ πιτύρων, παρέχοντος ἑπαρκή ἀκρίβειαν, ἀποδειχθῆ ὅτι δὲν εἶναι ἐφικτή, τότε ὁ καθορισμὸς τῶν τύπων τῶν αλεύρων νά ἐδραιωθῆ ἐπὶ ἄλλων χημικῶν δεδομένων, ὡς εἶναι κατά κύριον λόγον, ή τέφρα. Ἐχομεν τήν γνώμην ὅτι αἱ ἀρμόδια ὑπηρεσία τοῦ Γ.Χ.Κ. πρέπει νά προβοῦν εις τήν σχετικὴν ἐρευναν, δεχόμενα και τήν ἐπὶ τοῦ προκειμένου συμβολήν τῶν ἀπὸ μακροῦ ἐπὶ τῶν σχετικῶν θεμάτων ἀσχολουμένων χημικῶν, ή πείρα τῶν ὀποίων, ἀναμφισβητήτως θά ἀποβῆ διά τήν προσπάθειαν αὐτὴν ὀφέλιμος. Ἐπὶ τοῦ θέματος τούτου έχομεν ἀπὸ μακροῦ και ἡμεῖς ἀσχοληθῆ τὰ σχετικὰ δὲ συμπεράσματά μας εὐχαρίστως θά τεθοῦν εις τήν διάθεσιν τῶν ἀρμόδιων έν περιπτώσει τοιαύτης ἐπισήμου μορφῆς ἐρεύνης.

Η ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΑΝΤΙΒΙΟΤΙΚΩΝ

Υπό ΜΙΛΤΙΑΔΟΥ Ν. ΒΑΝΡΑΒΑ Χημικού
[Έκ τοῦ Ἰνστιτούτου «Ν. Κανελλόπουλος»]

Ἡ καθημερινή αὔξησης τῆς καταναλώσεως τῶν ἀντιβιοτικῶν καὶ ἡ εὐρεία χρησιμοποίησις αὐτῶν ἔφεραν ὡς ἐπικαιρον τὸ ζήτημα τῆς παραγωγῆς τῶν εἰς πολλὰς χώρας. Σήμερον ἔχουν ἀνακοινωθῆ ἀρκετὰ λεπτομέρειαι τῆς παρασκευῆς τῶν ἀντιβιοτικῶν, ἐν τούτοις ἐκ τῶν παρατιθεμένων κατωτέρω διαγραμμάτων, καθὼς ἐπίσης καὶ ἀπὸ τὴν συσχετίσιν τῆς ἀποδόσεως τῶν μὲ γενετικὰ χαρακτηριστικὰ (μεταλλάξεις κλπ.) διαπιστοῦται, ὅτι εἶναι ἀρκετὰ δύσκολος ἡ ὀργάνωσις ἐλληνικῆς βιομηχανίας ἀντιβιοτικῶν εἰς τὴν χώραν μας (*).

Ἡ βιομηχανία τῶν ἀντιβιοτικῶν εἶναι ἕνας νέος κλάδος τῆς βιομηχανίας τῆς ζυμώσεως.

Τὰ κοινὰ χαρακτηριστικὰ τῶν βιομηχανιῶν αὐτῶν εἶναι ἡ καλλιέργεια μεγάλου ποσοῦ μικροοργανισμῶν καὶ ὁ μεταγενέστερος διαχωρισμὸς τοῦ ἐπιθυμητοῦ τελικοῦ προϊόντος. Ἡ βιομηχανία τῶν ἀντιβιοτικῶν διαφέρει τῶν ἄλλων κυρίως κατὰ τὴν ἐφαρμοζομένην τεχνικὴν (καθαρισμὸς καὶ ἀποστείρωσις) καὶ κατὰ τὴν βελτίωσιν, ἡ ὁποία γίνεται διὰ τὴν παραγωγὴν παραλλαγῶν μικροοργανισμῶν μεγάλης ἀποδόσεως, αἱ παραλλαγαὶ δὲ αὗται παράγονται τεχνητῶς ἀπὸ φυσικῶς ὑπάρχοντα μικροοργανισμοῦ.

Ἐπὶ πλέον ἕτερον χαρακτηριστικὸν γνώρισμα τῆς βιομηχανίας τῶν ἀντιβιοτικῶν εἶναι ἡ μικρὰ ἀπόδοσις τοῦ παραγομένου ἀντιβιοτικοῦ. Διότι, ἐνῶ διὰ τῆς μεθόδου διὰ ζυμώσεως παραγωγῆς τῆς αἰθυλικῆς ἀλκοόλης ἡ τοῦ κιντρικοῦ ὀξέος ἡ ἀπόδοσις τοῦ προϊόντος ἀνέρχεται περίπου εἰς 10% ἔναντι τοῦ λαμβανομένου ὑγροῦ τῆς ζυμώσεως, ἡ ἀπόδοσις τοῦ ἀντιβιοτικοῦ δύναται νὰ ἀνέλθῃ μόνον εἰς ἕν ἑκατοστὸν αὐτοῦ. Αἱ μικραὶ αὗται ἀποδόσεις εἶναι ἀξιοσημεῖωτα γνωρίσματα τῆς βιομηχανίας τῶν ἀντιβιοτικῶν καὶ ἐξηγοῦν τὸ γεγονός κατὰ τὸ ὅποιον ἡ μικροβιολογικὴ παραγωγὴ τῆς ριβοφλαβίνης καὶ τῆς βιταμίνης Β₁₂ διεξάγεται εἰς ἐργοστάσια, τὰ ὁποῖα δύναται νὰ χρησιμοποιηθοῦν ἐξ ἴσου καλὰ διὰ τὴν παραγωγὴν ἀντιβιοτικῶν. Πράγματι ἡ παραγωγὴ τῆς βιταμίνης Β₁₂ παριστᾷ μίαν ἐξαιρετικὴν περίπτωσιν, διότι ἡ ἀπόδοσις εἶναι μόνον 0,0001% ἔναντι τοῦ βάρους τοῦ ὑγροῦ τῆς ζυμώσεως.

Γενικῶς ἡ πορεία τῆς ἐκχυλίσεως καὶ τοῦ καθαρισμοῦ ἔχουν βελτιωθῆ εἰς μεγάλον βαθμόν, μὲ τὴν βοήθειαν τῆς τεχνικῆς τῶν βιοχημικῶν ἐργαστηρίων, οὕτως ὥστε νὰ λαμβάνων-

ται δραστικαὶ οὐσίαι εἰς τὴν πλέον δυνατὴν καθαρότητα, τὴν ὁποῖαν δυνάμεθα νὰ ἐπιτύχωμεν.

Ἡ παραγωγὴ τῶν ἀντιβιοτικῶν διεξάγεται εἰς τρία κύρια στάδια:

I. Τὸ στάδιον τῆς ζυμώσεως.

II. Τὸ στάδιον τῆς ἐκχυλίσεως καὶ καθαρισμοῦ καὶ

III. Τὸ στάδιον τῆς ἀποστειρώσεως καὶ συσκευασίας.

I. Ζύμωσις

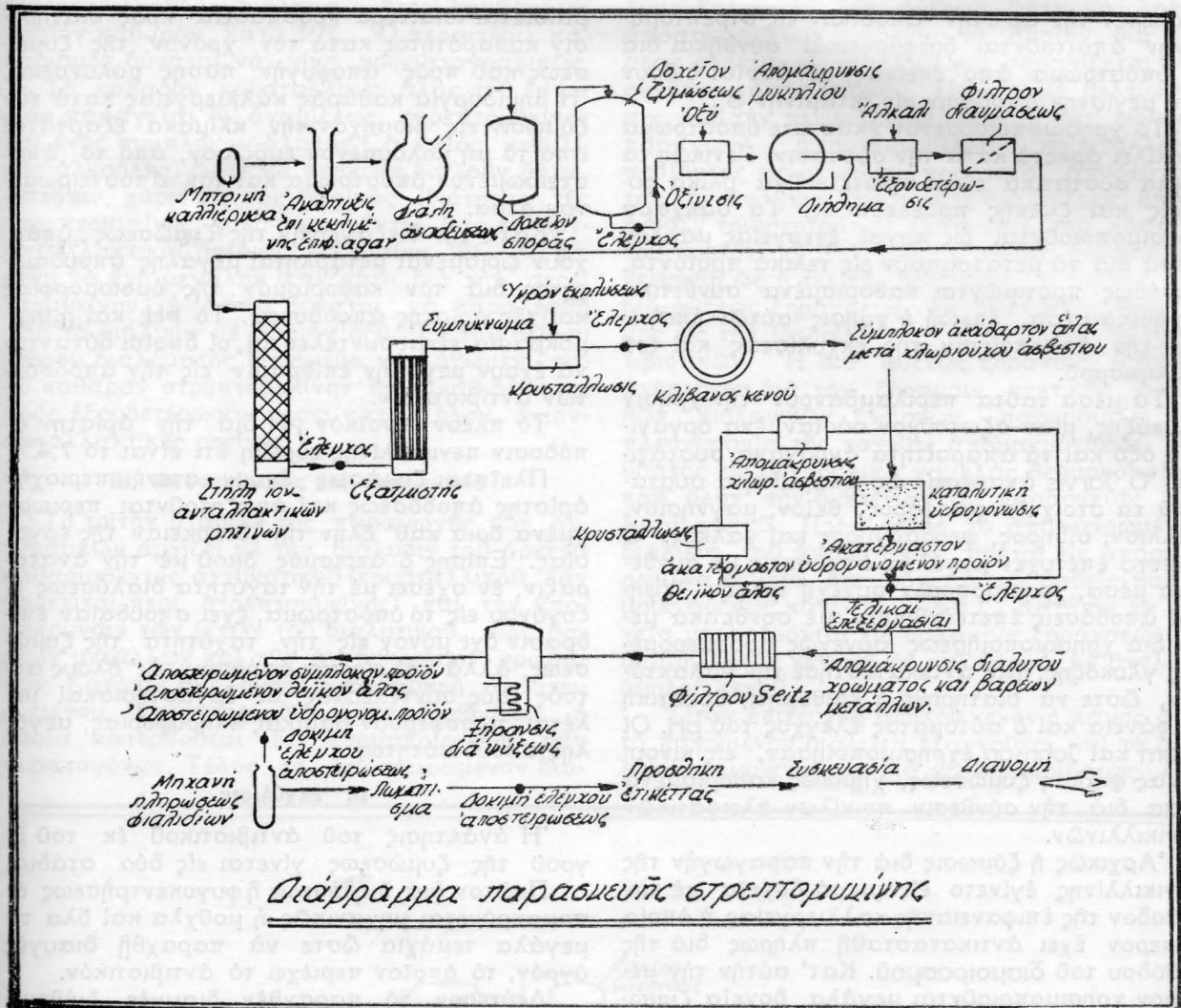
Τὸ πρῶτον στάδιον τῆς παραγωγῆς τῶν ἀντιβιοτικῶν καὶ τῶν βιταμινῶν (ριβοφλαβίνη καὶ βιταμίνη Β₁₂) εἶναι ἡ καλλιέργεια μεγάλου ποσοῦ μικροοργανισμῶν ἐντὸς δοχείων ἐφοδισμένων μὲ ἀναδευτήρα καὶ μὲ συνεχῆ παροχὴν ἀέρος.

Πρωταρχικὴ ἐπιδίωξις εἶναι νὰ ἐπιτευχθῆ ἡ ἀπομόνωσις μικροοργανισμῶν ἱκανῶν νὰ παρέχουν ὑψηλὰς ἀποδόσεις καὶ νὰ χρησιμοποιηθοῦν ὑποστρώματα τοιαῦτα, ὥστε νὰ ἐπιτρέπουν τὴν ταχεῖαν αὔξησην τοῦ μικροοργανισμοῦ, ὑπὸ τὰς πλέον εὐνοϊκὰς συνθήκας, κατὰ τὴν παραγωγὴν τοῦ ἀντιβιοτικοῦ ἢ τῆς βιταμίνης.

Ἡ σπουδαιότης τῆς παραλλαγῆς τοῦ χρησιμοποιουμένου μικροοργανισμοῦ εἰς τὴν παραγωγὴν τῶν ἀντιβιοτικῶν εἶναι ἀρκετὰ μεγάλη καὶ ἡ ὑπερβολικὴ ταχύτης αὐξήσεως δύναται νὰ ἀποδοθῆ κυρίως εἰς τὴν χρησιμοποίησιν παραλλαγῶν ὑψηλῆς ἀποδόσεως. Οὕτω π.χ. αἱ παραλλαγαὶ, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται σήμερον διὰ τὴν παρασκευὴν τῆς πενικιλίνης, εἶναι ἱκαναὶ νὰ παράγουν 20 φορές περισσότερη πενικιλίνην ἀπ' ὅσην ἡ ἀρχικὴ παραλλαγή, ὅταν ἀμφότεραι ἐκαλλιεργοῦντο ὑπὸ τὰς ἰδίας συνθήκας. Ὅμοίως ἕτερα συγκρίσιμος αὐξησης ἐσημειώθη μὲ παραλλαγὰς, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται σήμερον διὰ τὴν παραγωγὴν στρεπτομυκίνης καὶ ἀναμφιβόλως παρόμοιαι βελτιώσεις ὠφέλησαν τὴν βιομηχανικὴν παραγωγὴν καὶ τῶν ἄλλων ἀντιβιοτικῶν. Οὕτω προκύπτει ὅτι ἕνα δοχεῖον ζυμώσεως δύναται σήμερον νὰ παράγῃ 20 φορές περισσότερο ἀντιβιοτικὸν ἀπ' ὅτι ἀρχικῶς καὶ ἄνευ ἐπὶ προσθέτου κόστους ἐργασίας.

Ἡ παραγωγὴ παραλλαγῶν ὑψηλῆς ἀποδόσεως κατωρθώθη διὰ κατεργασίας ὑπαρχούσης παραλλαγῆς μὲ παράγοντας, οἱ ὁποῖοι ἐπιφέρουν μεταλλάξεις, ὅπως εἶναι τὸ ὑπεριώδες — καὶ αἱ ἀκτῖνες Χ, τὸ nitrogen mustard [μεθυλοδιδ (β-χλωροαιθυλο)-αμίνη] καὶ ἄλλαι χημικαὶ οὐσίαι μέχρις ὅτου ἐπιζήσουν μόνον ὀλίγοι ὀργανισμοί. Οἱ Brown καὶ Peterson ἀναφέρουν ζυ-

Τὸ παρὸν ἄρθρον συμπληρώνει τὸ ὑπ' ἔμοῦ δημοσιευθὲν ἄρθρον περὶ ἀντιβιοτικῶν ἐκ στρεπτομυκῆτων (Χημ. Χρονικά Τόμ. 17 Α σ. 1-11 (1952)).



Διάγραμμα παρασκευής στρεπτομυκίνης

μώσεις πενικιλίνης εις τὰς ὁποίας ἐχρησιμοποίησαν τὴν καλλιέργειαν penicillium Chrysogenum Q 176. Ἐνα ἀπὸ τὰ μειονεκτήματα τῆς εὐρείας χρησιμοποιήσεως τῆς παραλλαγῆς ταύτης εἶναι ἡ ἔκκρισις κιτρίνου χρώματος. Ἄχρους παραλλαγή Q 176 ἐλήφθη διὰ κατεργασίας σπορίων P. Chrysogenum με ἀκτινοβολίαν ὑπεριώδους. Οὕτω ἀπεμονώθη μία οἰκογένεια πολλῶν παραλλαγῶν δι' ἐπιλογῆς καὶ περαιτέρω κατεργασίας με παράγοντας, οἱ ὅποιοι ἐπιφέρουν μεταλλάξεις.

Ἀπὸ τὴν οἰκογένειαν ταύτην τελικῶς ἐπελέγησαν ἕξ παραλλαγαὶ δι' ἠύξημένην παραγωγὴν. Τὸ μυκήλιον ἀναπτύσσεται κανονικῶς καὶ ἀπαιτεῖται, διὰ νὰ ἔχωμε καλὴν ἀπόδοσιν, καλὸς ἀερισμὸς, ἀνατάραξις καὶ σταθερὸν pH 7,4.

Ἡ ἀπόδοσις τῆς πενικιλίνης, 1850 μονάδες κατὰ cm³, εἶναι ἡ μεγαλυτέρα, ἡ ὁποία ἐλήφθη ἀπὸ ἄχρουν καλλιέργειαν. Ὑπὸ ὠρισμένης συνθήκας ἡ παραλλαγή Q 176 παίξει σήμερον σημαντικὸν ρόλον. Ἄν χρησιμοποιήσωμε 0,35%, ἴσως καὶ ὀλιγώτερον, φαينوλοξικὸν ὀξύθᾳ ἔχωμε τὴν ἀρίστην ἀπόδοσιν εἰς βενζυλοπενικιλίνη (ἄνω τοῦ 99% πενικιλίνη G).

Μετὰ τὴν ἐπιλογὴν τῆς παραλλαγῆς τῶν μικροοργανισμῶν γίνεται ἡ ἐκλογή τοῦ ὑποστρώματος. Γενικῶς ὁ ρόλος τοῦ ὑποστρώματος εἶναι νὰ ἐπιτρέπη τὴν ταχεῖαν αὐξήσιν τοῦ μικροοργανισμοῦ καὶ νὰ προσφέρῃ τὰς καταλλήλους συνθήκας διὰ τὴν μεγίστην ἀπόδοσιν τοῦ προϊόντος. Ἡ σύστασις τοῦ ὑποστρώματος παίξει σημαντικὸν ρόλον εἰς τὸν καθορισμὸν τῶν ἀποδόσεων τῶν διαφόρων οὐσιῶν, ὅταν ἀπὸ μίαν παραλλαγὴν μικροοργανισμῶν παράγεται ποικιλία ἀντιβιοτικῶν. Οὕτω π.χ. παραλλαγαὶ τοῦ penicillium παράγουν συνήθως ἕξ διαφόρους πενικιλίνας, αἱ ὁποῖαι διαφέρουν κατὰ τὰ βιολογικὰ καὶ τὰ χημικὰ χαρακτηριστικὰ, ἐνῶ ἡ Πενικιλίνη τοῦ ἐμπορίου δὲν περιέχει ὀλιγώτερον ἀπὸ 90% καὶ πολλακίς 96% ἐκ τῆς πενικιλίνης G (βενζυλο - πενικιλίνη). Ἡ δραστικότης τοῦ ὑγροῦ τῆς ζυμώσεως ὀφείλεται εἰς τὴν βενζυλο - πενικιλίνη, ἡ ὁποία σχηματίζεται, ὅταν τὸ ὑπόστρωμα περιλαμβάνει συστατικὰ διὰ τὴν προβαθμίδα τῆς βενζυλοπενικιλίνης.

Ὁμοίως ὁ στρεπτομύκης griseus παράγει συγχρόνως στρεπτομυκίνη καὶ μαννοσιτοστρεπτομυκίνη, ἐνίοτε δὲ καὶ ποσότητος τοῦ ἀντιβιοτικοῦ κυκλοεξαμίδης καὶ βιταμίνης B₁₂. Διὰ νὰ

λάβωμεν την άριστην απόδοσιν εις στρεπτομυκίνην απαιτούνται διαφορετικά συνθήκαι διά τὸ ὑπόστρωμα ἀπὸ ἐκείνας, αἱ ὁποῖαι δίδουν τὴν μεγίστην ἀπόδοσιν εἰς βιταμίνην Β₁₂.

Τὸ χρησιμοποιούμενον ἐκάστοτε ὑπόστρωμα ποικίλει ἄρκετά κατὰ τὴν σύστασιν. Γενικῶς τὰ κύρια συστατικά εἶναι πρωτεΐνουχα ὑλικά φυτικῆς καὶ ζωϊκῆς προελεύσεως. Τὰ σάκχαρα χρησιμοποιοῦνται ὡς πηγαί ἐνεργείας μᾶλλον παρά διὰ νὰ μετατραποῦν εἰς τελικὰ προϊόντα. Συνήθως προτιμῶνται καθορισμένα συνθετικά ἢ χημικὰ μέσα, ἐπεὶδὴ ἡ χρῆσις αὐτῶν ἐπιτρέπει τὴν ἀπλοποίησιν τῆς ἐκχυλίσεως καὶ τοῦ καθαρισμοῦ.

Τὰ μέσα ταῦτα περιλαμβάνουν τὴν χρῆσιν γλυκόζης, μίαν ἀζωτοῦχον οὐσίαν, ἓνα ὀργανικὸν ὄξυ καὶ τὰ ἀπαραίτητα ἀνόργανα συστατικά. Ὁ Jarvis ἀναφέρει ὡς ἀπαραίτητα συστατικά τὰ στοιχεῖα φῶσφορος, θεῖον, μαγνήσιον, κάλλιον, σίδηρος, ψευδάργυρος καὶ χαλκός. Ὁ Soltero ἐπέτυχεν μεγάλας ἀποδόσεις μὲ συνθετικά μέσα, χρησιμοποιῶν συνεχῆ τροφήν. Ὑψηλὰ ἀποδόσεις ἐπετεύχθησαν μὲ συνθετικά μέσα διὰ χρησιμοποίησεως συνεχῶς προσφερομένης γλυκόζης, ἥτις ἀντεκατέστησε τὴν γαλακτόζην, ὥστε νὰ διατηρηθῆ ἡ ἐπιθυμητὴ θρεπτικὴ ἐπιφάνεια καὶ ὁ αὐτόματος ἔλεγχος τοῦ pH. Οἱ Thorn καὶ Johnson ἐχρησιμοποίησαν, εἰς κινουμένης φιάλας ζυμώσεως, χημικῶς καθορισμένα μέσα διὰ τὴν σύνθεσιν ποικίλων ἀλειφατικῶν πενικιλινῶν.

Ἀρχικῶς ἡ ζύμωσις διὰ τὴν παραγωγήν τῆς πενικιλίνης ἐγένετο εἰς μικρὰ δοχεῖα μὲ τὴν μέθοδον τῆς ἐπιφανειακῆς καλλιέργειας, ἡ ὁποία σήμερον ἔχει ἀντικατασταθῆ πλήρως διὰ τῆς μεθόδου τοῦ διαμοιρασμοῦ. Κατ' αὐτὴν τὴν μέθοδον χρησιμοποιοῦνται μεγάλα δοχεῖα ζυμώσεως χωρητικότητος περίπου 80.000 λίτρων τὰ ὁποῖα ἀντικαθιστοῦν τὰ μικρὰ δοχεῖα τῆς ἄλλης μεθόδου. Τὸ προφανές πλεονέκτημα τῆς χρησιμοποίησεως μεγάλων δοχείων ἐνισχύεται καὶ ἐκ τοῦ λόγου ὅτι ἐλαττοῦται ὁ χρόνος τῆς ζυμώσεως, ὅταν ἡ καλλιέργεια γίνεται μὲ τὴν μέθοδον τοῦ διαμοιρασμοῦ. Ἡ βασικὴ διαφορά τῶν δύο μεθόδων ἔγκειται εἰς τὸ ὅτι κατὰ τὴν ἐπιφανειακὴν καλλιέργειαν ἡ μούχλα χρησιμοποιεῖ ὀξυγόνον ἐκ τοῦ ὑπερκειμένου κενοῦ χώρου, ἐνῶ κατὰ τὴν μέθοδον τοῦ διαμοιρασμοῦ τὸ ὑπόστρωμα, εἰς τὰ μεγάλα δοχεῖα, ἀερίζεται πλήρως ὑπὸ πίεσιν, ὥστε νὰ ἐπιτρέπεται ἡ αὔξησις τῆς μούχλας κατ' εὐθείαν εἰς ὅλον τὸν ὄγκον τοῦ διαλύματος. Τὸ δοχεῖον τῆς ζυμώσεως εἶναι κλειστὸν καὶ κατεσκευασμένον ἀπὸ ἀνοξειδωτον χάλυβα διὰ καλύτεραν καθαρότητα καὶ διατήρησιν.

Ὁ πεπιεσμένος ἀήρ διοχετεύεται ἀπὸ τὸν πυθμένα τοῦ δοχείου, καλύτερα δὲ ἀποτελέσματα ἔδωσαν τὰ συστήματα κατὰ τὰ ὁποῖα ὁ ἀερισμός γίνεται καὶ πηγῆ? ἀναταράξεως. Κατὰ τὴν παραγωγήν τῶν ἀντιβιοτικῶν κατα-

βάλλεται ἰδιαίτερα προσπάθεια πρὸς διατήρησιν καθαρότητος κατὰ τὸν χρόνον τῆς ζυμώσεως καὶ πρὸς ἀποφυγὴν πάσης μολύνσεως. Ἡ δημιουργία καθαρᾶς καλλιέργειας κατὰ τὴν ζύμωσιν εἰς βιομηχανικὴν κλίμακα ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ μὴ μολυσμένον ἐμβόλιον, ἀπὸ τὸ ἀποστειρωμένον ὑπόστρωμα καὶ τὸν ἀποστειρωμένον ἀέρα.

Κατὰ τὴν διεξαγωγήν τῆς ζυμώσεως ὑπάρχουν ὀρισμένοι μεταβληταὶ μεγάλης σπουδαιότητος διὰ τὸν καθορισμὸν τῆς ὁμοιομορφίας καὶ τῆς ἀρίστης ἀποδόσεως. Τὸ pH καὶ ἡ θερμοκρασία εἶναι συντελεσταί, οἱ ὁποῖοι δύνανται νὰ ἔχουν μεγάλην ἐπίδρασιν εἰς τὴν ἀπόδοσιν τῶν ἀντιβιοτικῶν.

Τὸ πλέον εὐνοϊκὸν pH διὰ τὴν ἀρίστην ἀπόδοσιν πενικιλίνης εὑρέθη ὅτι εἶναι τὸ 7,4.

Πλεῖσται ζυμώσεις ἔχουν στενὴ περιοχὴν ἀρίστης ἀποδόσεως καὶ ἀναζητοῦνται περιορισμένα ὄρια καθ' ὅλην τὴν διάρκειαν τῆς ἐργασίας. Ἐπίσης ὁ ἀερισμὸς ὁμοῦ μὲ τὴν ἀνατάραξιν, ἐν σχέσει μὲ τὴν ταχύτητα διαλύσεως ὀξυγόνου εἰς τὸ ὑπόστρωμα, ἔχει σπουδαίαν ἐπίδρασιν ὄχι μόνον εἰς τὴν ταχύτητα τῆς ζυμώσεως, ἀλλὰ καὶ εἰς τὴν ἀπόδοσιν. Δι' ὅλους αὐτοὺς τοὺς συντελεστὰς αἱ ἐργαστηριακαὶ μελέται προσφέρουν βασικὰς πληροφορίας, μεγάλης σπουδαιότητος.

II. Ἐκχύλισις

Ἡ ἀνάκτησις τοῦ ἀντιβιοτικοῦ ἐκ τοῦ ὑγροῦ τῆς ζυμώσεως γίνεται εἰς δύο στάδια.

Πρῶτον διὰ διηθήσεως ἢ φυγοκεντρήσεως ἀπομακρύνεται μηχανικῶς ἡ μούχλα καὶ ὅλα τὰ μεγάλα τεμάχια ὥστε νὰ παραχθῆ διαυγὲς ὑγρὸν, τὸ ὁποῖον περιέχει τὸ ἀντιβιοτικόν.

Δεύτερον τὸ παραχθὲν διαυγὲς διήθημα ὑποβάλλεται εἰς ἐκχύλισιν, ἡ ὁποία δύναται νὰ γίνῃ διὰ πολλῶν μεθόδων.

Διὰ τὴν πενικιλίνην ἡ ἐκχύλισις γίνεται μὲ διαλυτικὸν π.χ. ὀξικὸν ἀμυλεστέρ. Δι' ὀξίνσεως τοῦ διηθήματος καὶ ἀναμίξεως μὲ τὸ διαλυτικὸν ἢ πενικιλίνη μεταφέρεται εἰς τὴν φάσιν τοῦ διαλυτικοῦ.

Μετὰ τὸν διαχωρισμὸν τῶν φάσεων καὶ τὴν προσθήκην ἀλκαλικοῦ ὕδατικοῦ διαλύματος ἢ πενικιλίνη εἰσέρχεται εἰς τὴν ὕδατικὴν φάσιν. Περαιτέρω καθαρισμὸς καὶ ἀπομάκρυνσις τῶν ἄλλων πενικιλινῶν ἀπὸ τὴν βενζυλοπενικιλίνη κατορθοῦται διὰ χρησιμοποίησεως ἀμινῶν. Ἀκολουθεῖ ἀποσύνθεσις τοῦ ἄλατος τῆς ἀμίνης, ὁπότε παράγεται τὸ μετὰ Na ἢ K κρυσταλλικὸν ἄλας τῆς βενζυλοπενικιλίνης.

Διὰ τὴν στρεπτομυκίνη ἀναφέρονται διάφοροι μέθοδοι. Ἡ τελευταία στηρίζεται εἰς τὴν ἀπορρόφησιν ἐπὶ ἄνθρακος εἰς οὐδέτερον pH, ὁπότε λαμβάνεται δι' ἀραιῶν ὕδατικῶν ἢ ἀλκοολικῶν διαλυμάτων ἀνοργάνων ὀξέων. Ἡ στρεπτομυκίνη καθιζάνει τότε, διὰ προσθήκης περισσεύσεως ἀκετόνης εἰς τὸ οὐ-

κοειδοϋς σύρματος χαμηλής θερμοκρασίας εντός τοϋ θαλάμου. Ἡ ἐξάτιμισις ὀφείλεται εἰς τὴν διαφορὰν θερμοκρασίας μεταξϋ τοϋ παγωμένου διαλύματος καὶ τοϋ ἐλικοειδοϋς σύρματος. Τέλος, ὅταν ἔχουν παραμείνῃ μόνον τὰ τελευταῖα ἴχνη, συμπληρώνομεν τὴν ξήρανσιν αὐξάνοντες βραδέως τὴν θερμοκρασίαν, χωρὶς νὰ βλάπτεται καὶ τὸ πλέον ἀσταθὲς εἰς τὴν θερμοκρασίαν προϊόν.

Προβλέψεις

Αἱ συστηματικαὶ βιολογικαὶ καὶ χημικαὶ ἔρευναι τῶν τελευταίων ἐτῶν εἶχον ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἀνάπτυξιν τῆς βιομηχανίας τῶν ἀντιβιοτικῶν. Ἴσως νὰ εἶναι μοναδικὴ περίπτωσις, ἢ καταβληθεῖσα προσπάθεια κατὰ τὴν πορείαν τῆς ἐρεύνης, πρὸς ἀνεύρεσιν νέων ἐφαρμογῶν διὰ τὰ ὑπάρχοντα προϊόντα καὶ κατὰ τὴν ἔρευναν διὰ νέα ἀντιβιοτικά, οὕτως, ὥστε νὰ καταστῇ εὐρύτερος ὁ ἀγὼν ἐναντίον τῶν παθογόνων μικροοργανισμῶν.

Εἰς τὴν πορείαν τῆς ἐρεύνης πρὸς ἐξυπηρέτησιν τῆς παραγωγῆς ἀντιβιοτικῶν σημαντικὸν ρόλον παίζει ἡ συμβολὴ τῶν βιοχημικῶν ἐργαστηρίων, διὰ τὴν παραγωγὴν παραλλαγῶν μεγάλων ἀποδόσεων. Ὑπάρχει πιθανότης νὰ σημειωθῇ περαιτέρω ἐξάπλωσις εἰς τὸν τομέα αὐτόν, ἐφ' ὅσον εἰς τὰς τυχαίας μεθόδους μεταλλάξεως καὶ ἐπιλογῆς θὰ προστεθοῦν, ὅταν ἀποκτηθοῦν ἀρκεταὶ γνώσεις, προγράμματα breeding, ὥστε νὰ συσχετισθῇ ἡ ἀπόδοσις τῶν ἀντιβιοτικῶν μὲ γενετικὰ χαρακτηριστικά.

Ἡ καλύτερευσις τῆς παραλλαγῆς δίδει τὴν δυνατότητα νὰ χρησιμοποιηθοῦν καὶ εὐθηνότερα ὑποστρώματα. Καίτοι δὲν ὑπάρχει ἀνώτατον ὄριον εἰς τὴν ἀπόδοσιν ἀντιβιοτικοῦ, τὸ ὅποιον δύναται νὰ κατορθωθῇ κατὰ τὴν ζύμωσιν, ἐν τούτοις αἱ ἱκανότητες ἐκχυλίσεως ἔχουν περιορισμένον πεδῖον καλύτερέσεως.

Ἡ πενικιλίνη δύναται νὰ προσδιορισθῇ βιοσυνθετικῶς μὲ C^{13} ἢ C^{14} καί, ὅταν ἀντικατασταθῇ τὸ κανονικὸν κοβάλτιον διὰ τοῦ Co^{60} κατὰ τὸ μέσον τῆς ζυμώσεως, παράγεται ἡ βιταμίνη B_{12} , ἡ ὁποία ἔχει μεγάλην δραστικότητα.

Ἡ ἔρευνα διὰ νέα ἀντιβιοτικά προχωρεῖ ταχέως. Ἐκατοντάδες ἀντιβιοτικά ἔχουν ἀνακαλυφθῆ καὶ ἐρευνηθῆ, ἀλλὰ τὰ χρήσιμα ἀντιβιο-

τικά παραμένουν ὀλίγα εἰς ἀριθμὸν. Ὑπάρχουν ἀκόμη μεγάλα κενὰ εἰς τὸν ἀγῶνα ἐναντίον τῶν ἀσθενειῶν, οὕτως, ὥστε νὰ ἔχη ἐξασφαλισθῇ τὸ ὅτι ἡ ἔρευνα θὰ συνεχισθῇ χωρὶς διακοπὰς.

Εἰς τὴν ἐντατικὴν βιολογικὴν δραστικότητα τῶν ἀντιβιοτικῶν ἔγκειται ἡ ἐλπίς, ὅτι ἀπὸ αὐτὰ θὰ ἀνακαλυφθοῦν παράγοντες ἐναντίον τῶν μικροτέρων ἰδῶν ἐναντίον παθογόνων ὀργανισμῶν, ἀπὸ τὸ κατώτερον ζωϊκὸν βασίλειον καὶ ἐναντίον τῶν παθογόνων μυκήτων τοῦ ἀνθρώπινου ὀργανισμοῦ.

Ἐκτὸς τῆς χρησιμοποίησεως τῶν ἀντιβιοτικῶν εἰς τὴν ἰατρικὴν καὶ τὴν κτηνιατρικὴν ἐπιστήμην, προηγούμεναι ἐργασίαι ἐπὶ τῶν ὑπαρχόντων ἀντιβιοτικῶν ἀπέδειξαν, ὅτι δύναται τὰ ἀντιβιοτικά νὰ ἀπορροφηθοῦν καὶ ἀπὸ τὸ φυτικὸν βασίλειον. Οὕτω ἀνοίγονται νέαι μέθοδοι διὰ τὸν ἔλεγχον τῶν ἀσθενειῶν τῶν φυτῶν, αἱ ὁποῖαι δυνατόν νὰ ἔχουν μεγάλην σπουδαιότητα, ὅσον ἀφορᾷ τὴν γεωργίαν.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Peter Hosler καὶ M. J. Johnson : Penicilin from chemically defined media. Ind. Eng. Chem 45 σ. 871 (1953).
- R. F. Anderson, L. M. Whitmore, W. H. Peterson κ. ἄ. : Penicilin production by pigment free molds. Ind. Eng. Chem 45, σ. 768 (1953).
- F. G. Jarvis καὶ M. J. Johnson : J. Am. Chem. Soc. 69 σ. 3010 (1947).
- W. E. Brown καὶ W. H. Peterson : Ing. Eng. Chem. 42 σ. 1769, 1823 (1950).
- J. A. Thorn καὶ M. J. Johnson : J. Am. Chem. Soc. 72 σ. 2052 (1950).
- M. L. Karnovsky καὶ M. J. Johnson : Anat. Chem. 21 σ. 1125 (1949).
- K. Higuchi, F. G. Jarvis, W. H. Peterson καὶ M. J. Johnson : J. Am. Chem. Soc. 68 σ. 1669 (1946).
- M. P. Backus, J. F. Stauffer καὶ M. J. Johnson : J. Am. Chem. Soc 68 σ. 152 (1946).