

ΦΥΤΟΛΟΓΙΑ.— Νέα τεχνική πρὸς κατάψυξιν καὶ ἀφυδάτωσιν φυτικών ἰστῶν καθὼς καὶ τινες τῶν ἐφαρμογῶν τῆς, ὑπὸ Ἡλία Δ. Δεκάξου.
Ἐνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασ. Κριμπᾶ.

Ὁ Altmann εἰσήγαγε τῷ 1890 τὴν μέθοδον τῆς καταψύξεως καὶ ξηράνσεως τῶν ἰστῶν ὑπεράνω θεϊκοῦ ὀξέος εἰς τὸ κενὸν καὶ εἰς θερμοκρασίαν χαμηλοτέραν τῶν 15° C. Ἀργότερον, τῷ 1932, ὁ Gersh ἐπενόησε μέθοδον βασιζομένην εἰς τὴν ἀμμωνίαν ὡς ὑγρὸν καταψύξεως, ἣτις καὶ ἐχρησιμοποιήθη εἰς πολλοὺς κλάδους τῆς ἱστολογίας καὶ τῆς κυτταρολογίας.

Πρὸς ἀποφυγὴν τῶν τοξικῶν ἀμμωνιακῶν ἀτμῶν καὶ γενικῶς πρὸς βελτίωσιν τῆς μεθόδου προετάθη ὑπὸ τοῦ Bell ἡ χρησιμοποίησις ἰσοπεντανίου, ὡς ὑγροῦ καταψύξεως, ἐντὸς ὑγροῦ ἀέρος ἢ ἀζώτου. Κατὰ τὴν κατάψυξιν ὅμως τῶν ἰστῶν προκαλεῖται πολλάκις θρυμματισμὸς τούτων, ἡ δὲ μετάγγισις καταψυχθέντων ἰστῶν εἰς τὸ σύστημα δημιουργίας κενοῦ προκαλεῖ ἐνίοτε ἀνωμαλίας εἰς τὴν τῆξιν.

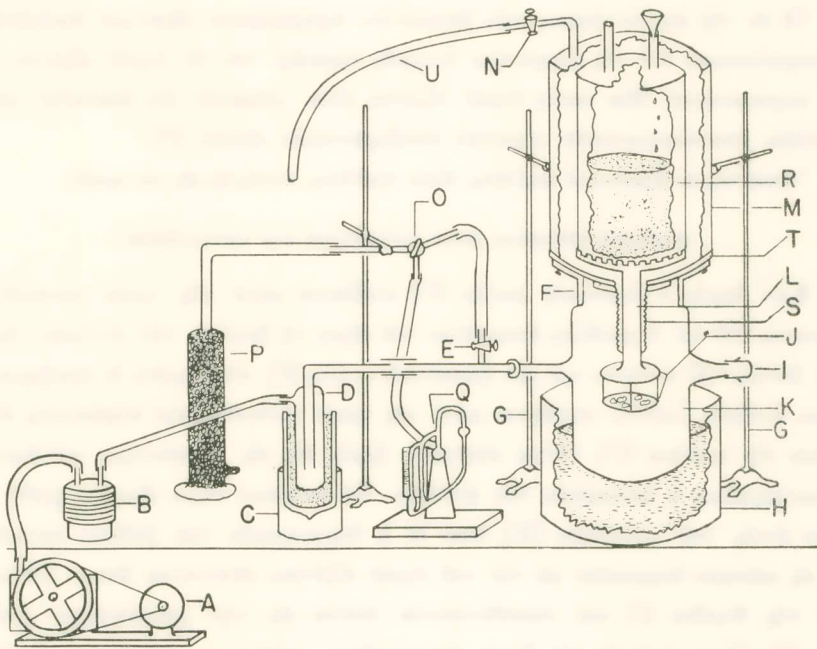
Γενικῶς αἱ μέχρι τοῦδε ἐφαρμοσθεῖσαι πρὸς τοῦτο τεχνικαὶ μέθοδοι ἀπαιτοῦν πολὺν χρόνον καὶ μεγάλην προσπάθειαν διὰ τὴν ξήρανσιν μικροῦ ἀριθμοῦ ἰστῶν.

Πρὸς ἀντιμετώπισιν τῶν προβλημάτων τούτων ἐμελετήθη καὶ ἐπετεύχθη ἡ κατασκευὴ αὐτομάτου καὶ εὐχρήστου συσκευῆς διὰ τὴν ἀφυδάτωσιν μεγάλου ἀριθμοῦ ἰστῶν, μάλιστα ἐντὸς βραχείου χρονικοῦ διαστήματος. Οἱ ἱστοὶ δέον νὰ παραμένουν κατὰλληλοι διὰ μορφολογικὰς καὶ χημικὰς μελέτας.

Ἡ περιγραφομένη ἐνταῦθα νέα συσκευή καταψύξεως-ἀφυδατώσεως βασίζεται εἰς τὴν θερμικὴν ἀγωγιμότητα τῶν μετάλλων.

Εἶναι γνωστὸν, ὅτι πολὺ χαμηλαὶ θερμοκρασίαι εἶναι δυνατὸν νὰ ἐπιτευχθοῦν τῇ βοήθειᾳ ὑγροῦ Ἀζώτου (διὰ καταψύξεως χρησιμοποιουμένου ὑγροῦ ἀζώτου). Ἡ τεχνικὴ χρησιμοποίησις τοῦ ὑγροῦ ἀζώτου (-195° C) πρὸς κατάψυξιν μεταλλικῶν πλακῶν διὰ τὴν κατόπιν χρησιμοποίησίν των πρὸς ταχεῖαν κατάψυξιν φυτικῶν ἰστῶν ἐφαρμόζεται μέσῳ τῆς συσκευῆς καταψύξεως καὶ ἀφυδατώσεως δεικνυμένης εἰς τὸ σχεδιάγραμμα I. Ἡ μέθοδος αὕτη θὰ ἀναφέρεται εἰς τὸ ἐξῆς ὡς «χαλκοῦ-ἀζώτου μέθοδος». Κατ' αὐτὴν τὸ κενὸν ἐπιτυγχάνεται διὰ τοῦ συνδυασμοῦ μιᾶς μηχανικῆς ἀντλίας (Cenco-Megavac) (A) καὶ μιᾶς ὑδροψύκτου ἀντλίας διαχύσεως δι' ἐλαίου (Oil Diffusion Pump) (B). Ἡ συσκευή διὰ τὴν κατάψυξιν τῶν ἰστῶν καὶ τὴν ἐν συνεχείᾳ ἀφυδάτωσιν των δι' ἐξαχνώσεως τῶν κρυστάλλων πάγου σύγκειται ἀπὸ διάφορα ἐπὶ μέρους στοιχεῖα. Τὸ κύριον μέρος αὐτῆς εἶναι εἷς κυλινδρικός σωλὴν ὑγροῦ ἀζώτου (R), περιβαλλόμενος ὑπὸ ἐνὸς κλειστοῦ κυλινδρικοῦ μανδύου (M). Ὁ σωλὴν καὶ ὁ μανδύας οὗτος εἶναι κατασκευασμένοι ἐξ ὀρειχάλκου πλὴν τῆς κορυφῆς καὶ τῆς βάσεως αὐτῶν, αἱ ὁποῖαι εἶναι ἐξ ἀνοξειδίου χαλύβος. Τρία σωληνάκια ἐξ ἀνοξειδίου

χάλυβος προεξέχουν τῆς κορυφῆς, δύο προερχόμενα ἀπὸ τὸν ἐσωτερικὸν κύλινδρον καὶ ἓνα μικρότερον ἀπὸ τὸν μανδύαν. Μία στρόφιγγα ἐξ ὑάλου (Pyrex) (N) εἶναι προσκεκολλημένη εἰς τὸ σωληνάριον τοῦ μανδύου διὰ συντήξεως ὑάλου εἰς τὸν χαλκὸν καὶ τούτου εἰς τὸν ἀνοξειδωτὸν χάλυβα. Τὸ βάθρον καταψύξεως (L), τοῦ ὁποίου ἡ ἀνωτέρα ἐπιφάνεια φέρει ἐγκοπὰς ἢ ὀδοντώματα διὰ τὴν καλυτέραν ἀγωγὴν τῆς θερμότητος, εἶναι προσκεκολλημένον εἰς τὸν πυθμὲνα τοῦ κυλινδρικοῦ σωλήνος τοῦ ὑγροῦ ἀζώτου. Τὸ κατώτερον μέρος τοῦ βάθρου, τὸ ὁποῖον ἔχει σχῆμα δίσκου, εἶναι



Σχεδ. 1.— Διάγραμμα τῆς οσοκενῆς καταψύξεως καὶ ἀφυδατώσεως διὰ τῆς μεθόδου χαλκοῦ - ἀζώτου.

συνδεδεμένον διὰ τεσσάρων ράβδων (καρφίων) μετ' ἄλλην χαλκίνην πλάκα (J). Τὸ βάθρον καταψύξεως εἶναι προσκεκολλημένον εἰς τὸν πυθμὲνα τοῦ μανδύου δι' ἐνὸς σωλήνος Sylphon (S) πρὸς τὸν σκοπὸν νὰ ἀπομονοῦται ἀεροστεγῶς ὁ μανδύας (M) τοῦ ὑποκειμένου κενοῦ θαλάμου. Οἱ δίσκοι τοῦ δείγματος ἐγκλείονται εἰς τὸν κενὸν θάλαμον (K). Τὸ ἀνώτερον μέρος τοῦ θαλάμου τούτου ἐξ ὑάλου (Pyrex) εἶναι προσκεκολλημένον εἰς τὸ κατώτερον τμήμα τῆς ἐκ χαλκοῦ βάσεως τοῦ κυρίου μέρους (Copper to glass seal) (F). Ἡ ἐκ χαλκοῦ φλάντζα τοῦ θαλάμου εἶναι προσκεκολλημένη εἰς τὴν φλάντζαν ἐκ χάλυβος (T) μετ' ἑνὴν σειρὰν ἀπὸ μικροῦς κοχλιωτοῦς ἡλούς (βίδας). Ἄεροστεγὲς κλείσιμον ἐπιτυγχάνεται εἰς τὴν ἔνωσησιν αὐτὴν δι' ἐνὸς ἐλαστικοῦ

«Ο» δακτυλίου, τοποθετημένου ἐντὸς ἐνὸς στενοῦ ἀνοίγματος εἰς τὴν φλάντζαν ἐκ χαλκοῦ. Ὁ κενὸς θάλαμος περιέχει μίαν θυρίδα (I) διὰ μέσου τῆς ὁποίας εἰσάγονται τὰ δείγματα εἰς τὴν συσκευὴν καὶ τοποθετοῦνται ἐπὶ τῶν χαλκίνων δίσκων πρὸς κατάψυξιν καὶ (II) ἓνα πλευρικὸν βραχίονα διὰ τὴν ἐκκένωσιν τοῦ ἀέρος. Οἱ ἴστοι διατηροῦνται κατεψυγμένοι εἰς τὸν πυθμένα τοῦ κενοῦ θαλάμου δι' ἐνὸς ψυκτικοῦ μείγματος περιβάλλοντος τοῦτον καὶ τὸ ὅποιον περιέχεται ἐντὸς ἐνὸς δοχείου Dewar (H). Ὡς ψυκτικὸν μείγμα εἰς τὴν περίπτωσιν αὐτὴν ἐχρησιμοποιήθη μείγμα ἐξ ἄλατος καὶ πάγου, θερμοκρασίας - 20° C.

Οἱ ἐκ τῆς ἀφυδατώσεως τῶν δειγμάτων προερχόμενοι ὕδρατμοὶ διαβιβάζονται πρὸς συμπύκνωσιν ἐπὶ τῆς ἐπιφανείας (ψυχρᾶς παρειᾶς) τοῦ δι' ὑγροῦ ἀζώτου ψυκμένου συμπυκνωτοῦ. Μία παγίς ὑγροῦ ἀζώτου εἶναι γνωστὸν ὅτι ἀποτελεῖ μίαν ἐκ τῶν πλέον ἀποτελεσματικῶν γνωστῶν ἀποξηραντικῶν οὐσιῶν (2).

Ἄπαντες οἱ ἐλαστικοὶ σωλῆνες εἶναι σωλῆνες ἀνοτοχῆς εἰς τὸ κενόν.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΡΟΣ ΚΑΤΑΨΥΞΙΝ ΚΑΙ ΑΦΥΔΑΤΩΣΙΝ

Κατ' ἀρχὴν ὁ ἐλαστικὸς σωλῆν (U) συνδέεται μετὰ τῆς τριῶν κατευθύνσεων στρόφιγγος (O) καὶ ὁ μανδύας ἐκκενοῦται τοῦ ἀέρος τῇ βοηθείᾳ τῶν ἀντλιῶν. Ἀκολούθως ἡ βαλβίς (N) κλείεται καὶ μία ξηραντικὴ στήλη (P), πληρωμένη δι' ἀποξηραντικοῦ δείκτου, ἀνύδρου CaSO_4 , συνδέεται μετὰ τῆς τριῶν κατευθύνσεων στρόφιγγος ἀντικαθιστώσα τὸν σωλῆνα (U). Οὕτω εἰσάγεται ξηρὸς ἀήρ εἰς τὸ σύστημα καὶ διακόπτεται ταυτοχρόνως ἡ λειτουργία τῶν ἀντλιῶν. Τὸ ἐπόμενον βῆμα εἶναι νὰ χυθῆ ὑγρὸν ἀζωτον ἐντὸς τοῦ κυλίνδρου (R), ὅταν δὲ ἡ θερμοκρασία τοῦ βάρθρου καταψύξεως ἔλθῃ εἰς κάποιαν ἰσοροπίαν μετὰ τὴν τοῦ ὑγροῦ ἀζώτου, εἰσάγονται δίσκοι φύλλων διὰ μέσου τῆς θυρίδος (I) καὶ τοποθετοῦνται ἐπάνω εἰς τὴν χαμηλοτέραν χαλκίνην πλάκα (J). Οἱ ἴστοι ἐντὸς τῆς ξηρᾶς ἀτμοσφαιρας ὑφίστανται κατάψυξιν ἐντὸς ὀλίγων δευτερολέπτων, ἀφήνονται δ' οὕτω εἰς τὴν κατάστασιν αὐτὴν ἐπὶ τῆς μεταλλικῆς πλακῆς ἐπὶ τινὰ λεπτὰ τῆς ὥρας. Εἶτα καταβιβάζονται οὗτοι εἰς τὸν πυθμένα τοῦ κενοῦ θαλάμου καὶ διατηροῦνται εἰς τὴν κατάστασιν αὐτὴν διὰ τοῦ ψυκτικοῦ μείγματος τοῦ περιβάλλοντος τὸν κενὸν θάλαμον. Ἀκολούθως ἐκκενοῦται τὸ σύστημα δι' ἀμφοτέρων τῶν ἀντλιῶν. Μετ' ἀντλησιν πέντε περίπου λεπτῶν τῆς ὥρας τοποθετεῖται δοχεῖον Dewar πλήρες ὑγροῦ ἀζώτου (C) περίξ τῆς παγίδος (D). Τὸ κενὸν διατηρεῖται ἕως ὅτου οἱ ἴστοι ἀφυδατωθῶν, ἤτοι καταστοῦν ξηροί. Ὁ μετρητῆς κενοῦ Moleod (Q) χρησιμοποιεῖται, ἵνα σημειῖται δι' αὐτοῦ περιοδικῶς τὸ κενὸν τὸ ὅποιον ὑπάρχει ἐντὸς τοῦ συστήματος. Τὸ σύστημα λειτουργεῖ κανονικῶς εἰς κενὸν τῶν 0.02 χιλιοστομέτρων Hg.

Ὅταν συμπληρωθῇ ἡ πορεία ξηράσεως, ἀπομακρύνεται τὸ δοχεῖον Dewar

(Η) δια νὰ ἐπιτραπῆ εἰς τὸν κενὸν θάλαμον μὲ τοὺς ξηροὺς ἰστοὺς νὰ ἐπανέλθῃ εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ δωματίου. Ταυτοχρόνως ἡ ἀντλία διαχύσεως δι' ἐλαίου διακόπτεται λειτουργοῦσα διὰ νὰ ψυχθῆ. Μετὰ πάροδον ἡμισείας περίπου ὥρας ἀνοίγεται ἡ τριῶν κατευθύνσεων στρόφιγξ (Ο), σβήνεται ἡ μηχανικὴ ἀντλία καὶ ἐπιτρέπεται διὰ τῆς εἰσαγωγῆς ἀέρος μέσω τῆς στρόφιγγος (Ε) νὰ ἐπιστρέψῃ αὕτη βραδέως εἰς τὴν ἀτμοσφαιρικὴν πίεσιν. Σημειωτέον ὅτι ὁ εἰσερχόμενος ἀήρ διέρχεται μέσω τῆς ξηραντικῆς στήλης (Ρ). Ὅταν ἡ πίεσις ἐντὸς τοῦ θαλάμου Κ μὲ τοὺς ξηρανθέντας φυτικούς ἰστοὺς ἐπανέλθῃ εἰς τὴν ἀτμοσφαιρικὴν, ἀπομακρύνεται ὁ θάλαμος κενοῦ (Κ), ζυγίζονται οἱ ἰστοὶ καὶ ἀκολούθως ἐναποθηκεύονται ἐντὸς ἐνὸς ξηραντήρος κενοῦ. Προσφάτως ἀπεδείχθη ὅτι 50 δίσκοι φύλλων ἀφυδατοῦνται εὐχερῶς.

Διεξήχθη σειρά πειραμάτων, ὅπως καθορισθῆ ἡ ικανότης τῆς νέας τεχνικῆς διὰ τὴν ἀφυδάτωσιν τῶν ἰστών. Οἱ νωποὶ ἰστοὶ φύλλων swiss chard (beta vulgaris) ἀφυδατώθησαν διὰ τῆς μεθόδου ταύτης καὶ ἐζυγίσθησαν, εἶτα δὲ ἐτοποθετήθησαν ἐντὸς forced-draft κλιβάνου ὑπὸ θερμοκρασίαν 95°C , ἕως ὅτου ἀποκτήσουν σταθερὸν βᾶρος. Ἐκ τῶν ἀποτελεσμάτων τοῦ πειραματισμοῦ τούτου ἐδείχθη ὅτι ἡ νέα αὕτη συσκευὴ διὰ τὴν ἀφυδάτωσιν εἶχεν ἐπιτυχῆ ἐφαρμογὴν 98.0 ἕως 99.0%. Παρατίθενται παραδείγματα ἐφαρμογῆς αὐτῆς.

Βλαστοὶ τῆς *Anacharis Canadensis* (*Elodea Canadensis*), ὑδροχαροῦς φυτοῦ διαβιοῦντος ἐντὸς τοῦ ὕδατος, ἐλήφθησαν ἀπὸ φυτὰ αὐξανόμενα ἐντὸς ὕδατοδεξαμενῶν ἐκ σκιροκονιάματος. Τὰ φυτὰ ἦσαν ριζωμένα εἰς τὸ εἰς τὸν πυθμὲνα τῶν δεξαμενῶν ἔδαφος. Τμήματα βλαστῶν (ἐκτὸς τοῦ κορυφαίου τμήματος) μήκους $\frac{1}{8}$ τῆς ἴντσας ἢ ἀπεσπασμένα φύλλα ἐξηράνθησαν διὰ τῆς νέας τεχνικῆς. Ἐπίσης ἀνάλογος ἀριθμὸς δειγμάτων ἐξηράνθη διὰ τῆς μεθόδου τοῦ κενοῦ κλιβάνου (29 ἴντσας τοῦ Hg) εἰς θερμοκρασίαν 40°C ἐπὶ 24 ὥρας, ἣτις θεωρεῖται ὡς ἡ καλυτέρα μεταξὺ ἄλλων. Mcilrath et Al. Univ. of Chicago, Progress Report, No. 3, 1958). Ἐτηρὰ φύλλα τῆς *Elodea* ἐνυδατώθησαν διὰ τῆς καλύψεώς των ὑπὸ ὕδατος κοινοῦ (1) ἐντὸς petri dishes. Τὸ κοινὸν ὕδωρ εἶχεν ἀγωγιμότητα 2.8×10^{-4} mhos (κυβ. ἐκ., καὶ pH 7.8.

Κατὰ τὸν χρόνον τοῦτον ἐνηργήθησαν μικροσκοπικαὶ ἐξετάσεις καὶ μετεφέρθησαν ἀντιπροσωπευτικὰ δείγματα εἰς διάλυμα πλασμολυτικὸν ἀποτελούμενον ἀπὸ $\frac{9}{1}$ κατ' ὄγκον ἀνάμιξιν τοῦ 0.5 MKNO_3 καὶ 0.5 M $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ (1), ἔχον δὲ pH 7.7 - 7.9. Τὰ φύλλα ἐξητάσθησαν μικροσκοπικῶς ἐκ νέου μετὰ παρέλευσιν 1-2 ὡρῶν καὶ ἐλήφθησαν μικροφωτογραφίαι τῶν δειγμάτων κάτω ἀπὸ τὸ μικροσκόπιον.

ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ἱστολογικαὶ μελέται. Σκοπὸς τῆς τοποθετήσεως τῶν ἐνυδατωμένων φύλλων *Elodea*, τὰ ὁποῖα εἶχον προηγουμένως ξηρανθῆ διὰ δύο διαφορετικῶν μεθόδων ἐν-

τός τῆς πλασμολυτικῆς διαλύσεως, ὑπῆρξε νὰ καθορισθῆ, ἐὰν αἱ μέθοδοι ξηράνσεως εἶχον καταστρέψει τὰς ὠσμωτικὰς ιδιότητες τῶν κυττάρων. Ἐὰν τὰ κύτταρα διετήρουν τὴν ἰκανότητα νὰ πλασμολύωνται (μετὰ ξήρανσιν καὶ διάβρεξιν), τοῦτο ἠδύνατο νὰ ληφθῆ ὡς ἔνδειξις ὅτι διατηροῦνται μερικῶς τοῦλάχιστον αἱ ιδιότητες τῶν κυτταρικῶν μεμβρανῶν ὡς εἰς τὰ ζῶντα κύτταρα.

Τὰ κύτταρα τῶν φύλλων τῆς *Elodea* τὰ ὁποῖα ἐξηράνθησαν διὰ τῆς μεθόδου τοῦ χαλκοῦ - ἀζώτου καὶ κατόπιν ἐνυδατώθησαν ὁμοιάζουν κατὰ πολὺ πρὸς τὰ φυσικὰ (Εἰκ. 2Α). Κύτταρα τῶν φύλλων τούτων ὑπέστησαν πλασμόλυσιν κατὰ τρόπον ὁμοιάζοντα κατὰ πολὺ πρὸς τὴν πλασμόλυσιν τῶν φυσικῶν κυττάρων (Εἰκ. 2Β). Ἡ κατὰ κύριον λόγον διαπιστωθεῖσα διαφορὰ ἦτο εἰς τὸ σχῆμα τοῦ πλασμολυθέντος πρωτοπλάσματος. Ἐν πάσῃ περιπτώσει ὅλα τὰ κύτταρα δὲν ὑπέστησαν πλασμόλυσιν εἰς ἀνάλογον βαθμὸν· οὔτω τινὰ ὑπέστησαν πλασμόλυσιν μὲ ἀνώμαλα χαρακτηριστικά, ὀλίγα δὲ δὲν ἐπλασμολύθησαν καθόλου.

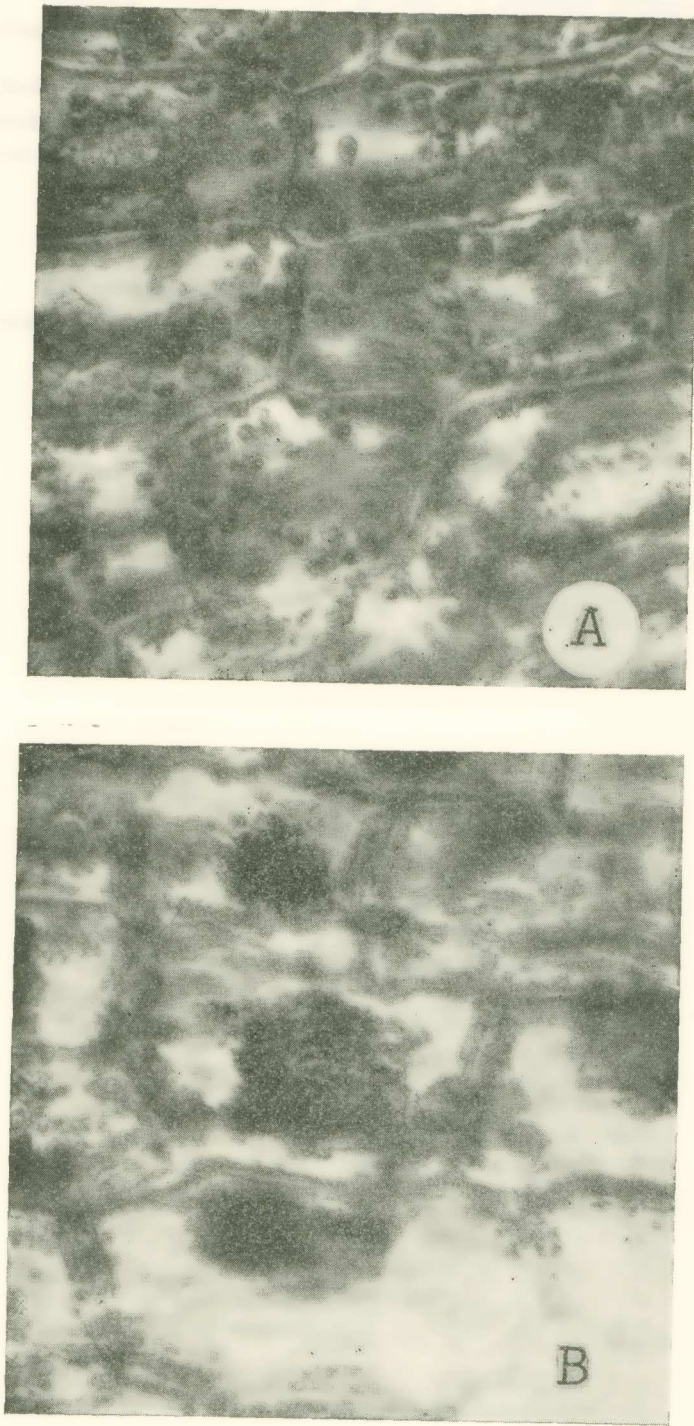
Μικροσκοπικὴ ἐξέτασις τῶν ἐνυδατωμένων κυττάρων τῶν φύλλων τῆς *Elodea*, τῶν ξηρανθέντων διὰ τῆς τεχνικῆς τοῦ κενοῦ κλιβάνου καὶ τοποθετημένων ἐντὸς πλασμολυτικῆς διαλύσεως, δὲν ἔδειξε τυπικὴν πλασμόλυσιν.

Τὸ φαινόμενον τῆς πλασμολύσεως κυττάρων, κατόπιν ξηράνσεως καὶ διαβρέξεως, δὲν ἔχει παρατηρηθῆ εἰς τὸ παρελθόν καὶ ἤδη ἀποτελεῖ σὺν τοῖς ἄλλοις ἐν κालὸν ὑποστηρικτικὸν στοιχεῖον τῆς μεθόδου τοῦ χαλκοῦ - ἀζώτου.

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΙΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Ἐπετεύχθη νέα μέθοδος καταψύξεως καὶ ἀφυδατώσεως ἣτις βατίζεται εἰς τὴν χρησιμοποίησιν μεταλλικῶν πλακῶν πρὸς κατάψυξιν. Ἡ κατασκευὴ τῆς πρωτοτύπου συσκευῆ ταύτης στηρίζεται ἐπὶ τῆς ἀρχῆς τὴν ὁποῖαν κέκτηται ὁ χαλκὸς νὰ ἐνεργῆ ὡς ἀριστὸς ἀγωγὸς τῆς θερμότητος. Ὁ τρόπος ἐνεργείας τῆς συσκευῆ εἶναι ἀπλοῦς καὶ κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον αὐτόματος διὰ τὴν ξήρανσιν μεγάλου ἀριθμοῦ ἰστῶν· ὁ ἀπαιτούμενος δὲ χρόνος ἀφυδατώσεως τῶν ὑπὸ μελέτην ἰστῶν ὑπῆρξε μικρότερος τῶν 8 ὥρῶν.

Κατὰ τὰς ἐνεργηθείσας ἱστολογικὰς μελέτας ἐπὶ τῶν φύλλων τῆς *Elodea* ἀπεδείχθη ὅτι οἱ ὑποστάντες τὴν ἀφυδάτωσιν ἱστοὶ τῆ βοήθειά τῆς ἀνωτέρω τεχνικῆς ἠδύνατο νὰ συγκριθοῦν πρὸς τοὺς ἰστοὺς τῶν ἀκραιῶν φύλλων. Εἰς τὰς περισσοτέρας τῶν περιπτώσεων τὰ κύτταρα τῶν φύλλων τῆς *Elodea*, τὰ ὁποῖα εἶχον ξηρανθῆ διὰ τῆς νέας μεθόδου καὶ ἀργότερον διαβραχῆ ἐντὸς ὕδατος, ὅτε ἐτέθησαν εἰς ὑπερτονικὸν διάλυμα ὑπέστησαν πλασμόλυσιν. Τοῦτο ὑποδηλοῖ ὅτι διὰ τῆς νέας μεθόδου



Εἰκ. 2.—Μικροφωτογραφία κυττάρων ἐνὸς τῶν φύλλων τῆς *Eloëea* ξηρανθέντων διὰ τῆς χαλκοῦ - ἰζώτου μεθόδου καὶ εἴτα ἐνυδατωθέντων.
A. Ἐνυδατωθέντα κύτταρα.—B. Ἐνυδατωθέντα κύτταρα τὰ ὅποια ἔχουν ὑποβληθῆ εἰς πλασμολυτικὴν διάλυση.
Bibbion filament lamp. 1 sec. B. & L. microscope 940 X.

ἀφυδατώσεως διατηρεῖται σχετικῶς ἡ στερεότης τῶν κυτταρικῶν μεμβρανῶν εἰς ἣν ἔκτασιν τὰ κύτταρα ἦσαν ἀκόμη ἱκανὰ νὰ λειτουργοῦν ὡς ὠσμωτικὰ συστήματα.

ΣΗΜ.—*Ὁ συγγραφεὺς ἐπιθυμεῖ νὰ ἐκφράσῃ τὰς εὐχαριστίας του πρὸς τὸν Καθηγητὴν Paul D. Voth, ὅστις ἐγγενῶς παρεσκεύασε τὰς μικροφωτογραφίας, ὡς καὶ πρὸς τὸν Καθηγητὴν Wayne J. McClrath διὰ τὸ ἐπιδειχθὲν ἐνδιαφέρον του πρὸς ἀνάπτυξιν τῆς περὶ ἧς ὁ λόγος συσκευῆς.*

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. H. B. CURRIEN and W. VAN DER ZWEEP, *Protoplasma* 45, 1955, 125 - 132.
 2. J. STRONG, *Procedures in Experimental Physics*. Prentice - Hall, New York, 1938. pp. 642.
-