

Ὁ Σάχσε μετεχειρίσθη τὴν φωτογραφίαν πρὸς σπουδὴν τῆς βαθμιαίας αὐξήσεως φυτῶν ταχέως αὐξανομένων· πρὸς τοῦτο διὰ τοῦ τεχνητοῦ φωτός μαγνησίου ἐλάμβανε τὴν ἐσπέραν ἀνὰ πᾶν τέταρτον φωτογραφίας.

Πλείστοι δὲ κατέγιναν διὰ πολλῶν μεθόδων πρὸς σπουδὴν τῶν κινήσεων τοῦ ἀνθρώπου καὶ τῶν ζώων διὰ φωτογραφήσεως (*) ὁ Marey μετεχειρίσθη πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν εὐφυστάτην μηχανήν, ἣν ἐκάλεσε φωτοχρονογράφον. Ἐν ταύτῃ ἀντὶ τῆς παρελάσεως ἀπομεμονωμένων πλακῶν, ὡς συνήθως εἰς τὰ ὄργανα τῆς στιγμιαίας φωτογραφήσεως συμβαίνει, μετεχειρίσθη πλάκα συνεχῶς στρεφόμενη ἐν κυλίνδρῳ, ὅστις ἀνεστηλοῦτο ταχέως μένων ἐπ' ἐλάχιστον χρόνον ἐκάστοτε ἀκίνητος πρὸς λήψιν τῆς εἰκόνος. Διὰ τῆς συσκευῆς ταύτης λαμβάνονται εἰκόνες διαδοχικῶς κατὰ διαστήματα ἥττονα τοῦ 1)25,000 τοῦ δευτερολέπτου!!

Ἐξοχοὶ καὶ ἀξιοσπούδαστοὶ τελειοποιήσεις ἐγένοντο καὶ εἰς τὰ καθ' ἕκαστον τῶν φωτογραφικῶν μηχανημάτων καὶ λειτουργιῶν· περὶ τούτων θὰ ὁμιλήσωμεν εἰς τὸ προσεχὲς φύλλον ἐξηγουντες καὶ τὰ τῆς φωτογραφήσεως δι' ὀλίγων.

Ἐν Heidelberg.

Δρ. Κ. ΖΕΓΓΕΛΗΣ

ΤΕΧΝΗΤΗ ΒΡΟΧΗ

Πολὺς ἐγένετο πρὸ πολλοῦ λόγος περὶ μεθόδου τινὸς πρὸς παραγωγὴν τεχνητῆς βροχῆς κατὰ βούλησιν, ἢ τοῦλάχιστον συστήματός τινος πρὸς πρόκλησιν τῶν νεφῶν εἰς βροχήν, ἐν ὀρισμένῳ χρόνῳ καὶ τόπῳ.

Ἡ λύσις τοιοῦτου προβλήματος, ἤθελεν εἶσθαι βεβαίως μέγα εὐεργέτημα διὰ τὴν γεωργίαν. τὴν ὑγιεινὴν καὶ τὴν κλιματικὴν ἐν γένει κατάστασιν τόπου τινός, τοῦ ὁποίου θὰ ἠλλοιοῦντο οἱ ὄροι τῆς ζωτικότητος, ἐὰν κατορθοῦτο νὰ ἔχῃ οὗτος τὰ ὄμβρια ὕδατα εἰς τὴν διάθεσίν του.

Ἐν ταῖς εὐηγήμασις χ. ραῖς ἡ δημόσιος ὑπηρεσία τῶν δαψῶν δαπανᾷ πολλὰ πρὸς ἀναδάσωσιν τῶν ψιλῶν τόπων καὶ ὄρεων, ἀκριβῶς ἵνα διὰ τοῦ μέσου τούτου προσελκύσῃ. σὺν τῷ χρόνῳ, τὴν μεζίονα τῆς ἀτμοσφαιρᾶς ὑγρότητα καὶ ἐπομένως τὴν βροχήν, ἢ τούναντίον, διὰ τῆς παρεμποδίσεως τῆς ἀποψιλώσεως χώρας τινός, ἀποτρέψῃ τὴν ἀπειλοῦσαν μάστιγα τῆς ἀνυδρίας καὶ στεριώσεως.

Ἄλλ' ἐὰν ἐν Εὐρώπῃ ἀρκοῦνται νὰ ἐργάζωνται, ὅπως ἀπολαύσωσι μετὰ γενεᾶς ὀλοκλήρους τῶν καρπῶν τῆς ἐργασίας, διὰ τῆς τακτικῆς λειτουργίας τῶν νόμων τῆς φύσεως, ἐν Ἀμερικῇ ἐπιείγονται νὰ ἐπιτύχωσι τοῦτο διὰ συν-

τομωτέρας μεθόδου, ἐπιχειροῦντες νὰ ἐπιβάλωσιν εἰς τὴν φύσιν τὴν βούλησίν των, καὶ ὑποτάξωσι τὰ νέφη ταῖς διαταγαῖς αὐτῶν.

Οὕτω καὶ ἡ ἐφεύρεσις τῆς ῥηθείσης μεθόδου τῆς τεχνητῆς βροχῆς, προέρχεται ἐξ Ἀμερικῆς.

Πρόκειται ἀκριβῶς περὶ τῆς δι' ἐκπυροσκοπήσεων ἐν τῷ ἀέρι προκλήσεως τῆς βροχῆς κατὰ βούλησιν. Καὶ τὸ ζήτημα τοῦτο δὲν εἶναι ὄλω; νέον· πρὸ εἰκοσαετίας ἤδη ἐν Ἀμερικῇ καταγίνονται εἰς αὐτό, μελετῶντες τὴν σχέσιν ἧτις ὑφίσταται μεταξὺ ἐκρήξεων πυροβόλων καὶ τῆς πτώσεως τῆς βροχῆς. Διατείνονται μάλιστα ὅτι ἀπειράκις παρατηρήθη ὅτι, τῇ 11 Ἰουλίου, ἐπετεῖφ τῆς Ἀμερικανικῆς ἀνεξαρτησίας, ἐνῶ κατὰ τὴν πρωίαν ἦτο πλήρης εὐδ. α, ἐπήρξατο βραγδασιότατη βροχὴ μετὰ τοὺς βροντώδεις καὶ γενικοὺς πυροβολισμοὺς τῆς ἑορτῆς.

Ἄλλ' εἰς τὴν γνώμην ταύτην ἀντεστρατεύετο ὄλω; ἀντίθετος ἐπίσης δὲ ἰσχυρὰ δοξασία, ὅτι τούναντίον διὰ τῶν πυροβολισμῶν δύναται τις νὰ διασκεδάσῃ τὰ νέφη, καὶ ἀποκρούσῃ τὴν θύελλαν. Ἡ δοξασία μάλιστα αὕτη εἶναι ἱκανῶς ἀρχαία. Κατὰ τὸν ναύαρχον Forbin ἡ μέθοδος αὕτη ἦτο ἐν χρήσει ἐπὶ Λουδοβικῷ ΙΔ'. Ἰδίως δὲ ἀπὸ τοῦ 1810 ἡ χρῆσις τοῦ μέτρου τούτου ἦτο σχεδὸν συνήθης ἐν τῇ Μεσημβρινῇ Γαλλίᾳ, καίτοι τὰ ἀποτελέσματα δὲν ἀπέβαινον πάντοτε εὐνοϊκά.

Ὁ Ἀραγκὼ αὐτὸς ἠθέλησε νὰ ἐμβαθύνῃ εἰς τὴν λύσιν τοῦ ζητήματος τούτου, καὶ ἐπὶ τούτῳ ἀνεδίφισε τὰ χρονικὰ τοῦ ἀστεροσκοπεῖου τῶν Παρισίων, καὶ τὰ τοῦ πυροβολικοῦ τῶν Βιγκενῶν. Τὸ ἀποτέλεσμα τῆς ἐρεῦνης ταύτης δὲν ἀπέβη ὑπὲρ τῆς ῥηθείσης δοξασίας, μᾶλλον δὲ προῆλθον τεκμήρια ὅτι αἱ ἐκπυροσκοπήσεις συντελοῦσιν εἰς αὐξήσιν τῆς πιθανότητος, ὅτι προκαλοῦσι βροχήν.

Καὶ τοιαύτη εἶναι καὶ ἡ ἐπικρατεστέρα γνώμη, ἧτις ἐκυρώθη καὶ ὑπὸ παρατηρήσεων πολλῶν ἀξιωματικῶν κατὰ διαφόρους μάχας, τὰς ὁποίας ἐπηκολούθησε βραγδαία βροχὴ, μετὰ τοὺς παρατεταμένους πυροβολισμοὺς τῶν μαχομένων. Ἄλλως τε καὶ αὐταὶ αἱ ἐν ταῖς νεφέλαις ἐκρήξεις τοῦ ἠλεκτρικοῦ ρευστοῦ συνοδεύονται σχεδὸν πάντοτε ὑπὸ ἀμέσου καὶ ἀφθόνου πτώσεως βροχῆς.

Ἀξιωματικὸς τις γάλλος, ὁ πλοίαρχος Trève, κατὰ τὸ 1870 εἶχε προτείνει νὰ διασκεδάσῃ τὰ νέφη διαλύων αὐτὰ εἰς βροχήν, διὰ βολῶν δυναμίτιδος· τῷ 1884 δὲ ὑπέβαλεν ἐπίσης πλήρες σύστημα πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον, διὰ ἀεροστάτων δεσμίων καὶ πλήρων ἀερίου ἐξ ὕδρονόμου, ἀναφλεγόμενων δι' ἠλεκτρικοῦ σπινθῆρος ἐν τῷ ἀέρι.

Ἀκριβῶς περὶ τούτου πρόκειται ἤδη ἐν Ἀμερικῇ. Τῷ 1880 Ἀμερικανὸς τις ὁ Δανιὴλ Ruggles ἔλαβε προνόμιον χρησικτησίας μεθόδου τινός «πρὸς λήψιν ὕδατος ἐκ τοῦ οὐρανοῦ». Εἶχε δὲ οὗτος τὸν σκοπὸν νὰ ποιησῆται χρῆσις ἀεροστάτων μετ' ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, ἐκρηγνυμένων εἰς τὸν ἀέρα. Πρὸ ὀλίγων ἐτῶν ἕτερος Ἀμερικανὸς ὁ Powers ἐδημοσίευσε πραγματεῖαν περὶ τῆς σχέσεως τῶν ἐκπυροσκοπήσεων τοῦ πυροβολικοῦ καὶ τῆς πτώσεως τῆς βροχῆς,

(*) Βλέπε ἐργασίας Mugbrige photogr. Jahresbericht (1891 371) Marey (ἐν τῷ αὐτῷ τόμῳ 247.

καὶ εἶχε προτείνει τὴν μεθοδικὴν χρησιμοποίησιν τῆς σχέσεως ταύτης ὑπὸ πρακτικῆν ἔποσιν.

Κατόπιν τούτου, τελευταίως, γεραυσιαστής τις τοῦ Ἰλλινοῦ, ὁ Farwell, ἐκ τῶν ἰδεῶν τοῦ Powers ἐμφορούμενος, ὑπέβαλεν εἰς τὸ Συνεδριον τῆς Οὐασιγκτῶνος πρότασιν περὶ ἐπιχειρήσεως πειραμάτων ἐπὶ τοῦ ἐφικτοῦ τῆς κατὰ βούλησιν προκλήσεως τῆς βροχῆς. Τὸ Συνεδριον ἐδέχθη τὴν πρότασιν, καὶ ἐψήφισε πίστωσιν ἐκ δισχιλίων δολλαρίων, πρὸς ἐκτέλεσιν πειραμάτων. Ἐπιτροπεία ἐπίσης διωρίσθη ἵνα προβῆ εἰς τὰς ἀναγκαίας ἐνεργείας, καὶ μέλη αὐτῆς ἀπετέλουσαν, ἐν ἄλλοις, ὁ στρατηγὸς Dyrenforth, ὁ καθηγητὴς Myers, καὶ ὁ Powers, περὶ τοῦ ὁποίου ὠμιλήσαμεν ἤδη. Πρὸς ἐνέργειαν τῶν πειραμάτων ἐξελέγη πολιτεία τοῦ Τεξᾶς, περιώνυμος διὰ τὴν ἀνυδρίαν αὐτῆς. Ἡ ἐπιτροπεία αὕτη ἔφερε μεθ' ἑαυτῆς ὀλόκληρον συσκευὴν ἐκρηκτικῶν ὑλῶν, καὶ μηχανημάτων.

Τὰ πειράματα διήρκεσαν περὶ τὸν μῆνα, καὶ ἡ ἐπιτροπεία ἠναγκάσθη νὰ ἐγείρῃ παραπήγματα διὰ τὴν διημέρευσιν αὐτῆς ἐπὶ τοῦ τόπου. Αἱ ἐκπυροσκοροτήσεις δὲν ἐγένοντο διὰ πυροβόλων μόνον, ἀλλὰ ταυτοχρόνως μετεχειρίζοντο μικρὰ ἀερόστατα μετὰ ὑδρογόνου, συνδεδεμένα μετὰ τοῦ ἐδάφους διὰ ἠλεκτρικοῦ σύρματος, ἀετοῦς, φέροντας φυσίγγια δυναμίτιδος καὶ συνδεδεμένους ἐπίσης διὰ σύρματος· συνάμα ἐποίουν ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ἐκρήξεις ἐκ ἐκ παντοίων ὑλῶν.

Τὰ ἀποτελέσματα ὅλων τῶν ἐνεργειῶν τούτων τῆς ἐπιτροπείας δὲν κατέληξαν εἰς ὀριστικὴν λύσιν τοῦ ζητήματος, καίτοι ἐπιτυχόντα ἐν συνόλῳ. Κατὰ τὰς πρώτας ἡμέρας αἱ τῶν ἀεροστάτων καὶ τοῦ ἐδάφους ἐκρήξεις, ἐγένοντο ὅτι προεκάλεσαν τὴν βροχὴν, ἢ τουλάχιστον ἡ βροχὴ ἐπῆλθεν μετ' αὐτάς. Βραδύτερον, ἐν ξηρᾷ ἀτμοσφαιρικῇ καταστάσει, ἐν ἐλαχίστῃ βαρομετρικῇ πιέσει, καὶ πλήρῃ εὐδία, ὕψωσαν ἀερόστατον ἐξ ὑδρογόνου μέχρι 2500 μέτρων, καὶ ἔκαμν αὐτὸ νὰ ἐκρηχθῆ. Μετὰ δέκα λεπτὰ ἀνεπέτασαν πετάσους (ἀετοῦς), μετὰ φυσιγγίων δυναμίτιδος εἰς ἰκανὸν πλῆθος, τὰ ὁποῖα ἐπίσης ἐξεραγγήσαν εἰς μέγα ὕψος ἐπίσης ἐπὶ ἐκτάσεως τριῶν χιλιομέτρων περίπου, ἀνέφλεξαν μεγάλην ποσότητα πυρίτιδος ἐπὶ τοῦ ἐδάφους ταυτοχρόνως, τῆς ὁποίας ὁ καπνὸς ὑψώθη περὶ τὰ 80 μέτρα, καὶ ἀμέσως κατόπιν ἐπῆλθεν βραχδαία βροχὴ διασκεδάσα αὐτόν.

Τὸ τελευταῖον τοῦτο πείραμα ὑπῆρξεν ἐπιτυχέστερον, ἀλλὰ πρὸς ἀκριθεὶς ἐκτίμησιν τῆς ἀξίας, τῶν φαινομένων, ἔδει νὰ ἐξηκριβουτο ἐκ τῶν προτέρων ἐπισταμένως ἡ ὑδρομετρικὴ κατάστασις τῆς ἀτμοσφαιρας κατὰ τὰς ἡμέρας τῶν ἐκρήξεων.

Τφόντι εἶναι λίαν πιθανὸν ὅτι ἰσχυρά τις ἐκρήξις, προξενουσα βιαίαν τῆς ἀτμοσφαιρας πύκνωσιν, δύναται νὰ προκαλέσῃ τὴν βροχὴν, ἐὰν ὁ ἀήρ γέμῃ ὑδατῶν· ἀλλ' ἐπίσης εἶναι λίαν πιθανόν, ὅτι οἰαιδήποτε ἐκρήξεις ἢ πυροβολισμοὶ δὲν ὠφελοῦσιν εἰς πρόκλησιν τῆς βροχῆς, ἐὰν ὁ ἀήρ εἶναι ἐντελῶς ξηρὸς. Δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἀντλήσῃ τις ὕδωρ ὁπόθεν δὲν ὑπάρχει. Ἐὰν λαμβάνῃ χώραν συμ-

πύκνωσις καὶ κατάπτωσις, τοῦτο συμβαίνει ὁσάκις ἐν τῇ ἀτμοσφαιρᾷ προὔπαρξωσιν ὑδατμοὶ αἰωρούμενοι.

Κατ' ἀρχὴν ὅθεν, οὐδὲλως παράλογος φαίνεται πόθεσις τοῦ προκαλεῖν τὴν βροχὴν δι' ἰσχυρῶν κρότων, ἢ διὰ μέσσοις ἀτμοσφαιρας ἦναι πεπληρωμένη ὑδατῶν. Ἀλλὰ καὶ τούτου δοθέντος, ὑπολείπεται τὸ ζήτημα διὰ τίνος μηχανισμοῦ ὁ κρότος ἐπιφέρει τὴν βροχὴν ὁ μηχανισμὸς οὗτος δὲν εἶναι δυνατόν νὰ ἐδρεύῃ ἐν τῷ κρότῳ.

Τυγχάνει γνωστὸν ὅτι ἡ βροχὴ εἶνε ἀποτέλεσμα ψύξεως τοῦ ἀέρος, ὅστις δὲν δύναται τότε νὰ κρατῆ ἐν αἰωρήσει τοὺς ὑδατμούς, ἤτοι τὴν ὑγρασίαν τὴν ὁποίαν πρότερον περιεῖχε. Ἡ μείωσις τῆς ἀτμοσφαιρικῆς θερμοσίας, ἡ ἀπαιτουμένη ὅπως προκαλίσθῃ βροχὴν, δύναται ἐπομένως νὰ προέλθῃ ἐκ δύο λόγων. Ἡ διὰ τῆς ἀναμίξεως ψυχροῦ καὶ θερμοῦ ἀέρος, συνεπῶς ψύξεως τοῦ μὲν ὑπὸ τοῦ δέ, ἢ διὰ τῆς εἰσβολῆς ἀέρος πεφορτωμένου ὑγρασίας ἐντὸς ἀέρος ψυχροῦ. Ἐν πάσῃ περιπτώσει ἡ ποσότης τῆς βροχῆς, ἥτις οὕτω προκαλεῖται, ἐξαρτᾶται ἐκ τοῦ μέτρου τῶν ἐν τῷ ἀέρι ὑδατῶν, καὶ τοῦ βαθμοῦ τῆς καταψύξεως τῆς ἀτμοσφαιρας.

Σημειωτέον ὅθεν αὐθις, ὅτι ἵνα ὑπάρξῃ πιθανότης, οὐχὶ τῆς παραγωγῆς τῆς βροχῆς, ἀλλὰ τῆς προκλήσεως εἰς ἐκδήλωσιν αὐτῆς, ἀνάγκη ἵνα ὁ ἀήρ διατελῇ λίαν ὑγρὸς. Κατὰ τὰ πειράματα τοῦ στρατηγοῦ Dyrenforth εἶχον μὲν πιστοποιήσει τὴν κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον αἰθριότητα τοῦ οὐρανοῦ, ὅπερ ἄλλως τε δὲν ἔχει μεγάλην ἀξίαν, ἀλλ' εἶχον παραλείψει νὰ ἐξακριβώσῃ τὴν ὑδρομετρικὴν κατάστασιν τῆς ἀτμοσφαιρας. Ὅταν σημαντικὴ ποσότης ἀτμῶν αἰωρῆται ἐν τῷ ἀέρι, δύναται τις νὰ εἴπῃ ὅτι ὁ ἀήρ εὐρίσκεται ἐν οἰωνεῖ ἀσταθῆ ἰσοροπία, καὶ ὅτι οὕτως ἐπικεῖται ἡ βροχὴ ἐν τοιαύτῃ δὲ ἀκριβῶς καταστάσει αἱ ἐκπυροσκοροτήσεις δύναται νὰ φέρωσι τὸ σκοπούμενον ἀποτέλεσμα. Οὕτως ἀκριβῶς ἀποφαίνεται καὶ μία ἀμερικανικὴ ἐπιστημότης ἐν τῇ ἐπιστήμῃ, ὁ Houston, λέγων ὅτι «ποτὲ ἡ βροχὴ δὲν εἶναι δυνατόν νὰ προκληθῆ κατὰ βούλησιν ἐν τόπῳ καὶ χρόνῳ ὀρισμένῳ, διὰ τῶν ἐκπυροσκοροτήσεων, ἀνευ τῆς συνδρομῆς τῆς μετεωρολογικῆς καταστάσεως τοῦ τόπου κατὰ τὴν ὀρισμένην στιγμὴν. Ὑπὸ μετεωρολογικῶν δὲ τινος ὅρου, αἱ ἐκπυροσκοροτήσεις δύναται νὰ ἐπιφέρωσι τὴν βροχὴν εἰς εὐρείας ἐκτάσεις.»

Οὕτω ἡ δῆθεν μέθοδος αὕτη τῆς τεχνητῆς βροχῆς, καίτοι μὴ στερουμένη ἐντελῶς βάσεως τινος, πολὺ ἀπέχει τοῦ νὰ λύσῃ πρακτικῶς τὸ ζήτημα τῆς κατὰ βούλησιν βροχῆς ἐν ταῖς περιόδοις τῆς αὐχμηρίας, καὶ ὁ περὶ αὐτῆς γενόμενος πάταγος εἶναι ὑπέρτερος τῆς πραγματικῆς τῆς ἀξίας. Μέχρι νεωτέρων τουλάχιστον παρατηρήσεων καὶ ἀκριβεστέρου πειραματισμοῦ, πρέπει νὰ παραιτηθῶμεν τῆς ἐλπίδος, ὅτι ἐν πάσῃ ὥρᾳ καὶ στιγμῇ, διὰ τῆς μεθόδου τοῦ πυρός, θὰ δυνάμεθα νὰ ἀντλῶμεν ὕδωρ ἐκ τοῦ αἰθρίου οὐρανοῦ κατὰ βούλησιν.

Ἐκ Πατρῶν.

MAN. XAIPEΤΑΖ.