

Ἀντιδράσεις διὰ τὴν ἀνίχνευσιν κεκαθαυμένων ἐλαίων (σπορελαίων, πυρηνελαίου καὶ ραφινῆ ἐλαιολάδου) ἐν φυσικῷ ἐλαιολάδῳ*

Ὑπὸ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΥ Ε. ΣΥΝΟΔΙΝΟΥ καὶ ΖΗΣΙΜΟΥ Ε. ΚΩΝΣΤΑ

Αἱ μέχρι σήμερον χρησιμοποιούμεναι χρωστικαὶ ἀντιδράσεις διὰ τὴν ἀνίχνευσιν ξένων ἐλαίων εἰς ἐλαιολάδον (Bellier, Halphen, Baudouin κ.ο.κ.) δὲν εἶναι πλέον χρησιμοποίησιμοι καθ' ὅσον οὐδὲν θετικὸν ἀποτέλεσμα δίδουσι.

Προσεπαθήσαμεν νὰ ἐπεξεργασθῶμεν μίαν ἀσφαλῆ μέθοδον ἀνίχνευσεως τῆς παρουσίας κεκαθαυμένων ἐλαίων (σπορελαίου, πυρηνελαίου καὶ ραφιναρισμένου ἐλαιολάδου) ἐν φυσικῷ ἐλαιολάδῳ.

Ἡ ἔρευνα ἐπεξετάθη ἐπὶ φυσικοῦ καθαροῦ, ἐλαιολάδου, καθὼς ἐπίσης καὶ ἐπὶ διαφόρων ραφιναρισμένων σπορελαίων καὶ πυρηνελαίων.

Τὸ ὑπὸ ἐξέτασιν ἔλαιον κατειργάσθημεν δι' ἀποχρωστικῆς γῆς Tonsil καὶ μετὰ ταῦτα τὸ προϊόν διηθήθη. 10 ccml τοῦ οὕτω κατειργασθέντος ἐλαίου φέρονται εἰς ὑάλινον κύλινδρον ἐφωδιασμένον δι' ἐσμυρισμένον πώματος, προστίθενται 10 ccml νιτρικοῦ ὀξέος καὶ ἀνακινεῖται τὸ ὅλον καλῶς ἐπὶ 30'. Παρατηρεῖται μετὰ πάροδον 2—5' ἡ χρώσις τῆς στιβάδος τοῦ ἐλαίου. Τὸ καθαρὸν ἐλαιολάδον δίδει ἀνοικτὴν κιτρίνην χροιάν, ὀλιγώτερον ἔντονον τῆς χροιάς λεμονίου, ἐνῶ παρουσίᾳ σπορελαίου δίδει χροιάν, ἡ ὁποία εἶναι χαρακτηριστικὴ δι' ἕκαστον εἶδος σπορελαίου, ὃ δὲ τόνος αὐτῆς ἀνάλογος τῆς ποσότητος τοῦ περιεχομένου.

Αἱ παρατηρούμεναι χρώσεις εἶναι λίαν σαφεῖς καὶ ἐπιτρέπουσιν τὴν ἀνίχνευσιν παρουσίας ξένων ἐλαίων ἐν φυσικῷ ἐλαιολάδῳ μέχρις ποσοστοῦ 5%.

Τὰ φυσικὰ ἐλαιολάδα δίδουσι ἀρνητικὴν τὴν ἀντίδρασιν ταύτην. Ἐφ' ὅσον ἡ ἀνωτέρω ἀντίδρασις ἤθελεν ἀποβῆ θετικὴ, ἀποτελεῖ τοῦτο ἀσφαλῆ ἀπόδειξιν ὅτι τὸ ἐλαιολάδον ἔχει νοθευθῆ διὰ ξένου ἐλαίου.

Ἐν τῇ περιπτώσει ταύτῃ συμπληροῦται ἡ ἐξέτασις διὰ προσδιορισμοῦ τῶν φυσικῶν σταθερῶν τοῦ ἐλαίου.

Γενικὸν μέρος

Ἐκ τῶν ἑκατοντάδων ἐξετάσεων ἐλαιολάδων τῶν ἐξεταζομένων ἐν τῷ Γ.Χ.Κ., προερχομένων δὲ ἐξ ὅλων τῶν περιφερειῶν τῆς χώρας, παρατηρήθησαν κατὰ καιροῦς, ἰδίᾳ ὅμως τελευταίως, ἀνωμαλίας μεταξύ τῶν σταθερῶν τῆς φυσικοχημικῆς ἀναλύσεως καὶ χρωστικῶν τιμῶν ἀντιδράσεων.

Ἀνωμαλίας ἰδίᾳ παρατηρήθησαν εἰς τὰς χρωστικὰς ἀντιδράσεις Bellier καὶ νιτρικοῦ ὀξέος, ὡς αὐτὰ διαλαμβάνονται εἰς τὰ σχετικὰ εἰδικὰ συγγράμματα καὶ δὴ εἰς τὸν Ἑλβετικὸν Κώδικα Τροφίμων.

Καὶ εἶναι βεβαίως γνωστὴ ἡ συμπεριφορὰ φυσικῶν τιμῶν ἑλληνικῶν ἐλαιολάδων ἐκ πείσεως προερχομένων, ὡς πρὸς τὸ ἀντιδραστήριον Bellier, ἔστω καὶ πρόσφατον.

Οὕτω ἐλαιολάδα φυσικὰ, προσφάτου ἐκθλίψεως, πολλῶν περιφερειῶν, κυρίως ὅμως τὰ τῆς περιφέρειας Λέσβου, ἐδίδον τὴν ἀντίδρασιν Bellier κατὰ τὸ πλεῖστον θετικὴν καὶ μικρὸν μόνον ποσοστὸν ἔδιδε ταύτην ἀσθενῶς θετικὴν καὶ τὴν τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος ἀσαφῆ, ἐν ᾧ αἱ ἕτεροι φυσικοχημικαὶ αὐτῶν σταθεραὶ ἦσαν κανονικαί.

* Ἡ παροῦσα ἐργασία ἀνεκοινώθη εἰς τὴν Ἀκαδημίαν Ἀθηνῶν τῇ 28ῃ Νοεμβρίου 1957 ὑπὸ τοῦ Καθηγητοῦ—Ἀκαδημαϊκοῦ κ. Γ. Ἰωακείμογλου. Διὰ τῆς ὑπ' ἀριθ. 1698/1957 ἀποφάσεως τοῦ Ἀνωτάτου Χημικοῦ Συμβουλίου ἐνεκρίθη ἡ ἐφαρμογὴ τῆς κατὰ τὸν ἔλεγχον τοῦ ἐλαιολάδου.

Ἀφ' ἐτέρου ὅμως—ὅπερ καὶ τὸ πλεόν ἐνδιαφέρων—σοβαραὶ κατεβάλλοντο προσπάθειαι παρὰ διαφόρων νοθευτῶν, ἐξαφανίσεως τῆς ἀντιδράσεως Bellier ἀπὸ τὰ διάφορα σπορέλαια διὰ κατεργασίας τούτων δι' ὀξειδωτικῶν ἢ ἀποχρωστικῶν μέσων, οὕτως ὥστε ν' ἀποβαίη δυσχερὴς ἡ γνωμάτευσις ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν παρουσίαν σπορελαίου εἰς τὸ ἐξεταζόμενον ἐλαιολάδον καὶ κατ' ἀκολουθίαν ἐν τοιοῦτον νοθευμένον ἐλαιολάδον εἶναι δυνατὸν νὰ κρινεταί εἴτε ὡς κανονικὸν εἴτε ὡς ἀνεκτῶς κανονικόν.

Ὡς ἐκ τούτου ἡ προσπάθεια ἡμῶν ἐστράφη εἰς τὴν εὐρεσιν ἀντιδράσεως μετὰ βεβαιότητος διαπιστοῦσης τόσον τὴν παρουσίαν σπορελαίων ὅσον καὶ τὴν ἀγνότητα ἐνὸς ἐλαιολάδου πράγματι μὲν ἀγνοῦ, δίδοντος ὅμως τὴν ἀντίδρασιν Bellier θετικὴν ἕως ἀσθενῶς θετικὴν ὡς ἀνωτέρω, τὰς ἐτέρας ὅμως σταθερὰς κανονικὰς.

Τὸ ὅτι εἰς τὰ τοιαῦτα ἀγνὰ πράγματι φυσικὰ ἐλαιολάδα Λέσβου, καὶ δὴ προσφάτου ἐκθλίψεως, ὑπάρχουν οὐσίαι αἰτινὲς ἀλλοιοῦσι τὸ ἀποτέλεσμα κατὰ τὴν ἀντίδρασιν Bellier δίδοντα ταύτην θετικὴν, καταδεικνύεται καὶ ἐκ τοῦ γεγονότος, ὅτι γενομένη ἡ ἀντίδρασις αὕτη Bellier ἐπὶ τῶν λιπαρῶν ὀξέων τῶν ἐλαιολάδων τούτων, παρέχεται ἀρνητικὴ.

Εἰς τὴν πρᾶξιν ὅμως δὲν εἶναι δυνατὴ ἡ τοιαύτη ἐφαρμογὴ ἢ τοι σαπωνοποιήσις τῶν δειγμάτων ἐλαιολάδου καὶ διάσπασις τοῦ ληφθέντος σάπωνος κλπ., λόγῳ τοῦ μεγάλου ἀριθμοῦ τῶν καθ' ἡμέραν

ΠΙΝΑΚΕΣ ΕΛΑΙΟΛΑΔΩΝ ΕΚ ΔΙΑΦΟΡΩΝ

α/α	Περιφέρεια Χημ. Παράτος	Ένδειξεις	Ημερομηνία άποστολής	Οργανοληπτικός	Αριθ. Βήθρου εις 40° C	Όξύτης εις ελαι- κόν όξυ οίω	Αντίφασσις Μπελλάιέ	Αντίφασσις Ε.Σ. - Ζ.Κ. ετέρον ελαίων έν φυσικώ έλθρ	Αριθ. ιωδίου (Hanus)
1	Μυτιλήνης	Σ. Χ. Ίππειού	18-4-57	κανονικόν	54	3,38	θετική	άρνητική	86,7
2	»	Σ. Χ. Μόριας	17-4-57	»	53,9	3,10	»	»	85,8
3	»	Έλαιοτριβείον Συν]σμοϋ ΄Αγιάσσοσ	26-4-57	»	54	1,13	»	»	85,1
4	»	Σ. Χ. Μόριας	17-4-57	»	54	2,26	»	»	84,5
5	»	Σ. Χ. Λουτρών	18-4-57	»	53,9	4,51	»	»	83,5
6	»	Έλ]βείον Ε. Μαγολογιάννη ΄Αγιάσσοσ	26-4-57	»	53,9	3,27	»	»	85,2
7	»	Σ. Χ. Λουτρών	18-4-57	»	54	1,92	»	»	86,2
8	»	Έλ]βείον Δήμου ΄Αγιάσσοσ	26-4-57	»	54	1,97	»	»	85,5
9	»	Έλ]βείον ΄Α]φών Μοσχόβη	26-4-57	»	54	1,41	»	»	84,4
10	»	Έλ]βείον ΄Αλ. Σάλλα Παμφύλων	18-4-57	»	53,6	3,67	»	»	87,6
11	»	Σ. Χ. Πολυχνίτου	»	»	54,1	1,13	»	»	87,6
12	»	Έλ]βείον ΄Ιερών Νοσοκομείον	26-4-57	»	54	1,97	»	»	84,4
13	»	Ε.Π.Σ. Παμφύλων	18-4-57	»	53,9	2,54	»	»	86,2
14	»	Α.Ε. Καψιμάλλη	»	»	53,9	3,38	»	»	85,6
15	»	Σ.Χ. Λουτρών	»	»	54	1,00	»	»	88,0
16	»	Σ.Χ. Μόριας	17-4-57	»	54	1,80	»	»	84,0
17	»	Σ.Χ. Καλλονής	»	»	53,4	3,33	άσαφής	»	81,9
18	»	Σ.Χ. Ίππειού	18-4-57	»	53,9	3,55	θετική	»	86,1
19	»	Σ.Χ. Καλλονής	17-4-57	»	53,9	1,97	»	»	84,1
20	»	Σ.Χ. Ίππειού	18-4-57	»	54,0	3,67	»	»	86,2
21	»	Σ.Χ. Καλλονής	17-4-57	»	53,7	3,95	»	»	82,5
22	»	Σ.Χ. Μολύβου	30-4-57	»	53,1	4,46	»	»	83,3
23	»	Σ.Χ. Πολυχνίτου	16-4-57	»	53,9	1,92	»	»	85,0
24	»	»	»	»	54	2,31	»	»	82,7
25	»	»	17-4-57	»	53,8	3,38	»	»	85,4
26	»	»	16-4-57	»	53,7	2,43	»	»	87,2
27	»	»	18-4-57	»	54	3,21	»	»	88,1
28	»	Σ.Χ. Λουτρών	»	»	53,2	2,26	»	»	88,0
29	»	Σ.Χ. Ίππειού	»	»	52,2	5,64	άσαφής	»	86,7
30	»	»	»	»	53,7	1,13	θετική	»	83,8
31	»	»	12-4-57	»	53,6	2,26	»	»	87,4
32	»	Έλ]βείον Χατζημανώλη	»	»	53,7	0,73	»	»	81,0
33	»	Έλ]βείον Σκορδά Κουνέλη	26-4-57	»	53,5	3,84	»	»	86,8
34	»	Έλ]βείον Συν. Σκοπέλου	»	»	53,3	1,24	»	»	86,5
35	»	Έλ]βείον Συν. Καλλονής	25-4-57	»	53,3	0,96	»	»	86,0
36	»	Έλ]βείον Μανδαμάδου	19-4-57	»	53,1	4,51	άρνητική	»	82,6
37	»	Έλ]βείον Κασικαδέλλη	24-4-57	»	53,8	4,06	θετική	»	86,2
38	»	Έλ]βείον Μανδαμάδου	19-4-57	»	53,3	2,71	άρνητική	»	84,3
39	»	Έλ]βείον Μουφουζέλλη	16-4-57	»	53,6	2,37	θετική	»	86,1
40	»	Έλ]βείον Γεωργίου Παπουτσάκη	18-4-57	»	53,4	3,27	»	»	86,8
41	»	Ε.Π.Σ. Πλαγιάς	17-4-57	»	53,6	3,1	»	»	87,1
42	»	Έλ]βείον Γρηγορίου Γιαννάρου	»	»	53,4	4,96	»	»	86,8
43	»	Β.Α. Μουζάλα	15-4-57	»	53,5	1,52	»	»	84,5
44	»	Έλ]βείον Ε.Π.Σ. Παλαιοχωρ. ΄Αθηνά	18-4-57	»	53,4	2,59	»	»	85,7
45	»	Έλ]βείον Πλωμαρίου «΄Εληά»	17-4-57	»	53,4	4,91	»	»	83,2
46	»	Έλ]βείον Παπαδοπούλου	15-4-57	»	53,7	1,13	»	»	84,6
47	»	Ε.Π.Σ. Πλωμαρίου	17-4-57	»	53,6	2,76	»	»	87,3
48	»	» Μανδαμάδου	19-4-57	»	53,2	6,42	άρνητική	»	86,8
49	»	» Γεωργίου Κασικαδέλλη	24-4-57	»	53,8	4,12	»	»	87,7
50	»	» Πλωμαρίου	17-4-57	»	54	3,05	θετική	»	85,4
51	»	» Β.Α. Μουζάλα	15-4-57	»	53,9	3,21	»	»	86,3
52	»	» Εϋσ. Πέτρου Κοκαρά	17-4-57	»	53,9	2,59	»	»	87,6
53	»	Έλ]βείον Π. Μ. Κουρτζή	16-4-57	»	54	2,03	»	»	87,0
54	»	Έλ]βείον ΄Α]φών Γεωργαντέλλη	17-4-57	»	53,8	2,71	»	»	85,3
55	»	Έλ]βείον Π. Μ. Κουρτζή	16-4-57	»	54	2,43	»	»	87,8
56	»	Έλ]βείον Μουφλουζέλλη	»	»	53,6	2,93	άσαφής	»	85,2
57	»	΄Α]φών Παπουτσάκη	17-4-57	»	53,5	6,14	άσθ. θετική	»	84,4
58	»	Έλ]βείον Ε.Π.Σ. Τρίγωνα	»	»	53,8	2,88	θετική	»	85,0
59	»	Έλ]βείον Παπαδοπούλου	15-4-57	»	53,8	2,37	άσαφής	»	84,9
60	»	Έλ]βείον Μανδαμάδου	19-4-57	»	53,7	2,93	άρνητική	»	85,2
61	»	Καλδή ΄Ιωάννου	17-4-57	»	53,8	3,21	άσθ. θετική	»	85,6
62	»	Α.Τ. Μυτιλήνης	16-7-57	»	54	0,96	άρνητική	»	87,2

ΕΛΑΙΟΤΡΙΒΕΙΩΝ (Δ/γής Ε. 175/19-11-56)

ΔΙΑΦΟΡΩΝ

ετήσιον έλαιον έν φυσικώ έλ[ιδω	Αριθ. ιωδίου (Hanus)	Περιφέρεια Χημ. Παρ[τος	Ένδεξιεις	Ημερομηνία άποστολής	Όργανοληπτικώς	Αριθ. Β[τρου εις 40° C	Όξύτης εις έλαι-ών όξύ ο[ο	Αντίδρασις Μπελλιέ	Αντίδρασις Ε.Σ.—Ζ.Κ. έτέρον έλαιών έν φυσικώ έλ[ιδω	Αριθ. ιωδίου (Hanus)	
86,7	86,7	Πατρών	Καμίνια — Θεριανού	10-12-56	κανονικόν	53	1,47	άσαφής	άρνητική	83,7	
85,8	85,8	»	Βραχγεία	»	»	53	1,24	άρνητική	»	83,4	
85,1	85,1	»	Ρούτικα	»	»	53	0,96	άσαφής	»	83	
84,5	84,5	»	Μητιλόγιον	»	»	53,3	0,73	άρνητική	»	81,4	
83,5	83,5	»	Άλισσοῦ	»	»	53	1,24	»	»	82,8	
85,2	85,2	»	Πατρών	»	»	53	1,24	θετική	»	82,6	
86,2	86,2	»	»	»	»	53,1	0,34	άσαφής	»	82	
85,5	85,5	»	»	»	»	53	0,34	άρνητική	»	82	
84,4	84,4	»	»	»	»	53,2	0,34	άσαφής	»	83,4	
87,6	87,6	Πρεβέζης	Καλημέρη	24-12-56	»	53,1	2,99	»	»	83,2	
87,6	87,6	»	Ε. Τουλούκογλου	»	»	52,7	4,51	»	»	82,8	
84,4	84,4	»	Γ. Άμοργιανού	»	»	52,8	2,43	»	»	81,4	
86,2	86,2	»	Ά]φοι Καζιμιτζή	»	»	53,2	2,60	άσθ. θετική	»	82,1	
85,6	85,6	»	Γ. Άμοργιανού	»	»	53	1,79	άρνητική	»	83,5	
88,0	88,0	»	Ά]φοι Καλογήρου	»	»	53,2	0,99	»	»	83,5	
84,0	84,0	Καλαμών	Β. Μωράκη	4-12-56	»	53	0,99	»	»	83,3	
81,9	81,9	»	Ά]φοι Π. Νταντή	»	»	52,7	0,62	»	»	83,1	
86,1	86,1	»	Δ. Κότση	»	»	53,1	0,85	»	»	83,6	
84,1	84,1	»	Κ. Καίσαρη	»	»	53,2	1,97	»	»	82,8	
86,2	86,2	»	Ά]φοι Βρυώνη	»	»	52,8	0,96	»	»	83,2	
82,5	82,5	»	Π. Πετροκνού	»	»	53	0,96	»	»	83,2	
83,3	83,3	»	Γ. Σπυρίδη	»	»	53	1,97	»	»	82,6	
85,0	85,0	»	Δ. Κωνσταντίνου	»	»	53	2,59	»	»	84,2	
82,7	82,7	»	Σ. Ξυγκόρου	»	»	53,2	0,39	»	»	83,8	
85,4	85,4	»	Π. Πετρακιά	»	»	53	0,79	»	»	83,1	
87,2	87,2	»	Α. Δημοπούλου	»	»	53,1	0,39	»	»	81,7	
88,1	88,1	Ήρακλείου	5-12-56	29-1-57	»	53,3	2,88	»	»	83,6	
88,0	88,0	»	19-12-56	»	»	52,7	3,27	»	»	83,1	
86,7	86,7	»	7-12-56	»	»	53,2	2,43	»	»	83,7	
83,8	83,8	»	4-12-56	»	»	53,8	2,99	»	»	86	
87,4	87,4	Κερκύρας	Καλαφατίνες	19-1-57	»	53	2,54	»	»	83,6	
81,0	81,0	»	Χλωμοῦ	»	»	53	1,13	»	»	83,2	
86,8	86,8	»	Γιαννάδων	»	»	52,9	3,72	»	»	82,8	
86,5	86,5	»	Περιβόλη	»	»	53	0,56	άσθ. θετική	»	82,9	
86,0	86,0	»	Σκριπέρου	»	»	53	2,26	άσαφής	»	81,8	
82,6	82,6	Χανίων	Ροδοβάνι	15-2-57	»	52,4	5,19	άρνητική	»	81,5	
86,2	86,2	»	Καλαμίτσι	»	»	52,8	2,88	»	»	82,6	
84,3	84,3	»	Καλύβες	»	»	53	2,93	»	»	82,3	
86,1	86,1	»	Μανωλιόπουλο	»	»	52,5	4	»	»	82,4	
87,1	87,1	»	Ζυμβραγοῦ	»	»	53	0,99	»	»	83	
86,8	86,8	»	Γεράνι	»	»	52,8	2,48	»	»	82,7	
84,5	84,5	»	Κάϊνα — Πεμόνια	»	»	53,1	1,80	»	»	81,8	
85,7	85,7	»	Δραπάνια — Φαλεντάνια	»	»	52,7	4,56	»	»	82,6	
83,2	83,2	»	Παλαιοχώρας	»	»	52,8	4	»	»	82,1	
84,6	84,6	»	Δράμια	»	»	52,7	2,99	»	»	81,9	
87,3	87,3	»	Κάμποι	»	»	52,6	6,20	»	»	81,8	
86,8	86,8	»	Μεσογειών	»	»	52,8	4,51	»	»	82,5	
85,4	85,4	»	Σπηλιά	»	»	53,1	1,52	»	»	82,8	
86,3	86,3	»	Άλικιανού	»	»	52,8	3,50	»	»	82,3	
87,6	87,6	1	Πατρών	Έλ]βειον Κονστ. Καῦμακᾶ	9-12-56	»	53	1,24	άσαφής	»	80,4
87,0	87,0	2	»	Συν. έλ]βειον Άλισσοῦ	26-11-56	»	53	1,24	»	»	80,6
85,3	85,3	3	»	Συν. έλ]βειον Βραχγεία	»	»	53	1,24	»	»	81,1
87,8	87,8	4	»	Έλ]βειον Κυπουροῦ Ρούτικα	28-11-56	»	53	0,96	άρνητική	»	80,8
85,2	85,2	5	»	Έλ]βειον Άνδρ. Άρβανιτοπούλου	9-12-56	»	53,1	0,34	»	»	82,1
84,4	84,4	6	»	Συν. έλ]βειον Άγυᾶς	8-12-56	»	53,2	0,56	»	»	80,0
85,0	85,0	7	Χανίων	Γ.Χ.Κ. παρ]μα Χανίων	—	»	52,6	6,20	»	»	81,5
84,9	84,9	8	»	»	»	»	53,3	1,52	»	»	80,2
85,2	85,2	9	»	»	»	»	52,8	2,48	»	»	80,2
85,6	85,6	10	»	»	»	»	52,5	4,00	»	»	80,1
87,2	87,2	11	Καλαμών	Α.Τ. Καλαμών	28-11-56	»	53	0,68	»	»	81,0
		12	»	»	24-11-56	»	52,8	0,79	»	»	81,2
		13	»	»	27-11-56	»	52,9	1,24	»	»	81,5

ξεταζομένων δειγμάτων, αλλά και διότι δέν εξασφαλίζεται ὁ ἐπιδιωκόμενος σκοπός.

Πρὸς τοῦτο κατόπιν πολλαπλῶν ἐρευνῶν καὶ ἀναζητήσεων, ἐστράφημεν πρὸς τὴν με βάσιν τὸ νιτρικὸν ὀξύ δοκιμασίαν, με νέαν ὁμως τεχνικὴν τῆς ἐν λόγῳ ἀντιδράσεως, ὡς κατωτέρω.

Πρὸς τοῦτο ἐξησφαλίσαμεν ὑπηρεσιακῶς διὰ τῶν Χημικῶν Παρ/των ἡμῶν, αὐθεντικὰ δείγματα ἐλαιολάδου ἐκ τῶν πλείστων ἐλαιοπαραγωγικῶν μερῶν τῆς χώρας προσφάτου δὲ παραγωγῆς 1956-1957, ἅτινα ἐλήφθησαν ἐξ ἐλαιοτριβείων ὥστε ἡ αὐθεντικότης αὐτῶν νὰ εἶναι ἐξησφαλισμένη.

Ἐπὶ τῶν ἐν λόγῳ δειγμάτων, ὡς ἐκ τῶν συνημμένων πινάκων καταφαίνεται, ἐγένετο πλήρης ἡ φυσικὴ καὶ χημικὴ ἐξέταση — ὡς καὶ αἱ χρωστικαὶ αὐτῶν ἀντιδράσεις καὶ δὴ ἡ Bellier.

Οἱ πειραματισμοὶ ἐγένοντο διὰ τῆς μεθόδου ἡμῶν, τόσον εἰς τὰ ἀγνά ἐλαιόλαδα ὅσον καὶ εἰς πειραματικὰ μίγματα, ἐξ ὧν προέκυψαν λίαν ἱκανοποιητικὰ τὰ ἀποτελέσματα ὡς πρὸς τὸν ἐπιδιωκόμενον σκοπὸν, διότι ἡ τεχνικὴ τῆς μεθόδου ἡμῶν εἶναι ἀπλή — καὶ αὐτὸ ἐνδιαφέρει τὰς ὑπηρεσίας τοῦ Γ.Χ.Κ. — πρὸς δὲ ἄγει εἰς θετικά, ἀσφαλῆ καὶ σαφῆ συμπεράσματα.

Ἡ μέθοδος ἔγκειται εἰς τὴν κατεργασίαν δι' ὠρισμένου εἶδους καὶ ποσοῦ ἀποχρωστικῆς γῆς τοῦ ὑπὸ ἔλεγχον ἐλαιολάδου, πρὸς ἀποχρωματισμὸν τούτου καὶ ἀκολουθῶς ἀνατάραξιν τοῦ οὕτω ἀποχρωσθέντος ἐλαίου μετὰ νιτρικοῦ ὀξέος ὠρισμένης πυκνότητος, ἐν ὑαλίῳ κυλίνδρῳ ἐπὶ ὠρισμένου χρόνου καὶ εἶτα παρατήρησις τῆς ἀντιδράσεως.

Ἐλαχίστη ποσότης σπορελαίου — καὶ μέχρι 5 % — ἐν τῷ κρινομένῳ δείγματι ἐλαιολάδου, χρωματίζει ἀμέσως ἢ μετὰ πάροδον δύο ἕως πέντε λεπτῶν τὴν ἀνωτέραν ἐλαιώδη στιβάδα, δι' εἶδους χρώματος καὶ τόνου, ἀναλόγως τοῦ σπορελαίου τὸ ὁποῖον περιέχεται καὶ τῆς ποσότητος αὐτοῦ.

Ἡ χρώσις εἶναι ἰδία, σαφῆς καὶ χαρακτηριστικὴ δι' ἕκαστον εἶδος σπορελαίου, ὃ δὲ τόνος αὐτῆς ἀνάλογος τῆς ποσότητος ὕφ' ἣν περιέχεται τοῦτο ἐν τῷ ἐξεταζομένῳ δείγματι ἐλαιολάδου.

Ἀφ' ἑτέρου ἐλαιόλαδα ἀγνά, παρέχοντα ὁμως τὴν ἀντίδρασιν Bellier θετικὴν, δίδουν τὴν ἀντίδρασιν ἡμῶν ἢ ἀρνητικὴν (οὐδεμία χρώσις) ἢ δίδουν ἀχυρόχροα τὴν ἐλαιώδη στιβάδα, ἀνευ δηλαδὴ χαρακτηριστικῆς χροιάς, ὡς κατωτέρω.

Προσέτι ἐπὶ δειγμάτων σπορελαίων ἅτινα ἔδιδον τὴν ἀντίδρασιν Bellier θετικὴν, ἐγένετο κατεργασία τούτων δι' ὀξειδωτικῶν καὶ ἀποχρωστικῶν μέσων (Βενζοϋλοϋπεροξειδίου, Perhydrol, ζωικοῦ ἀνθρακος, ἀποχρωστικῆς γῆς).

Ἐπὶ τῶν οὕτως κατεργασθέντων σπορελαίων, ἐν ᾧ ἡ ἀντίδρασις Bellier ἐδόθη ἀρνητικὴ, ἡ ἀντίδρασις ἡμῶν ἀπέβη θετικὴ καθ' ἀπάσας τὰς περιπτώσεις ἀναμίξεως μετὰ φυσικῶν ἐλαιολάδων.

Μετὰ τὴν παρ' ἡμῶν μελέτην τοῦ θέματος καὶ ἐξαγωγήν τῶν ὡς κατωτέρω συμπερασμάτων, συνεστήθη Ἐπιτροπὴ ἐξ ἀνωτέρων Χημικῶν, τῆς ὑπηρεσίας τοῦ Γενικοῦ Χημείου τοῦ Κράτους, ὅπως πειραματισθῆ καὶ ἐλέγξη τὴν μέθοδον ἡμῶν ταύτην.

Εἰς τὴν Ἐπιτροπὴν σημειωτέον εἶχε δοθῆ σαφῆς ἐντολὴ νὰ τεθῆ ἡ μέθοδος ὑπὸ αὐστηρὰν δοκιμὴν ὡς καὶ πλήρη ἐρευναν καὶ βάσανον ὥστε νὰ μὴ ὑπάρχη οὐδεὶς ἐνδοιασμός.

Πειραματικὸν μέρος

Ἡ εἰς τὸν Ἑλβετικὸν Κώδικα (Ἐκδοσις 1939, σελὶς 87) ἀναγραφόμενη μέθοδος ἀντιδράσεως τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος, καθορίζει χρόνον κατεργασίας τοῦ ἐξεταζομένου ἐλαίου μετὰ νιτρικοῦ ὀξέος 1 λεπτόν καὶ ἄφεισιν ἀκολουθῶς ἐν ἡρεμίᾳ ἐπὶ 15 λεπτά πρὸς παρατήρησιν.

Ἡ μέθοδος ἡμῶν τροποποιεῖ βασικῶς τὴν ἀνωτέρω ἀντίδρασιν ὡς πρὸς τὰ ἐξῆς :

1) Γίνεται προκατεργασία τοῦ δείγματος τοῦ ἐλαίου δι' εἰδικῆς ἀποχρωστικῆς γῆς (Tonsil τοῦ γερμανικοῦ ἐργοστασίου Sud-Chemie).

2) Ὁ χρόνος ἀνατάραξης μειοῦται εἰς ἡμισυ λεπτόν.

3) Ὁ χρόνος παρατηρήσεως γίνεται ἀμέσως ἢ μετὰ παραμονὴν 2 ἕως 5 λεπτῶν.

4) Ἡ ἀντίδρασις γίνεται διὰ 10 ccml ἐλαίου καὶ 10 ccml νιτρικοῦ ὀξέος εἶδ. βάρους 1.40.

Ἡ μέθοδος ἡμῶν ἔχει ὡς ἀκολουθῶς :

Ἐν ὑαλίῳ κυλίνδρῳ 50 ccml μετὰ ὑαλίνου πώματος, φέρονται 30 ccml ἐλαίου τοῦ ὑπὸ ἐξέτασιν ἐλαίου, προστίθενται 2-3 γραμ. ἀποχρωστικῆς γῆς Tonsil (τοῦ γερμανικοῦ οἴκου Sud-Chemie) ἀναδεύονται καλῶς εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ περιβάλλοντος καὶ διηθούνται διὰ πτυχωτοῦ ἡθμοῦ.

Ἐκ τοῦ οὕτως ἀποχρωσθέντος δείγματος ἐλαίου φέρονται 10ccml ἐντὸς ὑαλίνου κυλίνδρου χωρητικότητος 50ccml φέροντος ἐσμυρισμένον πῶμα, προστίθενται 10 ccml νιτρικοῦ ὀξέος εἶδ. βάρ. 1.40 καὶ ἀναδεύεται τὸ ὅλον καλῶς δι' ἀνατάραξης ἐπὶ 30 δευτερόλεπτα.

Ἀκολουθῶς παρατηρεῖται ἡ στιβάς τοῦ ἐλαίου ἀμέσως ὡς καὶ μετὰ πάροδον 2-5 λεπτῶν.

Εἰς τὸ ἀγνὸν ἐλαιόλαδον ἡ στιβάς χροώννται ἀχυροκιτρίνη ἀνοικτοτέρα τοῦ λεμονοχρόου.

Εἰς τὸ βαμβακέλαιον καστανοῖώδης.

Εἰς τὸ ἔλαιον σόγιας βαθὺ πορτοκαλέουθρον.

Εἰς τὸ σησαμέλαιον ἀνοικτοκαστανόχρους, ἡ δὲ στιβάς τοῦ νιτρικοῦ ὀξέος πρασίνη.

Εἰς τὸ καπνέλαιον βαθέως καστανοῖώδης.

Εἰς τὸ πυρηνέλαιον κιτρινοκαστανόχρους.

Εἰς τὸ ἀραβοσιτέλαιον καστανόχρους.

Εἰς τὸ μηκονέλαιον καστανόχρους.

Εἰς τὸ ἠλιέλαιον βαθέως καστανόχρους.

Ὡσαύτως ἐγένοντο παρατηρήσεις τῆς ἀντιδράσεως διὰ προσθήκης διαφόρων σπορελαίων εἰς ἐλαιόλαδα ὑπὸ διαφόρους ἀναλογίας.

Οὕτω ἡ παρατήρησις αὕτη τῆς στιβάδος τοῦ ἐλαίου μετὰ πάροδον 2-5 λεπτῶν δίδει :

Διὰ προσθήκην 5 % βαμβακελαίου χροιάν κιτρινοπορτοκαλλόχρου, ἥτις εἶναι ἐκδήλως σαφῆς.

Διὰ προσθήκην 10 % βαμβακελαίου ἡ χροιά εἶναι ἀνοικτοκαστανόχρους λίαν σαφῆς.

Διὰ προσθήκην 5 % ἐλαίου σόγιας ἡ χροιά τῆς ἐλαιοστιβάδος δίδεται κιτρινοπορτοκαλλόχρους καὶ διὰ προσθήκην 10 % ἀνοικτῶς καστανῆ.

Ἀναλόγως καὶ δι' ἕτερα σπορέλαια ὡς π. χ.,

Διά προσθήκην 10 % σιγαμελαίου ή χροιά τής ελαιόστιβάδος είναι φωτεινώς ανοικτοκαστανόχρους.

Διά προσθήκην 10 % ήλιελαίου δίδεται ίωδοκαστανόχρους και εις ποσοστόν 5 % ανοικτῶς ίωδοκαστανόχρους.

Ἐλαιόλαδα ἀφ' ἐτέρου κεκαθαρμένα (ἐξουδετερωμένα ἢ ραφινέ) εἴτε αὐτούσια εἴτε ἐν ἀναμίξει μετὰ φυσικοῦ ἀγνοῦ ἔλαιολάδου ὑποβληθέντα εἰς τὴν ἀντίδρασιν ἡμῶν ἔδωσαν ταύτην θετικὴν, διὰ χροιάς τής ελαιούχου στιβάδος μετὰ πάροdon 5' ἀνοικτῶς καστανῆς.

Ὡς προεπιόμεν καὶ πυρηνέλαιον κεκαθαρμένον αὐτούσιον ἢ ἐν ἀναμίξει μετὰ φυσικῶν ἔλαιολάδων, ὑποβληθέντα εἰς τὴν ἀντίδρασιν ἡμῶν ἔδωκαν ταύτην θετικὴν διὰ χροιάς κτρινοκαστανοχρόου.

Ὡσαύτως καὶ ἐπὶ πειραματικῶν δειγμάτων, ἦτοι δειγμάτων παρασκευασθέντων καὶ ἐξετασθέντων ἀνευ γνώσεως τής συνθέσεως των, εἰς τὸν ἐκτελέσαντα ἐξ ἡμῶν τὴν ἀντίδρασιν, τὰ ἀποτελέσματα καὶ ἡ ἐπ' αὐτῶν γνωμάτευσις ὑπῆρξεν ἀπολύτως ἐπιτυχῆς.

Εἰς ἅπαντα τὰ ἐξετασθέντα δείγματα ὡς καὶ πειραματικά τοιαῦτα, ἡ ἡμετέρα ἀντίδρασις ἐτέρων ἐλαίων ἐν φυσικῷ ἔλαιολάδῳ ἀπέβη ὀμαλή, ἀναλόγως τής συνθέσεως ὡς καὶ ἐν σχέσει πρὸς τὰς φυσικοχημικὰς αὐτοῦ σταθεράς.

Τοῦτο διεπιστώθη τόσοσ παρ' ἡμῶν κατὰ τὴν μακρὰν (ἐπὶ ἔτος καὶ πλέον) μελέτην τοῦ ζητήματος, ὅσον καὶ ὑπὸ τής Ἐπιτροπῆς Ἑλέγχου.

Συμπεράσματα

1. Ἄπαντα τὰ φυσικὰ ἀγνὰ ἐλαιόλαδα ἄτινα δίδουν τὴν ἀντίδρασιν Bellier θετικὴν ἢ ἀρνητικὴν, ταῦτα ἔδωκαν τὴν ἡμετέραν ἀντίδρασιν ἅπαντα ἀρνητικὴν.

Καὶ ἡ σημασία ἐγκεῖται ἐδῶ εἰς τὸ ὅτι διαστέλλεται τὸ φυσικὸν ἀγνὸν ἐλαιόλαδον ἀπὸ τὸ κεκαθαρμένον ἐξουδετερωμένον (ἢ ραφινέ) ἢ τὸ κουπέ (μίγμα ραφινέ μετὰ φυσικοῦ τοιούτου).

2. Ὅταν ἡ ἀντίδρασις ἡμῶν ἀποβῆ θετικὴ, τότε θὰ πρόκειται ἢ περὶ κεκαθαρμένον, σπορελαίου ἢ ἔλαιολάδου ἢ πυρηνελαίου ἢ μιγμάτων ἐκ τούτων μετὰ φυσικοῦ ἔλαιολάδου.

Ὁ καθορισμὸς τοῦ εἶδους τοῦ ἐλαίου γίνεται τότε ἐκ τής χαρακτηριστικῆς χρώσεως τής ελαιούχου στιβάδος κατὰ τὴν ἀντίδρασιν ἡμῶν, ἐν συνδυασμῷ μετὰ τῶν φυσικοχημικῶν σταθερῶν. (Ἀριθμὸν Βουτυροδιαθλασιμέτρου, Ἀριθμὸν Ἰωδίου, Ἀντίδρασιν Caroizzi — Bucci καὶ Dorta ἔλεγχον εἰς ὑπεριώδεις ἀκτῖνας), ὅτε χαρακτηρίζεται τὸ εἶδος τοῦ ἐνεχομένου κεκαθαρμένου ἐλαίου, (σπορελαίου ἢ ἔλαιολάδου ἢ πυρηνελαίου).

Ὅπως:

α) Ἡ ὑψηλὸς ἀριθμὸς Βουτυροδιαθλασιμέτρου καὶ Ἰωδίου δηλοῦν τὴν παρουσίαν κεκαθαρμένου σπορελαίου.

β) Θετικὴ ἀντίδρασις Caroizzi — Bucci, Dorta ἢ Νιτρικοῦ Ἀργύρου (καθηγητοῦ κ. Π. Χριστοπούλου) δηλοῦν κεκαθαρμένον πυρηνέλαιον.

γ) Ἄπασαι αἱ σταθεραὶ εὐρισκόμεναι ἐντὸς τῶν ὁρίων τοῦ ἔλαιολάδου, καὶ ἡ χρωστικὴ ἀντίδρασις κατὰ τὰ ἀνωτέρω, χαρακτηριστικὴ τοῦ κεκαθαρμένου τοιούτου, δηλοῦν κεκαθαρμένον ἐλαιόλαδον.

Σημείωσις: Ἡ ὑπ' ἀριθ. (γ) περίπτωσις δια-

στέλλει τὰ κεκαθαρμένα ἐλαιόλαδα ἀπὸ τὰ φυσικὰ τοιαῦτα.

Καθ' ὅσον δὲ γνωρίζομεν, μέθοδος ὡς ἡ ἡμετέρα, καὶ δὴ ταχυτάτη, σαφοῦς καὶ θετικῆς ἀνιχνεύσεως σπορελαίων, πυρηνελαίου καὶ ραφινέ ἔλαιολάδου, ἐν φυσικῷ ἔλαιολάδῳ, εἰς οὐδένα τῶν γνωστῶν συγγραμμάτων καὶ περιοδικῶν ἀναφέρεται.

Ἀπὸ ἀπόψεως δὲ πρακτικῆς ἐφαρμογῆς, ἔχει νὰ ὠφελήσῃ οὐ μόνον τὸν ἀγορανομικὸν ἐν γένει ἔλεγχον τοῦ πωλουμένου ἔλαιολάδου, ἀλλὰ καὶ τὴν Ἐθνικὴν Οἰκονομίαν, διότι θὰ δύναται νὰ διασφαλίσῃ τὸ ἐξαγόμενον ἐλαιόλαδον εἰς τὴν ἄλλοδαπὴν ἀπὸ τής νοθείας καὶ συνεπῶς τής δυσφημῆσεως εἰς τὴν ξένην τοῦ σπουδαίου αὐτοῦ Ἑλληνικοῦ προϊόντος.

ZUSAMMENFASSUNG

Reaktion für den Nachweis gereinigter Öle (Sammenöl Kernöl, und raffiniertes Olivenöl) in natürlichen Olivenöl

Von EL. E. SYNODINOS und Z. KONSTAS

Die bis heute verwendeten Farbenreaktionen zum Nachweis von fremden Ölen im Olivenöl (Bellier, Halphen, Baudouin, u. s. w.) sind nicht mehr brauchbar, da sie keine positiven Ergebnisse geben.

Wir versuchten eine sichere Methode auszuarbeiten um die Anwesenheit von gereinigten Ölen (Sammenöl, Kernöl und raffiniertes Olivenöl) im natürlichen Olivenöl nachzuweisen.

Die Untersuchung erstreckte sich auf natürliches, reines Olivenöl, sowie auch auf verschiedene, raffinierte Samen — und Kernöle.

Das zu untersuchende Öl wurde mit Entfärbungserde TONSIL (30 g. Öl + 2 — 3 g. Tonsil) verarbeitet und filtriert.

10 ccm des so behandelten Öles bringt man in einem mit eingeschliffenem Stopfen versehenen Glasszylinder, fügt 10 ccm Salpetersäure (sp. Gew. 1,40) hinzu und schüttelt gut 30 Sek. lang.

Man bemerkt gleich nach 2 — 5 Minuten deutlich die Ölschicht. Das reine Olivenöl gibt eine helle Gelbfärbung weniger intensiv als die Farbe einer Zitrone.

Baumwollsamensöl	= braunviolett
Soyaöl	= tief orangerot
Sonnenblumenöl	= tief braun
Sesamöl	= klar braun, die Salpetersäure = schicht grün
Kernöl	= gelb bis hellbraun
Mohnöl	= braun
Tabaköl	= tief braunviolett
Raffiniertes Olivenöl	= hellbraun

Diese Färbungen sind sehr deutlich und lassen die Gegenwart von 5 % des fremden Ols in natürlichem Olivenöl nachweisen.

Die natürlichen Olivenöle geben eine negative Reaktion.

Ist obige Reaktion positiv so haben wir einen sicheren Beweis dass das Olivenöl mit fremdem Öl verfälscht ist.

In diesem Falle wird die Untersuchung durch Bestimmung der physikalischen Konstanten vervollständigt.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. «Schweizerisches Lebensmittelbuch», 87 (1939).

(Εκ τών Έργαστηρίων τής Β' Διευθύνσεως Τροφίμων και Φαρμάκων του Γενικού Χημείου του Κράτους)

2. Χριστοπούλου Π. και Θωμοπούλου Χ.: *Τεχνικά Χρονικά*, Τεύχος 399 - 400 - 321 (1957).
3. Dott P. - Passavali: «*La Legislazione sugli Alimenti*», 5e Edizione - Roma, 40 (1954).
4. «*Official and Tentative Methods of Analysis of the Assoc. of Official Agric. Chemists*», 508 (1945). Editor: Association of Official Agricultural Chemists P.O. Box 540, Benjamin Franklin Station Washington 4, D.C.
5. Scott W. W.: «*Standard Methods of Chemical Analysis*», 5th ed. II, 1780 (1947). Editor: D. Van Nostrand Company, Inc, 250 Fourth Avenue, N. York.
6. Jacobs B. Morris: «*The Chemical Analysis of Foods and Food Products*», 231 (1944). Editor: Interscience Publishers, Inc., New York, N.Y.

(Εισήχθη τῇ 3ῃ Δεκεμβρίου 1957)

Ἡ n-πεντανόλη ὡς ἐκχυλιστικὸν μέσον τῆς ναρινζίνης διὰ τὴν παραλαβὴν ταύτης ἐκ χυμῶν ἐσπεριδοειδῶν. Ἀπομόνωσις ναρινζίνης ἐκ νεραντζιῶν

Ἑπὶ ΝΙΚΟΥ Β. ΑΛΙΒΕΡΤΗ *

Ἐν τῇ ἐργασίᾳ ταύτῃ ὑποδεικνύεται ἡ n-πεντανόλη ὡς ἐκχυλιστικὸν μέσον τῆς ναρινζίνης διὰ τὴν παραλαβὴν τῆς ἐξ ὕδαρῶν διαλυμάτων, ἐκ χυμῶν καὶ ἐκ φυτικῶν ἰστῶν ἐσπεριδοειδῶν. Ἐν συνεχείᾳ ἀποδεικνύεται ἡ ὑπαρξὶς ναρινζίνης εἰς τὰ νεραντζία, πρᾶγμα ὅπερ αἶρει τὰς ὑφισταμένας ἀμφιβολίας περὶ τῆς ὑπάρξεως αὐτῆς εἰς τὰ νεραντζία.

Γενικὸν μέρος

Ὡς διαλύται τῆς ναρινζίνης, τῆς χαρακτηριστικῆς πικρᾶς οὐσίας τῶν grapefruits ἀναφέρονται (1) (5) (6), ἡ αἰθανόλη, ἡ ἀκετόνη, τὸ κρυσταλλικὸν ὀξικὸν ὄξύ, ἡ πυριδίνη, ἡ αἰθυλενογλυκόλη καὶ τὰ ἀλκαλικά διαλύματα. Οἱ διαλύται αὗτοι ὡς μίξιμοι μετὰ τοῦ ὕδατος εἶναι ἀκατάλληλοι διὰ τὴν παραλαβὴν τῆς ναρινζίνης ἐκ τῶν ὕδατικῶν τῆς διαλυμάτων.

Εἰς τὸν αἰθέρα, τὸ χλωροφόρμιον, τὴν λιγροίνην, τὸ βενζόλιον καὶ γενικῶς εἰς τοὺς ἀρωματικούς ὑδρογονάνθρακας, ἡ ναρινζίνη εἶναι ἀδιάλυτος.

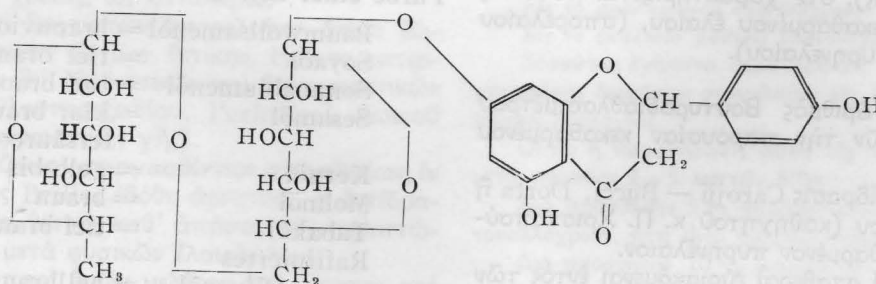
Ἡμεῖς ἐργαζόμενοι ἐπὶ τῶν βιοφλαβονοειδῶν τῶν ἐσπεριδοειδῶν εὗρομεν ὅτι ἡ n-πεντανόλη εἶναι καλὸς διαλύτης τῆς ναρινζίνης, ἐνῶ ἀφίνει πρακτικῶς ἀδιάλυτον τὴν ἐσπεριδίνη καὶ εἰς αὐτὴν τὴν

νόλη, ἐλάχιστα μίγνυται μετὰ τοῦ ὕδατος, ἡχθημεν εἰς τὴν σκέψιν νὰ τὴν χρησιμοποιήσωμεν διὰ τὴν ἐκχύλισιν τῆς ναρινζίνης ἐξ ὕδατικῶν διαλυμάτων, ἐκ χυμῶν ἐσπεριδοειδῶν καὶ ἐκ φυτικῶν ἰστῶν.

Πρὸς τοῦτο ἐμελετήσαμεν τὴν διαλυτότητά τῆς εἰς n-πεντανόλην συναρτήσῃ τῆς θερμοκρασίας. Ἡ χρησιμοποιηθεῖσα πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν ναρινζίνη ἀνταπεκρίνετο εἰς τὸν μοριακὸν τύπον $C_{27}H_{32}O_{14}$, $8H_2O$ (σ.τ. $83^\circ C$) καὶ προήρχετο ἀπὸ albedo ὠρίμων grapefruits, ἐξαχθεῖσα ἐξ αὐτῶν κατὰ Poore (1) (7) καὶ δις ἀνακρυσταλλωθεῖσα ἐξ ὕδατικοῦ διαλύματος.

Ἡ χημικὴ τῆς ὀνομασία εἶναι [6(L-ραμνοζίτο)-D-γλυκοζίτο]-7 (57.4'-τριξυφλαβανόνη) ὁ συντακτικὸς τὸς δὲ τύπος ὁ κάτωθι.

Τὰ ἀποτελέσματα τῶν μετρήσεών μας (πιν. 1)



θερμοκρασίαν τῶν $55^\circ C$. Ἐκ τοῦ ὅτι, ἡ n-πεντα-

* Παροῦσα διεύθυνσις: Ἐργοστάσιον «Κάρολος Φίξ» Α.Ε., Ἀθήναι.

τὰ ἐξεφράσαμεν εἰς γραμμάρια ἀνύδρου ναρινζίνης κατὰ λίτρον.

Ὁ Pulley (8) (9) ἐμελέτησεν τὴν διαλυτότητα

ΠΙΝΑΞ 1. Διαλυτότης τής ναρινζίνης

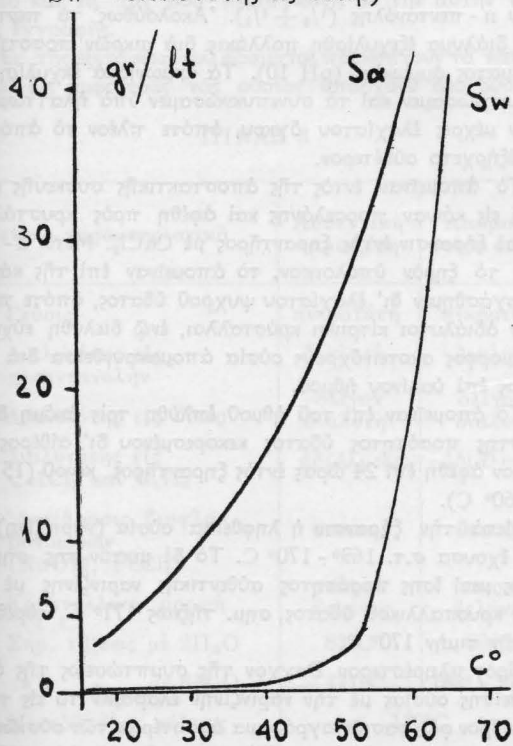
H ₂ O		n-C ₅ H ₁₁ OH		C ₂ H ₅ OH 95%/	
C°	gr/lit	C°	gr/lit	C°	gr/lit
6	0.17	17	3.20	5	33
20	0.50	28	8.00	21	42
35	0.79	41	16.32	39	65
45	1.96	45	20.00	CH ₃ COOH gl.	
55	7.16	53	30.72	C°	gr/lit
65	42.21	61	46.72	21	30
75	108.24	67	136.00	39	52

τής ναρινζίνης εν ύδατι· τὰς διδομένας ὑπ' αὐτοῦ τιμὰς παρέχουεν ἐπίσης εἰς τὸν πιν. 1.

Τὴν διαλυτότητα τής ἐλευθέρως ἐσπεριδινοχαλκόνης, ἐσπεριδίνης, (σ.τ. 262° C) ἐν n-πεντανόλη, εὔρομεν ἴσην μὲ 135 mgr/lit εἰς 100°C.

Ἐκ τῶν τιμῶν τοῦ πιν. 1 προέκυψεν τὸ διάγραμμα (σχ. 1) ἐκ τοῦ ὁποῦ ἐμφαίνεται, ὅτι διὰ τὰς ἐξετασθείσας θερμοκρασίας, ἡ μεταβολὴ τής διαλυτότητος τής ναρινζίνης εἰς n-πεντανόλην, εἶναι ὀμαλωτέρα παρ' ὅτι εἰς τὸ ὕδωρ καὶ ὅτι ἡ n-πεντανόλη διαλύει πολὺ καλύτερον τὴν ναρινζίνην παρ' ὅτι τὸ ὕδωρ.

(S_a = διαλυτότης εἰς n-πεντανόλην
S_w = διαλυτότης εἰς ὕδωρ)

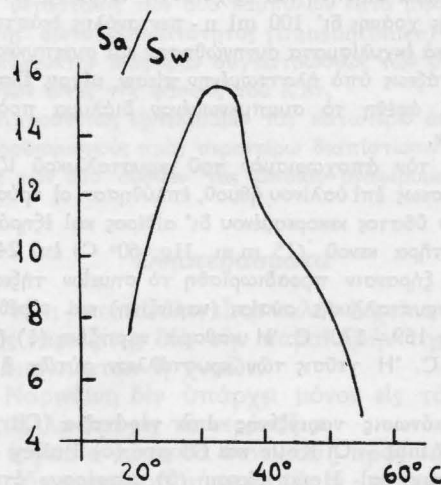


Σχ. 1. Διαλυτότης τής ναρινζίνης εἰς n-πεντανόλην καὶ ὕδωρ.

Ἐν συνεχείᾳ ὁ πίναξ 2 καὶ τὸ διάγραμμα 2 παρέχουεν τὴν μεταβολὴν τοῦ λόγου S_a/S_w συναρτήσῃ τής θερμοκρασίας. Ὁ λόγος S_a/S_w λαμβάνει τὴν μεγαλύτεραν του τιμὴν εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 32° C, ἥτοι εἰς αὐτὴν τὴν θερμοκρασίαν ἡ διαλυτότης τής ναρινζίνης εἰς n-πεντανόλην, εἶναι 16 περίπου φορὰς μεγαλύτερα ἀπὸ εἰς τὸ ὕδωρ.

ΠΙΝΑΞ 2. Μεταβολὴ τοῦ λόγου διαλυτοτήτων συναρτήσῃ τής θερμοκρασίας

C°	S _a	S _w	S _a / S _w
17	3.20	0.43	7.4
20	4.5	0.50	9.0
28	8.0	0.52	15.4
35	12.0	0.79	15.2
41	16.32	1.50	10.9
45	20.0	1.96	10.2
53	30.72	4.50	6.8
55	33.5	7.25	4.6



Σχ. 2. Διάγραμμα μεταβολῆς τοῦ λόγου διαλυτοτήτων συναρτήσῃ θερμοκρασίας.

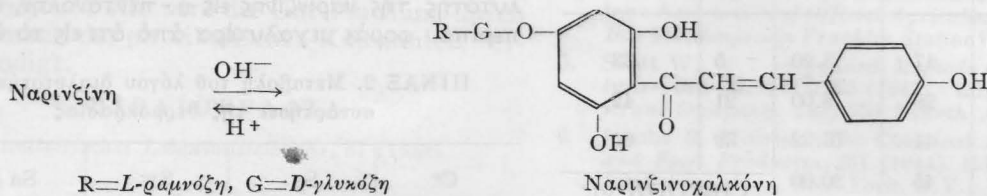
Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι ὕδατικά διαλύματα ναρινζίνης εἶναι καλῶς ἐκχυλίσιμα διὰ n-πεντανόλης. Ἡ ἐκχύλισις αὐτὴ εἶναι τελειότερα, ὅταν τὸ ὕδατικὸν διάλυμα τής ναρινζίνης εἶναι οὐδέτερον, καθ' ὅσον ἡ διαλυτότης τῶν βιοφλαβονοειδῶν ἐν ὕδατι αὐξάνει, αὐξανομένης τής ἀλκαλικότητος τοῦ διαλύτου (1) (3) (4) (5).

Παρατηρήσαμεν ὅτι ἂν πεντανολικὸν διάλυμα ναρινζίνης κατεργασθῇ δι' ἀλκαλικοῦ ὕδατικοῦ διαλύματος, τότε ἡ ναρινζίνη μεταφέρεται εἰς τὴν ὕδαρῃ ἀλκαλικὴν φάσιν ὑπὸ τὴν χαλκονικὴν τῆς μορφῆν (χρῶμα ἐντόνωσ κίτρινον ἕως καστανοκίτρινον,

ανάλογως τῆς συγκεντρώσεώς της ἐν τῷ διαλύματι).

Ἀντιθέτως ἀπὸ ὅτι συμβαίνει μὲ τὴν ναρινζίνη, ἡ ναρινζινοχαλκόνη εἶναι πρακτικῶς ἀδιάλυτος εἰς τὴν *n*-πεντανόλην.

Οὕτω ρυθμίζοντες τὸ pH τοῦ συστήματος (ὑδαρ + *n*-πεντανόλη + ναρινζίνη) δυνάμεθα νὰ λάβωμεν τὴν ναρινζίνην εἰς τὴν πεντανολικὴν φάσιν (φλαβόνη) ἢ τὴν ἀλκαλικὴν ὑδαρῆ φάσιν (χαλκόνη).



Πειραματικὸν μέρος

Ἀπομόνωσις τῆς ναρινζίνης ἐκ τοῦ χυμοῦ τῶν grapefruits.—2 lit. χυμοῦ grapefruits διηθήθησαν δι' ἀραιοῦ ὑφάσματος καὶ ἀκολούθως ἐξουδετερώθησαν (pH 7) διὰ γάλακτος ἀσβέστου. Μετὰ τὴν προσθήκην μικρᾶς ποσότητος filter aid ἐκ κατεργασμένου ἀμιάντου, προσετέθησαν βραδέως καὶ ὑπὸ συνεχῆ ἀνάδευσιν 2,2 lit. ἀλκοόλης 95° καὶ τὸ μίγμα ἀφέθη πρὸς καθίζησιν τῶν πηκτικῶν ὑλῶν, τοῦ κιτρινοῦ ἀσβεστίου καὶ τῶν φυτικῶν ἰστών. Μετὰ ὀλιγόλεπτον ἡρεμίαν τὸ ὑγρὸν διηθήθη καὶ τὸ διαυγὲς διήθημα συνεπυκνώθη ὑπὸ ἡλαττωμένην πίεσιν μέχρις ὄγκου 1 lit. ὁπότε ἡ ἀλκοόλη ἀπεμακρύνθη ποσοτικῶς. Τὸ συμπυκνωμένον διάλυμα διηθήθη καὶ ἐξεχυλίσθη τετράκις, ἐντὸς διαχωριστικῆς χοάνης δι' 100 ml *n*-πεντανόλης ἐκάστοτε. Τὰ πεντανολικά ἐκχυλίσματα συνηνώθησαν καὶ συνεπυκνώθησαν δι' ἀποστάξεως ὑπὸ ἡλαττωμένην πίεσιν, μέχρις ἐλαχίστου ὄγκου καὶ ἀφέθη τὸ συμπυκνωμένον διάλυμα πρὸς κρυστάλλωσιν.

Μετὰ τὸν ἀποχωρισμὸν τοῦ κρυσταλλικοῦ ἰζήματος διὰ διηθήσεως ἐπὶ ὑαλίνου ἡθμοῦ, ἐπλύθησαν οἱ κρύσταλλοι δι' ὀλίγου ὕδατος κεκορεσμένου δι' αἰθέρος καὶ ἐξηράνηθησαν εἰς ξηραντήρα κενοῦ (15 mm Hg, 60° C) ἐπὶ 24 ὥρας. Μετὰ τὴν ξήρανσιν προσδιωρίσθη τὸ σημεῖον τήξεως τῆς κιτρίνης κρυσταλλικῆς οὐσίας (ναρινζίνη) καὶ εὐρέθη ἔχον τὴν τιμὴν 169—170° C. Ἡ καθαρὰ ναρινζίνη (1) (5) ἔχει σ.τ. 171° C. Ἡ γεῦσις τῶν κρυστάλλων αὐτῶν ἦτο πικροτάτη.

Ἀπομόνωσις ναρινζίνης ἀπὸ νεράντζια (*Citrus aurantium* Linn).—Οἱ Kolle καὶ Glippe (6) Pulley (8) καὶ οἱ Kesterson καὶ Hendrickson (5) ἀναφέρουν ὅτι ἡ ναρινζίνη δὲν ὑπάρχει εἰς ἄλλο εἶδος ἐσπεριδοειδῶν παρὰ μόνον εἰς τὰ grapefruits (*citrus grandis* Linn., c. *maxima* Merr.). Ὁ Swingle τὸ 1938 (11) προτείνει τὸν διαχωρισμὸν τῶν διαφόρων εἰδῶν τῶν ἐσπεριδοειδῶν, μὲ βάσιν τὸ εἶδος τῶν βιοφλαβονοειδῶν ποῦ περιέχει ἕκαστον ἀναφερόμενος εἰς τὰ νεράντζια σημειῶναι μετ' ἀμφιβολίας τὴν ὑπαρξίν ναρινζίνης εἰς αὐτά.

Τὸ 1952 οἱ Hattori, Shimokoriyama καὶ Kanao (2) ἀπεμόνωσαν ναρινζίνην ἐκ δύο Ἰαπωνικῶν ποικιλιῶν νεραντζιῶν.

Ἡμεῖς ἀπεμονώσαμεν ναρινζίνην ἐκ νεραντζιῶν ἀκολουθοῦντες τὴν ἀνωτέρω ὑποδειχθεῖσαν ὑφ' ἡμῶν μέθοδον, δι' ἐκχυλίσεως διὰ *n*-πεντανόλης, ὡς καὶ ἰδίαν μέθοδον ἐξακριβώσεως τῆς ταυτότητος τῆς ἀπομονωθεῖσης οὐσίας μετὰ τὴν ναρινζίνην.

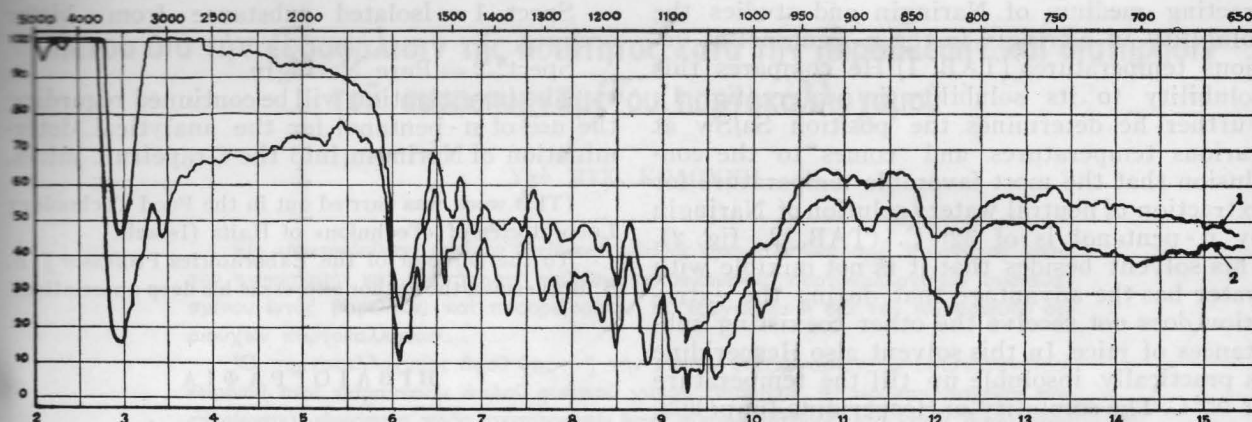
Πρὸς τοῦτο 2 kg. νεραντζιῶν κατεμήθησαν διὰ μαχαριδίου καὶ ἐπολτοποιήθησαν διὰ waring blender τῆ προσθήκῃ ὀλίγου ὕδατος. Εἰς τὸν ληφθέντα πολτὸν προσετέθη μικρὰ ποσότης Filter-aid ἐξ ἀμιάντου καὶ ἀκολούθως, βραδέως καὶ ὑπὸ συνεχῆ ἀνάδευσιν, αἰθανόλη μέχρις ὅτου ἡ ὑγρὰ φάσις τοῦ πολτοῦ νὰ ἀντιστοιχῇ εἰς ἀλκοολικὸν διάλυμα 60% περίπου ὁπότε αἱ πηκτικαὶ ὑλαὶ ἀπεχωρίσθησαν τῆς ὑγρᾶς φάσεως καὶ ἀπεμακρύνθησαν διὰ διηθήσεως. Εἰς τὸ ἀποχωρισθὲν ἴζημα προσετέθη μέχρι καλύψεως, ἀλκοόλη 40% καὶ παρέμεινεν ἐν ἡρεμίᾳ ἐπὶ 16 ὥρας. Ἀκολούθως προσετέθη ἀλκοόλη μέχρι 60% καὶ τὸ ὅλον διηθήθη. Τὸ ληφθὲν διήθημα συνηνώθη μετὰ τοῦ πρώτου διηθήματος, ἐξουδετερώθη διὰ γάλακτος ἀσβέστου (pH 7) καὶ ἐπανεδιηθήθη πρὸς ἀποχωρισμὸν τοῦ προκύψαντος ἰζήματος. Τὸ νέον διήθημα συνεπυκνώθη δι' ἀποστάξεως ὑπὸ ἡλαττωμένην πίεσιν (40° C) μέχρι πλήρους ἀπομακρύνσεως τῆς ἀλκοόλης. Τὸ ἀπομείναν ἐντὸς τῆς ἀποστακτικῆς συσκευῆς διηθήθη καὶ ἐξεχυλίσθη δις δι' ἴσου ὄγκου *n*-πεντανόλης (1/2 + 1/2). Ἀκολούθως τὸ πεντανολικὸν διάλυμα ἐξεχυλίσθη πολλακίς διὰ μικρῶν ποσοτήτων διαλύματος ἀμμωνίας (pH 10). Τὰ ἀμμωνιακὰ ἐκχυλίσματα τὰ συνηνώσαμεν καὶ τὰ συνεπυκνώσαμεν ὑπὸ ἡλαττωμένην πίεσιν μέχρις ἐλαχίστου ὄγκου, ὁπότε πλέον τὸ ἀπόσταγμα ἐξήρχετο οὐδέτερον.

Τὸ ἀπομείναν ἐντὸς τῆς ἀποστακτικῆς συσκευῆς μετεφέρθη εἰς κάψαν πορσελάνης καὶ ἀφέθη πρὸς κρυστάλλωσιν καὶ ξήρανσιν ἐντὸς ξηραντήρος μὲ CaCl₂. Μετὰ 2-3 ἡμέρας τὸ ξηρὸν ὑπόλοιπον, τὸ ἀπομείναν ἐπὶ τῆς κάψης, κατεργάσθημεν δι' ἐλαχίστου ψυχροῦ ὕδατος, ὁπότε παρέμειναν ἀδιάλυτοι κίτρινοι κρύσταλλοι, ἐνῶ διελύθη εὐχερῶς μία ἄμορφος σκοτεινόχρους οὐσία ἀπομακρυνθεῖσα διὰ διηθήσεως ἐπὶ ὑαλίνου ἡθμοῦ.

Τὸ ἀπομείναν ἐπὶ τοῦ ἡθμοῦ ἐπλύθη τρίς ἀκόμη δι' ἐλαχίστης ποσότητος ὕδατος κεκορεσμένου δι' αἰθέρος καὶ τὸ ὅλον ἀφέθη ἐπὶ 24 ὥρας ἐντὸς ξηραντήρος κενοῦ (15 mm Hg, 60° C).

Μετὰ τὴν ξήρανσιν ἡ ληφθεῖσα οὐσία (ναρινζίνη) εὐρέθη ἔχουσα σ.τ. 169°-170° C. Τὸ δὲ μικτόν της σημεῖον τήξεως μετ' ἴσης ποσότητος αὐθεντικῆς ναρινζίνης μὲ δύο μόρια κρυσταλλικοῦ ὕδατος, σημ. τήξεως 171° C, εὐρέθη ἔχον τὴν τιμὴν 170° C.

Πρὸς πληρέστερον ἔλεγχον τῆς συμπτώσεως τῆς ἀπομονωθεῖσης οὐσίας μὲ τὴν ναρινζίνην ἐλάβαμεν τὸ εἰς τὸ ὑπερέρυθρον φῶς φασματογράφημα ἀμφοτέρων τῶν οὐσιῶν ἐπὶ τοῦ αὐτοῦ διαγράμματος, διὰ συσκευῆς Perkin-Elmer mod. 22 (πρίσμα NaCl).



Σχ. 3. Καμπύλαι υπερερυθρου φάσματος απομονωθείσης ναρινζίνης (1) και αυθεντικής τοιαύτης (2).

Ἡ χρησιμοποιηθεῖσα πρὸς τὸν σκοπὸν αὐτὸν αυθεντική ναρινζίνη παρελήφθη κατὰ Poore (1) (7) ἐκ τοῦ albedo grapefruits ἀνακρυσταλλωθεῖσα δις ἐξ ὕδατικοῦ διαλύματος (κρυσταλλικὸν ὕδωρ $8\text{H}_2\text{O}$, σημ. τήξεως 83°C) ἀκολούθως δὲ ἐξηράνη ὑπὸ ἠλαττωμένην πίεσιν (σημ. τήξεως 171°C , κρυσταλλικὸν ὕδωρ $2\text{H}_2\text{O}$). Ἐκ τῆς δευτέρας αὐτῆς κρυσταλλικῆς μορφῆς ἐλήφθησαν 5 mg. καὶ κατενεμήθησαν ἐντὸς στερεᾶς φάσεως ἐκ 500 mg. KBr ἀναλυτικῆς καθαρότητος.

Διὰ τὴν παρασκευὴν τοῦ ὀπτικοῦ ὁμογενοῦς διαφανοῦς πλακιδίου (film) ἐχρησιμοποιήθη πίεσις 8 ἀτμοσφαιρῶν. Κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ἐλήφθη τὸ πλακίδιον (film) τῆς ἀπομονωθείσης οὐσίας. Ἡ λήψις τοῦ φασματογραφήματος ἐγένετο καὶ εἰς τὰς δύο περιπτώσεις μὲ τὴν αὐτὴν ταχύτητα ἐγγραφῆς.

Ἐκ τῆς ἐξετάσεως τοῦ φάσματος προκύπτουν τὰ κάτωθι:

α) Εἰς ἀμφοτέρας τὰς οὐσίας ὑπάρχουν ἀνὰ δύο βεν-

ζολικοὶ δακτύλιοι ($\lambda = 6,9$ καὶ $7,8$).

β) Εἰς ἀμφοτέρας τὰς οὐσίας ὑπάρχει κετονομάς ($\lambda = 6,1$).

γ) Ἡ ἐντονος ἀπορρόφησης εἰς τὴν περιοχὴν ἀπορροφῆσεως τῶν $-\text{OH}$ ($\lambda = 2,7 - 3,3$) ὀφείλεται τὸσον εἰς τὰ $-\text{OH}$ τοῦ ἀγλύκου (ναρινζενίνη) ὅσον καὶ εἰς τὰ $-\text{OH}$ τοῦ σακχαρικοῦ μέρους τοῦ γλυκοζίτου.

δ) Ἡ ἐξέτασις τῆς λεπτομερεστερας ὑφῆς τῶν δύο καμπυλῶν ἄγει εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι αἱ δύο οὐσίαι συμπίπτουν.

Ἡ μετάστασις τῶν δύο καμπυλῶν κατὰ μῆκος τοῦ ἄξονος τῆς φωτοδιαπερατότητος (transmittance) ὀφείλεται εἰς ἀναπόφευκτον διαφορὰν συγκεντρώσεως τῶν ὑπὸ ἐξέτασιν οὐσιῶν ἐντὸς τῆς φάσεως τοῦ KBr.

Ἐπιπροσθέτως ἐξετελέσαμεν τὰς κατωτέρω ἀντιδράσεις καὶ προσδιορισμοὺς πρὸς περαιτέρω διαπίστωσιν τῆς ταυτότητος τῶν δύο οὐσιῶν τὰς ὁποίας ἀναφέρομεν εἰς πίνακα 3.

ΠΙΝΑΞ 3

Γενικά χαρακτηριστικά	Αυθεντική ναρινζίνη	Ἀπομονωθείσα οὐσία
1) Γεῦσις	πικροτάτη	πικροτάτη
2) Διαλυτότης εἰς n-πεντανόλην	διαλυτή	διαλυτή
3) Διαλυτότης εἰς ὕδωρ	ὀλίγον διαλυτή	ὀλίγον διαλυτή
4) Διαλυτότης εἰς CHCl_3 καὶ C_6H_6	ἀδιάλυτος	ἀδιάλυτος
5) Ἀντίδρασις βιοφλαβονοειδῶν (NaOH , FeCl_3)	θετικαί	θετικαί
6) Κρυσταλλικὴ μορφή	μακροὶ βελόνες	μακροὶ βελόνες
7) Σημ. τήξεως μὲ $2\text{H}_2\text{O}$	83°C	83°C
» » μὲ $8\text{H}_2\text{O}$	171°C	$169^\circ - 170^\circ\text{C}$
8) Μικτὸν σημ. τήξεως	→ 170°C ←	
9) Ὑπερερυθρον φάσμα	→ Τὸ αὐτὸ ←	

Συμπεράσματα

1) Ἡ n-πεντανόλη εἶναι καλὸν ἐκχυλιστικὸν μέσον τῆς ναρινζίνης διὰ τὴν παραλαβὴν τῆς ἐξ ὕδατικῶν διαλυμάτων ἢ χυμῶν.

2) Ναρινζίνη δὲν ὑπάρχει μόνον εἰς τὰ grapefruits, ἀλλὰ καὶ εἰς τὰ νεράντζια.

Ἡ ἐργασία αὕτη θὰ συνεχισθῇ πρὸς τὴν κατεύθυνσιν τῆς χρησιμοποιήσεως τῆς n-πεντανόλης εἰς τὸν ποσοτικὸν προσδιορισμὸν τῆς ναρινζίνης εἰς τοὺς χυμοὺς τῶν ἐσπεριδοειδῶν.

(Πρὸς τὸν καθηγητὴν κ. J. B. S. Braverman, διευθυντὴν τῶν Ἐργαστηρίων «Βιοτεχνολογίας Τροφίμων» τοῦ Πολυτεχνείου τῆς Χαΐφας (Ἰσραήλ) ἐκφράζομεν τὰς εὐχαριστίας μας).

SUMMARY

The n-pentanol as extracting medium of Naringin from Citrus fruits. Separation of Naringin from bitter oranges

By NIKOS B. ALIVERTIS

The author suggests the n-pentanol as ex-

tracting medium of Naringin and studies the solubility of Naringin in the n-pentanol at various temperatures (TAB. 1) He compares this solubility to its solubility in water (fig. 1). Further he determines the position Sa/Sw at various temperatures and comes to the conclusion that the most favorable temperature for extraction of neutral watery solution of Naringin by n-pentanol is of 32° C. (TAB. 2, fig. 2). This solvent besides that it is not mixible with water has the advantage that during the extraction does not receive the other coexisting substances of juice. In this solvent also Hesperidine is practically insoluble up till the temperature of 55° C. The solubility of Hesperidine (m.p. 262, free Hesperidine chalcon) is 135 mg/lit at 100° C.

Contrary to the flavon form of Naringin its chalcon form is insoluble, in n-pentanol, thus by regulating the pH of one System (naringin + water + n-pentanol) we can receive the Naringin in the alkaline water phase as Naringinochalcon, or in the n-pentanol phase as Naringin (flavon form).

By the proper application of the properties of n-pentanol the author:

- a) isolated Naringin from Grapefruit juice and
- b) isolated Naringin from bitter oranges (bigarads).

which facts raise the existing doubts for the presence of Naringin in bitter orange.

He ascertains the identity of the isolated substance from bitter oranges as Naringin by his tests, as it is shown on (TAB. 3) and also on Infra-red Spectrum of the two substances (pure and extracted Naringin).

Spect. 1 = Isolated substance from bitter oranges.

Spect. 2 = Pure Naringin.

The investigation will be continued regarding the use of n-pentanol for the analytical determination of Naringin into the Grapefruit juices.

(This work was carried out in the Food Technology Laboratories of «Technion» of Haifa (Israel).

To the Director of the Laboratories Professor J. B. S. Braverman the author expresses his deep appreciation).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Braverman J. B. S.: «*Citrus Products*» N.Y. (1949).
2. Hattori S., Shimokoriyama M., Kanao M.: *J. Am. Chem. Soc.*, **74**, 3615 (1952).
3. Higby R. H.: *U.S. Patent* No 2 421 061 (1947).
4. Higby R. H.: *U.S. Patent* No 2 421 062 (1947).
5. Kesterson J. W., Hendrickson R.: «*Naringin etc.*» *Univ. Calif. Exp. Stat. Bull.*, 511 (1953).
6. Kolle F., Gloppe K. E.: *Pharm. Zentralhalle*, **77**, 421 (1936).
7. Poore H. D.: *Ind. Eng. Chem.*, **26**, 637 (1934).
8. Pulley G. N.: *Ind. Eng. Chem. Anal. Ed.*, **8**, 360 (1936).
9. Seidell Atherston: «*Solubilities of Organic Compounds*» (1941).
10. Siggia S., Stolten H. J.: «*An Introduction to Modern Organic Analysis*» N. Y. (1956).
11. Webber H. J., Barchelos L. D.: «*The Citrus Industry*» Vol. I. *Univ. Calif. Press*, (1948).
12. Barnes, Core, Lidder, Williams: «*Infrared Spectroscopy*» N.Y. (1944).

(Εκ τῶν Ἐργαστηρίων Βιοτεχνολογίας Τροφίμων τοῦ Πολυτεχνείου τῆς Χαΐφα (Ἰσραήλ).

(Εἰσήχθη τῇ 29ῇ Ὀκτωβρίου 1957)

Μέτρα διὰ τὴν ἐξασφάλισιν τῆς ποιότητος κατὰ τὴν παρασκευὴν καὶ διατήρησιν τοῦ συμπεπυκνωμένου πορτοκαλλοχυμοῦ

ὑπὸ ΜΙΧ. ΚΩΔΟΥΝΗ

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην ἐκτίθεται μέθοδος ἐξασφάλισεως τῆς ποιότητος κατὰ τὴν παρασκευὴν καὶ διατήρησιν τοῦ συμπεπυκνωμένου πορτοκαλλοχυμοῦ συσκευασμένου ἐντὸς βαρελίων, καὶ προοριζομένου δι' ἐξαγωγὴν ἢ διὰ τὴν παρασκευὴν ἀεριούχων πορτοκαλλάδων.

Ὁ πορτοκαλλοχυμὸς ἀφοῦ ὑποστῆ τὴν συνήθη ἐπεξεργασίαν, ἣν ὑφίσταται προκειμένου περὶ παρασκευῆς ἀπλοῦ φυσικοῦ χυμοῦ (διήθησιν, ἀπαέρωσιν, ταχείαν παστερίωσιν), εἰσάγεται πρὸς συμπίκνωσιν ἐντὸς συμπεπυκνωτῆρος ὑπὸ κενόν, ἀφοῦ προστεθῆ εἰς αὐτὸν ὄξινον θειώδες νάτριον (0,3⁰/₁₀₀ περίπου). Ἡ προσθήκη τοῦ ὄξινου θειώδους νατρίου γίνεται πρὸς ἀποφυγὴν ζελοποιήσεως τοῦ συμπεπυκνωμένου πορτοκαλλοχυμοῦ κατὰ τὴν ἐναποθήκευσίν του. Ἡ συμπίκνωσις τοῦ χυμοῦ λαμβάνει χώραν εἰς 38°C καὶ συνεχίζεται μέχρι ἀναλογίας 5 1/2 : 1. Ἐπαναφέρεται ὁμοίως εἰς ἀναλογίαν 5 : 1 διὰ προσθήκης ἀναλόγου ποσότητος νωποῦ φυσικοῦ χυμοῦ. Ἡ ἐργασία αὐτὴ ἐκτελεῖται πρὸς βελτίωσιν τοῦ ἀρώματος τοῦ συμπεπυκνωμένου χυμοῦ.

Ἡ καλὴ διατήρησις τοῦ συμπεπυκνωμένου χυμοῦ ὡς καὶ ἡ διατήρησις τοῦ φυσικοῦ χρώματος τοῦ χυμοῦ ἐξασφαλίζονται ἐν συνεχείᾳ διὰ προσθήκης 2⁰/₁₀₀ θειώδους (ὑπὸ μορφήν ὄξινου θειώδους νατρίου), καὶ δι' ἐναποθηκέσεως τούτου εἰς θερμοκρασίαν ψυγείου 0°C.

Εἰσαγωγή

Γενικῶς οἱ παρασκευαζόμενοι ἐν Ἑλλάδι ὑπὸ τῶν ἐργοστασίων χυμῶν ἐσπεριδοειδῶν πορτοκαλλοχυμοὶ συσκευάζονται ἐντὸς βαρελίων μετὰ συντηρητικῶν καὶ ἐξάγονται ἢ διατίθενται εἰς τὰς βιομηχανίας καὶ βιοτεχνίας ἀεριούχων ποτῶν τῆς χώρας μας, διὰ τὴν παρασκευὴν ἀεριούχων πορτοκαλλάδων. Οὐδὲν ἐργοστάσιον προσέφερεν μέχρι σήμερον παστεριωμένους πορτοκαλλοχυμοὺς συσκευασμένους εἰς λευκοσιδηρὰ κυτία ἢ φιάλας ἄνευ ἀντισηπτικῶν διὰ τὴν κατανάλωσιν τούτων ὡς αὐτουσίῳν, ὡς προσφέρονται εἰς πλείστα ἄλλα Κράτη. Οὐδὲν ἐργοστάσιον ἐπίσης παρεσκεύασε παστεριωμένους πορτοκαλλοχυμοὺς εἰς λευκοσιδηρὰ κυτία τῶν τριῶν ἢ πέντε χιλ/μων δι' ἐξαγωγὴν ἢ διὰ τὰς βιομηχανίας ἀεριούχων ποτῶν τῆς χώρας μας (1). Ὁ συμπεπυκνωμένος - κατεψυγμένος χυμὸς, ὁ ὁποῖος εἶναι ἀρκετὰ διαδεδομένος εἰς τὴν Ἀμερικὴν, εἶναι ἄγνωστος ἀκόμη εἰς τὴν χώραν μας (2).

Κατὰ τὰ τελευταῖα δύο ἔτη ἤρχισε νὰ παρασκευάζεται ἐν Ἑλλάδι, σχεδὸν ἀποκλειστικῶς, συμπεπυκνωμένος πορτοκαλλοχυμὸς, διότι ἐλαττοῦται εἰς τὸ ἐλάχιστον ἡ συσκευασία καὶ τὰ ἔξοδα μεταφορᾶς καὶ ἐναποθηκέσεως του εἰς τὰ κέντρα καταναλώσεως. Ὁ χυμὸς οὗτος διατηρεῖται ἐπίσης διὰ συντηρητικῶν (θειώδους, βενζοϊκοῦ κλπ.) καὶ συσκευάζεται ἐντὸς παραφινωμένων βαρελίων ἢ ἐντὸς κιβωτίων ἐκ χάρτου, ἐφωδιασμένων ἐσωτερικῶς διὰ σάκκων ἐκ πολυαιθυλενίου. Οἱ σάκκοι οὗτοι χρησιμοποιοῦνται συχνάκις καὶ διὰ τὴν ἐσωτερικὴν ἐπένδυσιν τῶν βαρελίων. Τὰ βαρέλια ἢ τὰ κιβώτια, τὰ περιέχοντα τὸν χυμὸν τοῦτον, ἐναποθηκεύονται εἰς δροσερὸν μέρος τοῦ ἐργοστασίου ἢ μεταφέρονται

εἰς ψυγεῖον θερμοκρασίας 0°C περίπου, μέχρι τῆς διαθέσεώς των.

Παρατηρήθη ὁμοίως συχνάκις ὅτι, ὁ παρασκευαζόμενος ὑπὸ τῶν διαφόρων ἑλληνικῶν βιομηχανιῶν συμπεπυκνωμένος πορτοκαλλοχυμὸς, εἴτε λόγω μὴ χρησιμοποίησεως καταλλήλου πρώτης ὕλης, εἴτε μὴ καλῆς ἐπεξεργασίας ταύτης, ὑφίσταται ἐντὸς βραχείου χρονικοῦ διαστήματος διαφόρους ἀλλοιώσεις χημικῆς ἢ ἐνζυματικῆς φύσεως. Οὕτως ἐκτὸς τῶν ἀλλοιώσεων εἰς τὴν γεῦσιν, τὸ ἄρωμα καὶ τὸ χρῶμα τοῦ χυμοῦ, αἱ ὁποῖαι παρουσιάζονται συνήθως κατὰ τὴν ἐναποθήκευσιν τοῦ χυμοῦ, παρατηρήθη καὶ ζελοποίησις τοῦ συμπεπυκνωμένου πορτοκαλλοχυμοῦ ἐντὸς τῶν δοχείων συσκευασίας αὐτοῦ (βαρελίων, κιβωτίων κλπ.). Εὐνόητον τυγχάνει ὅτι τοιοῦτος χυμὸς καθίσταται ἀκατάλληλος διὰ περαιτέρω ἐπεξεργασίαν.

Διὰ τὸν ἀναφερθέντα λόγον εἰς τὴν παροῦσαν μας δημοσίευσιν ἐκθέτομεν μίαν μέθοδον παρασκευῆς συμπεπυκνωμένου πορτοκαλλοχυμοῦ συσκευασμένου ἐντὸς βαρελίων καὶ διατηρημένου διὰ θειώδους. Διὰ τῆς μεθόδου ταύτης ὄχι μόνον ἐξασφαλίζεται ἡ καλὴ καὶ μακροχρόνιος διατήρησις τοῦ προϊόντος, ἀλλὰ ἀποφεύγεται συγχρόνως ἡ ὀξειδωσις καὶ ἡ ζελοποίησις του. Τὴν μέθοδον ταύτην ἐφηρμόσαμεν βιομηχανικῶς τὸν Μάρτιον τοῦ 1956 χρησιμοποιήσαντες τὰς ἐγκαταστάσεις τοῦ ἐργοστασίου ἐσπεριδοειδῶν «Κρόνος», κατόπιν διαταγῆς τοῦ Σταθμοῦ Ἐρεύνης Γεωργικῆς Τεχνολογίας τῆς ἐγκρίσει τοῦ Ὑπουργείου Γεωργίας. Τὰ πλεονεκτήματα τῆς ἀνωτέρω μεθόδου ἐπιληθεύθησαν καὶ διὰ πειραματικῶν παρατηρήσεων μας εἰς τὸν Σταθμὸν Ἐρεύνης Γεωργικῆς Τεχνολογίας.

Μέθοδος παρασκευής του συμπεπυκνωμένου πορτοκαλλοχυμού

1) *Πρώτη ύλη, παραλαβή και έκχύμωσις ταύτης.* Τα πορτοκάλια, προελεύσεως Άρτης (διαλυτά στερεά 11% περίπου) μεταφέρονται εις τὸ ἐργοστάσιον διὰ φορηγῶν αὐτοκινήτων. Ἡ ἐκφόρτωσις γίνεται διὰ χειρῶν, διὰ τοποθετήσεως τῶν πορτοκαλλίων ἐντὸς καλάθων, καθ' ὅσον οὐδὲν μηχανικὸν μέσον ἐκφορτώσεως διαθέτει τὸ ἐργοστάσιον. Ἐν συνεχείᾳ πλύνονται ἐντὸς δεξαμενῆς ὑπὸ ἐργατριῶν καὶ μεταφέρονται εἰς τὰ δύο ἐκχυμωτικά μηχανήματα συστήματος Indelicatto, πρὸς παραλαβὴν τοῦ χυμοῦ. (Αὐτόματος τεμαχισμὸς τῶν πορτοκαλλίων εἰς δύο ἡμίση καὶ ἐκχύμωσις τούτων).

2) *Διήθησις τοῦ χυμοῦ.* Ὁ παραλαμβανόμενος ἐκ τῶν ἐκχυμωτικῶν μηχανημάτων χυμὸς διοχετεύεται αὐτομάτως καὶ διαδοχικῶς εἰς δύο παλινδρομικῶς κινούμενα κόσκινα ἐξ ἀνοξειδώτου χάλυβος. Τὸ πρῶτον κόσκινον φέρει ὅπασ διαμέτρου 1,6 mm. τὸ δὲ δεύτερον 1,2 mm περίπου. Οὕτως ὁ χυμὸς ὑφίσταται διήθησιν καὶ συλλέγεται ἐντὸς ἀνοικτῆς ἐξ ἀνοξειδώτου χάλυβος δεξαμενῆς. Πληρουμένης τῆς δεξαμενῆς ὁ χυμὸς διοχετεύεται προσωρινῶς ἐντὸς παραφινωμένων ἐσωτερικῶς βαρελίων μέχρι συλλογῆς 1500—2000 kg. χυμοῦ διὰ τὴν ἔναρξιν τῆς ἀπαερώσεως καὶ παστεριώσεώς του.

3) *Ἀπαέρωσις τοῦ χυμοῦ.* Ἡ ἐργασία αὕτη λαμβάνει χώραν διὰ τῶν ὑπαρχουσῶν, ἐν τῷ ἐργοστασίῳ, δύο συσκευῶν ἀπαερώσεως. Αἱ συσκευαὶ αὗται λειτουργοῦν ὑπὸ ὑψηλὸν κενὸν καὶ ἀφαιροῦν ταχέως τὸν περιεχόμενον ἐντὸς τοῦ χυμοῦ ἀέρα. Οὕτως ὁ διηθημένος χυμὸς διοχετεύεται βαθμηδὸν ἐντὸς τοῦ ἀπαερωτήρος ὑφίσταται ἀπαέρωσιν. Κατὰ τὸν Cheftel (3), εἰς τὴν περίπτωσιν παρασκευῆς συμπεπυκνωμένου χυμοῦ, ἡ ἀπαέρωσις ὡς καὶ ἡ ἀφαίρεισις τῆς περισεύσεως τοῦ αἰθρίου ἐλαίου τοῦ χυμοῦ (Deshuilage), ἐξασφαλίζονται κατὰ τὴν συμπύκνωσιν αὐτοῦ εἰς τὸν συμπυκνωτήρα, καὶ ὡς ἐκ τούτου αἱ ἐργασίαι αὗται δὲν λαμβάνουν χώραν πρὸ τῆς παστεριώσεως αὐτοῦ. Κατὰ τὸν Braverman (4) ὅμως καὶ Charley (5) ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν ἀπαέρωσιν τοῦλάχιστον συνιστᾶται ὅπως ἐκτελεῖται αὕτη πρὸ τῆς παστεριώσεως καὶ εἰς τὴν περίπτωσιν ἀκόμη παρασκευῆς συμπεπυκνωμένου χυμοῦ.

4) *Παστερίωσις τοῦ χυμοῦ.* Ἡ παστερίωσις τοῦ χυμοῦ λαμβάνει χώραν πάντοτε πρὸ τῆς συμπυκνώσεώς του. Οὕτως ὁ χυμὸς ἐκ τοῦ ἀπαερωτήρος διοχετεύεται τῇ βοηθειᾷ ἀντλίας, εἰς τὸν παστεριωτήρα τύπου «Gianazza» (Pasteurisateur a plaques) ἐνθα ὑφίσταται ταχεῖαν παστερίωσιν (Flash Pasteurisation) εἰς 96°C ἐπὶ 12'' περίπου καὶ ἐν συνεχείᾳ ψύξιν καὶ ὑποβιβασμὸν τῆς θερμοκρασίας του μέχρι 35°C. Ὁ ὑποβιβασμὸς τῆς θερμοκρασίας τοῦ χυμοῦ δύναται νὰ γίνῃ καὶ χαμηλότερον μέχρι 15°C διὰ κυκλοφορίας ἐντὸς τῶν πλακῶν τοῦ παστεριωτήρος ψυχροτέρου ὕδατος, λαμβανομένου ἐξ ὑπάρχοντος εἰδικοῦ ψυκτικοῦ μηχανήματος. Εἰς τὴν παρῶσαν περίπτωσιν ὅμως δὲν συντρέχει λόγος μεγαλύτερας ψύξεως τοῦ χυμοῦ ἐφ' ὅσον οὗτος προο-

ρίζεται πρὸς συμπύκνωσιν εἰς τὴν ἰδίαν περίπου θερμοκρασίαν, δηλ. τὴν τῶν 35°C. Ἡ ταχεῖα αὕτη παστερίωσις τοῦ χυμοῦ εἶναι ἀπαραίτητος διότι ἀφ' ἑνὸς μὲν ἀδρανοποιοῦνται τὰ πηκτινολυτικὰ ἐνζυμα, τὰ ὁποῖα ἔχουν τὴν ιδιότητα νὰ διαυγάζουν τὸν χυμὸν, ἀφ' ἑτέρου δὲ καταστρέφονται καὶ οἱ διάφοροι μικροοργανισμοί, οἱ ὁποῖοι δύναται νὰ ἀναπτυχθοῦν κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς συμπυκνώσεώς του ὑπὸ κενὸν εἰς θερμοκρασίαν 37°—40°C, ἣτις θεωρεῖται ἀρίστη διὰ τὴν ἀνάπτυξιν καὶ πολλαπλασιασμὸν τῶν μικροοργανισμῶν—Braverman (4), Rouse and Atkins (7), Tressler D. and Joslyn M. (6). Αἱ χρησιμοποιούμεναι θερμοκρασίαι διὰ τὴν ταχεῖαν παστερίωσιν τοῦ χυμοῦ κυμαίνονται συνήθως μεταξύ 88° καὶ 96°C. Κατὰ τὸν Bissett (8) ἡ πλήρης σταθεροποίησις τοῦ θολώματος τοῦ φυσικοῦ ἢ τοῦ συμπεπυκνωμένου χυμοῦ τῆς ποικιλίας «Valencia», ἐπιτυγχάνεται διὰ παστεριώσεως αὐτοῦ εἰς τοὺς 87,7°C. Ἡτοι ἀναλυτικώτερον, ὁ χυμὸς φέρεται εἰς τοὺς 87,7°C ἐντὸς 17'', συγκρατεῖται εἰς τὴν θερμοκρασίαν ταύτην ἐπὶ 5,7'', εἰσάγεται ἐντὸς τῶν κυτῶν ἐντὸς 7,5'', σφραγίζεται ἐντὸς 7,5'', ἀναποδογυρίζονται τὰ κυτῖα καὶ διατηροῦνται εἰς τὴν θέσιν ταύτην ἐπὶ 15'' καὶ ἐν συνεχείᾳ ψύχονται περιστρεφόμενα ἐντὸς ψυχροῦ ὕδατος. Ἄλλοι ἐρευνηταὶ προτιμοῦν, διὰ τὴν παστερίωσιν τοῦ χυμοῦ, ὑψηλοτέρας θερμοκρασίας ἐπὶ μικρότερον ὅμως χρονικὸν διάστημα. Οὕτως οἱ Boyd J. M. and G. J. Peterson (9) συνιστοῦν παστερίωσιν εἰς 110°C ἐπὶ 2''.

5) *Ἀποφύγη ζελοποιήσεως τοῦ συμπεπυκνωμένου χυμοῦ.* Ὁ συμπεπυκνωμένος πορτοκαλλοχυμὸς συνήθως περιεχίει 65 ἕως 70% συνολικὰ διαλυτὰ στερεά, 6—7% κιτρικὸν ὄξύ καὶ ἀρκετὴν ποσότητα πηκτίνης. Κατὰ τὸν Braverman (4) ἡ σύνθεσις αὕτη εὐνοεῖ ἀρκοῦντως τὸν σχηματισμὸν ζελέ. Διὰ νὰ προφυλαχθῇ δὲ ὁ χυμὸς ἐκ τῆς ζελοποιήσεως ὁ Braverman συνιστᾷ ὅπως προστίθεται εἰς αὐτὸν πρὶν ἀρχίσει ἡ συμπύκνωσις 0,2% περίπου κιτρικὸν νάτριον. Τὸ διάλυμα τοῦ ἄλατος τούτου δρᾷ ὡς ρυθμιστικὸν καὶ ἐμποδίζει τὴν ζελοποίησιν τοῦ συμπεπυκνωμένου χυμοῦ. Ἀντὶ ὅμως τοῦ κιτρικοῦ νατρίου δύναται νὰ προστεθῇ καὶ ὄξινον θειῶδες νάτριον, τὸ ὁποῖον μετὰ τοῦ κιτρικοῦ ὄξεος τοῦ χυμοῦ σχηματίζει κιτρικὸν νάτριον. Οὕτως εἰς τὸ ἐργοστάσιον ὁ χυμὸς μετὰ τὴν παστερίωσιν του τοποθετεῖται προσωρινῶς ἐντὸς βαρελίων ἐνθα προστίθεται ὄξινον θειῶδες νάτριον εἰς αὐτὸν (περιεκτικότης χυμοῦ 0,3%₁₀₀).

6) *Συμπύκνωσις τοῦ χυμοῦ.* Ἡ συμπύκνωσις τοῦ ἀνωτέρω προπαρασκευασθέντος καὶ ἐπεξεργασθέντος χυμοῦ λαμβάνει χώραν εἰς σωληνωτὸν συμπυκνωτήρα κενοῦ τύπου «Gianazza». Ὁ χυμὸς εἰσέρχεται ἐντὸς τοῦ συμπυκνωτήρος δι' ἐντόνου δὲ καὶ ταχεῖας κυκλοφορίας αὐτοῦ ἐντὸς τούτου, συμπυκνοῦται εἰς θερμοκρασίαν 38°C περίπου. Καταβάλλεται προσπάθεια ὅπως συμπυκνωθῇ ὁ χυμὸς εἰς ἀναλογίαν 6:1 ἵνα ἀραιωθῇ κατόπιν εἰς ἀναλογίαν 5:1 διὰ προσθήκης νωποῦ φυσικοῦ χυμοῦ, ὁ ὁποῖος προσδίδει εἰς τὸν συμπεπυκνωμένον τοιοῦτον ὄστις

σπερείται άρώματος, νωπότητα και άρωμα. (Μέθοδος έφαρμοζομένη εις την 'Αμερικην δια τους συμπεπυκνωμένους πορτοκαλλοχυμούς. Cheftel, H. (3), *Rose, A. H.* (10)). Λόγω όμως έλλείψεως επαρκούς ποσότητας ψυχρού ύδατος δια την ύγροποίησιν των άτμών του συμπεπυκνωτήρος έπιτυγχάνεται μόνον συμπύκνωσις εις αναλογίαν 5 1/2 : 1. Ο χυμός αυτός άραιώνεται κατόπιν εις την αναλογίαν 5 : 1 δια προσθήκης ανάλογου ποσότητας νωπού φυσικού χυμού ένέχοντος έν διαλύσει και την άπαιτουμένην ποσότητα όξίνου θειώδους νατρίου εις τρόπον ώστε, τó τελικόν προϊόν (συμπεπυκνωμένος πορτοκαλλοχυμός 5 : 1) να περιέχη 2 ‰ θειώδες δια την διατήρησιν του έντός των βαρελιών. Ούτω δια έιοχετεύσεως βαθμιαίως έντός του συμπεπυκνωτήρος 2.500 kg. πορτοκαλλοχυμού (διαλυτών στερεών 11 ‰ (Brix)), λαμβάνονται κατόπιν 5 ώρου λειτουργίας του συμπεπυκνωτήρος, 500 kg. συμπεπυκνωμένου πορτοκαλλοχυμού (διαλυτών στερεών 55 ‰ (Brix)).

7) *Συσκευασία και έναποθήκευσις του συμπεπυκνωμένου χυμού.* Ο συμπεπυκνωμένος πορτοκαλλοχυμός (3.000 kg. περίπου) συσκευάζεται έντός βαρελιών έφωδιασμένων έσωτερικώς δια σάκκων πολυαιθυλενίου και μεταφέρεται εις ψυγείον 0°C περίπου πρòς καλήν διατήρησιν μέχρι διαθέσεως του προϊόντος εις τας βιοτεχνίας άεριούχων ποτών πρòς παρασκευήν πορτοκαλλάδων.

Πειραματικά παρατηρήσεις

Δείγματα έκ του κατὰ τὰ άνωτέρω παρασκευασθέντος χυμού μεταφέραμεν εις τόν Σταθμόν Έρεύνης Γεωργικής Τεχνολογίας, τινά των όποιών έναποθηκεύσαμεν εις θερμοκρασίαν δωματίου, έτερα δέ εις ψυγείον θερμοκρασίας 0°C πρòς παρατήρησιν.

Άμφότερα τὰ δείγματα (θερμοκρασίας δωματίου και ψυγείου), με συντηρητικόν όξινον θειώδες νάτριον, έξετασθέντα μετά έν έτος εύρέθησαν διατηρούμενα έν καλή καταστάσει. Ούδεμία ζύμωσις ή ζελοποίησις παρατηρήθη.

Ο χρωματισμός του χυμού μετά έν έτος εις άμφότερα τὰ δείγματα (θερμοκρασίας δωματίου και ψυγείου) παρέμεινεν πορτοκαλλόχρους. Συγκρίνοντες όμως πρòς άλληλα τὰ δύο δείγματα διεπιστώσαμεν όλιγώτερον έντονον πορτοκαλλόχρον χρωματισμόν εις τó δείγμα τó διατηρηθέν έν τῷ δωματίῳ λόγω έλαφρῆς όξειδώσεως. Η όξειδωσις αύτη γίνεται σύν τῷ χρόνῳ έντονωτέρα. Ούδεμία όμως ζελοποίησις παρατηρήθη, τόσον εις τó δείγμα τó διατηρηθέν έν τῷ δωματίῳ ὅσον και εις τó έτερον τó διατηρηθέν έν τῷ ψυγείῳ. Άντιθέτως δείγματα έτέρου συμπεπυκνωμένου χυμού με συντηρητικόν βενζοϊκόν νάτριον έναποθηκευμένα εις τόν Σταθμόν εις θερμοκρασίαν δωματίου έλαβον έντός 3μήνου χρωματισμόν καστανόφαιον και ύπέστησαν ζελοποίησιν.

Σχόλια και συμπεράσματα

1) Η σταθεροποίησις του θολώματος του συμπεπυκνωμένου χυμού εξασφαλίζεται εις την περιγραφείσαν μέθοδον δια τῆς ταχείας παστεριώσεως

του χυμού πρò τῆς συμπεπυκνώσεώς του εις 96°C επί 12'.

2) Η άποφυγή ζελοποίησεως του συμπεπυκνωμένου πορτοκαλλοχυμού έπιτυγχάνεται δια χρησιμοποίησεως όξίνου θειώδους νατρίου. Ὡς διεπιστώθη έκ των πειραματικών παρατηρήσεών μας, ποσότης 0,3 ‰ περίπου όξίνου θειώδους νατρίου προστιθεμένη εις τόν πορτοκαλλοχυμόν πρò τῆς συμπεπυκνώσεώς του, διαφυλάσσει τόν συμπεπυκνωμένον τοιοῦτον έκ τῆς ζελοποίησεώς του. Η ζελοποίησις του χυμού δύναται να άποφευχθῆ έπίσης δια λεπτοτέρας διηθήσεως του χυμού (κόσκινον ὀπών μικροτέρων των 0,8 m. m.), ταχείας παστεριώσεως, ὡς και δι' έλαττώσεως του ίξώδους τούτου τῆ βοηθεία πηκτινολυτικών ένζύμων Braverman J.B.S. (4), Wenzel F.W. (11), Olsen R.W. (12), Atkins C.D. (13). Προετιμήσαμεν όμως την μέθοδον δι' όξίνου θειώδους νατρίου άφ' ένòς μεν ὡς πλέον πρακτικήν άφ' έτέρου δέ ὡς περισσότερον άνταποκρινομένην εις τας άπαιτήσεις των βιοτεχνιών άεριούχων ποτών τῆς χώρας μας, αἱ ὁποῖαι έπιθυμοῦν χυμόν με ηύξημένον ποσοστόν καρποκυττάρων.

3) Η βελτίωσις του άρώματος του συμπεπυκνωμένου χυμού έπιτυγχάνεται δια μεγαλυτέρας συμπεπυκνώσεως του χυμού και έπαναφορᾶς τούτου εις την έπιθυμητήν πυκνότητα δια προσθήκης νωπού φυσικού χυμού.

4) Η διατήρησις του φυσικού χρώματος του πορτοκαλλοχυμού και ή έν γένει καλή διατήρησις τούτου έντός των βαρελιών εξασφαλίζονται δια χρησιμοποίησεως θειώδους (υπό μορφήν όξίνου θειώδους νατρίου) ὡς συντηρητικῆς και δι' έναποθηκέσεως του χυμού έν ψυχρῷ. Προετιμήσαμεν τó άνωτέρω συντηρητικόν διότι έκτός των συντηρητικών ιδιοτήτων του είναι συγχρόνως και άντιοξειδωτικόν, προφυλασσομένης οὔτω τῆς Βιταμίνης C επί μακρόν χρονικόν διάστημα κυρίως όταν ὁ χυμός έναποθηκευθῆ εις χαμηλήν θερμοκρασίαν. Ὡς διεπιστώθη έκ των πειραματικών μας παρατηρήσεων ὁ συμπεπυκνωμένος πορτοκαλλοχυμός διατηρούμενος με 4 ‰ όξινον θειώδες νάτριον ήτοι 2 ‰ περίπου θειώδους και έναποθηκευόμενος εις ψυγείον 0°C δέν ύφίσταται οὔδεμίαν όξειδωσιν ή ζύμωσιν. Η άνωτέρω ποσότης θειώδους είναι άπαραίτητος διότι τó μεγαλύτερον μέρος εις τόν συμπεπυκνωμένον χυμόν, ένούται μετά των σακχάρων του χυμού, μικρόν δέ μόνον μέρος τούτου παραμένει έλεύθερον. Ὡς είναι γνωστόν μόνον τó έλεύθερον θειώδες έχει συντηρητικῆς ιδιότητος πρέπει δέ να ύπάρχη έλεύθερον τουλάχιστον εις αναλογίαν 0,5 ‰. Κατὰ τόν Downer, A.W.E. (14), δια να έχη ὁ χυμός τó ποσόν τουτο, πρέπει να προστεθῆ 2 έως 2,5 ‰ συνολικόν θειώδες εις τόν συμπεπυκνωμένον χυμόν 4 : 1. Τό ποσόν τουτο δέν είναι ύπερβολικόν λαμβανομένου υπ' ὄψιν ὅτι ὁ συμπεπυκνωμένος χυμός (5 : 1) άραιούται 5 φορᾶς πρòς λῆψιν φυσικού χυμού και άκόμη περισσότερας φορᾶς δια την παρασκευήν πορτοκαλλάδων. Έξ άλλου τó θειώδες άπομακρύνεται και δια τῆς υπό κενόν θερμάνσεως του χυμού.

5) Δια την διατήρησιν του συμπεπυκνωμένου

πορτοκαλλοχυμού, αντί του όξινου θειώδους νατρίου, δύναται να χρησιμοποιηθῆ και άέριον διοξειδίου του θείου υπό μορφήν όμως διαλύματος, διότι τὸ άέριον ὡς ἔχει άναμιγνύεται δυσκόλως μετά προϊόντος μεγάλου ιξώδους. Τὸ διάλυμα τοῦ θειώδους προστίθεται έντός τοῦ συμπυκνωτήρος μετά τὸ τέλος τῆς συμπυκνώσεως τοῦ χυμοῦ και άναμιγνύεται εύκόλως μετ' αὐτοῦ.

R É S U M É

Conditions requises pour assurer la qualité du jus d'orange concentré au cours de sa préparation et de sa conservation

par M. CODOUNIS

Dans cette étude l'auteur décrit le travail effectué en usine, pour assurer la qualité du jus d'orange concentré, préparé, mis en fûts, conservé par l'anhydride sulfureux, et destiné à l'exportation ou à la préparation de boissons gazeifiés à base de jus d'orange.

Le jus ayant subi les opérations habituelles (extraction du jus, tamisage, désaération et pasteurisation à 96° C pendant 12''), a été porté à l'évaporateur sous vide après avoir ajouté une qualité de 0,3‰ environ de bisulfite de soude pour éviter la gélification du jus concentré. La concentration du jus a eu lieu à une température de 38° C environ et a été poussée jusqu'à 5 1/2 : 1. Puis elle a été ramenée à 5 : 1 par mélange d'une certaine proportion de jus raifs; ce dernier qui n'a subi aucun traitement apporte au mélange la fraîcheur et l'arôme du jus à peine extrait du fruit. Une quantité de 2‰ de bisulfite de soude a été additionnée encore comme agent de conservation du jus concentré. Ce jus a été mis dans des fûts munis intérieurement d'un sac en polyéthylène et les fûts ont été stockés en frigo à 0° C, jusqu'à l'utilisation du jus.

Des échantillons de jus préparé comme ci-dessus ont été portés pour observation au laboratoire de la Station de Recherches de Technologie Agricole.

Ces échantillons, stockés à 0° C, d'une part, et à la température ambiante, d'autre part,

pendant un an et plus, se sont gardés en très bon état. Aucune gélification n'a été constatée et le jus conservé à 0° C a gardé sa couleur initiale. Une légère oxydation a été observée pour le jus stocké à la température ambiante.

Au contraire, du jus d'orange concentré contenant du benzoate de soude comme agent de conservation, sans aucune addition préalable de bisulfite de soude, porté au laboratoire et gardé dans les mêmes conditions, a subi une forte gélification et a été très oxydé.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Κωδοῦνη Μ. : *Σπουδαί*, 2-3, 99 (1957-58).
2. Ήξάρχου Κ. : *Χημικά Χρονικά*, 22Α, 122 (1957).
3. Cheftel H., Roebben G. et Maillot J. : «*La preparation des jus de fruits et de légumes aux Etats-Unis*», J. J. Carnaud Forges de base - Indre Bul., No 10, 36, Paris (1957).
4. Braverman J. B. S. : «*Citrus products*», Interscience Publishers. Inc. New York, London (1949).
5. Charley V. L. S. : «*Recent advances in fruit juice production*», Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops, 1950, 111.
6. Tressler D. and Joslyn M. : «*Fruits and vegetable juice production*». The Avi publishing Co., New York, 1957, 434.
7. Rouse A. H. and Atkins C. D. : *Food Technol.*, 6, 291 (1952).
8. Bissett O. W., Veldhuis M. K. and Bushning N. B. : *Food Technol.*, 7, 258 (1953).
9. Boyd J. M. and Peterson G. T. : *Ind. Eng. Chem.*, 37, 372 (1945).
10. Rouse A. H., Atkins C. D. and Huggart R. L. : *Food Technol.*, 8, 431 (1954).
11. Wenzel F. W., Moore E. L., Rouse A. H. and Atkins C. D. : *Food Technol.*, 5, 454 (1951).
12. Olsen R. W., Huggart R. L. and Asbell D. M. : *Food Technol.*, 5, 530 (1951).
13. Atkins C. D., Rouse A. H., Huggart R. L., Moore E. L. and Wenzel : *Food Technol.*, 7, 62 (1953).
14. Downer A. W. E. : *J. Soc. Chem. Ind.*, 62, 124 (1943).

(Εισήγηση τῆς 22α Σεπτεμβρίου 1957)

Συμβολή ἐπὶ τῆς ἐρεύνης τοῦ θέματος τοῦ φαιού χρωματισμοῦ τοῦ χυμοῦ πορτοκαλλίων

* Ὑπὸ ΧΑΡΑΛΑΜΠΟΥΣ ΛΥΓΚΟΥΝΗ *

Εἰς τὸ πρῶτον μέρος τῆς παρουσίης ἐργασίας, ἀναφέρομεν τοὺς κυριωτέρους πιθανοὺς παράγοντας μετατροπῆς τοῦ φυσικοῦ χρωματισμοῦ τοῦ χυμοῦ τῶν πορτοκαλλίων εἰς φαιὸν κατὰ τὴν διατήρησίν του.

Εἰς τὸ δεύτερον μέρος δίδομεν διαφόρους ἐργαστηριακὰς καὶ βιομηχανικὰς παρατηρήσεις ἐπὶ τῶν φυσικῶν χρωστικῶν τοῦ χυμοῦ καὶ ἐπὶ τῆς ἐπιδράσεως διαφόρων προστιθεμένων οὐσιῶν ἐπὶ τῆς ἐμφανίσεως τοῦ φαιού χρωματισμοῦ.

Ὁ χυμὸς τῶν πορτοκαλλίων, ταχύτερον ὑπὸ τὴν συμπεπυκνωμένην αὐτοῦ μορφήν κατὰ τὴν διατήρησίν του καὶ ὑπὸ τὴν ἐπίδρασιν τῶν συνθηκῶν τοῦ περιβάλλοντος, ὑπόκειται εἰς ἀλλοίωσιν τοῦ φυσικοῦ χρωματισμοῦ του, με ἀποτέλεσμα τὴν βαθμιαίαν μετατροπὴν του εἰς βαθέως φαιόν.

Ἡ φαιὰ χρῶσις παρατηρεῖται εἰς τοὺς χυμοὺς ὄλων τῶν ἐσπεριδοειδῶν, τῆς τομάτας καὶ γενικὰ τῶν φρούτων φαίνεται, ὅτι τὰ αἷτια, τὰ ὁποῖα τὴν προκαλοῦν εἶναι κοινὰ, ὡς ἐκ τῆς συγγενοῦς συνθέσεώς των. Ἀναφέρομεν κατωτέρω τοὺς σπουδαιότερους συντελεστάς, εἰς τοὺς ὁποίους ἀπεδόθη ἡ μεταβολὴ αὕτη τοῦ φυσικοῦ χρωματισμοῦ ὡς καὶ παρατηρήσεις, τὰς ὁποίας ἐσημειώσαμεν κατὰ τὴν ἐργαστηριακὴν καὶ βιομηχανικὴν παρακολούθησιν τοῦ χυμοῦ τῶν πορτοκαλλίων.

Τὸ φαινόμενον δυνάμεθα νὰ παρακολουθήσωμεν ἐμφανεστερον εἰς τὸν συμπεπυκνωμένον χυμόν, ὅπου κατ' ἀρχὰς παρουσιάζεται ἐπιφανειακῶς ἡ φαιὰ χρῶσις καὶ βαθμῆδὸν προχωρεῖ εἰς ὀλόκληρον τὴν μάζαν, ἐνῶ συγχρόνως ὁ χυμὸς λαμβάνει μίαν κομμεῶδη ὑφήν, χαρακτηριστικὴν γεῦσιν καὶ ὀσμῆν. Ἡ ταχύτης ἐμφανίσεως τῆς ἀλλαγῆς καὶ ἡ ἔντασις ταύτης, ἔχουν σχέσιν τινὰ ἀνάλογον πρὸς τὸν βαθμὸν συμπεπυκνώσεως τοῦ χυμοῦ.

Πολλοὶ ἐρευνηταὶ προσεπάθησαν νὰ ἐξακριβώσουν τὰς πιθανὰς ἀντιδράσεις, αἱ ὁποῖαι ἔχουν ὡς ἀποτέλεσμα τὴν ἀλλαγὴν αὕτην τοῦ χρώματος.

Ἡ δρᾶσις ἐνζύμων ἀπεκλείσθη καθ' ὅσον πρῶτιστον μέλημα διὰ τὴν καλὴν διατήρησιν τῶν χυμῶν ἀποτελεῖ ἡ ἀδρανοποίησις τῶν ἐνζύμων διὰ καταλλήλου παστεριώσεως.

Τὸ αἷτιον ἀνεζητήθη εἰς τὰ συστατικὰ τοῦ χυμοῦ καὶ συγκεκριμένως εἰς τὴν ταυτόχρονον παρουσίαν ὀξέων, σακχάρων, ἀζωτούχων οὐσιῶν καὶ ἰόντων μετάλλων.

Ἡ ποικιλία τῆς συνθέσεως καὶ τῆς συγκεντρώσεως τῶν οὐσιῶν αὐτῶν, ἐν συνδυασμῶ με τοὺς παράγοντας τῆς θερμοκρασίας, τοῦ ὀξυγόνου κλπ. καθιστοῦν ἐμφανῆ τὴν δυσκολίαν τῆς ἐξακριβώσεως τῶν ἐνδεχομένων ἀντιδράσεων. Ἀποτέλεσμα τοῦ πολυπλόκου τοῦ θέματος (1) ἦτο ἡ διατύπωσις διαφόρων καὶ ποικίλων γνωμῶν ἐπ' αὐτοῦ.

* Παροῦσα διεύθυνσις: Ἐργοστάσιον χυμοῦ πορτοκαλλίων «ΒΙΟΧΥΜ», Χανιά - Κρήτης.

Κατ' ἀρχὰς ὁ Wilson (2) τὸ 1928, ἀπέδωσε τὴν μεταβολὴν τοῦ χρώματος εἰς τὴν πιθανὴν ἀντίδρασιν τοῦ Maillard μεταξὺ σακχάρων καὶ ἀμινοξέων.

Ἐκτοτε, ἄλλοι ἐρευνηταὶ διεφώνησαν πρὸς τὸν Wilson καὶ οἱ περισσότεροι, διετύπωσαν τὴν γνώμην ὅτι ἡ φαιὰ χρῶσις ὀφείλεται εἰς ὀξειδωσιν, ἢ ὁποῖα εὐνοεῖται εἰς τὰς συνθήεις θερμοκρασίας τοῦ περιβάλλοντος.

Οἱ περισσότεροι ἐξ αὐτῶν κατέληξαν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι τὸ ὀξυγόνον καὶ τὸ ἀσκορβικὸν ὀξύ ἢ τὰ προϊόντα ἀποσυνθέσεώς του, εἶναι οἱ κύριοι συντελεσταί, οἱ ὁποῖοι προκαλοῦν τὸν φαιὸν χρωματισμὸν τοῦ διατηρουμένου χυμοῦ. Πράγματι ἡ δρᾶσις τοῦ ὀξυγόνου εἶναι ἀναμφισβήτητος καθόσον, ἐὰν προσθέσωμεν SO₂ εἰς ἀναλογίαν 2,5⁰/₁₀₀ ἢ ἄλλα ἀντιοξειδωτικὰ μέσα, τὸ φαινόμενον δὲν λαμβάνει χῶραν.

Παρατηρήθη ὅτι (2) κατὰ τὴν ἀποθήκευσιν συμπεπυκνωμένου χυμοῦ πορτοκαλλίων εἰς θερμοκρασίαν δωματίου, ἀναπτύσσεται CO₂ χωρὶς νὰ παρουσιάζονται σημεῖα ζυμώσεως. Τὸ γεγονός τοῦτο ἀποδίδεται εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν τοῦ ἀσκορβικοῦ ὀξέος.

Ἀνεφέρθη, ὅτι (2) κατὰ τὴν ἀποσύνθεσιν αὕτην, σχηματίζεται CO₂ καὶ φουρφουρόλη, ἡ ὁποῖα πολυμεριζομένη σχηματίζει μελανὰς οὐσίας.

Ὑπεστηρίχθη, ὅτι (2) ἔχουν σχέσιν πρὸς τὸν σχηματισμὸν τῶν φαιῶν οὐσιῶν, ἂν δεχθῶμεν ὅτι αὗται σχηματίζονται διὰ πολυμερισμοῦ τῆς φουρφουρόλης, τὰ οὐρονικά ὀξέα τὰ ὁποῖα, εἰς ὀξείνα διαλύματα ἀποσυντίθενται, κατ' ἀρχὰς εἰς πεντόζας καὶ CO₂ καὶ ἀκολούθως εἰς φουρφουρόλην.

Ἀπεδείχθη, ὅτι (2) τὸ D-γαλακτουρονικὸν ὀξύ, θερμαινόμενον, σχηματίζει ἐγχρῶμα προϊόντα. Ἐξ ἄλλου, τὰ πηκτικὰ ὀξέα δὲν παρουσιάζουν τάσιν νὰ σχηματίζουσιν χρῶμα.

Ὑπεστηρίχθη, ὅμως, ὅτι εἶναι δυνατὸν εἰς τὸ ὀξείνον περιβάλλον, αἱ πηκτῖναι τοῦ χυμοῦ νὰ ὑδρολύωνται καὶ τὸ σχηματιζόμενον D-γαλακτουρονικὸν ὀξύ νὰ καταλήγη, ὡς ἀνωτέρω, εἰς φουρφουρόλην, ἡ ὁποῖα τελικῶς πολυμεριζομένη δίδει χρῶμα.

Πειράματα γενόμενα (2) διὰ νὰ χαρακτηρισθῇ τὸ φαιὸν ἴζημα ἀπέδειξαν ὅτι ὁ σχηματισμὸς τῆς φαιῶς κεχρωματισμένης οὐσίας ὀφείλεται εἰς ἀντίδρασιν πολυμερισμοῦ.

Ἀπεδείχθη ἐπίσης ὅτι ἡ παρουσία ἀμινοξέων, ὡς τῆς γλυκίνης, τοῦ ἀσπαραγινοῦ ὀξέος καὶ τῆς

αργινίνης, μεγάλως επιταχύνει την αντίδραση του του χρώματος.

Ή ατά τους Hass και Stadtman (3), αί αντιδράσεις, αί όποια προκαλοϋν την φαιάν χρώσιν είναι κυρίως α) αντιδράσεις μεταξύ άζωτούχων συστατικών και σακχάρων β) μεταξύ άζωτούχων οϋσιών και όργανικών όξέων γ) μεταξύ σακχάρων και όργανικών όξέων και δ) μεταξύ όργανικών όξέων μόνον.

Έν τή προσπαθεία μας νά έρευνήσωμεν τó φαινόμενον του φαιού χρωματισμού προέβημεν εις έργαστηριακάς και βιομηχανικάς παρατηρήσεις επί ώρισμένων επιδράσεων εις τόν χυμόν πορτοκαλλίων, αί όποια άνεμένομεν ότι συντελοϋν εις την δημιουργίαν κεχρωσμένων οϋσιών.

Θεωροϋντες τó φαινόμενον τούτο ως σύνθετον πολλών αντιδράσεων μεταξύ τών συστατικών του χυμού, παραθέτομεν τās παρατηρήσεις αϋτάς με την έλπίδα ότι υποβοηθηόμεν όσους διαθέτομεν τά έργαστηριακά μέσα, διά νά έρευνήσουν έτι συστηματικώτερον τó θέμα.

1. Μεταβολαί εις τās καροτινοειδείς χρωστικάς του χυμού

Έλήφθησαν, εις διπλοϋν, υπό άντιστοιχούς συνθήκας, άνά έξ δείγματα συμπεπικνωμένου χυμού, τών όποίων ή χρώσις έκλιμακοϋτο από τής τελείως φυσικής χροιάς μέχρι τής πλήρως φαιάς. Μετά την άραιώσιν, εις την πυκνότητα του φυσικού χυμού, έγένοντο εξαντλητικά έκχυλίσεις διά CS_2 ή πετρελαϊκού αιθέρος τών περιεχομένων καροτινοειδών χρωστικών και τελικώς παρελήφθησαν αϋται υπό καθάραν μορφήν.

Παρατηρήθη μία άντιστοιχώς κλιμακωτή μείωσις τών περιεχομένων καροτινοειδών, από του δείγματος τó όποιον παρουσίαζε φυσικήν χροιάν προς τó τελείως φαιόν δείγμα. Η έλάττωσις τής φυσικής χρωστικής εις τó τελευταίον δείγμα, άνήλθεν εις τó 1/5 τής αρχικής περίπου, πράγμα τó όποιον εμφαίνει ότι τά καροτινοειδή δέν εξαφανίζονται τελείως άκόμη και εις τούς έντόνωσ φαιούς χυμούς.

Αί χρωστικά οϋσία, αί όποια προσδίδουν την φαιάν χρώσιν εις τόν χυμόν, είναι άδιάλυτοι εις τόν CS_2 , τόν πετρελαϊκόν αιθέρα και γενικώς εις τά διαλυτικά τών καροτινοειδών μέσα.

Παρατηρήθη, ότι θερμική έπεξεργασία εις $70^\circ C$ του συμπεπικνωμένου χυμού, επιταχύνει και έντείνει την φαιάν χρώσιν και την άντίστοιχον μείωσιν τών χρωστικών του χυμού.

Έπειδή τά καροτινοειδή είναι αϋτοξειδώσιμα (4) ήθελήσαμεν νά παρατηρήσωμεν τó χρώμα τών προϊόντων τής όξειδώσεώς των.

Πρός τούτο όξειδώσαμεν τās, ως προηγουμένως άνεφέρθη, ληφθείσας καροτινοειδείς χρωστικάς και παρατηρήσαμεν ότι τά προϊόντα όξειδώσεως αϋτών ήσαν άχροα. Η όξειδωσις έπραγματοποιήθη άφ' ένός με $K_2Cr_2O_7$ και άφ' έτέρου διά παραμονής τών καροτινοειδών υπό την επίδρασιν του άτμοσφαιρικού όξυγόνου.

Συνοψίζοντες, δυνάμεθα νά συμπεράνωμεν, ότι σύν

τή προόδω τής φαιάς χρώσεως παρατηρείται άντίστοιχος καταστροφή τών καροτινοειδών χρωστικών του χυμού, άσφαλώς λόγω όξειδώσεώς των, άλλ' ότι πάντως τά προϊόντα όξειδώσεως τούτων δέν συμμετέχουν εις τó φαινόμενον τής φαιάς χρώσεως του χυμού.

Παρόμοια ήσαν και τ' άποτελέσματα τών πειραμάτων με (άραιόν) φυσικόν χυμόν, με την διαφοράν ότι έδω ή φαιά χρώσις παρατηρείται εις πολύ μακρότερον χρονικόν διάστημα. Έν τούτοις, παρατηρήθη ότι, μετά την δι' έκχυλίσεως άφαίρεσιν τών καροτινοειδών προσφάτου φυσικού χυμού, τó άπομένον υγρόν παρουσίασε φαιάν χρώσιν έντός τριών μόνον ήμερών. Τούτο άποτελεί μίαν επί πλέον άπόδειξιν ότι αί φυσικά χρωστικά δέν συμμετέχουν εις τόν σχηματισμόν τών φαιών οϋσιών. Θα ήδύνατο μάλιστα κανείς νά συμπεράνη ότι ή ύπαρξις τών καροτινοειδών χρωστικών εις τó χυμόν επιβραδύνει την εμφάνισιν τής φαιάς χρώσεως.

2. Επίδρασις του άσκορβικού όξέος

Διά νά μελετήσωμεν την επίδρασιν του περιεχομένου εις τόν χυμόν άσκορβικού όξέος, επί του φαινομένου του φαιού χρωματισμού, ειργάσθημεν ως κάτωθι :

Έλήφθησαν όκτώ ίσοβαρή δείγματα προσφάτως συμπεπικνωθέντος χυμού. Εις τά ήμιση έξ αϋτών προσετέθησαν άφ' ένός άσκορβικόν όξύ εις αναλογίαν $0,2\%$ και άφ' έτέρου δεϋδροασκορβικόν όξύ, εις την αϋτήν αναλογίαν.

Τó δεϋδροασκορβικόν όξύ παρεσκευάσθη δι' όξειδώσεως διαλύματος άσκορβικού όξέος 10% διά βρωμίου, μέχρις έλαφρώς κιτρινον χρωματισμού και έξουδετερώσεως τής περισεύας του βρωμίου διά προσθήκης μικρās ποσότητος θειουρίας, μέχρις άποχρωματισμού. Δύο έξ έκάστου είδους δειγμάτων άφέθησαν υπό την επίδρασιν τών συνθηκών του περιβάλλοντος επί 1 μήνα, έτερα δέ δύο δείγματα έθερμάνθησαν εις τούς $70^\circ C$ επί τριήμερον.

Παρατηρήθη, έμφανεστερον μετά θέρμανσιν εις τούς $70^\circ C$, ότι τó άσκορβικόν όξύ προσδίδει εις τόν χυμόν φαιάν χρώσιν εις πολύ μεγαλύτερον βαθμόν ή τó δεϋδροασκορβικόν όξύ, τó όποιον δέν ηννόησε φαιάν χρώσιν περισσότερον τής εμφανισθείσης εις τά άνευ οϋδεμιās προσθήκης δείγματα χυμού.

Δυνάμεθα λοιπόν νά συμπεράνωμεν ότι ή φαιά χρώσις, ή όποια όφείλεται εις τó άσκορβικόν όξύ, δέν πρέπει ν' άποδοθη εις προηγουμένην μεταβολήν του εις δεϋδροασκορβικόν όξύ και έν συνεχεία εις συμπύκνωσιν αϋτου με άζωτούχους οϋσίας ή τουλάχιστον ότι αί αντιδράσεις αϋται λαμβάνουν χώραν μόνον έν μέρει. Είναι πιθανόν νά λαμβάνουν χώραν αντιδράσεις συμπυκνώσεως μεταξύ μη όξειδωθέντος εισέτι άσκορβικού όξέος. Είναι γνωστόν πράγματι ότι διαλύσεις άσκορβικού όξέος, υπό την επίδρασιν του φωτός, του όξυγόνου και τής θερμότητος, χρώννυνται μόναι των.

Έν συνεχεία ήθελήσαμεν νά ιδωμεν εάν ύπάρχη σχέσις μεταξύ τής ποσότητος τών περιεχομένων κα-

προσεδών χρωστικών και του άσκορβικού όξέος του χυμού όσον άφορξ εις την τάσιν του να παρήγη φαϊόν χρωματισμόν.

Ελήφθησαν δείγματα συμπεπικνωμένου χυμού διαφόρων προελεύσεων και με διαφορετικὰς περιεκτικότητας εις φυσικάς χρωστικάς. Παρατηρήθη ότι αι περιεχόμενα φυσικά χρωστικά εις τόν χυμόν του έργοστασίου μας ήσαν κατά πολύ περισσότερα όλων τών εκ του έξωτερικού και έσωτερικού έξεπασθέντων δειγμάτων, με άποτέλεσμα να παρουσιάζη ούτος έντονον πορτοκαλλίοχρον χρωματισμόν. Τοῦτο όφείλεται εις τό ότι τά έπεξεργαζόμενα έμών πορτοκάλλια, ίσως, λόγω του εύκράτου κίματος και τών συστατικών τής γής, περιέχουν χυμόν φυσικώς έντόνων κεχρωσμένων.

Έγένετο σύγκρισις τής τάσεως τών ως άνω δειγμάτων πρὸς άπόκτησιν του φαϊού χρώματος και παρατηρήθη ότι ή τάσις αύτη, αύξάνει μετά τής περιεκτικότητος εις φυσικάς χρωστικάς.

Προηγουμένως, είχαν γίνει μετρήσεις του άσκορβικού όξέος (διά τής μεθόδου τής 2,6 διχλωροφαικολοϊνδοφαινόλης) και παρατηρήθη ότι τό περιεχόμενον εις τά δείγματα ταῦτα άσκορβικόν όξύ παρυσιάζει σχέσιν τινά ανάλογον πρὸς την περιεκτικότητα εις καρτινοειδεις χρωστικάς. Ούτω, δυνατόν να έξηγήσωμεν και την μεγαλυτέραν τάσιν πρὸς τόν φαϊόν χρωματισμόν τών φυσικώς πλέον κεχρωσμένων χυμών.

Εκ τών άνωτέρω καταφαίνεται ή σοβαρά συμμετοχή του άσκορβικού όξέος του χυμού εις την δημιουργίαν του φαϊομένου του φαϊού χρωματισμού.

3. Ένδειξις συμμετοχῆς τών άμινοξέων του χυμού

Ελήφθησαν 2 όμοια δείγματα προσφάτως συμπεπικνωθέντος χυμού. Εις τό έν εξ αύτῶν προσετέθη μηρυμικκή άλδεϋδη και κατόπιν έτοποθετήθησαν έπὸς κλιβάνου εις 100° C.

Παρατηρήθη ότι ή μηρυμικκή άλδεϋδη παρεμποδίζει την πρὸς τό φαϊόν άλλαγὴν του χρώματος. Τοῦτο δύναται να έξηγηθῆ διά τής παραδοχῆς ότι ή μηρυμικκή άλδεϋδη, συμφώνως πρὸς την γνωστήν αντίδρασιν του Soerensen, δεσμεύει τάς άμινομάδας τών άμινοξέων και ούτω ή αντίδρασις του Maillard δέν δύναται να λάβη χώραν.

4. Επίδρασις άτμοσφαιρικού άέρου και θερμοκρασίας

Μίαν άπόδειξιν του ότι αι αντιδράσεις, αι όποια τελικώς επιφέρουν τόν φαϊόν χρωματισμόν του χυμού όφείλονται εις όξειδωσιν άποτελεῖ τό άποτέλεσμα τής έξῆς εργασίας: Συμπεπικνωμένοι χυμοί, τούς όποιους έσφραγίσαμεν άμα τῆ συμπικνώσει έντός κυτίων κονσερβών, άφοϋ προηγουμένως έφροντίσαμεν κατά τό δυνατόν ν' άπομακρύνομεν τόν άτμοσφαιρικόν άέρα, διετήρησαν επί πολλούς μήνας τόν φυσικόν χρωματισμόν των, παρ' όλον ότι διετηρήθησαν εις την θερμοκρασίαν του περιβάλλοντος.

Αντιθέτως, συμπεπικνωμένοι χυμοί, διατηρού-

μενοι έντός πλαστικών σάκκων, προφυλαγμένοι άπό τό φῶς τής ήμέρας, παρουσιάζουν τό φαινόμενον του φαϊού χρωματισμού τόσον ταχύτερον, όσον ύψηλοτέρα είναι ή θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

Συγκεκριμένως, συμπεπικνωμένος χυμός συσκευασθείς έντός σάκκων εκ πολυαιθυλενίου, τόν μήνα Ιούλιον, παρουσίασεν έντονον έπιφανειακόν φαϊόν χρωματισμόν έντός μιᾶς εβδομάδος. Είναι γνωστή ή διαπερατότης (5) τών πλαστικών ύλων ύπό του άτμοσφαιρικού όξυγόνου, τό όποιον και δημιουργεί την άλλαγὴν του χρώματος.

Επειδή τό μοριακόν όξυγόνον τής άτμοσφαιρας δέν είναι δραστικόν, δυνατόν να υποθέσωμεν ότι μερικαι ουσιαί του χυμού έχουν την ικανότητα να σχηματίζουν ύπεροξειδία και ν' άποδίδουν πάλιν τό όξυγόνον ύπό την ενεργοποιημένην άτομικήν του μορφήν.

Ειδικὴν περίπτωσιν διατηρήσεως του συμπεπικνωμένου χυμού άποτελεῖ ή άποθήκευσις του εις παραφινωμένα έσωτερικῶς ξύλινα δοχεῖα (βαρέλια κλπ.). Παρ' όλον ότι ή σφράγισις τών δοχείων δέν είναι έρμητική, δέν παρουσιάζεται ή φαϊά χρώσις ή διά να εῖμεθα ακριβέστεροι, ό τρόπος αύτός τής συσκευασίας μάς παρέχει άρκετόν χρονικόν περιθώριον, εις τό όποιον δέν διατρέχομεν κίνδυνον άλλαγῆς του χρωματισμού. Η περίπτωσις αύτή δύναται να έξηγηθῆ διά τής παραδοχῆς, ότι τό CO₂ τό όποιον, ως έλέχθη, σχηματίζεται, παραμένει άνωθεν του ούτω διατηρουμένου χυμού και σχηματίζει έπιφανειακόν προστατευτικόν στρώμα, όπερ παρεμποδίζει την επίδρασιν του άτμοσφαιρικού όξυγόνου επί του χυμού.

Τοῦτο δέν δύναται να συμβῆ εις τούς εκ πλαστικῆς ύλης σάκκους, οι όποιοι έρχονται εις άμεσον έπαφήν μετά του συμπεπικνωμένου χυμού και τό παραγόμενον CO₂ εκφεύγον δέν είναι δυνατόν να σχηματίση προστατευτικόν στρώμα έσωτερικῶς του σάκκου.

Εν πάση περιπτώσει, πρακτικῶς έχει άποδειχθῆ ότι, ό μόνος άσφαλῆς τρόπος διατηρήσεως του συμπεπικνωμένου χυμού, διά την προστασίαν του άπό την άλλαγὴν χρώματος, είναι ή άποθήκευσις του έντός ψυγείων, τά όποια κρατοϋν θερμοκρασίαν κατωτέρα τών 4°C.

R É S U M É

Observations sur le changement de la couleur naturelle du jus d'orange

PAR CHARALAMBOS LIGOUNIS

Dans la première partie de ce travail nous mentionnons les principaux facteurs probables du changement en brun de la couleur naturelle du jus d'orange au cours de sa conservation.

Dans la deuxième partie nous donnons différentes observations de laboratoire et industrielles sur les colorants naturels du jus et sur l'influence de diverses matières ajoutées sur l'apparition de la couleur brune.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Έξάρχου Κ.: *Χημικά Χρονικά*, 22 Α, 122 (1957).
2. B. averman J. B. S.: «*Citrus Products*», σ. 272 (1949).
3. Hass V. A. E., Stadtman E. R.: *Ind. Eng. Chem.* 41, 983 (1949).
4. Βάροβγλη Γ.: «*Όργανική Χημεία*» III, 331 (1950).
5. Bertossi Um.: «*Industria Conserve*», Torino, Γανουάριος (1957).

(Εισήχθη τῆ 24ῃ Ὀκτωβρίου 1957)

Νεώτεροι ἔρευναί ἐπὶ τῶν λιποειδῶν *

*Υπὸ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ Σ. ΓΑΛΑΝΟΥ

Ἀναφέρονται γενικά τινὰ περὶ λιποειδῶν, ὡς καὶ περὶ τῆς ἰδιαίτερας σημασίας τῶν ἐνώσεων αὐτῶν διὰ τοὺς ζῶντας ὀργανισμούς.

Ἐκτίθενται δι' ὀλίγων τὰ κριτήρια βάσει τῶν ὁποίων συνήθως μία ἐνωσις κατατάσσεται μεταξὺ τῶν λιποειδῶν.

Ἀνασκοποῦνται συνοπτικῶς αἱ κλασικαὶ περὶ τῶν λιποειδῶν γνώσεις.

Τέλος, αἱ μέχρι πρὸ δεκαετίας ἀκόμη περὶ τῶν λιποειδῶν ἰσχύουσαι ἀντιλήψεις — κλασικαὶ γνώσεις — ἐναρμονίζονται πρὸς τὰς σήμερον ἐπὶ τοῦ ἐν λόγω θέματος κρατούσας ἀπόψεις.

Τὰ λιποειδῆ εἶναι ὕλαι τοῦ φυτικοῦ ἢ ζωικοῦ ὀργανισμοῦ, αἱ ὁποῖαι ὡς ἐκ τῆς διαλυτότητος αὐτῶν εἰς τὰ λίπη, ὡς καὶ εἰς τὰ διαλυτικὰ τῶν λιπῶν μέσα, συνοδεύουν πάντοτε τὰ λίπη, δυνάμεναι νὰ ἀπομονωθοῦν ἐξ αὐτῶν μόνον διὰ καταλλήλου ἐπεξεργασίας.

Οἱ σπουδαιότεροι ἐκπρόσωποι τῶν λιποειδῶν εἶναι τὰ *φωσφατίδια*, οἱ *κερεβροζῖται*, αἱ *στερίναι*, τὰ *καροτινοειδῆ* καὶ οἱ *λιποδιαλυταὶ βιταμίνοι*.

Τὰ λίπη καὶ λιποειδῆ εἶναι λίαν διαδεδομένα εἰς τὸ φυτικὸν βασιλεῖον, ἀλλὰ καὶ διὰ τὸν ζωικὸν ὀργανισμὸν ἔχουν μεγίστην σημασίαν, ἀπαντῶντα εἰς ὅλα τὰ κύτταρα εἰς διαφόρους ἀναλογίας. Τὴν μεγίστην περιεκτικότητα εἰς λίπη καὶ λιποειδῆ ἐμφανίζει ὁ μυελὸς τῶν ὀστέων, εἰς τὸν ὁποῖον ταῦτα ἀποτελοῦν μέχρι καὶ τὰ 65% ἐπὶ νωποῦ ὄργανου.

Τὰ οὐδέτερα λίπη — δηλαδὴ τὰ γλυκερίδια — ἀποτελοῦν τὸ *ἀπόθειον λίπος* τοῦ ὄργανισμοῦ, τὸ ὁποῖον εἶναι συγκεντρωμένον κυρίως εἰς τὴν κοιλιακὴν κοιλότητα καὶ τὸ ὁποῖον εἰς περιπτώσεις ἀνάγκης μεταφέρεται καταναλισκόμενον διὰ τὴν ἀνταλλαγὴν τῆς ὕλης πρὸς κάλυψιν τῶν εἰς θερμαντικὴν ἐνέργειαν ἀναγκῶν τοῦ ὄργανισμοῦ.

Ἀντιθέτως τὸ *λίπος τῶν ὀργάνων* ἀποτελεῖται κατὰ τὸ μέγιστον αὐτοῦ μέρος ἐκ λιποειδῶν καὶ ὄχι ἐκ γλυκεριδίων καὶ εἶναι ἀπαραίτητον συστατικὸν τῶν κυττάρων καὶ τοῦ ὅλου ὄργανισμοῦ.

Ἡ ποσότης τοῦ *ἀποθέτου λίπους* ὑπόκειται εἰς μεγάλας διακυμάνσεις, ἐξαρτωμένη καὶ ἐκ πλείστων ἐξωτερικῶν ἐπιδράσεων. Τὸ ποσὸν ὁμῶς τοῦ λίπους τῶν ὀργάνων συγκρατεῖται στερεῶς ὑπὸ τοῦ ὄργα-

νισμοῦ πρὸς διατήρησιν κατὰ τὸ δυνατόν σταθερᾶς τῆς ἰδίας συστάσεως ἐκάστου ὄργανου, οὕτω δὲ καὶ παρὰ τὰς τυχόν μεταβολὰς τῶν συνθηκῶν διατροφῆς ἢ συνολικῆ ποσότης τούτου ἐλάχιστα μόνον μεταβάλλεται.

Ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως εἶναι ἀξιοπαρατήρητον τὸ ὅτι τὸ ἀπόθειον λίπος δὲν ἔχει εἰδικὴν σύστασιν, ἀλλὰ ἡ σύστασις του ἐπηρεάζεται σημαντικῶς ἐκ τοῦ εἶδους τῶν διὰ τῆς τροφῆς ἐκ τῶν ἐξω εἰσαγομένων λιπῶν, ἐνῶ ἀντιθέτως ἡ χημικὴ σύστασις τοῦ *λίπους τῶν ὀργάνων* ἐμφανίζεται κατὰ τὸ μᾶλλον ἢ ἥττον σταθερὰ, ἀνεξαρτήτως τοῦ εἶδους τῆς τροφῆς καὶ διαφέρουσα ἀπὸ ζῶου εἰς ζῶον, πιθανώτατα δὲ ἀκόμη καὶ ἀπὸ ὄργανου εἰς ὄργανον.

Αἱ ὁμάδες τῶν λιποειδῶν διαφέρουν οὐσιωδῶς ἀλλήλων, ἀνήκουσαι ἀπὸ χημικῆς ἀπόψεως εἰς διαφορωτάτας τάξεις ὀργανικῶν ἐνώσεων. Ἀπὸ βιολογικῆς ὁμῶς ἀπόψεως παρατηρεῖται στενὴ σχέσηις μεταξὺ λιπῶν, λιποειδῶν καὶ λιποδιαλυτῶν βιταμινῶν, ἐκδηλουμένη οὐχὶ μόνον εἰς τὴν κοινὴν αὐτῶν προέλευσιν, ἀλλὰ καὶ εἰς τὸ γεγονός ὅτι ὅταν εἰς τὸν ζῶντα ὀργανισμὸν ἐπιφέρονται μεταβολαὶ τῆς περιεκτικότητος αὐτοῦ εἰς ἐν οἷονδῆποτε λιποειδῆ, ἐπέρχονται μεταβολαὶ τῆς περιεκτικότητος αὐτοῦ καὶ εἰς ἕτερα λιποειδῆ σώματα. Οὕτω π.χ. ηὐξημένη παροχὴ φωσφατιδίων ἢ καροτινίου προκαλεῖ αὐξησιν τῆς περιεκτικότητος τῶν ὀργάνων εἰς χοληστερίνην.

Αἱ ἀνάγκαι τοῦ ὄργανισμοῦ εἰς τὰς δραστικὰς ταύτας ὕλας τῆς τάξεως τῶν λιποειδῶν, μεταβάλλονται κατὰ τὴν σωματικὴν ἢ πνευματικὴν κόπωσιν, τὴν αὐξησιν τοῦ ὄργανισμοῦ, τὴν ἐγκυμοσύνην, τὴν γαλουχίαν καὶ κατὰ τὰς ἀσθενείας, ὑπάρχει δὲ εἰς τὴν σχετικὴν βιβλιογραφίαν πληθὺς ἀνακοινώσεων ἐπὶ τοιαύτης φύσεως θεμάτων, ἐκ τῶν ὁποίων ἀναφέρονται ἐνταῦθα χαρακτηριστικῶς αἱ ἐργασίαι τοῦ W.R. Bloor, τοῦ E.M. Boyd καὶ τοῦ R.M. Johnson.

* Θέμα ἀναπτυχθέν ὑπὸ τοῦ συγγραφέως τὴν 17ην Φεβρουαρίου 1958 πρὸ τῆς Φυσικομαθηματικῆς Σχολῆς τοῦ Πανεπιστημίου Ἀθηνῶν κατὰ τὴν *δημοσίαν δοκιμασίαν* αὐτοῦ ὡς ὑποψηφίου ὑψηγοῦ εἰς τὸ μάθημα τῆς Χημείας τῶν Τροφίμων.

(1950).
Γανουά-

1957)

Ο W. R. Bloor διεπίστωσεν ότι ή επί τοις έπιπεδοις περιεκτικότης εις φωσφατιδια του ώχρου σω-
ματιου του θήλεος χοίρου είναι δύο έως τρεις φοράς
μεγαλυτέρα κατά την περίοδον τής δραστικότητος
αυτου — δηλαδή πρό του οίστρου ως και κατά την
περίοδον σχηματισμου του — ή μετά την ύποστρω-
ση άλλοιωσιν αυτου και ότι ή εις έστέρας τής χο-
λιστερίνης περιεκτικότης του έν λόγω αδένος βαι-
νε αντιστρόφως προς την δραστικότητα αυτου.

Υπό του E. M. Boyd έν συνεχεία άπεδείχθη ότι
ή εις φωσφατιδια περιεκτικότης των λευκών αιμο-
σφαιρίων μεταβάλλεται μετά τής δραστικότητος του
οργανισμου, ως συνόλου ή ένδου συγκεκριμένου ί-
στου, διαπιστωθέντος μεταξύ άλλων υπ' αυτου ότι
κατά το μετεγχειρητικόν στάδιον ή εις φωσφατιδια
περιεκτικότης των λευκών αιμοσφαιρίων αυξάνεται
επ' όσον άκολουθεί άποκατάστασις, έλαττωμένη εις
περιπτώσεις δημιουργίας έπιπλοκών ή παρουσίας
πυρετικής κινήσεως.

Τέλος διά των έργασιών του R. M. Johnson
άπεδείχθη ότι ύφίσταται πιθανώς σχέσις μεταξύ δια-
φόρου αιτιολογίας δραστικότητος ιστου και περι-
εκτικότητος αυτου εις λιποειδη ώρισμένων τύπων.
Ο έν λόγω έρευνητής μελετήσας τήν κατανομήν των
εσφόνων ειδών φωσφατιδιων του μαστικού αδένου
εις τρεις καταστάσεις δραστικότητος αυτου όφειλο-
μένης εις διάφορον έκάστοτε αιτιολογίαν συγκεκρι-
μένως δε μαστικού αδένου εύρισκομένου έν ήρεμίαι, έν
φυσιολογική διεγέρσει (κύησις) και έν υπερπλασίαι
(άδενοκαρκίνωμα), διεπίστωσεν ότι ή εις λεκιθί-
νας και κεφαλίνας περιεκτικότης του έν λόγω αδέ-
νου ήτο σημαντικώς διάφορος κατά τας τρεις άνα-
φερθείσας περιπτώσεις.

Συνδυαζομένων των ήδη άναφερθέντων μετά του
γεγονότου ότι την μεγαλυτέραν εις λιποειδη περι-
εκτικότητα έμφανίζουν εκείνα άκριβώς τα μήματα
του ζωικού ή φυτικού οργανισμου, τα όποια είναι και
τα σπουδαιότερα διά την ζωήν και την άναπαρα-
γωγήν ως ό έγκέφαλος, τα νεύρα, το ήπαρ, οί διά-
φοροι αδένες, τα ώα, τα φυτικά σπέρματα, τα φύ-
τρα, οί καρποι κλπ., δημιουργείται αυτομάτως ή
σκέψις ότι αί έν λόγω ένώσεις — δηλαδή τα λιποει-
δη — θα πρέπει να λαμβάνουν μέρος εις ιδιαιτέρας
σημασίας αντιδράσεις διά τον ζωικόν ή φυτικόν όρ-
γανισμόν.

Σήμερον δυστυχώς δέν υπάρχουν άκόμη ίκανά
πειραματικά στοιχεία προς ύποστήριξιν τής έν λό-
γω άπόψεως, ή όποια προς τό παρόν δύναται να
βασισθί μόνον εις διαίθησιν και ίσως εις μερικάς
ένδείξεις περι ώρισμένων βιολογικών δράσεων λιπο-
ειδών και μάλιστα εις πολλάς περιπτώσεις επί έν-
δειξεων όχι ίσχυρών και ένίοτε άλληλοσυγκρουομέ-
νων. Τοϋτο άλλωστε είναι και φυσικόν, λαμβανομέ-
νου υπ' όψιν ότι μόλις πρό όλίγων δεκαετηρίδων
ήρχισαν αί έν λόγω ένώσεις να προκαλοϋν τό έν-
διαφέρον περισσοτέρων έρευνητών και ότι ως έκ
τούτου ό αριθμός των από χημικής άπόψεως πλή-
ρων μελετηθέντων λιποειδών είναι σήμερον άκόμη
σχετικώς περιωρισμένος.

Αί σήμερον ύπάρχουσαι άσάφεια εις τό έν λό-

γω πεδίον — παρατηρηθείσαι άλλωστε εις περισσό-
τερα κεφάλαια τής Χημείας κατά τα πρώτα έτη
τής εξέλιξεως αυτών — είναι πολλάί, έπεκτεινόμεναι
άκόμη και εις τον τρόπον άναγραφής και προφοράς
τής λέξεως «λιποειδές», ως έπίσης και εις τό ποίαι
ένώσεις νοϋνται υπό τον όρον αυτών.

Η λέξις «λιποειδές» εις την άγγλόφωνον π. χ.
βιβλιογραφίαν άναγράφεται άλλοτε μέν ως *lipid*
άλλοτε δε ως *lipide*, προφερομένη υπό των Άγ-
γλων μέν πάντοτε ως «λάιπιντ», υπό των Άμερικα-
νών δε κατ' αντίθεσιν προς τους Άγγλους και εις
τας δύο περιπτώσεις ως «λίπιντ».

Όσον άφορά εις τό ποίαι ένώσεις χαρακτηρί-
ζονται ως λιποειδη ύπάρχουν διάφοροι άπόψεις, ό
γενικώτερον δε σήμερον παραδεδεγμένος όρισμός διά
τήν τάξιν των έν λόγω ένώσεων είναι ό υπό του
W. R. Bloor δοθείς τοιοϋτος.

Κατά τον W. R. Bloor εις την τάξιν των λιπο-
ειδών συμπεριλαμβάνεται πάσα ένωσις, ή όποια έχει
τά εξής τέσσαρα χαρακτηριστικά :

Πρώτον : είναι άδιάλυτος εις ύδωρ,

δεύτερον : διαλύεται εις τα διαλυτικά των λιπών,

τρίτον : είναι έστήρ ή άλλο παράγωγον λιπα-
ρών όξέων, και

τέταρτον : δύναται να χρησιμοποιηθί υπό ζών-
τος οργανισμου.

Είναι άληθές ότι διά του υπό του W. R. Bloor
δοθέντος όρισμου περιορίζονται σχετικώς σαφώς τα
όρια του έν λόγω πεδίου, παρά ταϋτα όμως εις πολ-
λάς περιπτώσεις οί υπό του W. R. Bloor τεθέντες όροι
ίνα μία ένωσις χαρακτηρισθί ως λιποειδές είναι όμο-
λογουμένως όχι πολύ άκριβείς. Οϋτως ό ως δεϋτε-
ροι άναφερθείς όρος, ότι δηλαδή λιποειδη είναι ένώ-
σεις διαλυόμεναι εις τα διαλυτικά των λιπών ίσχυει
π.χ. εις περιωρισμένον μόνον βαθμόν δι' ένώσεις
θεωρουμένης υπό πάντων ως λιποειδη, ως είναι αί
σφιγγομυελίνας και οί κερεβροζίται, οί όποιοι είναι
πρακτικώς άδιάλυτοι εις τον πλέον κλασικόν δια-
λύτην των λιπών — δηλαδή τον αιθέρα. Τοιαϋτα δε
παραδείγματα δύναται να άναφερθοϋν άρκετά άφο-
ρώντα μάλιστα και εις τους τέσσαρας υπό του W.
R. Bloor τεθέντας όρους, π.χ. τό ότι τα λιποειδη
είναι έστέρες ή παράγωγα λιπαρών όξέων, όρος ό
όποιος προφανώς δέν ίσχυει δι' έτέραν τάξιν ένώ-
σεων, την των άκεταλοφωσφατιδιών, τα όποια ως
γνωστόν δέν περιέχουν λιπαρά όξέα, θεωρούμενα
όμως παρά ταϋτα υπό πάντων ως λιποειδη.

Ένώσεις πληροϋσαι άπολύτως και τους τέσσα-
ρας όρους του W. R. Bloor είναι μόνον τα λίπη, τα
όποια έπομένως θα ήδύναντο με βάσιν τον υπ' αυ-
του δοθέντα όρισμόν να θεωρηθοϋν ως και τα μόνα
λιποειδη. Διά τον λόγον αυτον είναι άνάγκη όπως
γίνουιν ώρισμένοι παραχωρήσεις όσον άφορά εις
τους υπό του W. R. Bloor τεθέντας όρους. Σήμε-
ρον δε υπό πολλών έρευνητών ως λιποειδη θεωροϋν-
ται τα άκεταλοφωσφατιδια και όλαι αί ένώσεις, αί
όποιαι είναι έστέρες ή άλλα παράγωγα λιπαρών
όξέων και πληροϋν έν γενικαίς τουλάχιστον γραμ-
μαίς τους τρεις ύπολοίπους όρους του W. R. Bloor.
Διατυπωθέντος του νεωτέρου αυτου όρισμου ως λι-

ταθεράς
ο δε και
διατρο-
α μόνον

ήρητον
σύστα-
σημαντι-
των έξω
ική σύ-
κι κατά
του εί-
ς ζών,
εις όρ-

δώς άλ-
διαφο-
λογικής
μεταξύ
ν, έκδη-
έλευσιν,
α όργα-
κότητος
αι μετα-
τερα λι-
ή φωσ-
ς περι-

αστικας
ταβάλ-
κόπω-
ούνην,
ει δε εις
ώσεων
άναφέ-
αι του
nson.

Π Ι Ν Α Κ Ι
ΚΛΑΣΙΚΑΙ ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΛΙΠΟΕΙΔΩΝ ΓΝΩΣΕΙΣ

ΤΑΞΕΙΣ ΛΙΠΟΕΙΔΩΝ		
Γ λ υ κ ε ρ ι ν ο ũ χ α	Σ φ ι γ γ ο σ ι ν ο ũ χ α	Ί ν ο σ ι τ ο ũ χ α
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΟΜΑΣ		
$ \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—OH} \\ \\ \text{CH—OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{—O—P(=O)(OH)—} \\ \\ \text{OH} \end{array} \quad \eta \quad \begin{array}{c} \text{CH}_2\text{—OH} \\ \\ \text{CH—O—P(=O)(OH)—} \\ \\ \text{OH} \end{array} $ <p style="text-align: center;">α- Γλυκερινο-φωσφορικό οξύ β- Γλυκερινο-φωσφορικό οξύ</p>	$ \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}=\text{CH—CH(OH)—CH(NH}_2\text{)—CH}_2\text{OH} $ <p style="text-align: center;">Σφιγγοσίνη</p>	$ \begin{array}{c} \text{CHOH} \\ / \quad \backslash \\ \text{HOHC} \quad \text{CHOH} \\ \quad \\ \text{HOHC} \quad \text{CHOH} \\ \quad \\ \text{CHOH} \end{array} $ <p style="text-align: center;">Ίνωση</p>
ΑΝΗΚΟΥΝ ΕΙΣ ΤΑΣ ΤΑΞΕΙΣ ΑΥΤΑΣ		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Φωσφατιδεστέρες 2. Φωσφατιδοξέα 3. Λυσοφωσφατίδια 4. Άκεταλοφωσφατίδια 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Σφιγγομυελίαι 2. Κερεβροζίται 	<p style="text-align: center;">Λιπιδή περιέχοντα ίνωσίνη</p>
ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΕΝ ΛΟΓΩ ΛΙΠΟΕΙΔΩΝ ΕΙΝΑΙ ΓΝΩΣΤΟΝ ΟΤΙ :		
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Φωσφατιδεστέρες</u> Έγάρχουν οί εξής : Λεκιθίνη και Κεφαλίνη αί όποιαί άπαντοŭν ũπό την α- και β- μορφήν. 2. <u>Φωσφατιδοξέα</u> Άνευρίσκονται εις την φύσιν. 3. <u>Λυσοφωσφατίδια</u> Προκαλοŭν αίμόλυσιν. 4. <u>Άκεταλοφωσφατίδια</u> Περιέχουν άντι δύο λιπαρŭν όξέων, μίαν άλδεŭδην. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Σφιγγομυελίαι</u> Περιέχουν : Σφιγγοσίνην, λιπαρŭν όξŭ, φωσφορικό οξύ και χολίνην. 2. <u>Κερεβροζίται</u> Περιέχουν : Σφιγγοσίνην, λιπαρŭν όξŭ και γαλακτόζην. 	<p style="text-align: center;">Οŭδενός ή σύνταξις ἔχει μελετηθῆ.</p>

Π Ι Ν Α Ξ Ι Ι
ΣΥΓΧΡΟΝΟΙ ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΛΙΠΟΕΙΔΩΝ ΓΝΩΣΕΙΣ

ΤΑΞΕΙΣ ΛΙΠΟΕΙΔΩΝ			
Γλυκερινοϋχα	Σφιγγοσινοϋχα	Φυτοσφιγγοσινοϋχα	Ίνοσιτοϋχα
ΧΑΡΑΚΗΡΙΣΤΙΚΗ ΟΜΑΣ			
$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{-OH} \\ \\ \text{CH-OH} \quad \text{OH} \\ \quad \quad \\ \text{CH}_2\text{-O-P=O} \\ \quad \quad \quad \\ \quad \quad \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH=CH-} \\ \\ \text{-CH-CH-CH}_2 \\ \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{NH}_2 \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{CH}_2\text{-} \\ \\ \text{-CH-CH-CH-CH}_2 \\ \quad \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{NH}_2 \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{CHOH} \\ / \quad \backslash \\ \text{HOHC} \quad \text{CHOH} \\ \quad \quad \\ \text{HOHC} \quad \text{CHOH} \\ \backslash \quad / \\ \text{CHOH} \end{array}$
α- Γλυκερινο-φωσφορικό οξύ	Σφιγγοσίνη	Φυτοσφιγγοσίνη	Ίνοσίτης
ΑΝΗΚΟΥΝ ΕΙΣ ΤΑΣ ΤΑΞΕΙΣ ΑΥΤΑΣ			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Φωσφατιδεστέρες 2. Φωσφατιδοξέα 3. Λυσοφωσφατίδια 4. Άκεταλοφωσφατίδια 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Σφιγγομυελίνη 2. Κερεβροζίται 3. Γαγγλιοζίται 	<p>Δύο λιποειδή άνευρισκόμενα εις τὸ σπέρμα τοῦ άραβοσίτου.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Λιποσιτόλη³ 2. Διφωσφο-ινοσιτίδιον⁴ 3. Γλυκερινο-φωσφατιδικά όξέα⁵ 4. Γλυκερινο-ινοσιτο-φωσφατίδιον⁶
ΠΕΡΙ ΤΩΝ ΕΝ ΛΟΓΩ ΛΙΠΟΕΙΔΩΝ ΕΙΝΑΙ ΓΝΩΣΤΟΝ ΟΤΙ :			
<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Φωσφατιδεστέρες</u> Υπάρχουν οί έξής: Λεκιθίνη, κεφαλίνη και φωσφατιδυλ-σερίνη, αί όποιαί άπαντοῦν μόνον υπό την α-μορφήν. 2. <u>Φωσφατιδοξέα</u> Δέν άνευρισκονται εις την φύσιν. 3. <u>Λυσοφωσφατίδια</u> Προκαλοῦν αιμόλυσιν. 4. <u>Άκεταλοφωσφατίδια</u> Περιέχουν άντι δύο λιπαρῶν όξέων μίαν άλ-δεϋδην. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <u>Σφιγγομυελίται</u> Περιέχουν : Σφιγγοσίνη, λιπαρόν όξύ, φωσφορικό οξύ και χολίνη ή αιθανολαμίνη 2. <u>Κερεβροζίται</u> Περιέχουν : Σφιγγοσίνη, λιπαρόν όξύ και γαλακτόζη ή άλλα σάκχαρα. 3. <u>Γαγγλιοζίται</u>¹ Περιέχουν : Σφιγγοσίνη, λιπαρόν όξύ, τρία μόρια γαλακτόζης και νευραμινικόν όξύ.² 	<p>Δέν άπεμονώθησαν άκόμη εις καθαράν κατάστασιν.</p>	<p>Ή σύνταξις αυτών έχει μέχρις ώρισμένου σημείου προσδιορισθή.</p>

1. Άπεμονώθησαν υπό τοῦ E. Klenk έκ γαγγλιακῶν κυττάρων τοῦ νευρικού συστήματος.
2. Άπεμονώθη υπό τοῦ E. Klenk. Υπό τοῦ ίδιου έρευνητοῦ έπροτάθη διά την ένωσησιν αυτήν ὁ τύπος 5, ὁ όποίος όμως δέν δύναται νά θεωρηθῆ και ὡς πλήρως επιβεβαιωθείς.
3. Άπεμονώθη υπό τοῦ D. W. Woolley έκ μίγματος φωσφολιποειδῶν σόγιας. Άνεκινώθη υπό τοῦ ίδιου έρευνητοῦ ὅτι δι' ὕδρολύσεως τοῦ έν λόγω παρασκευάσματος λαμβάνονται αί έξής ένώσεις : Ίνοσίτης, φωσφορικό οξύ, γαλακτόζη, ελαϊκό οξύ, κεκορεσμένα λιπαρά όξέα, αιθανολαμίνη και τρυγικό οξύ. (Είναί άξισημείωτον τὸ ὅτι ή λιποσιτόλη δέν εύρέθη περιέχουσα γλυκερίνην). Δέν έπροτάθη συντακτικός τύπος.
4. Άπεμονώθη υπό τοῦ J. Folch έκ παρασκευάσματος κεφαλίνης άποχωρισθέντος έκ μυελού βοός. Παρεσχέθησαν υπό τοῦ ίδιου έρευνητοῦ ένδείξεις — πλην όμως ὄχι ισχυραί — ὅτι τὸ διφωσφο-ινοσιτίδιον παρίσταται διά τοῦ τύπου 6.
5. Άνευρέθησαν εις τὰ σπέρματα τοῦ σίτου (M. Faure και J. Morelec - Coulon) και τῆς σόγιας (E. Okuhara και T. Nakayama) ὡς και μεταξύ τῶν συστατικῶν μίγματος φωσφολιποειδῶν μυοκαρδίου (M. Faure και J. Morelec - Coulon). Παρίστανται διά τοῦ τύπου 7, ὁ όποίος θεωρείται μάλλον ὡς επιβεβαιωθείς.
6. Άπεμονώθη υπό τοῦ T. Malkin έξ άραχίδων. Άνεκινώθη υπό τοῦ ίδιου έρευνητοῦ ὅτι τὸ έν λόγω λιποειδές άποδίδεται διά τοῦ τύπου 8α ή διά τοῦ 8β, οί όποιοί διαφέρουν άλλήλων μόνον ὡς πρός την θέσιν τοῦ ινοσίτου εις τὸ μόριον. Παρεσχέθησαν μάλλον ισχυραί ένδείξεις περί τῆς ὀρθότητος τῶν έν λόγω τύπων ὅσον άφορᾷ εις τὰ υπόλοιπα συστατικά τοῦ μορίου τοῦ γλυκερινο-ινοσιτο-φωσφατιδίου.

ποειδή χαρακτηρίζονται τότε αί εξής τάξεις ενώσεων :

Πρώτον : τὰ λίπη,

δεύτερον : τὰ φωσφατίδια και

τρίτον : οί κερεβροζίται,

ἀπό διδακτικῆς δὲ ἀπόψεως συνήθως μόνον αἱ δύο τελευταῖαι τάξεις, τῶν λιπῶν διδασκομένων κεχωρισμένως ὡς ἐκ τῆς μεγάλης σχετικῶς ἐκτάσεως τοῦ ἐν λόγῳ κεφαλαίου.

Ὡς ἤδη ἀνεφέρθη τὸ βασικὸν κριτήριον βάσει τοῦ ὁποῦ συνήθως μία ἔνωσις κατατάσσεται μετὰ τῶν λιποειδῶν εἶναι τὸ ὅτι αὕτη εἶναι ἐστήρ ἢ ἄλλο παράγωγον λιπαροῦ ὀξέος, θὰ ἦτο δὲ φυσικὸν ὡς ἐκ τούτου ἢ ταξινομήσεις τῶν λιποειδῶν νὰ γίνῃ μὲ βάσιν τὴν ἔνωσιν, ἢ ὁποῖα εἶναι ἀπ' εὐθείας ἠνωμένη πρὸς τὸ λιπαρὸν ὀξύ. Οὕτως ὁ H. E. Carter, ὀδηγηθεὶς ἐκ τῆς σκέψεως αὐτῆς, κατατάσσει τὰ φωσφατίδια και τοὺς κερεβροζίτας εἰς τρεῖς τάξεις, εἰς τὴν τάξιν τῶν *γλυκερινούχων λιποειδῶν*, εἰς τὴν τῶν *σφιγγοσινούχων λιποειδῶν* και εἰς τὴν τῶν *ἰνοσιτούχων λιποειδῶν*.

Ἡ συστηματικὴ και λεπτομερὴς ἔκθεσις τῶν σημερινῶν γνώσεων ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὸν τρόπον συντάξεως, τὰς ιδιότητας, τὴν βιοσύνθεσιν και τὰς βιολογικὰς δράσεις ὄλων τῶν μέχρι σήμερον γνωστῶν λιποειδῶν θὰ ἦτο ἔκτενης, ἐξερχομένη τῶν χρονικῶν ὀρίων μιᾶς και μόνης ὀμιλίας. Διὰ τὸν λόγον αὐτὸν κατὰ τὴν σημερινὴν ἀνάπτυξιν τοῦ θέματος αἱ κλασικαὶ περὶ τῶν λιποειδῶν ἀπόψεις θὰ συνοψισθοῦν ἀπλῶς εἰς τὸν πρὸ ὕμῶν πίνακα (Πίναξ 1: *Κλασικαὶ περὶ τῶν λιποειδῶν γνώσεις*), τὸ ὑπόλοιπον δὲ τοῦ ἡμῖν διατιθεμένου χρόνου θὰ χρησιμοποιηθῇ πρὸς ἐναρμόνισιν τοῦ ἐν λόγῳ πίνακος πρὸς τὰς συγχρόνους περὶ τῶν λιποειδῶν ἀπόψεις.

Ὡς ἐμφαίνεται εἰς τὸν πίνακα κατὰ τὰ κλασικὰ ὑπάρχουν τρεῖς τάξεις λιποειδῶν, τὰ *γλυκερινούχα*, τὰ *σφιγγοσινούχα* και τὰ *ἰνοσιτούχα*. Κοινὸν χαρακτηριστικὸν τῶν λιποειδῶν τῆς πρώτης ἐκ τῶν τάξεων αὐτῶν ἀποτελεῖ τὸ ὅτι ὅλα περιέχουν α-ἢ β-γλυκερινο-φωσφορικὸν ὀξύ, τῆς δευτέρας τὸ ὅτι περιέχουν σφιγγοσίνην και τέλος τῶν τῆς τρίτης ὅτι ὅλα περιέχουν ἰνοσίτην.

Εἰς τὴν τάξιν τῶν γλυκερινούχων λιποειδῶν ἀνήκουν οἱ *φωσφατιδεστέρες*, τὰ *φωσφατιδοξέα*, τὰ *λυσωφωσφατίδια* και τὰ *ἀκεταλοφωσφατίδια*, εἰς τὴν τῶν σφιγγοσινούχων, αἱ *σφιγγομυελῖναι* και οἱ *κερεβροζίται*, και τέλος εἰς τὴν τῶν ἰνοσιτούχων ἀνήκουν γενικῶς λιποειδῆ περιέχοντα ἰνοσίτην.

Περὶ τῶν εἰς τὰς ἐν λόγῳ τάξεις ἀνηκόντων λιποειδῶν εἶναι γνωστὸν ὅτι :

1) *Φωσφατιδεστέρες* ὑπάρχουν δύο, ἢ λεκιθίνη και ἡ κεφαλίνη, αἱ ὁποῖαι ἀπαντοῦν εἰς τὴν φύσιν τόσον ὑπὸ τὴν α- ὅσον και ὑπὸ τὴν β- μορφήν — εἶναι δηλαδὴ ἀντιστοιχῶς παράγωγα τοῦ α- ἢ β-γλυκερινο-φωσφορικοῦ ὀξέος — ἀνευρισκόμεναι εἰς μεγάλην ποικιλίαν φυτικῶν και ζωικῶν ἰστών, διαφέρουσαι βασικῶς μόνον ἀλλήλων ὡς πρὸς τὰς εἰς αὐτὰς περιεχόμενας ἀζωτούχους βάσεις, τῆς μὲν λεκιθίνης περιεχομένης χολίνην τῆς δὲ κεφαλίνης αἰθανολαμίνην (τύπος 1α και 1β),

2) τὰ *φωσφατιδοξέα* εἶναι ἔνωσεις ἀνευρισκόμεναι εἰς ζωικοὺς και φυτικοὺς ὀργανισμοὺς ἀποδιδόμεναι ὑπὸ τοῦ γενικοῦ τύπου τῶν φωσφατιδεστέρων ὅταν ἀντικατασταθῇ εἰς αὐτὸν δι' ἀτόμου ὕδρογόνου ἢ ρίζα τῆς ἀζωτούχου ἀλκοόλης,

3) τὰ *λυσωφωσφατίδια* εἶναι ἔνωσεις ἔχουσαι ἰσχυρῶς αἰμολυτικὰς ιδιότητας, αἱ ὁποῖαι προκύπτουν ἐκ τῶν φωσφατιδεστέρων — δηλαδὴ τῶν λεκιθινῶν και κεφαλινῶν — δι' ἀποσπάσεως ἐνὸς λιπαροῦ ὀξέος ἐξ αὐτῶν, προκαλουμένης δι' ἐνζύμου ἀνευρισκόμενου μετὰ τῶν συστατικῶν τοῦ δηλητηρίου ὠρισμένων ὀφρων,

4) τὰ *ἀκεταλοφωσφατίδια* εἶναι λιποειδῆ ἀναλόγου συντάξεως πρὸς τοὺς φωσφατιδεστέρας, διαφέροντα αὐτῶν κατὰ τὸ ὅτι ἀντὶ δύο λιπαρῶν ὀξέων περιέχουν ἐν μόνον μεγαλομοριακῆς ἀλδεύδης ἠνωμένης ἀκεταλικῶς μετὰ τῶν δύο γειτονικῶν ὕδροξυλίων τοῦ α-γλυκερινο-φωσφορικοῦ ὀξέος,

5) αἱ *σφιγγομυελῖναι* εἶναι λιποειδῆ τοῦ ζωικοῦ βασιλείου ἀποδιδόμενα ὑπὸ τοῦ ἐξῆς τύπου (τύπος 2), ἐκ τοῦ ὁποῦ ἐμφαίνεται, ὅτι αἱ ἐν λόγῳ ἔνωσεις ἀποτελοῦνται ἐκ σφιγγοσίνης, φωσφορικοῦ ὀξέος, χολίνης και λιπαροῦ ὀξέος ἠνωμένου ἀμιδικῶς πρὸς τὴν σφιγγοσίνην,

6) οἱ *κερεβροζίται* ἀπαντοῦν μόνον εἰς ζωικοὺς ἰστούς, περιέχοντες, ὡς ἐμφαίνεται ἐκ τοῦ διὰ τὰς ἔνωσεις αὐτὰς ἰσχύοντος γενικοῦ τύπου (τύπος 3), σφιγγοσίνην, ἀμιδικῶς πρὸς αὐτὴν ἠνωμένον λιπαρὸν ὀξύ και τὸ μονοσάκχαρον *D*-γαλακτόζην και τέλος,

7) εἰς τὴν τάξιν τῶν ἰνοσιτούχων λιποειδῶν ἀνήκουν γενικῶς λιποειδῆ οὐδενὸς τῶν ὁποῖων ἢ συντάξεις εἶναι γνωστῆ.

Και νῦν ἔχοντες ὡς βάσιν τὴν ἐποπτικὴν αὐτὴν εἰκόνα διὰ τῆς ὁποῖας ἀποδίδονται αἱ μέχρι πρὸ δεκαετίας ἀκόμη περὶ τῶν λιποειδῶν ἰσχύουσαι ἀντιλήψεις, ἴδωμεν εἰς ποῖας τροποποιήσεις δέον ὅπως ὑποβληθῇ αὕτη ἵνα παριστᾷ τὰς σήμερον ἐπὶ τοῦ ἐν λόγῳ θέματος κρατούσας ἀπόψεις.

Κατ' ἀρχὴν, *διόρθωσις ἡμαρτημένων* — δηλαδὴ ἀναθεώρησις ὠρισμένων ἐκ τῶν παλαιότερων ἀπόψεων, αἱ ὁποῖαι ὡς ἀποδεικνύεται διὰ νεωτέρων ἐρευνῶν ἔπαυσαν πιθανῶς νὰ ἀνταποκρίνονται εἰς τὴν πραγματικότητα.

Σημεῖα χρῆζοντα διορθώσεως ὑπάρχουν κυρίως δύο εἰς τὸν πρὸ ὕμῶν πίνακα και συγκεκριμένως αἱ ἐξῆς δύο φράσεις :

Πρώτον : «Φωσφατιδεστέρες εἶναι ἔνωσεις, αἱ ὁποῖαι ἀπαντοῦν εἰς τὴν φύσιν τόσον ὑπὸ τὴν α- ὅσον και ὑπὸ τὴν β- μορφήν» και

δεύτερον : «Φωσφατιδοξέα εἶναι ἔνωσεις, αἱ ὁποῖαι ἀνευρίσκονται εἰς τὴν φύσιν».

Αἱ φράσεις αὐταὶ πρέπει νὰ διορθωθοῦν ὡς ἐξῆς: *Πρώτον* : «Φωσφατιδεστέρες εἶναι ἔνωσεις αἱ ὁποῖαι ἀπαντοῦν εἰς τὴν φύσιν μόνον ὑπὸ τὴν α- μορφήν» και

δεύτερον : «Φωσφατιδοξέα εἶναι ἔνωσεις αἱ ὁποῖαι δὲν ἀνευρίσκονται εἰς τὴν φύσιν».

Ὅσον ἀφορᾷ εἰς τὴν πρώτην διορθωτέαν φράσιν εἶναι δυνατόν, μετὰ τῶν ἄλλων, νὰ λεχθοῦν τὰ ἐξῆς :

Πρώτον: "Ότι αί παλαιότεραι απόψεις περί τής εις την φύσιν υπάρξεως φωσφατιδεστέρων τόσοσ τής α-όσον και τής β-μορφής έστηρίχθησαν κυρίως επί εργασιών κατά τās όποιās μεταξύ τών προϊόντων τής δι' όξέων ή άλκαλιών υδρολύσεως μελετηθέντων τότε παρασκευασμάτων φωσφατιδεστέρων άνευρέθησαν άλλοτε μέν μεγαλύτεραι ποσότητες α-γλυκερινο-φωσφορικού όξέος, άλλοτε δέ μεγαλύτεραι ποσότητες τής β-μορφής αυτού.

Δεύτερον: "Ότι ώς έκ τών ύστέρων διεπιστώθη ύπό περισσοτέρων έρευνητών κατά την δι' όξέων ή βάσεων κατεργασίαν γλυκερινο-φωσφορικού όξέος τουτο ίσομεριοϋται άνισοτρεπτώς, τής α-μορφής αυτού μετατρεπομένης μέσω κυκλικού παραγώγου εις την β-τοιαύτην (τύπος 4), σχηματιζομένου ούτω πάντοτε μίγματος τών δύο αυτών μορφών εις αναλογίαν έξαρτωμένην έκ του pH του διαλύματος.

Τρίτον: "Ότι έκ σειρās προσφάτως δημοσιευθεισών έργασιών περί του μηχανισμού τής υδρολύσεως συνθετικώς παρασκευασθέντων φωσφατιδεστέρων προκύπτει ότι ή πιθανότης τής υπάρξεως τών έν λόγω ένώσεων εις την φύσιν ύπό την β-αυτών μορφήν είναι μάλλον μικρά.

Εις την ανάγκην αναθεωρήσεως τής παλαιότερας περί φωσφατιδοξέων απόψεως οδηγεί σειρά νεωτέρων έργασιών κατά τās όποιās διεπιστώθη ότι:

Πρώτον: Εις μεγάλην ποικιλίαν ιστών άνευρίσκεται ένζυμον διασπών ειδικώς τον μεταξύ τής φωσφορικής ρίζης και τής ρίζης τής άζωτούχου βάσεως δεσμόν τών φωσφατιδεστέρων, σχηματίζον ούτως έκ τών ένώσεων αυτών φωσφατιδικά όξέα, και

δεύτερον: "Η εις φωσφατιδικά όξέα περιεκτικότης τών ιστών αυτών είναι έλαχίστη εις όλας τās περιπτώσεις έξ εκείνων κατά τās όποιās ό ιστός πρό τής αναλύσεως και άμέσως μετά την άπομάκρυνσιν αυτού έκ του ζώντος οργανισμού ύπεβλήθη εις κατεργασίαν προς άδρανοποίησιν του έν λόγω ένζύμου, ύποδεικνυομένου ούτως ότι τά έκ διαφόρων ιστών παλιότερον άπομονωθέντα φωσφατιδικά όξέα δέν ύπήρχον άρχικώς εις τους ζώντας οργανισμούς, σχηματισθέντα εις τους ιστούς αυτούς μετά την άπομάκρυνσιν έκ τών έν λόγω οργανισμών.

Και νυν περί τών εις τον έν λόγω πίνακα αναγκαίων προσθηκών αί όποιαι δυστυχώς ή ευτυχώς είναι τόσοσ πολλαί ώστε προς ανάπτυξιν τών συμπληρωματικών αυτών γνώσεων και κατά συνοπτικόν άκόμη τρόπον θα έπρεπε να καταναλωθῆ χρονικόν διάστημα τουλάχιστον ίσον προς τὸ ηδη από τής άρχής τής παρούσης όμιλίας διαρρεϋσαν τοιοϋτον. 'Ως μόνος τρόπος όθεν προς ολοκλήρωσιν του θέματος άπομένει ή δια συντόμων φράσεων συμπλήρωσις του πίνακος και συγκεκριμένως δια τών εξής:

1) «'Ανεκαλύφθη και τρίτος φωσφατιδεστήρ, ή φωσφατιδυλ σερίνη (τύπος 1γ)».

2) «'Απεμονώθησαν και άλλα σφιγγοσινοϋχα λιποειδη — οί γαγγλιοζίται — οί όποιοί έχουν την αυτην περίπου σύστασιν προς τους κερεβροζίτας περιέχοντες επί πλέον και νευραμινικόν όξύ».

(Έκ του Έργαστηρίου Χημείας Τροφίμων του Πανεπιστημίου Αθηνών).

3) «'Ανευρέθησαν σφιγγομελίνα περιέχουσαι αιθανολαμίνην αντί χολίνης».

4) «'Εξ ιστών οργανισμών εύρισκομένων εις παθολογικά καταστάσεις άπεμονώθησαν κερεβροζίται περιέχοντες αντί γαλακτόζης άλλα σάκχαρα».

5) 'Η άόριστος φράσις: «Εις την τάξιν τών ινοσιτούχων λιποειδών άνήκουν γενικώς λιποειδη περιέχοντα ινοσίτην, ούδενός τών όποιων ή σύνταξις είναι γνωστή» αντικαθίσταται δια τής μάλλον συγκεκριμένης φράσεως: «Εις την τάξιν τών ινοσιτούχων λιποειδών άνήκουν ή λιποσιόλη, τὸ διφωσφο-ινοσιίδιον, τὰ γλυκερινο-φωσφατιδικά όξέα και τὸ γλυκερινο-ινοσιτο-φωσφατιδίου, όλων τών όποιων ή σύνταξις έχει σήμεραν μέχρις ώρισμένου τουλάχιστον σημείου προσδιορισθῆ».

6) «Εις τās ηδη ύπαρχούσας τρεις τάξεις λιποειδών προστίθεται και τετάρτη, ή τών φυτοσφιγγοσινούχων, τὰ όποια περιέχουν τὸ ύπό του Η. Ε. Carter άπομονωθέν φυτικόν ανάλογον τής σφιγγοσίνης, δηλαδή την φυτοσφιγγοσίνην» και

7) «Εις την τάξιν αυτην άνήκουν δύο λιποειδη άνευρισκόμενα εις τὸ σπέρμα του άραβοσίτου, τὰ όποια δέν άπεμονώθησαν άκόμη εις καθαράν κατάστασιν».

Ούτω δέ συμπληροϋται εικων (πίναξ 2) εις την όποιαν θα ητο δυνατόν να δοθῆ ό τίτλος: *Σύγγραφοι περί τών λιποειδών γνώσεις*.

SUMMARY

Recent Developments in the Lipide-Field

By DEMETRIUS S. GALANOS

The article deals briefly with the fundamentals of lipide Chemistry, and the synchronization of this basic knowledge to recent work in the field.

(National University of Athens, Laboratory of Food Chemistry, Athens, Greece)

ΓΕΝΙΚΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Γαλανός Σπ. Α.: «Χημεία Τροφίμων και Εϋφρανευκών», Τόμος πρώτος «Θρεπτικά Υλικά - Τροφή», 'Αθήναι, 1949.
2. Celmer W. D. and Carter H. E.: «Chemistry of Phosphatides and Cerebrosides», *Physiological Reviews*, 32, No 2 (1952).
3. Carter H. E.: «Phospholipides», εις «Organic Chemistry — An Advanced Treatise», Vol. III, Editor: Gilman H., John Wiley and Sons, Inc., New York, 1953.
4. Lovern J. A.: «The Chemistry of Lipides of Biochemical Significance», Methuen and Co Ltd., London — John Wiley and Sons, Inc., New York, 1955.
5. «Symposium on the Chemistry and Physiology of Phospholipides», London, Ontario, Canada, 1955, *Can. J. Biochem. and Physiol.*, 34, 288 (1956).
6. Γαλανός Δημ. Σ. και Μαρκέτος Διον. Γρ.: «Φωσφολιποειδη και Νεοπλασία», *Χημικά Χρονικά*, 21 Α, 285 (1956).
7. Γαλανός Δημ. Σ.: «'Ερευναι επί τής χημικής συστάσεως τών φυτικών λιποειδών», *Διατριβή επί 'Υψηγεσία, Παν/μιον 'Αθηνών*, 'Αθήναι 1957.

(Εισήχθη τῆ 27η Φεβρουαρίου 1958)

Ηλεκτρική τήξις σιδηρομεταλλευμάτων *

*Υπό Κ. SANDVOLD, F. S. COLLIN και J. GUNDERSEN

Οί συγγραφείς περιγράφουν την ανάπτυξιν τῆς παραγωγῆς τοῦ χυτοσιδήρου εἰς ἠλεκτρικὰς καμίνους, εἰς Νορβηγίαν καὶ εἰς ἄλλας χώρας.

Δίδονται λεπτομέρειαι ἐπὶ τῆς ἐγκαταστάσεως τῶν καμίνων εἰς Mo i Rana καὶ πίναξ τῶν καμίνων τύπου Tysland - Hole ἐν λειτουργίᾳ ἢ ὑπὸ κατασκευῆν ἀνὰ τὸν κόσμον.

Τονίζεται ἡ σημασία τῆς παρασκευῆς τῶν πρώτων ὑλῶν τῶν προοριζομένων διὰ τὰς συγχρόνους ἠλεκτρικὰς καμίνους τήξεως καὶ ἀναπτύσσονται αἱ μελλοντικαὶ δυνατότητες ἀνταγωνισμοῦ μεταξὺ τῶν ἠλεκτρικῶν αὐτῶν καμίνων καὶ τῶν ὑφικαμίνων.

Εἰσαγωγή

Ἡ παραγωγή τοῦ σιδήρου, τοῦ χάλυβος καὶ τῶν ἄλλων μετάλλων ἔχει κατὰ πολὺ αὐξηθῆ ἰδίως κατὰ τὰ τελευταῖα ἔτη. Ἡ αὐξησης αὕτη εἰς τὴν παραγωγὴν τῶν μετάλλων ἔχει σχέσιν μὲ τὴν τεχνικὴν ἀνάπτυξιν εἰς ὀλόκληρον τὸν κόσμον, τὴν μηχανοποίησιν τῆς ἐργασίας εἰς τὰ ἐργοστάσια, εἰς τὴν γεωργικὴν ἀνάπτυξιν, καὶ τὴν καθιέρωσιν τῶν οἰκιακῶν συσκευῶν εἰς τὴν καθημερινὴν ζωὴν.

Ὅλα τὰ ἀνωτέρω τὰ ὁποῖα ἔχουν συντελέσει εἰς τὴν εὐμάρειαν καὶ τὴν σημαντικὴν καλυτέρευσιν τοῦ ἐπιπέδου ζωῆς προκαλοῦν μίαν συνεχῶς αὐξανομένην χρῆσιν τῶν μετάλλων. Εἶναι δυνατόν δηλαδὴ νὰ λεχθῆ ὅτι εὐρισκόμεθα εἰς τὸν αἰῶνα τοῦ μετάλλου.

Ὅταν διαβάζει κανεὶς τὰς ἐφημερίδας καὶ τὰ διάφορα δημοσιεύματα ἔχει τὴν ἐντύπωσιν ὅτι τὰ ἀποκαλούμενα νέα μέταλλα, ὅπως π.χ. τὸ ἀργίλλιον, τείνουν νὰ ἐκτοπίσουν βαθμηδὸν τὸν χάλυβα ὡς πρώτην ὑλὴν διὰ τὰς κατασκευάς.

Ἐὰν ἐν τούτοις παρατηρήσωμεν τὰς στατιστικὰς τῆς παραγωγῆς (πίναξ I) θὰ πεισθῶμεν ὅτι ἀπὸ

ΠΙΝΑΞ I. Παγκόσμιος παραγωγή χάλυβος καὶ ἀργιλίου
Δημοσιεύσεις Ο. Η. Ε. (Ὁργαν. Ἡνωμένων Ἐθνῶν)

Ἔτησίαι παγκόσμιος παραγωγή		
Ἔτος	Χάλυψ	Ἀργίλλιον
1901	31 050	7,5
1929	120 881	271,6
1939	137 258	705,0
1952	211 100	2014,0

ποσοτικῆς πλευρᾶς εὐρισκόμεθα πάντα εἰς τὸν αἰῶνα τοῦ χάλυβος. Ὁ σίδηρος καὶ ὁ χάλυψ ἄνευ οὐδεμιᾶς ἀμφιβολίας εἶναι αἱ μεταλλικαὶ ὑλαὶ αἱ ὁποῖαι κυριαρχοῦν καὶ ἡ χρῆσις τοῦ σιδήρου καὶ τοῦ χάλυβος συνεχῶς αὐξάνουν. Ὡς παράδειγμα δυνάμεθα νὰ λάβωμεν τὴν παραγωγὴν τοῦ χάλυβος εἰς τὴν παλαιὰν «χώραν τοῦ χάλυβος» τὴν Ἀγγλίαν.

* Διάλεξις γενομένη ὑπὸ τοῦ Δρ Μ. Sem, Τεχνικοῦ Διευθυντοῦ τοῦ Electrokemisk K A / S (Oslo) κατὰ τὸ XXΧον Διεθνὲς Συνέδριον Βιομηχανικῆς Χημείας εἰς Ἀθήνας (17 - 24 Σεπτεμβρίου 1957). Δημοσιεύεται κατόπιν ἐγκρίσεως τῆς Ο. Ε. Δ. Σ. Β. Χ. Ἀπόδοσις εἰς τὴν Ἑλληνικὴν ὑπὸ Παύλου Σακελλαρίδη.

Ἐδῶ ἡ ἐξέλιξις τῆς παραγωγῆς ἔχει ὡς ἀκολούθως:

1946 . . .	12,9	χιλ. τόννοι ἀκατεργάστου χάλυβος
1957 . . .	22,5	» » » »
1962 . . .	28	» » » »

(ποσοτῆς προβλεπομένη)

Ἐν τούτοις ἡ παραγωγή σιδήρου καὶ χάλυβος δὲν ηῤῆθη κατὰ τὰ τελευταῖα δέκα ἔτη εἰς τὰς παλαιὰς βιομηχανικὰς χώρας μόνον. Πρέπει νὰ σημειωθῆ ὅτι πλεῖστοι χῶραι, ὀλιγώτερον σημαντικαί, ἐπιδιώκουν ὀλίγον κατ' ὀλίγον νὰ ἐξασφαλίσουν μόναι τῶν ἰδίων παραγωγὴν χάλυβος καὶ σιδήρου. Νομίζομεν ὅτι θὰ ἦτο δίκαιον νὰ ἀποδοθῆ εἰς τὴν βιομηχανίαν τοῦ χάλυβος καὶ τοῦ σιδήρου ὁ τίτλος τῆς πρωτεούσης βιομηχανίας, ἡ ὁποία καὶ ἀποτελεῖ τὴν βασιν τῆς μεταλλουργικῆς βιομηχανίας καὶ τῆς μηχανικῆς. Ἡ ἀναγνώρισις τοῦ γεγονότος αὐτοῦ, ὠδήγησεν τὰς Κυβερνήσεις πλείστων χωρῶν εἰς τὸ νὰ συμβάλουν ἐνεργῶς εἰς τὴν ἐδραίωσιν μιᾶς ἐθνικῆς παραγωγῆς σιδήρου καὶ χάλυβος βασιζομένης ἐν μέρει ἢ ἐξ ὀλοκλήρου ἐπὶ τῆς χρησιμοποίησεως τῶν πρώτων ὑλῶν τῆς χώρας. Εἰς τὴν ἰδίαν ἡμῶν χώραν τὴν Νορβηγίαν, βλέπομεν ἕνα παράδειγμα μιᾶς τοιαύτης ἀναπτύξεως δοθέντος ὅτι κατὰ τὰ τελευταῖα πέντε ἔτη κατεσκευάσθη μία κρατικὴ σιδηρουργικὴ βιομηχανία, στηριζομένη ἐπὶ τῆς ἠλεκτρικῆς τήξεως ἐμπλουτισμένου καὶ πεφρυγμένου νορβηγικοῦ σιδηρομεταλλεύματος διὰ χρησιμοποίησεως κώκ ἢ κόνεως κώκ ὡς ἀναγωγικοῦ μέσου.

Θὰ ἐπανέλθωμεν ἐκτενέστερον ἐπὶ τῆς βιομηχανίας ταύτης καὶ ἐπὶ τοῦ τρόπου κατὰ τὸν ὁποῖον αἱ ἄλλαι χῶραι αἱ ὁποῖαι προηγουμένως εἰσήγον ἔξωθεν ὅλην τὴν ποσότητα τοῦ ἀναγκαίου χάλυβος ἀρχίζουν τώρα ἰδικὴν τῶν παραγωγὴν.

Μέθοδοι παραγωγῆς

Ὁ κυριαρχῶν τύπος καμίνου διὰ τὴν ἐξαγωγήν τοῦ σιδήρου ἐκ τῶν ὀρυκτῶν του εἶναι αἱ ὑφικάμινοι διὰ κώκ. Αἱ ὑφικάμινοι κατασκευάζονται τώρα ἀπὸ λίαν μεγάλας μονάδας, οὕτω δὲ παρέχεται μία ἱκανοποιητικὴ λύσις διὰ τὴν εἰς μεγάλην κλίμακα παραγωγὴν σιδήρου εἰς χώρας αἱ ὁποῖαι διαθέτουν κατάλληλον ἄνθρακα διὰ τὴν κατασκευὴν μεταλλουργικοῦ κώκ, σκληροῦ καὶ εἰς τεμάχια. Εἶναι ἀληθές ὅτι μερικαὶ χῶραι ἐπιτυγχάνουν τήξιν εἰς ὑφικάμινους διὰ χρησιμοποίησεως κώκ τὸ ὁποῖον εἰσά-

γουν. Δοθείσης όμως τής τρεχούσης τιμής του κώκ εις τεμάχια ή εισαγωγή αυτού εκ του εξωτερικού είναι πολυδάπανος.

Εις την Νορβηγίαν επετύχαμεν μέθοδον εξαγωγής του σιδήρου δι' ηλεκτρικής τήξεως χαρακτηριζομένην από το γεγονός ότι το ήμισυ περίπου του απαιτουμένου δια την αναγωγήν κώκ αντικαθίσταται υπό ηλεκτρικής ενεργείας. Ώς μέσον χημικής αναγωγής οφείλομεν βεβαίως να χρησιμοποιώμεν πάντοτε, υπό την μίαν μορφήν ή την άλλην, άνθρακα δια να αντιδράση με το όξυγόνον του μεταλλεύματος ενώ ή απαιτούμενη προς τουτο θερμότης καλύπτεται υπό τής ηλεκτρικής ενεργείας. Έκτος του ότι ή ανάγκη του άνθρακος μειούται υπό τής μεθόδου τής ηλεκτρικής τήξεως, είναι δυνατόν να αντικατασταθῆ ούτος υπό διαφόρων άλλων κατωτέρων καυσίμων όπως π.χ. ή κόνις κώκ, ο άνθρακίτης και ο λιγνίτης.

Πλείστοι ειδικοί εις την μεταλλουργίαν άμφισβητούν τα πλεονεκτήματα τής εξαγωγής του σιδήρου εις ύψικαμίνοιν εν συγκρίσει με την εξαγωγήν αυτού δι' ηλεκτρικής τήξεως. Ούτω ο κ. Marincek άνεκοίνωσεν ότι είναι πλεονεκτικώτερα ή μέθοδος τής ηλεκτρικής τήξεως έαν 1kg κώκ κοστίζει περισσότερον από τέσσερα kWh ηλεκτρικής ενεργείας.

Έξέλιξις των ηλεκτρικών καμίνων δι' εξαγωγήν σιδήρου (20 000 KW)

Από τας αρχάς του αιώνοσ υπάρχουν σχέδια δια την ανάπτυξιν νέας βιομηχανίας σιδήρου και χάλυβοσ εις Νορβηγίαν, βασιζομένη επί των πρώτων ύλων τής χώρασ. Η εκ παραδόσεωσ παλαιά παραγωγή σιδήρου τής χώρασ βασιζομένη επί τής χρήσεωσ του άνθρακοσ των ξύλων είχε παγκοσμίαν φήμη, αλλά ή βιομηχανία έντοσ 10 περίπου έτων παρήκμασεν μη δυναμένη να συναγωνισθῆ τας ύψικαμίνοσ του κώκ. Έπειδή ή Νορβηγία δέν διαθέτει άνθρακοσ δια κώκ κατάλληλο δι' ύψικαμίνοσ, ή εύθηνη ύδροηλεκτρική ένέργεια έθεωρήθη ώσ φυσική βάση δια την επίλυσιν του προβλήματοσ τουτου.

Μεταξύ των πρώτων προσπαθειών δια την τήξιν των σιδηρο - μεταλλευμάτων δι' ηλεκτρικής όδοσ συγκαταλέγεται ή τήξις εις μικράσ μονοφασικάσ καμίνοσ-χωνευτήρια του T. Jernverk κατά το 1910 έωσ 1922. Έν τούτοισ ή μέθοδοσ τής τήξεωσ εις ηλεκ. καμίνοσ επεβλήθη κατά το 1928 μετά την πρώτην κάμινον Tysland - Hole εις Christiania Spigerverk, το όποιον ούτω κατέστη το πρώτον ολοκληρωμένο νέον σιδηρουργικόν έργοστάσιον έν Νορβηγία. Ένα μεγάλο μέρος των αύξηθέντων αναγκών τής χώρασ εις διάφορα προϊόντα του χάλυβοσ (σήμερον περισσότερο από ήμισυ έκατομμύριον τόννοσ) ώφειλε να καλυφθῆ από εισαγωγάσ. Μετά τον δεύτερον παγκόσμιον πόλεμον ή κυβέρνησις κατέστρωσε σχέδια δια την κατασκευήν ένόσ μεγάλου ολοκληρωμένου σιδηρουργικού έργοστασίου εις μίαν χώραν όπου ήτο διαθέσιμοσ ή ύδροηλεκτρική ένέργεια. Κατά το 1946 κατεσκευάσθη το A/S Norsk Jernverk και ήρχισεν ή έργασία και ή εγκατάστα-

σις εις Mo i rana με έθνικά κεφάλαια. Η παραγωγή έπρεπε να βασίζεται επί μιās ηλεκτρικής τήξεωσ των έμπλουτισμένων μεταλλευμάτων του Νορβηγικού σιδήρου, ενώ αι περιορισμένα ποσότητες του δια την αναγωγήν άπαραιτήτου κώκ έπρεπε να εισαχθοϋν εκ του εξωτερικού.

Το εύρύ αυτό σχέδιον περιελάμβανε μίαν εγκατάστασιν φρύξεωσ του μεταλλεύματοσ, καμίνοσ ήλεκτρικής τήξεωσ, μίαν εγκατάστασιν Bessemer και μηχανάσ έλασματοποιήσεωσ. Εις το αρχικόν στάδιον το έργοστάσιον προωρίσθη δια μίαν παραγωγήν περίπου 180 000 τόννων χάλυβοσ εις έλάσματα με μίαν βαθμιαίαν αύξησιν μέχρι 500 000 τόννων.

Η έκλογη του τύπου τής καμίνοσ και των διαστάσεων της ύπήρξε το άποτέλεσμα τής συνεργασίας μεταξύ A/S Norsk Jernverk και Elektrokemisk A/S. Έπειδή δέ ή κάμινοσ Tysland-Hole έδωσεν έξαιρετικά άποτελέσματα το νέον σχέδιον έβασίσθη επί τής αύτῆσ αρχῆσ.

Αι μεγαλύτεραι βιομηχανικά μονάδεσ αι εγκατεστημένα παλαιότερον έθεωρήθησαν ώσ πολύ μικρά δια την παραγωγήν εις Mo i Rana, και κατά συνέπειαν έπρεπε να εγκατασταθῆ μία νέα κάμινοσ. Ούτω κατέληξαν εις μίαν εγκατάστασιν 20 000 KW.

Κατά την διάρκειαν του αρχικού σταδίου συναρμολογήσεωσ εγκατεστάθησαν τρείσ παρόμοια εγκαταστάσεισ. Συμφώνωσ δέ προς το αρχικόν σχέδιον το δεύτερον και τρίτον στάδιον έπρεπε να περιλαμβάνη συνολικάσ έξ και κατόπιν όκτώ καμίνοσ.

Προσχέδιον και σχέδιον τής καμίνοσ

Το πρώτον στάδιον τής εγκαταστάσεωσ σιδηροβιομηχανίας με προοπτικήν έτησίασ παραγωγῆσ 180 000 τόννων χάλυβοσ εις έλάσματα περιλαμβάνει τρείσ ηλεκτρικάσ καμίνοσ των 18-20 000 KW με παραγωγήν 60 000 τόννων έκάστη. Το στάδιον τουτο έχει ήδη περατωθῆ.

Έκάστη κάμινοσ είναι έφωδιασμένη με τρείσ μονοφασικόσ μετασχηματιστάσ των 11 000 KVA ήτοι συνολικάσ 33 000 KVA κατά κάμινον, τα όποια είναι περισσότερο από όσα χρειάζεται μία κάμινοσ των 20 000 KW, αλλά άπεφασίσθη να μη μειωθῆ ή μεγίστη ίκανότησ τής καμίνοσ υπό του ηλεκτρικού συστήματοσ. Η συνολική ίσχυσ των πυκνωτών είναι σχεδόν 14 000 KVA κατά κάμινον. Η τάσις εις το πρωτεύον είναι 22 000 V, εις το δευτερεύον ποι- κίλλει από 120 έωσ 245 V.

Το περικάλυμμα τής καμίνοσ είναι κυκλικόν και περιλαμβάνει τρία ήλεκτροδία Soderberg διατεταγμένα εις τρίγωνον. Η διάμετροσ των ήλεκτροδίων είναι 1500 mm. Η κάμινοσ έχει ένα άκίνητον θόλον από δύστηκτα τουβλα υποβασταζόμενα υπό δοκών ψυχομένων δι' ύδατοσ. Έξ χοάναι εύρίσκονται επί του θόλου διατεταγμένα κατά τρόπον συμμετρικόν εις ώρισημένην άπόστασιν από των ήλεκτροδίων. Κατά την λειτουργίαν αι χοάναι διαρκώσ πληροϋνται δι' άναμειγμένου φορτίου, δι' αλάκων συναρμολογημένων επί των χοανών τής καμίνοσ εκ του άνωτέρου όρόφου. Δια μικρών άνοιγμάτων μεταξύ των

αυλάκων και τών χοανών ή ροή του φορτίου δύναται να επιτηρηθῆται ἐκ του πλησίον, πράγμα τὸ ὁποῖον δίδει ἕνα ἐξαιρετικὸν ἔλεγχον τῶν συνθηκῶν λειτουργίας εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς καμίνου.

Ὁ θόλος εἶναι ἐφωδιασμένος με ὠρισμένας ὁπὰς ἐπιτηρήσεως καὶ ἀνοίγματα ἐκ τῶν ὁποίων δύναται νὰ προστίθενται τὰ ἀπαραίτητα διὰ τὴν βελτίωσιν τοῦ προϊόντος ὑλικά. Παρόμοιοι προσθήκαι δύναται νὰ ἐπιτευχθῶν ἐκ τῶν ἄνω διὰ τῶν χοανῶν τῆς καμίνου.

Τὰ ἀέρια ἀπορροφῶνται ἐκ τῆς καμίνου διὰ δύο ἐξόδων. Ἡ ἀπορρόφησις δὲ αὐτὴ ρυθμίζεται αὐτομάτως. Τὸ ἀέριον καθαρίζεται διὰ συστήματος πλύσεως καὶ χρησιμοποιεῖται διὰ διαφόρους θερμάνσεις, εἰς τὰ διάφορα τμήματα τοῦ ἐργοστασίου. Ἡ πίεσις εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τῆς καμίνου εἶναι ἐλαφρῶς θετική, ἐπιτρέπουσα τὴν διαφυγὴν εἰς μικρὰν ποσότητα ἀερίου τὸ ὁποῖον καὶ ἀναφλέγεται εἰς τὴν κορυφήν.

Κατ' αὐτὸν τὸν τρόπον δὲν ἀπορροφᾶται ἀπὸ ἐντὸς τῆς καμίνου καὶ αἱ φλόγες τοῦ ἀερίου δίδουν μίαν καλὴν ἔνδειξιν τῶν συνθηκῶν λειτουργίας τῆς καμίνου. Αἱ λαβίδες τῶν ἠλεκτροδίων καὶ αἱ πλάκες ἐπαφῆς τῶν εἶναι ἐξηρημέναι ἀπὸ εἰδικὰ στηρίγματα τοποθετημένα ὑπὸ τὸ δάπεδον τοῦ κτιρίου τῆς καμίνου. Ἀναλόγως τῆς καταναλώσεως τῶν τὰ ἠλεκτρόδια πρέπει νὰ προωθοῦνται ἀπὸ καιροῦ εἰς καιρὸν διὰ μικρῶν κτυπημάτων ἐπὶ τῶν ὄπισθεν διὰ τῶν συσφιγκτήρων. Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται εἰς πλήρες φορτίον καὶ χωρὶς νὰ χαλαρώνωνται αἱ πλάκες ἐπαφῆς. Ἡ προώθησις τῶν ἠλεκτροδίων γίνεται ὑπὸ συστήματος τροχοπεδῶν, ἡ δὲ ἀντικατάστασις αὐτῶν ὑπὸ ἄλλων ἐκτελεῖται εἰς τὸν ἀνώτερον ὄροφον ἀνευ τῆς διακοπῆς τῆς λειτουργίας τῆς καμίνου.

Πρῶται ὕλαι καὶ παρασκευὴ τῶν

Τὰ δύο κύρια συστατικά τοῦ φορτίου τῆς καμίνου εἶναι τὸ σιδηρομετάλλευμα καὶ τὸ ἐξ ἄνθρακος συνιστάμενον ἀναγωγικὸν μέσον.

Τὰ μεταλλεύματα τόσον ἀνωτέρας ὅσον καὶ κατωτέρας ποιότητος χρησιμοποιοῦνται εἰς τεμάχια καὶ ἀνευ οὐδεμιᾶς προηγουμένης κατεργασίας. Ἡ κόνις ἢ σχηματιζομένη κατὰ τὴν ἄλεσιν τοῦ μεταλλεύματος συνήθως ἀπομακρύνεται διὰ κοσκινίσματος. Τὰ ἐμπλουτισμένα πτωχὰ σιδηρομεταλλεύματα ὑφίστανται ὡς ἐπὶ τὸ πλεῖστον καὶ αὐτὰ φρῦξιν πρὸ τῆς χρησιμοποιήσεώς τῶν.

Εἰς τὴν ἠλεκτρικὴν κάμινον εἶναι δυνατὴ ἡ παραγωγή χυτοσιδήρου διὰ χρησιμοποιήσεως τοῦ μεταλλεύματος ἀπ' εὐθείας ἀνευ οὐδεμιᾶς προηγουμένης πολυπλόκου κατεργασίας. Εἰδικῶς εἰς μικρὰς καμίνους ἀνευ θόλου εἶναι δυνατὸν ὑπὸ συνθήκας εὐκόλου καὶ εὐθηνῆς λειτουργίας νὰ χρησιμοποιηθῆ ἡ κόνις τοῦ μεταλλεύματος καὶ ἐμπλουτισθὲν μετάλλευμα ἀνευ προηγουμένης φρύξεως.

Διὰ μίαν παραγωγὴν εἰς μεγάλην βιομηχανικὴν κλίμακα ἐντὸς κλειστῶν καμίνων διὰ συλλογῆς τοῦ πολυτίμου ἀερίου CO εἶναι σημαντικὴ ἢ καλὴ

προκατεργασία τῶν πρώτων ὑλῶν. Αἱ κλεισταὶ κάμινοι με ἕνα θόλον ἀπαιτοῦν μετάλλευμα ἢ πεφρυγμένον προϊόν ἀπηλλαγμένον ἀπὸ κόνιν μεγέθους κόκκων κάτω τῶν 5 mm. Τὸ φορτίον πρέπει νὰ εἶναι πορῶδες διὰ νὰ ἐπιτρέπεται ἡ κανονικὴ κυκλοφορία τοῦ ἀερίου. Τὰ ἔξοδα τῆς προπαρασκευῆς τῆς πρώτης ὕλης ἀναπληροῦνται ἐκ τῆς μικροτέρας καταναλώσεως ἐνεργείας ἐκ τοῦ περιορισμοῦ τῶν ἀπωλειῶν, ἐκ τῆς ὀλιγοτέρας ἐργασίας διὰ τὴν ἐπιτευσιν τῆς ἠλεκτρικῆς τήξεως καὶ ἐκ τῆς μεγαλύτερας παραγωγῆς.

Μέχρι τοῦ παρόντος τὰ καλύτερα ἀποτελέσματα ἐπετεύχθησαν εἰς τὴν Νορβηγίαν καὶ Σουηδίαν, διὰ τήξεως τῶν ἀσβεστολιθικῶν πηγμάτων, εἰς φούρνους Tysland Hole καὶ διὰ φρύξεως ἐμπλουτισμένου μαγνητίου διὰ προσθήκης τετριμμένων ἀσβεστολίθων. Τὸ προϊόν τοῦτο διὰ φρύξεως ἔχει μίαν ἐξαιρετικὴν δραστηριότητα καὶ τήκεται με καταναλώσιν ἐνεργείας κατὰ 10% μικροτέραν ἀπὸ τὸ μετάλλευμα εἰς τεμάχια τὸ ἔχον τὴν αὐτὴν περιεκτικότητα εἰς σίδηρον.

Εἰς τὰς Σκανδιναυικὰς χώρας καὶ εἰς τὴν Ἰταλίαν τὰ πλεῖστα τῶν ἐργοστασίων χρησιμοποιοῦν μίγμα κῶκ εἰς τεμάχια καὶ κόνιν κῶκ ὡς ἀναγωγικά. Εἰς πολλὰς ἐγκαταστάσεις προτιμᾶται κῶκ τῶν ὑψικαμίνων λόγῳ τῆς μεγαλύτερας χημικῆς του δραστηριότητος. Οἱ ἡμιανθρακίται ἐν μίγματι ὁμοῦ μετὰ κόνεως κῶκ χρησιμοποιοῦνται με ἐπιτυχίαν εἰς μερικὰς χώρας ὅπως Ἑλβετία, Ἰταλία καὶ Ἰαπωνία.

ΠΙΝΑΞ II. Κάμινοι Tysland-Hole ἐγκατεστημένοι ἢ ὑπὸ κατασκευῆν

Χῶραι	Ἐγκατεστημένοι		Ὑπὸ κατασκευῆν		Σύνολον	
	Ἀριθ. καμίνων	KW	Ἀριθ. καμίνων	KW	Ἀριθ. καμίνων	KW
Ἰσπανία			1	6 500	1	6 500
Φινλανδία	1	10 000			1	10 000
Ἰνδία	2	20 000			2	20 000
Ἰσραήλ			2	29 000	2	29 000
Ἰταλία	13	102 500			13	102 500
Ἰαπωνία	2	13 000			2	13 000
Νορβηγία	4	68 000	2	40 000	6	108 000
Περσὺ			2	20 000	2	20 000
Φιλιππῖνοι			2	29 000	2	29 000
Πορτογαλία			1	10 000	1	10 000
Σουηδία	6	54 000			6	54 000
Ἑλβετία	1	6 500			1	6 500
Βενεζουέλα			7	140 000	7	140 000
Γιουγκοσλ.			3	30 000	3	30 000
Σύνολον	30	274 000	20	304 500	50	578 500

Εἰς τὰς ἀνοικτὰς καμίνους δυνάμεθα νὰ χρησιμοποιήσωμεν ἄλλα εἶδη ἄνθρακος κατωτέρας ποιότητος. Οὕτω εἰς ὠρισμένας περιπτώσεις ἐχρησιμοποίησαμεν λιγνίτην με καλὰ ἀποτελέσματα.

Διὰ τὰ ἀναγωγικά μέσα εἶναι ἐξ ἴσου οὐσιώδης ὁ κοκκομετρικὸς ἔλεγχος. Τὸ μέγεθος τῶν κόκκων τοῦ ἄνθρακος ἔχει μεγάλην σημασίαν διὰ τὴν ἠλεκτρικὴν ἀντίστασιν ἐντὸς τῆς καμίνου. Πρὸς διευκό-

αί κά-
τεφρυ-
έθους
νά εί-
υκλο-
ής τής
ας κα-
ών ά-
ν επί-
αλυτέ-
έσμα-
ιδίαν,
φούρ-
τισμέ-
άσβε-
μίαν
τανά-
τό με-
εκτι-
'Ιτα-
οιούν
'ωγι-
κτών
του
όμοϋ
αν είς
ωνία.
αι
lon
W
500
000
000
000
500
000
000
000
500
000
000
ησι-
οιό-
τιμο-
όδης
κων
ήλε-
κό-

λυσιν του έλέγχου τής αντίστασεως έντός τής κα-
μίνου θά έπρεπε νά διαθέτωμεν τουλάχιστον δύο με-
γέθη τεμαχισμού τών κόκκων καλώς καθωρισμένα.
Διά μεταβολής τής αναλογίας τών δύο ή περισσο-
τέρων μεγεθών ή αντίστασις τής καμίνου είναι δυνα-
τόν νά διατηρηθή είς τήν έπιζητούμενη τιμήν.
Όταν πρόκειται νά φρυχθοϋν έμπλουτισμένα με-
ταλλεύματα ή κόνις μεταλλεύματος είναι καλόν νά
συντρίβωνται τά κατάλληλα άναγωγικά είς τρία
μεγέθη κόκκων 50—25 mm, 25—3mm και κάτω
των τριών mm, νά χρησιμοποιεΐται δέ τó μικρότε-
ρον μέγεθος ώς καύσιμον είς τήν έγκατάστασιν τής
φούρξως.

‘Η τήξις είς άλλας χώρας

‘Η ήλεκτρική τήξις έπετεύχθη πρό πολλοϋ είς
τάς χώρας είς τάς όποιάς ή υδροηλεκτρική ένέρ-
γεια είναι προσιτή είς σχετικώς χαμηλήν τιμήν, ένώ
τό κόκ των ύψικαμίνων πρέπει νά εισάγεται έκ του
έξωτερικού. Δύο τυπικά παραδείγματα τοιούτων
χωρών είναι αί Σκανδιναυικάί χώραι, ‘Ιταλία και
‘Ιαπωνία.

‘Εν τούτοις είς τά προσεχή έτη ή ήλεκτρική τή-
ξις θά εφαρμοσθή είς σειράν χωρών αί όποιαί δέν
τήν έχουν εφαρμοσίς μέχρι τώρα. Κατά τó 1958 θά
ιδρυθή είς τó Περού βιομηχανία σιδήρου με δύο κα-
μίνους Tysland - Hole ένώ είς τήν Βενεζουέλαν κα-
τασκευάζεται αύτην τήν στιγμήν μία μεγάλη σιδη-
ροβιομηχανία ή όποία θά έφοδιασθή με 7 καμίνους
Tysland - Hole 20 000 KW. ‘Η Elektrokemisk άφ’
έτέρου έχει προσφάτως έλθει είς συμφωνίαν με τήν
Κυβέρνησιν τών Φιλιππίνων επί του θέματος δύο κα-
μίνων Tysland Hole 14 000 KW προοριζομένων διά
μίαν νέαν βιομηχανίαν σιδήρου. ‘Επί πλέον 2 έκ τών
καμίνων μας θά κατασκευασθοϋν είς ‘Ισραήλ και μία
άλλη είς Πορτογαλίαν κατά τά έρχόμενα έτη. ‘Ο
πίναξ II δίδει λεπτομερή περιγραφήν τών καμίνων
Elkem έγκατεστημένων ή υπό κατασκευήν. ‘Εντός
όλίγων έτών 14 χώραι θά χρησιμοποιούσιν τήν ήλε-
κτρικήν τήξιν.

‘Ηλεκτρότηξις είς τήν ‘Ελλάδα.

Διά νά πραγματοποιήσωμεν ήλεκτρικήν τήξιν
μεταλλεύματος έχομεν κατά πρώτον ανάγκην ήλε-
κτρικής ένεργείας, σιδηρομεταλλεύματος και άναγω-
γικής ύλης. Είς τήν ‘Ελλάδα ύφίσταται έν μέρει υ-
δροηλεκτρική ένέργεια και έν μέρει κινητήριος δύ-
ναμις δι’ άτμοϋ έπιτυγχανομένη χάρις είς τά εύρέα
άποθέματα έφθηνού λιγνίτου. ‘Ο λιγνίτης δύναται
νά χρησιμοποιηθή όχι μόνον ώς καύσιμον διά τήν
παραγωγήν ένεργείας αλλά έπίσης και ώς άναγω-
γικόν. Δυνάμεθα ή νά χρησιμοποιήσωμεν άπ’ εϋθείας
άκατέργαστον τόν λιγνίτην ή νά άνθρακοποιήσω-
μεν τόν λιγνίτην και νά χρησιμοποιήσωμεν τó άέ-
ριον και τά άλλα ύποπροϊόντα.

Δυνατόν έπίσης νά είναι πλεονεκτικώτερον όπως
ή ανάπτυξις τής σιδηροβιομηχανίας μιās χώρας άρ-
χίσει μετρίως με μίαν σχετικώς μικράν έγκατάστα-
σιν. Κατ’ αύτόν τόν τρόπον άποκτώμεν πείραν πο-

λύτιμον διά τά ειδικά ύλικά τά όποια διαθέτομεν,
πείραν τήν όποιαν θά έπωφεληθώμεν άργότερον
προκειμένου διά μίαν αύξησιν και ανάπτυξιν τής
παραγωγής. Δυνάμεθα π.χ. νά άρχίσωμεν με μίαν
παραγωγήν 25 000, 50 000 ή 100 000 τόννων χυτο-
σιδήρου κατ’ έτος. Ταυτοχρόνως πρέπει νά άναζη-
τήσωμεν νά έκμεταλλευθώμεν όλα τά ύπολείμματα
του σιδήρου και χάλυβος τής χώρας διά τής χρησι-
μοποιήσεως των μετά του χυτοσιδήρου είς ήλεκτρι-
κάς καμίνους χάλυβος ή είς καμίνους Martin.

**‘Ανάπτυξις τής μεθόδου παραγωγής σιδήρου
δι’ ήλεκτρικής τήξεως**

Είς τās κλειστάς διά θόλου καμίνους λαμβάνο-
μεν μεγάλας ποσότητας πολυτίμου CO (μονοξειδίου
του άνθρακος). ‘Η θερμαντική ικανότης του άερίου
τούτου άντιστοιχεί είς 1500—2000 KWh κατά τόν-
νον παραγομένου χυτοσιδήρου. Είς πλείεστας βιο-
μηχανίας σιδήρου τó άέριον τούτο χρησιμοποιείται
διά τήν θέρμανσιν τών τεμαχίων του χάλυβος, ώς
καύσιμον είς τās καμίνους Martin κ.λ.π. ‘Εντούτοις
είς τήν περίπτωσιν που ύπάρχει μεγάλη περίσσεια
του άερίου αύτου είναι λογικώτερον νά χρησιμο-
ποιεΐται διά τήν προθέρμανσιν του φορτίου ότε εί-
ναι πιθανή και προαναγωγή του μεταλλεύματος.
Με μίαν τοιαύτην χρήσιν του καυσίμου άερίου εί-
ναι δυνατή ή μείωσις ή τήν κατανάλωσιν τής ένερ-
γείας και ή αύξησις τής παραγωγής. Πλείστοι εί-
δικοί έχουν έργασθή επί του προβλήματος αύτου
χωρίς όμως νά φθάνουν είς έντελώς ίκανοποιητικήν
λύσιν δυναμένην νά εφαρμοσθή είς τήν βιομηχανι-
κήν παραγωγήν.

‘Επί άρκετά έτη ή Elektrokemisk έκαμε δοκι-
μάς είς ειδικήν έγκατάστασιν διά προθερμάνσεως
και προαναγωγής επί πλήρους φορτίου είς περι-
στρεφόμενην κάμινον. Κατά τήν διάρκειαν τών δο-
κιμών τούτων έπετεύχθη αύξησις τής παραγωγής
μέχρι 50%/. Μία έγκατάστασις καμίνου Elkem προ-
οριζομένη διά τήν παραγωγήν σιδηρονικελίου πρό-
κειται νά εφαρμοσίς τόν συνδυασμόν περιστρεφομέ-
νης καμίνου - και ήλεκτρικής καμίνου. ‘Η λειτουργία
τής ένδιαφέρουσας αύτής έγκαταστάσεως θά έπέφερε
πολύτιμον πείραν. Πρός τó παρόν εργαζόμεθα ποι-
κιλοτρόπως διά τήν ανάπτυξιν τών νέων μεθόδων
και τήν καλύτερευσιν τής παραγωγής σιδήρου
δι’ ήλεκτρικής τήξεως. Τó άποτέλεσμα τής αναπτύ-
ξεως είς τόν τομέα τούτον θά αύξηση πιθανώς τήν
ικανότητα τής παραγωγής τών καμίνων και θά
συμβάλη είς τήν επέκτασιν τής μεθόδου τής ήλε-
κτρικής τήξεως, έν σχέσει προς τήν μέθοδον άναγω-
γής είς ύψικαμίνους.

S U M M A R Y

Electric smelting of iron ore.

By K. SANDVOLD, F. S. COLLIN and J. GUNDERSEN

The writer describes the development of
cast-iron smelting in electrical furnaces, in
Norway and elsewhere.

Details are given on the furnaces at Mo i

Rana, and the Tysland-Hole furnaces in operation or under construction the world over are listed.

The writer stresses the importance of raw material preparation for modern electric furnaces, and discusses the future possibilities of competition between these furnaces and coke-fired blast furnaces.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Bonham W. M.: *Can., Mining J.*, **69**, 55 (1948).

2. Müller B. M.: *Chem. in Can.*, **2**, 24 (1950) *Watkins Cyclopedia of the Steel Industry* (1951).
3. Collin F. C.: *IIIe Congrès International d'Electrothermie, Paris, Mai 1953, section I, No 109, 57, Metal Bull. [publié par Metal Inform.: Bur. Ltd., Londres, No 3975, 11, (1955)]*.
4. Styren U.: *Iron and Coal Trad. Rev.*, **171**, 1007(1955).
5. Sandvold K.: *J. Electrochem. Soc.*, **103**, No 12, 696 (1956).
6. Collin F. C. et Grytting O. A.: *A.I.M.E. J. Metals* **8**, No 10, 1464 (1956).
7. Marincek B.: *Stahl u. Eisen*, **75**, 1426 (1955).

Αί ένεργειακαί άνάγκαι τής άνθρωπότητος καί οί άντιδραστήρες άναπαραγωγής διά ταχέων νετρονίων

Υπό Λ. Σ. ΣΚΛΑΒΕΝΙΤΗ καί Σ. Δ. ΔΑΝΙΗΛΟΠΟΥΛΟΥ

Είσαγωγή

Ο σημερινός τεχνικός πολιτισμός βασίζεται εις μίαν ηύξημένην, κατά κεφαλήν, κατανάλωσιν ένεργείας. Η οικονομική εύρωστία καί η αντιμετώπισις τών συγχρόνων δημογραφικών προβλημάτων εξαρτάται από αυτήν. Το βιοτικό επίπεδον εις τας διαφόρους χώρας είναι κατ' ευθείαν άναλογον προς την κατανάλωσιν ηλεκτρισμού, η δε αύξησις τής καταναλώσεως ταύτης άποτελεί μέτρον τής βελτιώσεως τών συνθηκών ζωής τών λαών. Ούτω, περαιτέρω αύξησις του πληθυσμού καί άνοδος του επιπέδου ζωής, μοιραίως θα οδηγήση εις ηύξημένην ζήτησιν εύθηνης ένεργείας.

Ένεργειακαί άνάγκαι τής άνθρωπότητος

Σήμερον ύπολογίζεται ότι η έτησία παγκοσμία κατανάλωσις ένεργείας εις τας βιομηχανίας, συγκοινωνίας, γεωργίαν, οικισμούς κ.τ.λ., άνέρχεται (1) εις $10,2 \times 10^9$ MWh.

Η παραγομένη όμως ένεργεια άνέρχεται εις $29,0 \times 10^9$ MWh, λαμβανομένων υπ' όψιν τών διαφόρων άπωλειών κατά τας ένεργειακάς μετατροπάς, μεταφοράν καί χρήσιν. Έκ τούτων — ως προκύπτει εκ του πίνακος II — τὰ $21,5 \times 10^9$ MWh, ήτοι τὰ 74,2% καταναλίσκονται εις τας άνεπτυγμένας χώρας, αίτινες άποτελούν σχετικώς μικρόν ποσοστόν του συνόλου τών χωρών από άπόψεως εκτάσεως καί πληθυσμού.

Υπολογισμοί βάσει τής αύξήσεως του πληθυσμού, άναπτύξεως τών καθυστερημένων χωρών καί άνόδου του βιοτικού επιπέδου, προλέγουσιν ότι αί ένεργειακαί άνάγκαι τής άνθρωπότητος θα δεκαπλασιασθούσιν εντός τής έπομένης πεντηκονταετίας. Ούτω ύπολογίζεται ότι κατά τὸ έτος 2000 μ.Χ., η κατα-

ναλισκομένη ωφέλιμος ένεργεια θα άνέρχεται εις 84×10^9 MWh.

Τήν ένεργειαν λαμβάνομεν σήμερον κυρίως εκ χημικών αντιδράσεων, κατά τας όποιās λαμβάνουν χώραν ένεργειακαί συναλλαγαι μεταξύ ατόμων, διά τών ηλεκτρονίων τών εξωτάτων στιβάδων των.

Πρακτικήν σημασίαν παρουσιάζουσιν αί χημικαί αντιδράσεις, εις τας όποιās λαμβάνουν μέρος άτομα καί μόρια τών λεγομένων καυσίμων ύλών.

Ός δεικνύει ο άναλυτικός πίναξ I (2), τὰ $23,7 \times 10^9$ MWh ήτοι τὰ 81,7% τής άναγκαίουσης ένεργείας παράγονται από όρυκτά καύσιμα.

ΠΙΝΑΞ I. Κατανάλωσις ένεργείας κατά τὸ 1952

Χ ὠ ρ α ι	MWh $\times 10^9$	Ποσοστόν παγκοσμίου κατανάσεως
Βόρειος Ἀμερικὴ	10.4	35.9
Δυτικὴ Εὐρώπη	5.5	19.0
Ἀνατολικὴ Εὐρώπη - ΕΣΣΔ	5.0	17.2
Ἄλλαι άνεπτυγμένας χωραι	0.6	2.1
Σύνολον άνεπτυγμένων χωρῶν	21.5	74.2
Ἀσία	3.9	13.4
Λατινικὴ Ἀμερικὴ	1.1	3.8
Ἀφρικὴ (ἐξαιρουμένης τής Νοτιοαφρικανικῆς Ἐνώσεως)	0.5	1.7
Σύνολον ύποανεπτυγμ. χωρῶν	5.5	18.9
Διάφορα	2.0	6.9
Σύνολον	29.0	100.0

Αί πλέον αξιόπιστοι εκτιμήσεις (3) του ένεργειακού περιεχομένου τών κοιτασμάτων τών όρυκτών καυσίμων, τὰ όποία είναι εκμεταλλεύσιμα μέχρι του διπλασίου του σημερινού κόστους, τὰ αναβιβάζουσιν εις όλιγώτερα τών 12000×10^9 MWh. Ἄρα εντός

ΠΙΝΑΞ II. Παγκόσμιος παραγωγή ενέργειας κατά το 1952

Πηγαί ενέργειας	MWh × 10 ⁻⁹	Ποσοστόν ολικής παραγωγής
Ατμός	12.0	41.4
Αερίτης	1.3	4.5
Πηκταιοειδή	7.7	26.5
Λοιπά καύσιμα	2.7	9.3
Σύνολον ορυκτών καυσίμων	23.7	81.7
Ύδροηλεκτρική ενέργεια	0.4	1.4
Θερμικά καύσιμα	4.6	15.9
Ατομική ενέργεια	0.3	1.0
Σύνολον	29.0	100.0

της προσεχούς εκατονταετίας φαίνεται ότι τα ορυκτά καύσιμα θα εξαντληθούν.

Η εικών είναι πλέον ζοφερά δια χώρας όπως η Ελλάδα, αίτινες στερούνται σημαντικών κοιτασμάτων ορυκτών καυσίμων. Είς αυτάς η έλλειψις θα καταστήσει πιεστική πολύ ένωρίτερον.

Είνα λοιπόν προφανές ότι και είς την περίπτωσιν άκόμη, κατά την όποίαν αί άνωτέρω έκτιμήσεις δύν είναι άκριβείς, είναί άπαραίτητος ή είς τό άμεσον μέλλον έξεύρεσις νέων πηγών ενέργειας, εάν θέλωμεν νά διατηρήσωμεν τόν τεχνικόν πολιτισμόν.

Πηγαί Ένεργείας

Με τό σημερινόν επίπεδον τών έπιστημονικών γνώσεων, δύο τοιαύται πηγαί παρουσιάζονται:

- α) Ηλιακή ενέργεια.
- β) Πυρηνική ενέργεια.

Θεωρητικώς υπάρχουν πολλοί τρόποι χρησιμοποίησης της ήλιακής ενέργειας.

Αί θερμικά μέθοδοι είναι περιωρισμένης άποδόσεως λόγω του θερμοδυναμικού νόμου, συμφώνως προς τόν όποιον τό κλάσμα της θερμότητος, τό όποιον δύναται νά μετατραπή είς έργον, δίδεται υπό της σχέσεως:

$$\frac{T_2 - T_1}{T_2}$$

όπου T₁ ή χαμηλότερα (θερμοκρασία ψυγείου) και T₂ ή ύψηλότερα θερμοκρασία (θερμοκρασία λέβητος).

Διά καλύτεραν άπόδοσιν άπαιτείται ύψηλή θερμοκρασία T₂ *.

Αί άπ' εύθείας ήλιακάι άκτίνες δέν παράγουν ύψηλάς θερμοκρασίας και αί μέθοδοι συγκεντρώσεως τούτων μετά της άπαραίτητου παρακολουθήσεως του ήλιου είναι σχετικώς πολύπλοκοι και δαπανηραί.

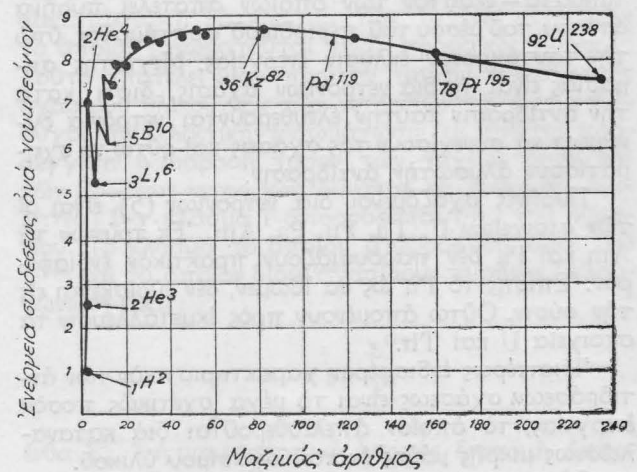
Άν και εφαρμόζονται σήμεραν φωτοχημικά και φωτοηλεκτρικά μέθοδοι, αί όποια δέν περιορίζονται υπό θερμοδυναμικών αίτίων, ή μέχρι στιγμής

* Τούτο καθίσταται άμέσως προφανές εάν γράψωμεν τό κλάσμα $\frac{T_2 - T_1}{T_2} = 1 - \frac{T_1}{T_2}$. Παρατηρούμεν ότι δι' ώρισμένην τιμήν T₁ τό κλάσμα αύξάνει, αύξανόμενου του T₂, τείνον προς την μονάδα.

χρησιμοποίησις της ήλιακής ενέργειας είς μεγάλην κλίμακα είναι κυρίως έμμεσος δια της καλλιέργειας δένδρων και έκμεταλλεύσεως τών ύδατοπτώσεων.

Έν αντίθεσει προς την ήλιακήν ενέργειαν, ή πυρηνική ενέργεια χρησιμοποιείται ήδη δια την κίνησιν γεννητριών ήλεκτροπαραγωγής.

Η δυνατότης χρησιμοποίησης τών πυρήνων τών άτόμων ως πηγής ενέργειας όφείλεται είς τό γεγονός ότι οί πυρήνες τών άτόμων του μέσου του περιοδικού συστήματος παρουσιάζουν μεγαλυτέραν ενέργειαν συνδέσεως * ανά νουκλεόνιον, άρα είναί εύσταθέστεροι άπό τούς είς τά άκρα του περιοδικού συστήματος (σχ. 1).



Σχ. 1. Μεταβολή της ενέργειας συνδέσεως ανά νουκλεόνιον συναρτήσει του μαζικού αριθμού.

Συνεπώς καθίσταται άμέσως προφανές ότι υπάρχουν δύο τρόποι άπολαύσεως ενέργειας εκ του πυρήνος.

α) Δια συντήξεως έλαφρών πυρήνων προς βαρυτέρους, έχοντας μεγαλυτέραν ενέργειαν συνδέσεως.

β) Δια κερματισμού βαρέων πυρήνων προς έλαφροτέρους, κειμένους περι τό μέσον του περιοδικού συστήματος, έχοντας όμοίως μεγαλυτέραν ενέργειαν συνδέσεως.

Ο πρώτος τρόπος άποτελεί την άρχήν επί της όποίας στηρίζονται αί θερμοπυρηνικά αντίδράσεις.

Έάν έπιτευχθή τοιαύτη έλεγχομένη άλυσωτή αντίδρασις άπεριόριστα ενεργειακά άποθέματα θα θεθούν είς την διάθεσιν της ανθρωπότητος. Τότε σπουδαίον ρόλον θα κληθή ίσως νά παίξη τό ύδωρ ή άλλον εύθηνόν έλαφρόν ύλικόν.

Υπολογίζεται ότι τά είς έν χιλιόγραμμον ύδα-

* Ένέργεια συνδέσεως ονομάζεται τό ποσόν ενέργειας, τό όποιον εκλύεται κατά την συγκρότησιν ενός πυρήνος εκ τών αποτελούντων αυτών νουκλεονίων. Η ενέργεια αύτη προέρχεται εκ της μάζης του πυρήνος και ούτω ή μάζα αυτού είναι μικροτέρα του άθροίσματος τών μαζών τών νουκλεονίων. Η διαφορά αύτη μάζης, ήτις είναι γνωστή ως «έλλειμμα μάζης» συνδέεται με την ενέργειαν συνδέσεως δια της σχέσεως: Ένεργ. Συνδ. = - (Έλλειμμα μάζης) x c², ένθα c ή ταχύτης διαδόσεως του φωτός.

τος περιεχόμενα πρωτόνια, θα ηδύναντο, θεωρητικώς, να παραγάγουν διά θερμοπυρηνικών αντιδράσεων $17,6 \times 10^4$ MWh ενέργειας.

Μέχρι σήμερα όμως δεν έχει υλοποιηθεί η επίτευξις ελεγχόμενης θερμοπυρηνικής αντιδράσεως καταλλήλου διά πρακτικής εφαρμογής.

Σχάσις

Είς την δευτέραν περίπτωσιν, ήτοι του κερματισμού, υπάρχουν βαρείς πυρήνες, οι οποίοι είναι λίαν κατάλληλοι δεδομένου ότι βομβαρδιζόμενοι με νετρόνια ή άλλα βλήματα, υφίστανται σχάσιν (4). Δηλαδή ο πυρήν χωρίζεται εις δύο ίσα περίπου τμήματα—έκαστον των οποίων αποτελεί πυρήνα ατόμου του μέσου του περιοδικού συστήματος, υπό την ταυτόχρονον έκκλισην ενέργειας. Μεγίστης σημασίας είναι ή διά νετρονίων σχάσις, διότι κατά την αντίδρασιν ταύτην ελευθερούνται νετρόνια δυνάμενα να συνεχίσουν τὰς σχάσεις και ούτω να σχηματίσουν αλυσωτήν αντίδρασιν.

Πυρήνες σχαζόμενοι διά νετρονίων (5) είναι οι τών στοιχείων U, Th, Pu, Pa, Am. Έκ τούτων τὰ Am και Pa δεν παρουσιάζουν πρακτικόν ενδιαφέρον. Επίσης τὸ Pu ὡς θὰ ἴδωμεν, δὲν εὐρίσκεται εἰς τὴν φύσιν. Οὕτω ἀπομένουν πρὸς ἐκμετάλλευσιν τὰ στοιχεῖα U και Th.

Ἰδιαιτέρως ἐνδιαφέρον χαρακτηριστικόν τῶν ἀντιδράσεων σχάσεως εἶναι τὸ μέγα σχετικῶς ποσὸν ἐνεργείας, τὸ ὁποῖον ἀπελευθεροῦται διά καταναλώσεως μικρῆς μάζης ἐκ τοῦ σχασίμου ὑλικοῦ.

Οὕτω κατὰ τὴν καύσιν ἑνὸς ατόμου ἀνθρακος παράγεται ἐνέργεια ἴση περίπου πρὸς 4,1 ev ἐνῶ κατὰ τὴν σχάσιν ἑνὸς πυρήνος U^{235} παράγεται ἐνέργεια ἴση πρὸς 195 Mev.

Πλήρης σχάσις ἑνὸς χιλιογράμμου οὐρανίου ελευθερώνει ἐνέργειαν ἴσην πρὸς $21,1 \times 10^9$ MWh. Τοῦτο ἰσοδυναμεῖ πρὸς καύσιν 2 800 τόννων ἀνθρακος καλῆς ποιότητος.

Τὸ ὀλικόν ποσὸν τοῦ U και Th ἐντὸς τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς εἶναι μέγα, πιθανῶς τῆς τάξεως τῶν 10^{12} τόννων. Τὸ πλεῖστον ὅμως εὐρίσκεται εἰς μὴ οἰκονομικῶς ἐκμεταλλεύσιμον, ὑπὸ τὰς παρούσας συνθήκας, ποσότητα ἐντὸς τῶν διαφόρων ὀρυκτῶν.

Ἐὰν δεχθῶμεν εἰς πρώτην προσέγγισιν ὅτι τὸ οἰκονομικῶς ἐκμεταλλεύσιμον ἀπόθεμα εἰς οὐράνιον εἶναι περίπου 25×10^6 τόννοι (3) και ὅτι δυνάμεθα νὰ χρησιμοποιήσωμεν διά σχάσιν τὸ $\frac{1}{3}$ αὐτῆς τῆς ποσότητος, βλέπομεν ὅτι τὰ ἀποθέματα πυρηνικῆς ἐνεργείας, ὀφειλομένης μόνον εἰς τοὺς πυρήνας τοῦ οὐρανίου εἶναι :

$$\frac{1}{3} \times 25 \times 10^6 \text{ t} \times 1000 \frac{\text{kg}}{\text{t}} \times 21,1 \times 10^9 \frac{\text{MWh}}{\text{kg}} = 175,800 \times 10^9 \text{ MWh}$$

Δηλαδή μόνον τὸ U δύναται νὰ μᾶς παράσχη ἐνέργειαν 15 περίπου φορές περισσοτέραν τῆς εἰς τὰ ὀρυκτὰ καύσιμα ἀποθηκευμένης, ὅπερ θὰ ἔλυνε τὸ ἐνεργειακὸν πρόβλημα τῆς ἀνθρωπότητος, πιθανόν διά μίαν χιλιετηρίδα.

(Ο Dr. Hans Bethe, ὀμιλῶν ἐνώπιον τῆς Ἐπι-

τροπῆς Ἀτομικῆς Ἐνεργείας τῶν Ἠνωμένων Πολιτειῶν τῆς Ἀμερικῆς (6), σχετικῶς μετὸν ὑπὸ τὸ ὄνομα Enrico Fermi Ἀμερικανικὸν ἀντιδραστήρα ἀναπαραγωγῆς διά ταχέων νετρονίων, εἶπεν ὅτι τὰ ἐνεργειακὰ ἀποθέματα τοῦ οὐρανίου εἶναι πιθανόν νὰ ὑπερβαίνουν τὰ τῶν ὀρυκτῶν καυσίμων κατὰ 50 φορές).

Πυρηνικοὶ ἀντιδραστήρες

Τὴν πυρηνικὴν ἐνέργειαν λαμβάνομεν σήμερα, ὡς γνωστὸν, τῆ βοήθειᾳ τῶν πυρηνικῶν ἀντιδραστήρων, ἐντὸς τῶν ὁποίων συντελεῖται ἐλεγχόμενη αλυσωτὴ ἀντίδρασις σχάσεως.

Οἱ ἀντιδραστήρες οὗτοι κατατάσσονται (7) κατὰ διαφόρους τρόπους ἀναλόγως τοῦ «καυσίμου» (ἤτοι τοῦ σχασίμου ὑλικοῦ), τοῦ τρόπου ψύξεως, καταστάσεως (στερεά, ὑγρά) τοῦ καυσίμου, τοῦ σκοποῦ τοῦ ἀντιδραστήρος κλπ.

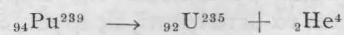
Ἐνδιαφέρουσα εἶναι ἡ διάκρισις βάσει τῆς ἐνεργείας τῶν διά τὴν σχάσιν χρησιμοποιουμένων νετρονίων.

Οὕτω ἔχομεν ἀντιδραστήρας θερμικῶν, ἐνδιαμέσων και ταχέων νετρονίων, καθ' ὅσον αἱ σχάσεις ἐπιτυγχάνονται ἀντιστοίχως διά βραδέων νετρονίων, νετρονίων ἐνδιαμέσου ταχύτητος και ταχέων τοιούτων*.

Οἱ πυρήνες τῶν U^{232} , U^{233} , U^{235} , Pu^{239} υφίστανται σχάσιν, προσβαλλόμενα εἴτε διά βραδέων εἴτε διά ταχέων νετρονίων, ἐνῶ οἱ τῶν Th^{232} και U^{238} μόνον διά ταχέων νετρονίων.

Σήμερα διά τεχνικούς λόγους ἔχουν ἐπικρατήσει οἱ ἀντιδραστήρες θερμικῶν, χρησιμοποιοῦντες ὡς σχασίμον ὑλικόν U^{235} και, ἐφ' ὅσον ὑπάρχει, Pu^{239} .

Πλουτώνιον ὅμως δὲν εὐρίσκεται εἰς τὴν Φύσιν. Ἐπειδὴ εἶναι σχετικῶς βραχύβιον (χρόνος ὑποδιπλασιασμοῦ 24 300 ἔτη) ἐξηντλήθησαν τὰ ἐντὸς τοῦ στερεοῦ φλοιοῦ τῆς Γῆς ἀρχικά ἀποθέματα, τοῦ πλουτωνίου μετατραπέντος εἰς U^{235} κατὰ τὸ σχῆμα :



Ἐπίσης τὸ U^{235} τὸ ἀφθονώτερον τῶν φυσικῶν ἰσοτόπων τοῦ οὐρανίου, μετὰ τὸ U^{238} , εὐρίσκεται εἰς μικρὰν ἀναλογίαν, μόλις 0,712% τοῦ ὅλου οὐρανίου. Τὰ μόνον ἐξ αὐτοῦ προερχόμενα ποσὰ ἐνεργείας εἶναι περίπου 1230×10^9 MWh ἤτοι τὸ δέκατον τῆς ἐνεργείας τῶν ἀποθεμάτων τῶν ὀρυκτῶν καυσίμων. Ἄρα διά τοῦ σήμεραν χρησιμοποιουμένου U^{235} δὲν εἶναι δυνατόν νὰ λυθῆ τὸ ἐνεργειακὸν πρόβλημα τῆς ἀνθρωπότητος.

Πρέπει συνεπῶς νὰ εὑρεθῆ τρόπος ἀξιοποιήσεως

* Τὰ βραδέα νετρόνια ὀνομάζονται και «θερμικά», διότι ἔχουν τὰς αὐτὰς ταχύτητας πρὸς τὰ μόρια ἀερίου θερμοκρασίας 25°C. ὡς γνωστὸν αἱ ταχύτητες ἀκολουθοῦν τὴν κατανομήν κατὰ Maxwell. Ἡ μέση ταχύτης τῶν νετρονίων ἴση πρὸς 2200 m/sec, ἀντιστοιχεῖ εἰς ἐνέργειαν 0,025 ev. Τὰ ταχέα νετρόνια ἔχουν ἐνεργείας τῆς τάξεως τοῦ 1 Mev.

Νετρόνια ἔχοντα ἐνέργειαν μεταξύ αὐτῶν τῶν ὀρίων, καλοῦνται ἐνδιάμεσα.

των κοιτασμάτων θορίου—232 και ούρανίου—238.
 Από τεχνικής απόψεως υπάρχουν δύο μέθοδοι ενεργειακής εκμεταλλεύσεως των αποθεμάτων των δύο ανωτέρω ορυκτών.

Η μία είναι η απ' ευθείας χρησιμοποίησις αντιδραστήρων ταχέων δια τήν σχάσιν των πυρήνων του Th²³² και U²³⁸ προς παραγωγήν ενεργείας.

Η έτέρα λύσις είναι να συνεχισθῆ ἡ χρησιμοποίησις αντιδραστήρων δια βραδέων νετρονίων (αντιδραστήρων θερμικῶν) τὸ δὲ σχάσιμον ὑλικὸν να παρέχεται ὑπὸ ὠρισμένων αντιδραστήρων ἀναπαραγωγῆς.

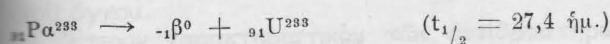
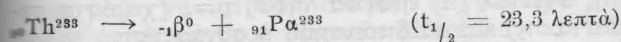
Οὗτοι εἶναι αντιδραστήρες εἰς τοὺς ὁποίους τὰ νετρόνια ἀφ' ἐνὸς μὲν προκαλοῦν σχάσεις, ἐκ τῶν ὁποίων λαμβάνεται ἐνέργεια, ἀφ' ἑτέρου δὲ προσλαμβάνονται ὑπὸ καταλλήλων ὑλικῶν, καλουμένων ἀναπαραγωγισίμων, πρὸς οἰκοδόμησιν βαρύτερων σχασίμων πυρήνων.

Εἰς τοὺς αντιδραστήρας ἀναπαραγωγῆς κύριον ρόλον παίζει ὁ λεγόμενος λόγος ἀναπαραγωγῆς, ἡτοι ὁ ἀριθμὸς τῶν παραγομένων σχασίμων πυρήνων ἀνὰ σχαζόμενον πυρήνα.

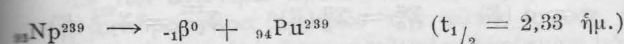
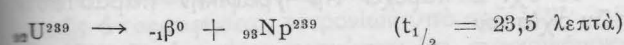
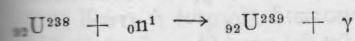
Οἰκονομικοὶ λόγοι θὰ καθορίσουν ποῖα ἐκ τῶν δύο μεθόδων θὰ ἐπικρατήσῃ. Εἶναι δὲ ἀρκετὰ ἐνωρὶς διὰ τὰ προβῶμεν εἰς προβλέψεις, δεδομένου ὅτι ὑπάρχουν πλεῖστα τεχνικῆς φύσεως προβλήματα τῶν ὁποίων δὲν γνωρίζομεν τὰς ἀρίστας λύσεις.

Πρὸς τὸ παρόν, τὸ γεγονός εἶναι ὅτι ἔχουν ἐπικρατήσει οἱ αντιδραστήρες θερμικῶν. Παραλλήλως ὁμως μελετᾶται ἐντατικῶς καὶ ἡ περιοχὴ τῶν αντιδραστήρων ταχέων.

Ἐὰν καὶ εἰς τὸ μέλλον ἐπικρατήσουν οἱ αντιδραστήρες θερμικῶν, ὡς οἰκονομικώτεροι, τότε πρέπει τὸ Th²³² καὶ U²³⁸ νὰ μεταβληθοῦν εἰς πυρήνας σχασίμους διὰ βραδέων (θερμικῶν) νετρονίων, ἡτοι εἰς U²³⁸ καὶ Pu²³⁹ συμφώνως πρὸς τὰς ἀντιδράσεις :



καὶ



Ὁ κύκλος Th²³²—U²³⁸ δύναται νὰ πραγματοποιηθῆ ἐντὸς θερμικῶν αντιδραστήρων, διότι ὁ λόγος ἀναπαραγωγῆς εἶναι μεγαλύτερος τῆς μονάδος. Διὰ τήν περίπτωσιν ὁμως μετατροπῆς U²³⁸ εἰς Pu²³⁹ οἱ αντιδραστήρες θερμικῶν δὲν ἐξυπηρετοῦν (8) διότι ὁ λόγος ἀναπαραγωγῆς εἶναι μικρότερος τῆς μονάδος εἴτε χρησιμοποιεῖται U²³⁵ ὡς καύσιμον εἴτε Pu²³⁹. Αὐξανομένης ὁμως τῆς ἐνεργείας τῶν νετρονίων, ἡ τιμὴ αὐτοῦ μεταβάλλεται, καθίσταται δὲ μεγαλυτέ-

ρα τῆς μονάδος διὰ τιμὰς ἐνεργείας τῶν νετρονίων ἀπὸ 100 kev καὶ ἄνω.

Λόγος ἀναπαραγωγῆς

Ὁ λόγος ἀναπαραγωγῆς Λ εἶναι ὁ ἀριθμὸς τῶν παραγομένων σχασίμων πυρήνων ἀνὰ σχαζόμενον πυρήνα.

Ἐστω μία ὠρισμένη γενεὰ νετρονίων, ἐντὸς τοῦ αντιδραστήρος, κατὰ τήν στιγμὴν κατὰ τήν ὁποῖαν ἀρχίζει ἡ ἐπιβράδυνσις των.

Τὸ κλάσμα τῶν ταχέων νετρονίων, τὸ ὁποῖον διαφεύγει ἐκλεκτικῆν ἐνσωμάτωσιν ὑπὸ τοῦ U²³⁸, εἶναι p (ὅπου p ἡ πιθανότης διαφυγῆς ἐκλεκτικῆς ἐνσωματώσεως). Τὸ κλάσμα τῶν ταχέων νετρονίων τὸ ὁποῖον ἐνσωματοῦται εἶναι προφανῶς 1-p=A. Τοῦτο ἀποτελεῖ μίαν πρώτην πηγὴν παραγωγῆς σχασίμου ὑλικοῦ. Ἐκ τῶν νετρονίων τὰ ὁποῖα διέφυγον τὴν ἐκλεκτικῆν ἐνσωμάτωσιν (εἰς πρώτην προσέγγισιν ἡ διαρροὴ τῶν ταχέων ὅσον καὶ τῶν βραδέων νετρονίων δύναται νὰ θεωρηθῆ ἀμελητέα) εἶναι κλάσμα f ἀπορροφᾶται ὑπὸ τοῦ οὐρανίου. Τὸ κλάσμα τὸ ὁποῖον ἀπερροφήθη ὑπὸ τοῦ U²³⁸ καὶ τὸ ὁποῖον δίδει σχασίμους πυρήνας (πλουτόνιον) εἶναι :

$$B = pf \frac{\sum_a^{238}}{\sum_a^u}$$

ἔνθα \sum_a^{238} * ἡ μακροσκοπικὴ ἐνεργὸς διατομὴ ἀπορροφήσεως τοῦ U²³⁸ καὶ \sum_a^u ἡ μακροσκοπικὴ ἐνεργὸς διατομὴ ἀπορροφήσεως τοῦ φυσικοῦ οὐρανίου. Τὸ κλάσμα τῶν ἀπορροφηθέντων ὑπὸ τοῦ U²³⁵ νετρονίων εἶναι :

$$\Gamma = pf \frac{\sum_a^{235}}{\sum_a^u}$$

Ὁ λόγος ἀναπαραγωγῆς Λ ἰσοῦται ἐξ ὀρισμοῦ πρὸς :

$$\Lambda = \frac{A+B}{\Gamma} = \frac{(1-p)/pf + \frac{\sum_a^{238}}{\sum_a^u}}{\frac{\sum_a^{235}}{\sum_a^u}} \quad (1)$$

$$\text{ἀλλὰ} \quad \frac{\sum_a^{235}}{\sum_a^u} = (\alpha+1) \frac{\sum_f^{235}}{\sum_a^u} \quad (2)$$

$$\text{ἔνθα} \quad \alpha = \frac{\sum_{nf}^{235}}{\sum_f^{235}}$$

* Διὰ τοῦ γράμματος Σ σημειοῦνται ἐν γένει αἱ μακροσκοπικαὶ ἐνεργοὶ διατομαί, σκεδάσεως, σχάσεως, ἀπορροφήσεως, ἐνσωματώσεως κτλ. Ὁ κάτω δείκτης δηλοῖ τὸ εἶδος τοῦ φαινομένου, ὁ δὲ ἄνω τὸ στοιχεῖον ἢ ἰσότοπον, τοῦ ὁποῖου ἡ ἐνεργὸς διατομὴ παρίσταται.

όπου Σ_f είναι η μακροσκοπική ενεργός διατομή σχάσεως και Σ_{nf} είναι η μακροσκοπική ενεργός διατομή ενσωματώσεως άνευ σχάσεως.

Η σχέση (2) αποδεικνύεται δια τῶν κατωτέρω συλλογισμῶν:

$$\frac{\Sigma_{nf}^{235}}{\Sigma_a^{235}} = 1 - \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^{235}}, \quad \frac{\Sigma_{nf}^{235}}{\Sigma_a^{235}} \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_f^{235}} = 1 - \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^{235}}$$

$$\alpha \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^{235}} = 1 - \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^{235}}, \quad (\alpha+1) \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^{235}} = 1, \quad \frac{\Sigma_a^{235}}{\Sigma_a^u} = (\alpha+1) \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^u}$$

ἐπίσης
$$\frac{\Sigma_a^{238}}{\Sigma_a^u} = 1 - \frac{\Sigma_a^{235}}{\Sigma_a^u}$$

ἢ, ἐκ τῆς (2)

$$\frac{\Sigma_a^{238}}{\Sigma_a^u} = 1 - (\alpha+1) \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^u} \quad (3)$$

Ἀντικαθιστῶντες τὰς ἐξισώσεις (2) καὶ (3) εἰς τὴν (1), προκύπτει:

$$\Lambda = \frac{\frac{1-p}{pf} + 1 - (\alpha+1) \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^u}}{(\alpha+1) \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^u}} = \frac{\frac{1-p}{pf} + 1}{(\alpha+1) \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^u}} - 1$$

Λόγω τοῦ ὅτι εἰς τὴν περίπτωσιν τῶν ἀντιδραστήρων ταχέων δὲν ὑπάρχει ἐπιβραδυντὴς τὸ μέγεθος f δύναται, μὲ πολὺ καλὴν προσέγγισιν, νὰ ληφθῆ ἴσον πρὸς τὴν μονάδα, ὁπότε

$$\Lambda = \frac{\frac{1-p}{p} + 1}{(\alpha+1) \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^u}} = \frac{\frac{1-p}{p} - 1 + 1}{(\alpha+1) \frac{\Sigma_f^{235}}{\Sigma_a^u}}$$

καὶ
$$\Lambda = \frac{\Sigma_a^u}{p(\alpha+1) \Sigma_f^{235}} \quad (4)$$

Διὰ νὰ διερευνηθοῦν αἱ τιμαὶ τοῦ Λ καὶ ἡ μεταβολὴ αὐτῶν μετὰ τῆς ἐνεργείας τῶν νετρονίων ἀπαιτεῖται ἡ γνώσις τῶν συναρτήσεων.

$$p = p(E)$$

$$\alpha = \alpha(E)$$

$$\Sigma_a^u = \Sigma_a^u(E)$$

$$\Sigma_f^{235} = \Sigma_f^{235}(E)$$

Ἡ σχέσηις ἥτις συνδέει τὸ μέγεθος p μετὰ τῆς ἐνεργείας εἶναι (4) γενικῶς τῆς μορφῆς:

$$p = \exp\left(-\beta \int_{E_k}^{E_0} \varphi \sigma_a \frac{dE}{E}\right)$$

Ἐνθα E_0 ἡ ἐνέργεια τῶν νετρονίων, τῶν προερχομένων ἐκ τῆς σχάσεως καὶ φ συντελεστὴς σταθερὸς ἢ μεταβλητὸς.

Ἐστῶσαν διάφοροι τιμαὶ ἐνεργείας E_1, E_2, \dots, E_k τοιαῦται ὥστε $E_1 < E_2 < E_3 < \dots < E_k < \dots < E_0$ προφανῶς

$$\int_{E_k}^{E_0} \varphi \sigma_a \frac{dE}{E} > \int_{E_{k+m}}^{E_0} \varphi \sigma_a \frac{dE}{E} \quad m \geq 1$$

διότι

$$\int_{E_k}^{E_0} \varphi \sigma_a \frac{dE}{E} = \int_{E_k}^{E_{k+m}} \varphi \sigma_a \frac{dE}{E} + \int_{E_{k+m}}^{E_0} \varphi \sigma_a \frac{dE}{E}$$

τότε ὁμως

$$\exp\left(-\beta \int_{E_k}^{E_0} \varphi \sigma_a \frac{dE}{E}\right) < \exp\left(-\beta \int_{E_{k+m}}^{E_0} \varphi \sigma_a \frac{dE}{E}\right)$$

συνεπῶς

$$p(E_k) < p(E_{k+m})$$

δηλαδὴ ὅσο μικροτέρας ἐνεργείας εἶναι τὸ νετρόνιον, τόσο μικροτέρα εἶναι ἡ πιθανότης νὰ διαφύγη ἐκλεκτικὴν ἐνσωμάτωσιν. Ἄρα ἡ συνάρτησις $p(E)$ εἶναι μονοτόνως αὐξουσα μετὰ τῆς ἐνεργείας.

Ἡ μεγίστη τιμὴ τοῦ p εἶναι ἐξ ὀρισμοῦ ἡ μονάς. Συνεπῶς ὁ ἀσφαλέστερος τρόπος διερευνησεως τῆς σχέσεως (4) εἶναι νὰ ληφθῆ $p=1$ (χειρίστως) καὶ νὰ διερευνηθῆ ἡ συνάρτησις.

$$\Lambda^* = \frac{\Sigma_a^u}{(\alpha+1) \Sigma_f^{235}} \quad (5)$$

Τὸ σχ. 2 παρέχει τὴν γραφικὴν παράστασιν τῶν σχέσεων

$$\alpha = \alpha(E) \quad \Sigma_a^u = \Sigma_a^u(E) \quad \Sigma_f^{235} = \Sigma_f^{235}(E)$$

Τὸ σχ. 2 καθιστᾷ σαφές ὅτι διὰ νὰ ἐπιτευχθοῦν λόγοι ἀναπαραγωγῆς ἀνώτεροι τῆς μονάδος, πρέπει ἡ μέση ἐνέργεια τῶν νετρονίων νὰ ὑπερβαίῃ τὰ 100 kev. Οὕτω διὰ μεγάλας ἐνεργείας τῶν νετρονίων—περιοχὴν ταχέων—ὁ λόγος ἀναπαραγωγῆς διὰ τὸ ζεύγος $U^{235}-U^{238}$ εἶναι 1,2, διὰ δὲ τὸ ζεύγος $Pu^{239}-U^{238}$ εἶναι τουλάχιστον 1,5.

Κάτω τῆς ἐνεργείας τῶν 100 kev ἡ τιμὴ τοῦ α αὐξάνει ταχέως ἐλαττουμένου τοῦ λόγου ἀναπαραγωγῆς.



Σχ. 2. Είς τὰς μικρὰς ἐνεργείας (θερμικὰς) ἡ τιμὴ τοῦ α εἶναι μετρία ἢ δὲ ἐνεργὸς διατομὴ σχάσεως μεγάλη. Οὕτω ὁ λόγος ἀναπαραγωγῆς δὲν εἶναι ἀκριβῶς 1,0 ἀλλὰ ἡ κρίσιμος μάζα εἶναι μικρά. Εἰς τὰς ὑψηλὰς ἐνεργείας ἡ τιμὴ τοῦ α εἶναι μικρά ἀλλὰ, ἡ ἐνεργὸς διατομὴ σχάσεως ἐπίσης μικρά. Οὕτω ὁ λόγος ἀναπαραγωγῆς εἶναι μεγαλύτερος τοῦ 1,0 καὶ ἡ κρίσιμος μάζα μεγάλη.

Ἀντιδραστήρες ταχέων (9)

Οὕτω καθίσταται σαφές ὅτι οἱ ἀντιδραστήρες παρέχουν, πλὴν τῆς δυνατοῦτος ἀπ' εὐθείας ἀπολαύσεως ἐνεργείας διὰ σχάσεως τοῦ U^{238} καὶ τὴν μόνην ἰκανοποιητικὴν μέθοδον παραγωγῆς πλουτωνίου. Ὡς εἶδομεν οἱ ἀντιδραστήρες οὗτοι χαρακτηρίζονται ἀπὸ τὸ ὅτι χρησιμοποιοῦνται νετρόνια μὲ μέσην ἐνέργειαν παραπλησίαν τοῦ 1 Mev. Ὡς ἐκ τούτου δὲν ἀπαιτεῖται ἐπιβραδυντής.

Ἡ καρδιά κατασκευάζεται μὲ ὅσον τὸ δυνατόν μικροτέρας διαστάσεις ὥστε νὰ ἐλαττωθῇ ἡ ἀπαιτούμενη κρίσιμος μάζα σχασίμου ὑλικοῦ καὶ νὰ διατηρηθῇ κατὰ τὸ δυνατόν ἀμείωτος ἡ ἐνέργεια τῶν νετρονίων.

Προκύπτει ὅτι ἐνταῦθα ἡ καρδιά εἶναι μικροτέρα τῆς καρδίας ἀντιδραστήρος θερμικῶν, ἔχοντος τὴν αὐτὴν ἰσχύν.

Ἐπειδὴ δὲν εἶναι δυνατὴ ἡ ἐπίτευξις συντηρουμένης ἀλυσωτῆς ἀντιδράσεως ἐντὸς καθαροῦ U^{238} , ἀπαιτεῖται ἡ παρουσία, μεταξὺ τῶν ἐξ U^{235} στοιχείων σχασίμου, ποσότητος U^{235} ἢ Pu^{239} .

Ἀλλὰ ἡ ἐνεργὸς διατομὴ σχάσεως διὰ ταχέων τοῦ U^{235} , εἶναι περίπου 400 φορές μικροτέρα τῆς διὰ θερμικῶν (βλ. σχέσιν 4). Προκύπτει ὅτι ἡ κρίσιμος μάζα γίνεται κατ' ἀνάγκην μεγαλύτερα τῆς μάζης ἀντιδραστήρος θερμικῶν μὲ καρδίαν τοῦ αὐτοῦ ὄγκου.

Ἐτερον χαρακτηριστικὸν τῶν ἀντιδραστήρων ταχέων εἶναι τὸ ὅτι διὰ τὴν ἐπίτευξιν κρισιμότητος ἀπαιτεῖται ἡ χρῆσις οὐρανίου ἐμπλουτισμένου εἰς U^{235} διότι ἡ ἐνεργὸς διατομὴ σχάσεως διὰ ταχέων τοῦ U^{238} εἶναι ὀλίγον μεγαλύτερα τῆς ἐνεργοῦ διατομῆς ἀπορροφῆσεως νετρονίων ὑπὸ τοῦ U^{238} .

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προκύπτει ὅτι, συγκρινόμενος πρὸς ἀντιδραστήρα θερμικῶν τῆς αὐτῆς ἰσχύος, ὁ ἀντιδραστήρ ταχέων ἔχει μεγαλύτεραν κρίσιμον μάζαν ὑπὸ μικρότερον ὄγκον καὶ οὕτω λειτουργεῖ ὑπὸ μεγαλύτεραν ἰσχύν ἀνὰ μονάδα ὄγκου τῆς καρδίας αὐτοῦ καὶ ὑπὸ μικροτέραν ἰσχύν ἀνὰ μονάδα μάζης τοῦ σχασίμου ὑλικοῦ.

Ἐκ τῶν ἀνωτέρω προέρχονται αἱ τέσσαρες κυριώτεροι τεχνικαὶ δυσχέρειαι, αἵτινες παρουσιάζονται εἰς τοὺς ἀντιδραστήρας ταχέων καὶ αἱ ὁποῖαι τοὺς καθιστοῦν, πρὸς τὸ παρὸν τουλάχιστον, δαπανηροὺς καὶ δυσχρήστους.

Τεχνικαὶ δυσκολίαι

α) Ὑψηλὴ πυκνότης ἰσχύος. Εἶδομεν ὅτι εἰς τοὺς ἀντιδραστήρας ταχέων εἶναι ἀναπόφευκτος ἡ ὑψηλὴ ἰσχύς ἀνὰ μονάδα ὄγκου. Διὰ τὴν ἀπορροφηθῆ ἢ ὑψηλῆς πυκνότητος αὕτη ἰσχύς ἀπαιτεῖται μεγάλη ταχύτης μεταφορᾶς θερμότητος.

Τοῦτο ἐπιτυγχάνεται διὰ χρησιμοποίησεως ὑγρῶν μετάλλων ὡς ψυκτικῶν διότι ἀφ' ἑνὸς παρουσιάζουν ἐξαιρετικὰς θερμικὰς ιδιότητες καὶ ἀφ' ἑτέρου, δὲν ἐπιβραδύνουν σημαντικῶς τὰ νετρόνια.

Τὸ σχάσιμον ὑλικὸν τοποθετεῖται λεπτῶς καταμερισμένον οὕτως ὥστε νὰ παρουσιάζει μεγάλην ἐπιφάνειαν καὶ νὰ διευκολύνεται ἡ ἀπαγωγή τῆς θερμότητος.

Πρὸς τοῦτο εἰς τὰ στοιχεῖα σχασίμου δίδεται ἡ μορφή λεπτῶν βελονῶν. Τὰ στοιχεῖα ταῦτα χρῆζονται ἐπιμελημένης κατασκευῆς καὶ ὅσον τὸ δυνατόν ἀκριβεστέρας, συμφώνως πρὸς τοὺς ὑπολογισμούς, τοποθετήσεως ἐντὸς τοῦ πυρήνος. Πράγματι, ἐπειδὴ ἡ πυκνότης τῆς ἰσχύος (Watts/cm³) οὐδέποτε εἶναι ὁμογενῆς καθ' ὅλον τὸν ὄγκον τῆς καρδίας καὶ ἐπειδὴ αἱ διαστάσεις καὶ αἱ φυσικαὶ ιδιότητες τῶν στοιχείων σχασίμου δυνατόν νὰ διαφέρουν κατὰ τι ἀπὸ τὰς ὑπὸ τῶν ὑπολογισμῶν προβλεπομένας τιμάς, αἱ θερμοκρασίαι ὑπὸ τὰς ὁποίας θὰ εὐρίσκωνται ὠρισμένα στοιχεῖα σχασίμου δυνατόν νὰ εἶναι ἀνώτεροι τῆς μέσης θερμοκρασίας τοῦ πυρήνος. Τοῦτο ὁμως περιορίζει τὴν τιμὴν τῆς μέσης θερμοκρασίας καὶ ὡς ἐκ τούτου τῆς θερμικῆς ἀποδόσεως τοῦ ἀντιδραστήρος, διότι αὐξήσις τῆς μέσης θερμοκρασίας θὰ συνεπήγετο αὐξήσιν τῶν προαναφερθεισῶν μεγίστων θερμοκρασιῶν μὲ ἀποτέλεσμα τὴν καταστροφὴν τῆς καρδίας.

Ἡ θερμικὴ ἀπόδοσις δύναται νὰ βελτιωθῇ ἐὰν ἐπιτευχθῇ ὅσον τὸ δυνατόν ὁμοιόμορφος κατανομὴ τῆς θερμοκρασίας ὅπερ πραγματοποιεῖται δι' ἀκριβοῦς τοποθετήσεως τῶν στοιχείων σχασίμου καὶ καθορισμοῦ περιορισμένων ὀρίων ἀνοχῆς εἰς τὰς διαστάσεις καὶ ιδιότητες αὐτῶν.

Ἡ κατασκευὴ ὁμως καὶ ἡ συντήρησις καρδίας μὲ λεπτοτέραν δομὴν, ἐν συγκρίσει πρὸς ἀντιδραστήρα θερμικῶν, ἀποτελεῖ πρόσθετον οἰκονομικὴν ἐπιβάρυνσιν.

β) Τεχνικὴ τῶν ὑγρῶν μετάλλων. Τὰ διὰ τοὺς ἀντιδραστήρας ταχέων ἀπαιτούμενα ψυκτικὰ ρευ-

στά, δέον να έχουν ιδιότητες, τας όποιας, επί του παρόντος, μόνον τα υγρά μέταλλα, ως το κράμα νατρίου - καλλίου (NaK) και το υγρόν νάτριον Na παρουσιάζουν (11).

Συγκεκριμένως το Na έχει χαμηλόν σημείον τήξεως ώστε να δύναται να χρησιμοποιηθῆ με συνήθη υλικά και έπαρκώς ύψηλόν σημείον ζέσεως ώστε να έπιτρέπη ύψηλήν θερμικήν απόδοσιν. Έπί πλέον δέν προσβάλλει όξειδωτικώς τα συνήθως χρησιμοποιούμενα κατασκευαστικά υλικά, ως ο άνοξειδωτός χάλυψ και το inconel.

Τα τεχνικά όμως προβλήματα τα όποια προκύπτουν εις ένα αντιδραστήρα ψυχόμενον με Na, είναι σημαντικά.

Ούτως έαν εις το δευτερεύον του ανταλλακτήρος θερμότητος ύπάρχει ύδωρ, άπαιτούνται πλέον αξιόπιστοι συνδέσεις σωλήνων και γενικώς πλέον έπιμελημένη κατασκευή, άποκλείουσα τας διαρροάς και την έπαφήν του Na με το ύδωρ.

Τα διάφορα τμήματα κυκλώματος υγρών μετάλλων, ως άντλίες, βαλβίδες κ.λ.π. είναι δαπανηρότερα τών αντίστοιχων τμημάτων κυκλώματος ύδατος.

Έπί πλέον προς άποφυγήν όξειδώσεως τών σωλήνων, δέον να έξουδετεροϋται κατά το δυνατόν πᾶσα ποσότης όξειδίου του Na εύρισκομένη έντός αϋτών. Ό επί μακρόν έλεγχος του όξειδίου τούτου, δυνατόν να άποδειχθῆ δυσχερής και δαπανηρός.

γ) *Άποθέματα σχασίμου και έπανεκατεργασία.* Η κρίσιμος μᾶζα αντιδραστήρος ταχέων είναι σημαντικώς μεγαλύτερα τῆς αντίστοιχου μᾶζης αντιδραστήρος θερμικών. Ούτως ή ως προς το σχασίμον άπόδοσις του αντιδραστήρος (KW/kg σχασίμου) είναι σχετικώς μικρά.

Η συγκέντρωσις σχασίμου υλικού εις το έσωτερικόν τών στοιχείων σχασίμου είναι σημαντική, περίπου 20% έν συγκρίσει προς 1-2% του αντίστοιχου στοιχείου αντιδραστήρος θερμικών. Λόγω βλαβών έκ ραδιενεργείας, όλα τα στοιχεία σχασίμου δέον να αφαιρούνται άπό τους αντιδραστήρας δι' επανακατεργασίαν προς διαχωρισμόν τών προϊόντων σχάσεως, όταν τα 2% έκ του συνολικού άριθμού πυρήνων (σχασίμων και μη) του στοιχείου υπέστησαν σχασίον.

Το ποσοστόν αϋτό αντίστοιχεί εις το σύνολον περίπου τών σχασίμων πυρήνων, εις την περίπτωσιν στοιχείου σχασίμου αντιδραστήρος θερμικών, αλλά εις όχι πλέον τών 10% τών σχασίμων πυρήνων δι' αντιδραστήρα ταχέων. Ούτως εις σχασίμος πυρήν είναι δυνατόν να ύποστῆ έπεξεργασίαν δεκάκις προτου σχασθῆ. Τοϋτο προφανώς αύξάνει τας δαπάνας.

δ) *Άσφάλεια.* Σήμερον επικρατεί η γνώμη ότι οί αντιδραστήρες ταχέων είναι όλιγώτερον άσφαλείς άπό τους θερμικούς.

Πράγματι ο EBR-I* έπαρουσίασε θετικόν θερμι-

μόν συντελεστήν δραστικότητος (positive temperature coefficient), άστάθειαν έκ συντονισμού (resonance instability) και υπέστη μερικην καταστροφικην τῆξιν τῆς καρδίας, λόγω έξάρσεως ισχύος (power excursion).

Άν και αί μέχρι τῆς στιγμῆς κρίσεις στηρίζονται γενικώς επί άνεπαρκών στοιχείων, ύπάρχουν ώρισμένα χαρακτηριστικά τών αντιδραστήρων ταχέων, τα όποια τους καθιστοϋν, προς το παρόν τουλάχιστον, κάπως άνασφαλείς.

Το πλέον σοβαρόν ίσως έκ τών χαρακτηριστικών τούτων είναι ότι ο χρόνος ζωῆς τών άμέσων νετρονίων (prompt neutrons) εις τους αντιδραστήρας ταχέων, είναι έξαιρετικώς μικρά, περίπου εκατόν φορές μικρότερα παρ' ό,τι εις τους αντιδραστήρας θερμικών.

Οϋτω έαν η δραστικότης υπερβῆ ποτέ την τιμήν ητις αντίστοιχεί εις κρισιμότητα δια άμέσων νετρονίων, η ισχύς θα άρχισῆ να αύξάνη με περίοδον κατά εκατόν φορές μικρότεραν του αντίστοιχου αντιδραστήρος θερμικών.

Λόγω όμως τῆς μεγάλης κρισίμου μᾶζης και τῆς μη δηλητηριώδους επιδράσεως τών προϊόντων σχάσεως, η περίσσεια δραστικότητος (excess reactivity) η άναγκαιοϋσα δια δεδομένον άριθμόν watts ημέρας, είναι σημαντικώς μικρότερα η εις αντιδραστήρα θερμικών, ώστε να μη είναι πιθανή η έπίτευξις κρισιμότητος δι' άμέσων νετρονίων.

Η παρουσία έπιβραδυντου (ως π.χ. ύδατος) έντός τῆς καρδίας του αντιδραστήρος θα ηδύνατο να προκαλέσῆ σοβαρόν άτύχημα. Οί αντιδραστήρες ταχέων είναι λίαν εύαίσθητοι εις την παρουσίαν έπιβραδυντικών υλικών με άποτέλεσμα την αύξησιν τῆς δραστικότητος εις τιμάς πέραν τῆς άμέσου κρισιμότητος (δηλ. κρισιμότητος έπιτυγχανομένης δια άμέσων νετρονίων).

Άπό άπόψεως θερμικού συντελεστου ισχύος, αί μέχρι τῆς στιγμῆς γνώσεις, δέν δικαιολογοϋν την άποψιν ότι οί αντιδραστήρες ταχέων παρουσιάζουν θετικόν τοιοϋτον συντελεστήν.

Πιστεύεται ο EBR-I παρουσίασε τοιοϋτον λόγω κάμψεως τών στοιχείων σχασίμου, όφειλομένην εις άκτινικήν βαθμίδα θερμοκρασίας κατά την λειτουργίαν του αντιδραστήρος.

Ύπο ώρισμένης συνθήκας λειτουργίας, παρουσιάζεται φαινόμενον χαρακτηριζόμενον ως *άστάθεια έκ συντονισμού*, κατά το όποιον η τιμή τῆς ισχύος του αντιδραστήρος κυμαίνεται περιοδικώς περι μίαν μέσην τιμήν.

Το φαινόμενον τοϋτο παρετηρήθη επί του EBR-I και είναι πιθανόν να μη χαρακτηρίζη την όλην κατηγορίαν τών αντιδραστήρων ταχέων.

Γενικώς εις ένα φυσικόν σύστημα παρουσιάζεται συντονισμός όταν ύφίσταται άνασύζευξις μεταξύ δύο δυναμικών μεταβλητών του συστήματος.

Ύπο ώρισμένον συνδυασμόν ισχύος και ροῆς ψυ-

* EBR=Experimental Breeder Reactor.

Ό EBR-I ητο ο πρώτος άμερικανικός πειραματικός αντιδραστήρ άναπαραγωγῆς δια ταχέων νετρονίων, όστις έλει-

τούργησε το 1955 εις το έν τῷ Σταθμῷ Δοκιμῆς Άντιδραστήρων παράρτημα του Έθνικου Έργαστηρίου Argonne εις την έρημον τῆς Πολιτείας Idaho.

και εάν λάβη τιμήν μεγαλύτεραν τῆς τιμῆς συντονισμοῦ ὁ ἀντιδραστήρῃ καθίσταται ἀσταθῆς.

Ὁ ἀντιδραστήρῃ ὁμοῦς εἶναι ἀπολύτως ἀσφαλῆς ἐὰν ὅσον ἡ τιμὴ τῆς ἰσχύος δὲν ὑπερβαίνει τὴν τιμὴν συντονισμοῦ.

Εἰς ἀκόμα κίνδυνος τῶν ἀντιδραστήρων ταχέων παρουσιάζεται εἰς τὴν περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποίαν λόγω ἀτυχήματος, ἡ ἠυξημένη κρίσιμος μᾶζα ἀνακαταμετρηθῆ καθισταμένη ὑπερκρίσιμος.

Εἰς τοὺς ἀντιδραστήρας ταχέων, ὁ ἐμπλουτισμὸς τῶν στοιχείων σχασίμου εἰς U^{235} εἶναι, ὡς ἐλέχθη, μεγαλύτερος καὶ ἐπὶ πλέον δὲν ὑπάρχει ἐπιβραδυντῆς διὰ τὴν «ἀραιώση» τρόπον τινὰ τὸ σχάσιμον ὑλικόν.

Μόνον τὰ ἐντὸς τῆς καρδίας ὑπάρχοντα κενά, τὰ χρησιμεύοντα διὰ τὴν ροὴν τοῦ ψυκτικοῦ, ἐμποδίζουν τὴν ὑπερκρίσιμον κατάστασιν.

Εἶναι προφανῆς λοιπὸν ὁ κίνδυνος, ὁ ὁποῖος ἀπορρέει ἐκ τῆς συγκεντρώσεως τοῦ σχασίμου ὑλικοῦ εἰς ὑπερκρίσιμον μᾶζαν, ἐὰν ἡ καρδία τοῦ ἀντιδραστήρος ὑποστῆ καταστρεπτικὴν τῆξιν συνεπείᾳ ἐξάρσεως ἰσχύος.

Πάντως ἡ παρουσία τοῦ ψυκτικοῦ νατρίου μετὰ τοῦ οὐρανίου φαίνεται ὅτι δύναται νὰ ἐμποδίσῃ τὸν σχηματισμὸν ὑπερκρίσιμου μάζης. Διὰ τοῦτο ὁ μέγιστος κίνδυνος ἐμφανίζεται εἰς τὴν περίπτωσιν κατὰ τὴν ὁποίαν δημιουργεῖται ὑπερκρίσιμότης διὰ τῆξεως, κατόπιν ἀπωλείας τοῦ ψυκτικοῦ νατρίου.

Εἰς τὴν περίπτωσιν ἀπωλείας τοῦ νατρίου ἄμεσος σβέσις τοῦ ἀντιδραστήρος διὰ τῶν ράβδων ἀσφαλείας δὲν ἠθέλειν ὠφελῆσαι, διότι τῆ ἀπουσίᾳ ψυκτικοῦ, ἡ ἐκ τῶν προϊόντων σχάσεως ἀποδιδόμενη θερμότης θὰ ἔτῃκε τὴν καρδίαν ἐντὸς λεπτῶν τιμῶν, δημιουργουμένης πιθανώτατα ὑπερκρίσιμου μάζης.

Συμπεράσματα

Σήμερον παρουσιάζεται ἐπιτακτικὴ ἀνάγκη ἀναπτύξεως τῆς πυρηνικῆς ἐνεργείας, προκειμένου νὰ ἐπαυξηθῶν τὰ ἐξαντλούμενα καύσιμα ἀποθέματα τῆς ἀνθρωπότητος.

Εἶναι πιθανὸν ἐντὸς τῶν προσεχῶν δεκαετηρίδων μέγα μέρος τῆς καταναλισκομένης ἐνεργείας νὰ προέρχεται ἐκ τῆς σχάσεως τοῦ πυρῆνος.

Μόνον ὁμοῦς πλήρης ἐκμετάλλευσις ὅλων τῶν σχασίμων ὑλικῶν θὰ ἀποτελέσῃ οὐσιαστικὴν λύσιν τοῦ ἐνεργειακοῦ προβλήματος.

Εἶναι λοιπὸν προφανῆς ἡ ἀνάγκη ἀναπτύξεως τῶν ἀντιδραστήρων ἀναπαραγωγῆς.

Εἰς τοὺς ἀντιδραστήρας ἀναπαραγωγῆς διὰ θερμῶν ἢ ἐνδιαμέσων νετρονίων, χρησιμοποιοῦντες ὡς σχάσιμον τὸ οὐράνιον, παράγεται ὀλιγώτερον πλουτώνιον (Pu) τοῦ καταναλισκομένου U^{235} , ὅπερ δὲν συμβαίνει εἰς τοὺς ἀντιδραστήρας ταχέων. Εἶναι συνεπῶς ἀπαραίτητοι ἀντιδραστήρες ἀναπαραγωγῆς διὰ ταχέων νετρονίων.

Οὗτοι παρουσιάζουν σήμερον ὠρισμένα μειονεκτήματα κυρίως ὡς πρὸς τὴν ἐκ παραλλήλου οἰκονομικὴν παραγωγὴν ἰσχύος.

Αὐτὰ εἶναι :

1. Ὑψηλὴ πυκνότης ἰσχύος.
2. Τεχνικὴ ὑγρῶν μετάλλων.
3. Μεγάλα ἀποθέματα καυσίμων καὶ περισσότερα ἐπανακατεργασία.
4. Ἀσφάλεια.

Φαίνεται ὅτι τὰ μειονεκτήματα τὰ ὀφειλόμενα εἰς τὴν τεχνικὴν τῶν ὑγρῶν μετάλλων καὶ τῆς ἀσφαλείας εἶναι δυνατὸν νὰ ὑπερπηδηθῶν μελλοντικῶς διὰ βελτιώσεως τῆς τεχνικῆς.

Ἀφ' ἑτέρου οἱ ἀντιδραστήρες ταχέων ἔχουν ὠρισμένα πλεονεκτήματα ἐναντι τῶν ἀντιδραστήρων θερμικῶν ἦτοι :

- α) Μεγαλύτεραν θερμικὴν ἀπόδοσιν.
- β) Ἀναισθησίαν ἐκ δηλητηριάσεως διὰ τῶν προϊόντων σχάσεως.

Τέλος, ἐπειδὴ ἔχουν τὸ βασικὸν πλεονέκτημα νὰ παράγουν πλουτώνιον ἀξιοποιῶντες τὰ ἀποθέματα τῶν 99 % τοῦ οὐρανίου, εἶναι βέβαιον ὅτι θὰ παίξουν σημαντικὸν ρόλον εἰς τὸ μέλλον. Τοῦτο ἄλλως τε φαίνεται καὶ ἀπὸ τὰ ἀτομικὰ προγράμματα τῶν διαφόρων κρατῶν, τὰ ὁποῖα περιλαμβάνουν συνεχῶς καὶ περισσοτέρας μελέτας σχετικὰς μετὰ ἀντιδραστήρας ἀναπαραγωγῆς διὰ ταχέων νετρονίων.

S U M M A R Y

World energy requirements and fast breeder reactors

By L. S. SKLAVENITIS & S. D. DANIELOPOULOS

The world energy requirements as well as the possible energy sources are examined.

Out of the known processes, the fission process is at present considered the most suitable from a practical point of view for the release of the immense amounts of energy stored in the nucleus.

As U^{235} represents only a small percentage of the fissionable fuel resources methods for utilizing the large deposits of Th^{232} and U^{238} should be developed. Th^{232} and U^{238} undergo fission with fast neutrons; therefore the problem can be solved either by using fast reactors or by using breeder reactors in which Th^{232} and U^{238} can be converted into U^{235} and Pu^{239} which are both fissionable with thermal neutrons and hence suitable for conventional thermal reactors.

A discussion of the formula giving the breeding ratio for U^{238} proves that the breeding ratio reaches a maximum value for neutrons of an average energy of more than 100 kev. This fact leads to the use of fast breeder reactors.

Finally a discussion of fast breeder reactors from an economical and a technical viewpoint is given.

B I B L I O G R A P H Y

1. *Peaceful Uses of Atomic Energy, Vol I, 902. United Nations.*

2. *Progress in Nuclear Energy, Vol VIII McGraw-Hill 1957.*
3. Samuel Glasstone: «*Principles of Nuclear Reactor Engineering*», Van Nostrand 1955.
4. S. Glasstone & M. C. Edlund: «*The Elements of Nuclear Reactor Theory*» Van Nostrand 1952.
5. Friedlander & Kennedy: «*Nuclear and Radiochemistry*» John Wiley & Sons, New York.
6. *Nucleonics* 15, No 4, 61 (1957).
7. R. L. Murray: «*Introduction to Nuclear Engineering*» Prentice Hall, 1954.
8. R. L. Murray: «*Nuclear Reactor Physics*» Prentice Hall, 1957.
9. *Peaceful Uses of Atomic Energy, Vol 5 609, United Nations.*
10. *Nucleonics* 15, 4, 62 (1957).
11. *Liquid Metals Handbook (Sodium - NaK) Supplement (TID 5277).*

(Εισήχθη τη 6η Φεβρουαρίου 1958)

ΠΕΡΙΛΗΨΕΙΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΚ ΤΟΥ ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

Φυσικοχημεία και Πυρηνική Χημεία

Διαλυτότης κolloειδοῦς SiO_2 εἰς διαλύματα ἠλεκτρολυτῶν. S. A. Greenberg καὶ E. W. Price. *J. Phys. Chem.* 61, 1537 (1957).— Εἰς τὴν ἐργασίαν ταύτην παρέχονται τὰ ἀποτελέσματα μετρήσεων διαλυτότητος κolloειδοῦς SiO_2 εἰς διαλύματα ἠλεκτρολυτῶν. Ἡ εἰς ὕδωρ διαλυτότης τούτου εἶναι 0,0018 M καὶ 0,0023 M H_4SiO_4 εἰς 25^o καὶ 35^oC ἀντιστοίχως [στερεὸν SiO_2 εὑρίσκεται ἐν ἰσορροπία μὲ διάλυμα μονοपुरιτικοῦ ὀξέος κατὰ τὴν ἐξίσωσιν: $\text{SiO}_2(\sigma.) + n\text{H}_2\text{O}(\text{ὑγρ.}) = \text{H}_4\text{SiO}_4(\text{ὑδατ.})$]. Διαλύματα NaCl συγκεντρώσεως μέχρι 0,10 N ὡς καὶ διαλύματα Na_2SO_4 συγκεντρώσεως μέχρι 0,20 N δὲν εἶχον σημαντικὸν ἀποτέλεσμα ἐπὶ τῆς διαλυτότητος τοῦ κolloειδοῦς SiO_2 εἰς τὴν θερμοκρασίαν τῶν 25^oC. Ἐπομένως δύναται νὰ ὑποτεθῇ ὅτι ἡ σταθερὰ K ἰσορροπίας μεταξὺ στερεοῦ SiO_2 καὶ διαλύματος μονοपुरιτικοῦ ὀξέος ἰσοῦται πρὸς τὴν συγκέντρωσιν τοῦ τελευταίου, ὃ δὲ συντελεστὴς ἐνεργότητος εἶναι πρακτικῶς μονάς. Εἰς κανονικὸν διάλυμα NaCl ἢ διαλυτότης ἐμειώθη εἰς 0,0016 M.

Εἰς διαλύματα NaOH ἢ διαλυτότης τοῦ SiO_2 ἀρχίζει νὰ αὐξάνεται ταχέως εἰς τὴν περιοχὴν 9,0-9,5 pH. Προσδιώριση ἐπίσης ἡ θερμοδυναμικὴ πρώτη σταθερὰ διαστάσεως τοῦ μονοपुरιτικοῦ ὀξέος εἰς 25^o καὶ 35^oC εὑρεθεῖσα ἴση πρὸς $10^{-9,77}$ καὶ $10^{-9,70}$ ἀντιστοίχως.

Εἰς σειρὰν διαλυμάτων μὲ σταθερὰν συγκέντρωσιν NaOH καὶ αὐξουσαν τοιαύτην εἰς Na_2SO_4 παρατηρήθη

μείωσις τοῦ pH καὶ τῆς διαλυτότητος τοῦ SiO_2 .

Τέλος, ὕδωρ ἀγωγιμότητος ἐν ἰσορροπία πρὸς ὑαλῶδες SiO_2 (φιαλῶν) εἰς 25^oC εὐρέθη περιέχον 0,0008 M H_4SiO_4 .

Θ. Γιαννακόπουλος

Ἀπλὴ ἐργαστηριακὴ μέθοδος διὰ τὴν παρασκευὴν ἐνώσεων ἐμπλουτισμένων εἰς C^{13} . Richard B. Bernstein. *Science*, 125, 119 (1957).— Διοξειδιον τοῦ ἄνθρακος ἐμπλουτισμένον εἰς C^{13} (33,2%) εἶναι δυνατόν νὰ παρασκευασθῇ δι' ἀφυδατώσεως μυρμηκικοῦ ὀξέος ὑπὸ H_2SO_4 . Πρὸς τοῦτο ψύχονται 15 lb. HCOOH ἐντὸς ἀνοικτοῦ δοχείου εἰς 0^oC. Προστίθενται ἐν συνεχείᾳ βραδέως 19 lb. προψυχθέντος H_2SO_4 . Μετὰ παραμονὴν 5 ὥρων εἰς 0^oC. τὸ διάλυμα φέρεται εἰς τὴν θερμοκρασίαν τοῦ δωματίου καὶ μεταφέρεται ἐντὸς φιάλης 12 lb. Κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν ἐπομένων 48 ὥρων προστίθενται κατὰ ἀραιὰ διαστήματα περὶ τὰς 55 lb. H_2SO_4 . Μετὰ παρέλευσιν 92 ὥρων προστίθενται 5 lb. H_2SO_4 καὶ ἀρχίζει ἡ συλλογὴ τοῦ προϊόντος. Τὸ σχηματισθὲν CO ἀπομακρύνεται διὰ διαβίβάσεως ρεύματος CO_2 ἀπληλαγμένου ἀέρος. Τὰ ἀέρια διαβιβάζονται μέσῳ σωλῆνος περιέχοντος CuO (εἰς 450^oC) καὶ τελικῶς διαβιβάζονται εἰς 1 l. διαλύματος NH_4OH . Μετὰ παρέλευσιν 13 ὥρων προστίθεται BaCl_2 , ὅτε τὸ ἐμπλουτισθὲν ἄνθρακικὸν εἰς C^{13} , καταβυθίζεται πρὸς BaCO_3 . Ἡ ἀπόδοσις ἀνέρχεται εἰς 0,1 mol. BaCO_3 .

Π. Ο. Σακελλαρίδης

Ἀνόργανος Χημεία καὶ Ἀνόργανος Βιομηχανικὴ Χημεία

Διάσπασις τοῦ νιτρῶδους ὀξέος εἰς ὑδατικὸν διάλυμα. Toshiro Suzana. *Kagaku to Kogyō (Osaka)*, 31, 55 (1957).— Μελετᾶται ἡ διάσπασις τοῦ HNO_2 εἰς ὑδατικὸν διάλυμα. Συμφώνως μὲ τὰ ἀποτελέσματα τῶν ἐργασιῶν τῶν Abel καὶ Schmid (*Chemical Abstracts* 22, 4329) κατὰ τὴν διάσπασιν τοῦ HNO_2 εἰς ἀέριον ὕδρογόνον ἢ μοριακὴ ἀναλογία NO/HNO_2 ἄνω μὲν τῶν 25^o C εἶναι 2 : 3 κάτω δὲ τῶν 10^o C 1 : 2. Ἡ σταθερὰ τῆς ταχύτητος διασπάσεως K (μετρηθεῖσα ὡς ἀντίδρασις Α' τάξεως) ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ pH τοῦ διαλύματος, αὐξανόμενη ὀλίγον εἰς μικροτέρας τιμὰς pH. Ὁ λογάριθμος τῆς σταθερᾶς διασπάσεως K, $\log K$ εὑρίσκεται εἰς γραμμικὴν σχέσιν πρὸς τὸ pH, ἐξαρτᾶται ἀπὸ τοὺς ἀκολουθούς παράγοντας καὶ μεταβάλλεται ὡς ἐξῆς: Ἐκ τῆς συγκεντρώσεως, αὐξανόμενος σημαντικῶς εἰς μεγαλυ-

τέρας συγκεντρώσεις, ἐκ τῆς ἐπιφανείας τοῦ ἀντιδρώντος διαλύματος καὶ τοῦ μεγαλύτερου ἀερισμοῦ του (εἰδικῶς διὰ διαβίβάσεως ἀερίου ὕδρογόνου) καὶ τέλος ἐκ τῆς ἰσχυροτέρας ἀναδεύσεως. Ἀντιθέτως δὲν ἐπηρέαζεται ἐκ τῆς παρουσίας Cl^- εἰς τὸ διάλυμα.

M. B. Κορομάντζου

Ἡ προσβολὴ τοῦ ἀργιλίου καὶ τῶν κραμάτων του κατὰ τὴν ἐκθεσίαν των εἰς τὴν ἀτμόσφαιραν. E. Hugony καὶ G. Luft. *Rev. Aluminium* 34, 379 (1957). Ἐκ τοῦ *Chemical Abstracts* 51, 12799i (1957).— Πειράματα διαρκείας πολλῶν ἐτῶν ἐκτελεσθέντα εἰς Ἰταλίαν ὁδηγοῦν εἰς τὸ συμπέρασμα ὅτι ἡ ὑπὸ τῆς ἀτμοσφαιρας προσβολὴ τοῦ ἀργιλίου καὶ τῶν κραμάτων του ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν τοπικῶν συνθηκῶν καὶ τῶν προσμίξεων τοῦ ὑλι-

κοῦ. Ἀνοδικὴ ὀξειδωσις μὴ ἐκτελεσθεῖσα μετὰ προσο-
χῆς δύναται νὰ προκαλέσῃ τοπικὰς προσβολὰς. Ὡς ἐκ
τούτου θεωρεῖται προτιμωτέρα εἰς τοιαύτας περιπτώ-
σεις ἡ ἐπικάλυψις τοῦ ὕλικου διὰ καλῆς ποιότητος βερ-
νικίου. Σημειωτέον ὅτι ἡ κατὰ τὰ ἀνωτέρω προσβολὴ
ἐλαφρῶν μετάλλων, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὴν τῶν σιδηρού-

χων, δὲν πρέπει νὰ θεωρῆται μεγάλης σημασίας, διότι
ἂν καὶ εἶναι σημαντικὴ εἰς τὴν ἀρχὴν μειοῦται βαθμη-
δῶν μὲ τὴν πάροδον τοῦ χρόνου. Ἐν τέλει δίδονται
στοιχεῖα τῶν ἐπερχομένων μεταβολῶν εἰς ποικίλα προϊ-
όντα ἐκτεθέντα ὑπὸ διαφόρους συνθήκας.

A. Βασιλειάδης

Ὁργανικὴ Χημεία καὶ Ὁργανικὴ Βιομηχανικὴ Χημεία

**Ἀνακρυστάλλωσις ὀργανικῶν ἐνώσεων ἀπὸ ὕδωρ πα-
ρουσία ἀπορρυπαντικῶν.** J. M. Sugihara καὶ S. R.
Newman. *J. Org. Chem.*, 21, 1445 (1956).—Οἱ συγγραφεῖς
ἀποδεικνύουν μὲ σειρὰν πειραμάτων ὅτι, ὀργανικαὶ ἐ-
νώσεις ὅταν ἀνακρυσταλλωθοῦν ἀπὸ ὕδωρ ποῦ περιέ-
χει ἐλαχίστας ποσότητες ἀπορρυπαντικοῦ, δίδουν προϊ-
όντα μεγαλυτέρας χημικῆς καθαρότητος ἀπὸ τὰ λαμ-
βανόμενα δι' ἀνακρυστάλλωσιν ἐκ καθαροῦ ὕδατος.
Ἡ σημαντικὴ ἀνακάλυψις ἐφαρμόζεται βεβαίως εἰς οὐ-
σίαις αἱ ὁποῖαι, ἀπὸ ἀπόψεως σταθερότητος καὶ διαλυ-
τότητος, δύναται νὰ ἀνακρυσταλλωθοῦν ἐξ ὕδατος. Ἡ
ἀνακρυστάλλωσις γίνεται κατὰ τὸν γνωστὸν τρόπον,
δηλαδὴ εἰς ἀπλῆς διαλύσεως τῆς ἐν λόγῳ οὐσίας εἰς
τὴν ἀπαιτουμένην ποσότητα θερμοῦ ὕδατος περιέχον-
τος 0,005% ἀπορρυπαντικοῦ, διὰ διηθήσεως τοῦ θερ-
μοῦ διαλύματος πρὸς ἀπομάκρυνσιν τῶν ἀδιαλύτων ἀ-
καθαρσιῶν καὶ ἐν συνεχείᾳ ψύξεως. Τὸ ἀποβληθὲν ἴ-
ζημα διηθεῖται καὶ ἐκπλύνεται ἐπὶ τοῦ ἡθμοῦ μὲ ἀρκε-
τὸν ὕδωρ μέχρις ὅτου τὰ ἐκπλύματα δὲν ἀφρίζουν.

Μὲ τὴν ἐν λόγῳ μέθοδον ἀνεκρυσταλλώθησαν πολ-
λαὶ οὐσίαι μὲ πολὺ καλὰ ἀποτελέσματα ὅπως καθίστα-
ται φανερόν ἀπὸ τὰ σημεῖα τήξεως κ.λ. Ἐχρησιμοποιή-
θησαν ὡς ἀπορρυπαντικὰ τὸ Aerosol OTB, τὸ Oromite
D-60 καὶ τὸ Triton X-100. Ἡ μέθοδος ἐφηρμόσθη εἰς τὴν
τετρακετυλιωμένην γλυκόζην, εἰς τὸν 1,6 διβενζοϊκὸν
ἐστέρα τοῦ μαννίτου, εἰς τὸ ἴπουρικὸν ὀξύ, τὴν π-νι-
τρανιλίνην, τὸ μ-δινιτροβενζόλιον, τὴν βενζοΐνην κ.λ.

E. Δηλόρη

Σύγχρονοι μέθοδοι παρασκευῆς οἴνων. I. Koch. *Um-
schau*, 57, 564 (1957).—Ὁ συγγραφεὺς περιγράφει τὰς
ἤδη ἐν Γερμανίᾳ χρησιμοποιουμένας καθὼς καὶ τὰς πι-
θανὸν νὰ χρησιμοποιηθοῦν μεθόδους παρασκευῆς οἴ-
νων εἰς βιομηχανικὴν κλίμακα. Εἶναι φυσικὸν νὰ ἐπι-
διώκονται μέθοδοι παρασκευῆς διὰ τῶν ὁποίων νὰ ἐ-
πιτυγχάνεται, εἰς βραχὺ σχετικῶς χρονικὸν διάστημα
καὶ ὑπὸ οἰκονομικῶς συμφέροντας ὄρους, παρασκευῆ
οἴνων καταλλήλων δι' ἐμφιάλωσιν.

Ὁ συγγραφεὺς συνιστᾷ τὴν ἐλάττωσιν τῆς ὀξύτη-
τος τῶν οἴνων, ἡ ὁποία εἶναι ἀναγκαία συνήθως ἐν
Γερμανίᾳ, διὰ τῆς χρησιμοποίησεως ἀνιονανταλλακτι-
κῶν ρητινῶν καθὼς καὶ τὴν ἐλάττωσιν τῶν περιεχομέ-
νων ἰόντων καλίου διὰ κατιονανταλλακτικῶν ρητινῶν,
διότι οὕτω ἐπιτυγχάνεται, ταχέως ἢ παρασκευῆ οἴνων
σταθερῶν ὡς πρὸς τὴν ἀποβολὴν τρυγίας καὶ ἐπομέ-
νως οἴνων δυναμένων νὰ ἐμφιαλωθοῦν. Ἡ χρῆσις ὅμως
ἰονανταλλακτικῶν ρητινῶν εἰς τὴν παρασκευὴν τῶν
οἴνων πρὸς τὸ παρὸν δὲν ἐπιτρέπεται ἐν Γερμανίᾳ παρὰ

τὰ πλεονεκτήματα αὐτῆς, διότι κατ' αὐτὴν προκαλοῦνται
εὐρεῖαι μεταβολαὶ τῶν συστατικῶν τοῦ οἴνου, πράγμα τὸ
ὁποῖον παρεμποδίζει τὸν ἐπίσημον ἔλεγχον αὐτοῦ.

Διὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῶν ἰόντων σιδήρου συνιστᾷ
τὴν προσθήκην τοῦ μετ' ἀσβεστίου ἄλατος τοῦ ἰνοσιτο-
τετραφωφορικοῦ ὀξέος, τὸ ὁποῖον εἶναι ἀδιάλυτον εἰς
τὸν οἶνον καὶ σχηματίζει μετὰ τοῦ σιδήρου μίαν δυσ-
διάλυτον ἔνωσιν προσθήκης, ἡ ὁποία δύναται εὐκόλως
ν' ἀπομακρυνθῇ διὰ διηθήσεως. Δι' αὐτῆς τῆς μεθόδου
δὲν ἀπομακρύνονται τὰ ἰόντα τοῦ χαλκοῦ. Πάντως διὰ
τῶν κατιονανταλλακτικῶν ρητινῶν δύναται νὰ ἀπομα-
κρυνθοῦν καὶ τὰ δύο αὐτὰ βαρῆα μέταλλα.

Διὰ τὴν σταθεροποίησιν τῶν λευκωμάτων ἐπιτρέπε-
ται ἡ προσθήκη φυσικοῦ βεντονίτου διὰ τοῦ ὁποίου ἀ-
πομακρύνεται τὸ λεύκωμα τὸ προκαλοῦν τὴν θόλωσιν
τοῦ οἴνου. Τὰ τελευταῖα ἔτη μὲ μεγάλην ἐπιτυχίαν ἐ-
φαρμόζεται πρὸς τὸν σκοπὸν τοῦτον ἐν Γερμανίᾳ εἰς
βιομηχανικὴν κλίμακα ἡ βραχεῖα θέρμανσις τοῦ γλεύ-
κου ἢ τοῦ οἴνου δι' ἠλεκτρικῶν πλακῶν ὅπως γίνεται
καὶ διὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ γάλακτος ἀπὸ μακροῦ χρό-
νου, διότι δι' αὐτοῦ τοῦ τρόπου οἱ λαμβανόμενοι οἶνοι
ἔχουν πληρεστέραν γεῦσιν ἀπὸ τοὺς διὰ βεντονίτου βελ-
τιωθέντας.

Τὸ ποσὸν τοῦ ἀναγκαίου εἰς τὸν οἶνον νὰ προ-
στεθῇ θειώδους ὀξέος δὲν ἔχει μέχρι σήμερον ἀκριβῶς
ἐξακριβωθῆ. Αἱ προδιαγραφαὶ ὀρίζουν μόνον τὴν εἰς
τὸν οἶνον ἐπιτρεπομένην μεγίστην περιεκτικότητα. Τὸ
θειῶδες ὀξύ παρεμποδίζει τὴν δρᾶσιν τῶν ὀξειδωτικῶν
φυραμάτων εἰς τὸ γλεύκος, τὰ ὁποῖα εἶναι ἐπιβλαβῆ
εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ οἴνου. Ἐπίσης τὸ θειῶδες ὀξύ
θεωρεῖται ὅτι συμβάλλει εἰς τὸν σχηματισμὸν τοῦ χαρ-
κτηριστικοῦ ἀρώματος τῶν οἴνων οὕτως ὥστε ἕκαστος
οἶνος ἔχει ἀνάγκην θείου. Ὅταν ἐπιδιώκεται ἡ παρα-
σκευῆ πτωχῶν εἰς θείον οἶνων, τότε εἶναι προτιμητέα ἡ
καταστροφὴ τῶν ὀξειδωτικῶν φυραμάτων διὰ θερμάν-
σεως τοῦ γλεύκου καὶ ἡ προσθήκη τῆς ποσότητος
θειώδους ὀξέος ἀπαιτεῖται διὰ τὸν σχηματισμὸν τῆς τυ-
πικῆς γεύσεως τοῦ οἴνου. Ἡ ἀναγωγικὴ δρᾶσις τοῦ
ὄχι τελείως ἀβλαβοῦς θειώδους ὀξέος διὰ τὴν διατήρη-
σιν τοῦ οἴνου κατὰ τὴν ἐναποθήκευσιν εἰς βαρέλια ἢ
φιάλας καὶ προφύλαξιν ἀπὸ τὰς μὴ φυραματικὰς ὀξει-
δώσεις ἐνδείκνυται νὰ ἐπιδιωχθῇ διὰ προσθήκης L-ἀ-
σκορβικοῦ ὀξέος ἀντὶ τοῦ ἐπὶ πλέον θειώδους.

Ἡ πλήρωσις τῶν φιαλῶν δι' οἴνου δέον νὰ γίνεται
δι' αὐτομάτων μηχανῶν ὑπὸ ἀσήπτους συνθήκας, δηλ-
αὶ φιάλαι δέον νὰ εἶναι ἀπεστείρωμένοι καὶ ὁ οἶνος νὰ
διηθῆται προηγουμένως διὰ φίλτρων συγκρατούντων
τοὺς μικροοργανισμοὺς.

Μιχ. Ὁθ. Δέφνερ

Βιολογική Χημεία

Μικροβιακά μετατροπαί στεροϊδών. III. 'Απ' εύθειας μετατροπή της προγεστερόνης προς τεστοστερόνην. O. Hans, A. Capek, M. Tadra, K. Macek και A. Simek. *Arzneim. Forsch.*, **7**, 175 (1957).—'Η μικροβιακή παρασκευή τεστοστερόνης εκ της Δ⁴-άνδροστενο-3, 17-διόνης είναι γνωστή. 'Επίσης και ή μετατροπή της προγεστερόνης προς άνδροστενοδιόνην, καθώς και της 16-α-ύδροξυπρογεστερόνης προς 16-α-ύδροξυτεστοστερόνην. Οί συγγραφείς κατά την συστηματικήν εξέτασιν διαφόρων ειδών *Penicillium* εϋρον διαφόρους οικογενείας, αί όποίαι σχηματίζουν εκ της προγεστερόνης κατ' εύθειαν τεστοστερόνην και εις μεγάλην απόδοσιν. Τό μυκήλιον προσετίθετο είτε εις τό θρεπτικόν διάλυμα είτε εις ύδωρ. Μεγάλαι απόδόσεις έπετεύχθησαν με τό *P. Notatum* Westling και τό *P. Decumbens* Thom. 'Εκ της Δ⁴-άνδροστενο-3, 17-διόνης σχηματίζεται τεστοστερόνη εις μικράν όμως απόδοσιν. 'Εκ της 17-α-ύδροξυπρογεστερόνης σχηματίζεται τεστοστερόνη ως τό μοναδικόν προϊόν μετατροπής. 'Υπό παρομοίας συνθήκας παρεσκευάσθησαν αί 11-κετοστερόνη και 11-α-ύδροξυτεστοστερόνη από τά αντίστοιχα 11 ύποκατεστημένα παράγωγα της προγεστερόνης διά σχετικής καλλιεργείας.

Τά προϊόντα της ζυμώσεως έχωρίζοντο χαρτο-χρωματογραφικώς καθώς και χρωματογραφικώς επί Al_2O_3 . Μιχ. 'Οθ. Δέφνερ

Σύγκρισις του προσδιορισμού των πρωτεϊνικών κλασμάτων του όρου, διά της χαρτο-ηλεκτροφορέσεως και

της μεθόδου εξαλατώσεως. Ch. Kaplan, H. Weisberg και I. Dow. *J. Lab. Chem. Med.*, **50**, 657 (1957).—50 δείγματα όρου αίματος έπαγγελματιών αίμοδοτών ύπεβλήθησαν εις άνάλυσιν και διά των δύο μεθόδων συγκρόνως. 'Η χαρτο-ηλεκτροφόρησις έγένητο επί έξ ώρας εις συνθήκας, αί όποίαι δίδουν τά αϋτά αποτελέσματα με την συνθήκη χαρτο-ηλεκτροφόρησιν των 16 ώρων. 'Η χημική κατακρήμνισις έγένητο διά της μεθόδου των Wolfson και Cohen κατά την τροποποίησιν του Reinhold εις την όποιαν χρησιμοποιείται διάλυμα θεικού και θειώδους νατρίου. 'Ολοι οι προσδιορισμοί έγέγοντο εις διπλοϋν. Τά αποτελέσματα δεικνύουν σαφώς ότι αί δύο μέθοδοι δέν είναι συγκρίσιμοι. Αί τιμαί πλησιάζουν μόνον διά την άλβουμίνην και την γ-σφαιρίνην. Παρατίθενται τά αποτελέσματα της αϋτης μεθόδου όπως δίδονται εις την βιβλιογραφίαν υπό διαφόρων 'Εργαστηρίων και διαπιστοϋται ότι διαφέρουν μεταξύ των. Τοϋτο τονίζει τό γεγονός ότι έκαστον 'Εργαστήριον όφείλει πάντοτε να καθορίζη τās φυσιολογικάς του τιμάς συμφώνως προς τās τηρουμένας συνθήκας. 'Ως προς την χαρτο-ηλεκτροφόρησιν τονίζεται ή σημασία της χρησιμοποίησεως ώρισμένου πάντοτε ποσοϋ πρωτεϊνών άνεξαρτήτως της συγκεντρώσεως των εις τόν όρόν, διότι χρησιμοποιουμένης μικρῆς ποσότητος πρωτεϊνών δέν διαχωρίζεται σαφώς ή α-σφαιρίνη, επίσης έπηρεάζεται ή «ούρά» (Tail) της άλβουμίνης.

'Ι. Φωτάκη

Χημεία Τροφίμων και Φαρμακευτική Χημεία

Βελτίωσις της δοκιμής καθιζήσεως διά τόν καθορισμόν της ποιότητος του σίτου. A. J. Pinckney, W. T. Greenaway και I. Zeleny. *Cereal Chem.*, **34**, 16, (1957).—'Η δοκιμή καθιζήσεως τροποποιείται ώστε να καταστη έφαρμόσιμος τόσον διά μαλακόν, όσον και διά σκληρόν σίτον, και να παρέχη μεγαλυτέραν όμοιογένειαν αποτελεσμάτων διαφόρων 'Εργαστηρίων. 'Αναπτύσσεται άπλή μέθοδος άλέσεως διά την παρασκευην μικρών δειγμάτων καταλλήλων διά την δοκιμήν.

'Ελήφθησαν έξόχως σπουδαία σχέσεις μεταξύ των τιμών καθιζήσεως και διογκώσεως του άρτου. 'Εφόσον ή δοκιμή καθιζήσεως άντιστοιχεί εις διαφοράς τόσον της περιεκτικότητος εις πρωτεΐνην όσον και της ποιότητος της γλουτένης, είναι ιδιαιτέρως χρήσιμος διά την εκτίμησιν του σίτου όταν παρουσιάζονται μεγάλαι διαφοραί εις την ποιότητα της γλουτένης. "Όταν ή ποιότης της γλουτένης είναι όμογενής, ή δοκιμή καθιζήσεως παρέχει μόνον τά πλεονεκτήματα της ταχύτητος και άπλότητος έναντι του προσδιορισμού της πρωτεΐνης κατά Kjeldahl. 'Η δοκιμή καθιζήσεως έμφανίζεται ως έλαφρώς ύπερέχουσα της δοκιμής εις τόν φαινογράφον, ως δείκτης της καθόλου άρτοποιητικής δυνάμεως, αλλά έν άντιθέσει προς ταϋτην δέν μετρά ειδικούς παράγοντας, ως χρόνον αναμίξεως, άντίστασιν κατά την ανάμιξιν, και άπορρόφησιν ύδατος.

'Ως εκ της ταχύτητος και άπλότητος αϋτης, ή δοκιμή καθιζήσεως δύναται να άποδειχθῆ χρήσιμος εις μεθόδους σειράς έλέγχου του σίτου. Τέλος προτείνεται

μία ταξινόμησις των σίτων συμφώνως προς την άρτοποιητικήν των δύναμιν, όπως μετρείται αϋτη διά της δοκιμής καθιζήσεως.

'Α. Δ. Διαμαντίδης

Σύνθεσις κινολινο-καρβινολών με ύποκαταστάτας. Γ. Τσατσάς, R. Delaby και X. Lusinchí. *Comptes Rendu*, **243**, 2082 (1956).—'Αναχωρόντες εκ του γεγονότος ότι ή πυριδινο-β-καρβινόλη χρησιμοποιείται από τινων έτων ως άγγειοδιασταλτικόν, οι συγγραφείς παρεσκευάσαν μερικὰς κινολινο-4-καρβινόλας με διαφόρους ύποκαταστάτας εις την θέσιν 2 (μεθύλιον, φαινύλιον, διαλκυλο-μεθυλενο-διοξυ-3, 4-φαινύλιον) ίνα μελετήσουν τās φαρμακολογικάς αϋτων ιδιότητας.

Αί έν λόγω καρβινόλαι έλήφθησαν εκ των αντίστοιχων έστέρων δι' άναγωγής με Lithium-Aluminium Hydride εις αίθερικόν διάλυμα και εις χαμηλήν θερμοκρασίαν (—12 έως —15° C.). 'Υπό τās συνθήκας αϋτάς ό κινολινικός πυρήν δέν ύφίσταται οϋδεμίαν άλλοίωσιν, άναγομένης μόνον της έστερικής όμάδος. Αί παρασκευασθείσαι καρβινόλαι ήσαν ως επί τό πλείστον κρυσταλλικά σώματα, άπεχωρίσθησαν δε εύκόλως εκ του μίγματος διά κρυσταλλώσεως ή διά χρωματογραφίας. Εις την αϋτην κατεργασίαν ύπεβλήθησαν και τά αντίστοιχα όξέα αλλά αί απόδόσεις δέν ήσαν ίκανοποιητικά.

Τέλος, παρεσκευάσθησαν οι άντίστοιχοι προς τās καρβινόλας π-νιτροβενζοϊκοί έστέρες και οι π-άμινοβενζοϊκοί τοιοϋτοι δι' άναγωγής των τελευταίων παρoυσία πλατίνης Adams.

Δ. Σ. Γαλανός

Αναλυτική Χημεία και Συσκευαί

Ταχύς προσδιορισμός μονοξειδίου του άνθρακος περιέχοντος μικράς ποσότητας οξειδίων άζώτου τη βοήθεια σωλήνος άνιχνεύσεως. Joshitaka Kobayashi. *J. Chem. Soc. Japan, Ind. Chem. Sect.*, **59**, (12) 1932 (1956), εκ του *Anal. Abst.*, **4**, 2924, (1957).—Κατά τον ταχύν προσδιορισμόν του CO διά σωλήνος άνιχνεύσεως περιέχοντος PdSO₄ και (NH₄)₂ MoO₄ παρεμβαίνουν τα NO και NO₂. Διά τουτο έμελετήθη ή άπομάκρυνσις αυτών διά διαφόρων αντιδραστηρίων προσροφηθέντων επί πυριτικού όξέος (Silica Gel). Το πλέον ήκανοποιητικόν αντιδραστήριον ύπήρξε μίγμα CrO₃ και H₂SO₄.

Πυκνόν H₂SO₄ (25 ml.) και CrO₃ (10 g.) διαλύονται εις ύδωρ (100 ml.) άναμιγνύονται μετά πυριτικού όξέος (μεγέθους κόκκων 60-80 Mesh) και ξηραίνονται υπό κενόν. Το προκύπτον ξηρόν μίγμα τοποθετείται εις ύάλινον σωλήνα διαμέτρου 3 mm. Ούτω καθίσταται δυνατός ό άκριβής προσδιορισμός CO παρουσίας 0,05 % έξ έκατέρου των NO και NO₂.

Z. Μήλα - Ξενάκη

Όγκομετρικός προσδιορισμός Καλίου. E. D. Shall. *Anal. Chem.*, **29**, 1044 (1957).—Περιγράφεται μέθοδος όγκομετρικού προσδιορισμού Καλίου, εις διαλύματα, διά περισσείας κανονικού διαλύματος Sodium Tetraphenylborate. Η περίσσεια όγκομετρείται δι' ένόσ άλατος NH₄⁺, παρουσία κυανού της βρωμοφαινόλης, ως δείκτου. Προτίθεται μικρά περίσσεια του αντιδραστηρίου, διά να έξασφαλισθή ή πλήρης καταβύθισις, ή

δέ περίσσεια όγκομετρείται διά Cetyltrimethylammonium Bromide. Οίονδήποτε άλας NH₄⁺, είναι ήκανόν να σχηματίση έγχρωμα άλατα μετά του κυανού της βρωμοφαινόλης και δύναται να αντικαταστήση το Κάλιον. Κατά την όγκομέτρην το χρώμα του δείκτου μεταβάλλεται από του πορφυρού πρός το κυανόν.

X. Μάντζος

Αυτόματος τοποθέτησις μικρο-ποσοτήτων διαλύματος επί χαρτο-χρωματογραφημάτων. Leo Levenbook. *Anal. Chem.*, **29**, 1719 (1957).—Περιγράφεται συσκευή διά της όποίας καθίσταται δυνατή ή τοποθέτησις διαλύματος εις ποσότητα μέχρι 0,5 ml. επί χαρτου χρωματογραφίας υπό σύγχρονον διατήρησιν της κηλίδος έντός σαφών όρίων με διάμετρον μη ύπερβαίνουσαν τα 4-5 mm.

Η άρχή λειτουργίας της έν λόγω συσκευής στηρίζεται εις την σταθεράν και με άργον ρυθμόν τοποθέτησιν του διαλύματος επί του χαρτου, τη βοήθεια αυτόματως λειτουργούντος μικρο-σιφωνίου, ένώ συγχρόνως ρεύμα θερμού άέρος προσφυσάται επί της κηλίδος με άποτέλεσμα την ταχύτεραν έξάτμισιν του διαλύτου.

Διά καταλλήλου ρυθμίσεως είναι δυνατή ή επίτευξις ήσορροπίας, ούτως ώστε ή ταχύτης τοποθετήσεως του διαλύματος επί του χαρτου να συμπίπτη με την ταχύτητα έξατμίσεως των επί του χαρτου τεθέντων ποσοτήτων διαλύτου.

Στ. Σ. Βασιλόπουλος

ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΝΕΑ

Νέον άναλγητικόν φάρμακον μη-ναρκωτικόν, με την ισχύν της Κωδεΐνης. U.S.I. Chemical News, January, (1958). Ένα νέον φάρμακον, το Dextro propoxyphene έτέθη εις κυκλοφορίαν εις την άμερικανικήν άγοράν. Το φάρμακον αυτό φέρεται ότι κλινικώς είναι ήσοδύναμον από άπόψεως φαρμακευτικής δράσεως με την κωδεΐνη. Επί πλέον όμως έχει το πλεονέκτημα ότι παρουσιάζει έλάχιστες παρενέργειες και ότι δεν προσβάλλει το ήπαρ, τα νεφρά και λοιπά όργανα του άνθρωπίνου σώματος. Κατόπιν δε έξαντλητικής δοκιμασίας ή ειδική ύπηρεσία του άμερικανικού κρατικού έλέγχου των φαρμάκων το έταξινόμησεν εις την κατηγορίαν των μη-ναρκωτικών φαρμακευτικών ούσιων.

Έκτός της άναλγητικής δράσεως το νέον φάρμακον φέρεται ότι ένεργεί και ως άντιπυρετικόν, άντιφλογιστικόν κ.λ.π. Η κλινική του δε χρησιμότης έπεκτείνεται διά συνδυασμού του με άλλα φάρμακα όπως άκετυλο-σαλικυλικόν όξύ, άκετοφαινετιδίνη, καφεΐνη κλπ. Αν και χημικώς διάφορος ό άμινοεσθέρ τουτος από τα άλλα άναλγητικά, πιστεύεται ότι φαρμακολογικώς δρα κατά τον ίδιον τρόπον όπως ή μεπεριδίνη, ή κωδεΐνη, ή μορφίνη κ.λ.π.

Εϊρήνη Δηλάρη

Η τηλεόρασις εις τα χημικά άμφιθέατρα.—Διά την καλύτεραν παρακολούθησιν, υπό των φοιτητών, των πειραματικών έπιδείξεων κατά την διάρκειαν μαθημάτων, χρησιμοποιείται εις το Παν/μιον του Goettingen,

από ένόσ έτους, σύστημα τηλεοράσεως έντός των άμφιθεάτρων. Τα πειράματα εκτελούνται υπό των βοηθών επί της τραπέζης του άμφιθεάτρου και συγχρόνως προβάλλονται επί 4 όθωνών τηλεοράσεως, αίτινες είναι τοποθετημένα τοιουτοτρόπως, ώστε ή άπόστασις δι' έκαστον φοιτητήν να είναι μικροτέρα των 8 μ. Έμπροσθεν της τραπέζης και κατά μήκος αυτής δύναται να κινούνται και να περιστρέφονται άθορύβως ή μηχανή λήψεως, λαμπτήρ φωτισμού, όθόνη έλέγχου και το σύστημα μεταδόσεως. Ο βοηθός πρό του μαθήματος έτοιμάζει την καλύτεραν διάταξιν δι' έκαστον πείραμα. Κατά την έναρξιν της προβολής βλέπει πρώτος εις την όθόνην έλέγχου εάν όλα είναι έν τάξει και τότε άρχίζει το πείραμα και την μετάδοσιν εις τας όθόνας των άκροατών. Σημαντικόν είναι, ότι λόγω της φωτεινότητος της εικόνας, άποφεύγεται ή ένοχλητική συσκότισις της αίθούσης.

Ίφιγένεια Φωτάκη

Η συσκευή ZETA οδηγεί πρός τους αντιδραστήρας συντήξεως.—Πρό όλίγων ήμερών αί Βρεταννικαί άρχαί άτομικής ένεργείας άνεκοίνωσαν ότι γίνονται πειράματα βάσει των όποίων έλπίζεται να δημιουργηθή αντίδρασις ίδίου τύπου με την προξενούσαν την θερμότητα του ήλιου, διά την παραγωγήν ήλεκτρισμού. Η πηγή αυτή ένεργείας είναι ή σύντηξις ή συνένωσις των πυρήνων έλαφρών ατόμων. Οί συνήθεις πυρηνικοί αντίδραστήρες άντλούν την ένεργειάν των από την διάσπασιν ή τον διαχωρισμόν βαρέων πυρήνων. Η πρα-

γματοποίησις αντιδράσεων συντήξεως χρειάζεται πολύ ύψηλās θερμοκρασίας. Τήν 12ην Αύγουστου 1957 οί έπιστήμονες του Χάρουελ ήρχισαν τήν λειτουργίαν μιās συσκευής σχήματος δακτυλίου, τής ΖΕΤΑ, έντός τής όποιās παράγονται ύψηλαί θερμοκρασίαι διά διοχετεύσεως βαρέων ρευμάτων ήλεκτρισμοϋ μέσφ ένός αερίου ύπό πίεσιν. Μέχρι τής 30ής Αύγουστου παρήχθησαν θερμοκρασίαι 2—5 έκατομμ. βαθμών C., και διετηροϋντο επί 2—5 χιλιοστά του δευτερολέπτου. Τό θερμαινόμενον άέριον ήτο βαρύ ύδρογόνον (δευτέριον). "Όταν δύο πυρηνες δευτερίου συγκρούονται με άρκετά μεγάλην ταχύτητα — πράγμα που σημαίνει εις άρκετά ύψηλήν θερμοκρασίαν — οί συγκρούόμενοι πυρηνες συνενώνονται. "Ο βαρύτερος πυρήν, ό όποιος σχηματίζεται από αϋτούς είναι μία μορφή ήλίου. Συγχρόνως άποδεσμεύεται ένα νετρόνιον και μία ποσότης ένεργείας, ή όποια εις άτομικήν κλίμακα είναι μεγάλη.

Τά πειράματα του Χάρουελ παρέσχον ισχυράς άποδείξεις ότι έπραγματοποιούντο τοιούτου είδους αντιδράσεις. Κατά τήν αύξησιν του ρεύματος εις ένα παλμόν είναι δυνατόν να ύπολογισθί πόσα νετρόνια άναμένεται να άποδεσμευθούν εις τήν ύπό μέτρησιν θερμοκρασίαν. "Όταν έπραγματοποιήθη ή άνωτέρω σύγκρισις παρατηρήθη ότι ό άριθμός των νετρονίων ήτο σύμφωνος πρός τόν ύπολογισθέντα με βάσιν ότι συνετελοϋντο αντιδράσεις συντήξεως. Κατά τήν διάρκειαν ένός και μόνον παλμοϋ παρήχθησαν 3 έκατομμύρια νετρόνια, οί δέ παλμοί παράγονται εις άναλογίαν ένός ανά 10 δευτερόλεπτα. Τοϋτο θα άπετέλει άπόδειξιν και μόνον του άλλά ύπήρξε και μία δυσκολία τήν όποιαν είχον συναντήσει ένωρίτερα οί Ρώσσοι. "Ητο γνωστόν ότι νετρόνια ήδύναντο να παραχθοϋν επίσης εις σωλήνα έκκενώσεως αερίου δι' αντιδράσεων διαφορετικού τύπου. "Η μαρτυρία του Χάρουελ ότι παρήχθησαν νετρόνια δι' αντιδράσεων συντήξεως είναι λίαν πειστική λόγω τής συμφωνίας ή όποια παρατηρήθη μεταξύ προβλέψεων και μετρήσεων. Είναι ή καλύτερα μαρτυρία που έχομεν έως τώρα άλλά άκόμη δέν παρουσιάζεται ως άπόδειξις. Εις τόν σωλήνα έκκενώσεως, ό όποιος χρησιμοποιείται εις τό Χάρουελ, έχει δοθή σχήμα κυκλικόν. "Η διάμετρος του σωλήνος είναι περίπου 1 μέτρον και ή διάμετρος του κύκλου περίπου 3.50 μ. "Ενα από τά βασικά προβλήματα πρός λύσιν προήλθεν από τήν συμπεριφοράν μιās στήλης αερίου μέσφ τής όποιās περνά ένα ισχυρόν ρεύμα. Κατ' άρχάς τό άέριον συμπίεζεται και γίνεται σάν ένα λεπτό μολύβι — και τοϋτο άνεβάζει τήν θερμοκρασίαν άκόμη περισσότερον — άλλά τό «μολύβι» αυτό άποκτά γρήγορα άστάθειαν και πρέπει να άποφευχθί ή έπαφή του με τά τοιχώματα του σωλήνος. Εις προγενέστερα πειράματα εις τό Χάρουελ διεπιστώθη ότι ή άστάθεια αϋτή ήτο δυνατόν να έλεγχθί διά τής τοποθετήσεως ένός κυκλικού ήλεκτρομαγνήτου εις τόν σωλήνα. Αϋτή ή μέθοδος έλέγχου κατέστησε δυνατήν τήν πραγματοποίησιν τόσον ύψηλής θερμοκρασίας. "Ο συνδυασμός έλέγχου και ύψηλής θερμοκρασίας άποτελεϊ τήν πλέον σημαντικήν παροϋσαν πρόδοον.

Διά να έχωμεν χρήσιμον άπόδοσιν δυνάμεως χρησιμοποιούντες τήν αϋτήν αντίδρασιν θα πρέπει να έχωμεν θερμοκρασίαν 100 έκατ. βαθμών έκατονταβάθμου

και να τήν διατηρήσωμεν επί μακρότερον χρονικόν διάστημα (Ίσως επί άρκετά δευτερόλεπτα). Δέν ύπάρχει οϋδεις βασικός λόγος διά να μη παραχθοϋν τοιαϋται συνθήκαι. "Αλλά θα χρειασθοϋν άκόμη πολλά έτη άναπτύξεως και δέν άντιμετωπίζεται άκόμη ή περίπτωσης έμπορικών αντιδραστήρων βασιζομένων εις σύντηξιν. "Η έργασία διά τήν ΖΕΤΑ έπραγματοποιήθη εις τό Τμήμα Γενικής Φυσικής του Χάρουελ, τό όποιον διευθύνει ό κ. Φράϋ, επί κεφαλής δέ τής ύπευθύνου ομάδος είναι ό Δρ Τόνεμαν. Οί ύπολογισμοί διά τόν πιθανόν χρονικόν ρυθμόν των μελλοντικών αναπτύξεων ποικίλλουν άλλά τελευταίως έμφανίζονται πλέον αισιόδοξοι. Μία τελευταία πρόβλεψις όφειλομένη εις τόν Σερ Τζών Κόκροφτ, Διευθυντήν του "Ιδρύματος "Ατομικών έρευνών Χάρουελ άναφέρει ότι ή περίοδος τής πρακτικής έφαρμογής των νέων εξελίξεων άπέχει άκόμη Ίσως και 15 έτη.

"Αθανάσιος Εϋαγγελόπουλος

"Υπολογισμός του έξαγομένου εκ των λεβήτων ύδατος (στρατσώνας). A. Splittgerber : *Wasseraufbereitung-im-dampfkräftbetrieb*, Berlin, (1954).—Εις τήν βιομηχανίαν, όπου έν έκτάσει χρησιμοποιείται ό άτμός διά τάς ανάγκας τής, γνωστή είναι ή ύπέρμετρος αύξησις τής περιεκτικότητος εις άλατα του ύδατος του λέβητος ως και ό σχηματισμός ίζημάτων εκ λεβητολίθων. "Απαραίτητον και άποφασιστικόν μέσον διά τήν παρεμπόδισιν τούτων είναι ή έξαγωγή καθημερινώς ποσοϋ τινός ύδατος των λεβήτων εκ του ύπολοίπου τής προηγούμενης. "Η έργασία αϋτη γνωστή ως στρατσωνισμός άποτελεϊ άριστον μέσον προφυλάξεως τής καταστροφής των λεβήτων.

Τό ποσόν του έξαγομένου ύδατος (στρατσώνας) έξαρτάται εκ τής περιεκτικότητος των επί μέρους συστατικών του ύδατος τροφοδοσίας και του ύδατος του λέβητος. Βάσει τύπων τό ποσόν του έξαγομένου ύδατος ύπολογίζεται αναλόγως των αναγκών τής λειτουργίας του λέβητος και εκ τής ανάγκης συγκρατήσεως εις ένα άνεκτόν επίπεδον τής σκληρότητος του ύδατός του.

Σκοπός μας δηλαδή είναι όπως έφ' όσον ή συγκέντρωσις των αλάτων του λέβητος φθάσει τό άνεκτόν όριον, να παραμένη σταθερόν, έπιτυχανομένου τούτου δι' έξαγωγής ύπολογισμένης ποσότητος ύδατος του λέβητος, άφαιρουμένων οϋτω αλάτων τόσων, όσων θα προστεθοϋν κατά τήν 24ωρον λειτουργίαν του λέβητος.

Εισάγοντες τά σύμβολα :

P_{λ} = περιεκτικότης αλάτων του ύδατος του λέβητος εις mg/lit.

P_{τ} = περιεκτικότης αλάτων τροφοδοσίας εις mg/lit.

P_{α} = περιεκτικότης » εις ύγροποιηθέντα άτμόν εις mg/lit.

σ = στρατσώνα επί τοίς % τής άτμοπαραγωγής.

Λαμβάνομεν τόν κάτωθι τύπον ύπολογισμού :

$$\sigma = 100 \frac{P_{\tau} - P_{\alpha}}{P_{\lambda} - P_{\tau}}$$

"Όταν ή ποσότης των αλάτων των παρασυρθέντων ύπό του άτμοϋ είναι άμελητέα δυνάμεθα απαλείφοντες τό μέγεθος P_{α} να λάβωμεν τήν άπλοποιημένην μορφήν του τύπου :

$$\sigma = 100 \frac{P_{\tau}}{P_{\lambda} - P_{\tau}}$$

Κατ' ἀρχὴν αἱ τιμαὶ τῶν Πλ, Πτ καὶ Πα, δύνανται ν' ἀναφέρονται εἰς τὰ ἐπὶ μέρους συστατικά (PO₄, Cl⁻ κ.λ.π.), ἐφ' ὅσον τὸ μέγεθος τῆς στρατσώνας ἀπαιτεῖται νὰ καθορίζεται ἀπὸ τὸ μέγεθος τούτων.

Ὁ ταχὺς καὶ ἀπλοὺς προσδιορισμὸς τῆς περιεκτικότητος εἰς Cl⁻ καθιστᾷ τούτον εἰδικᾷ εὐχρηστον διὰ τὸν ὑπολογισμὸν τῆς στρατσώνας.

Τὴν θερμικὴν ἐνέργειαν τοῦ ἐξαγομένου ὕδατος χρησιμοποιοῦν κατὰ κανόνα πρὸς ἀποφυγὴν ἀπωλειῶν

βασικῶν θερμικῶν ἐνεργειῶν, συνήθως δὲ διὰ τὴν προ-θέρμανσιν.

Ὅταν ἐξάγονται μεγάλα ποσότητες ὕδατος τότε συνιστᾶται ἡ τοποθέτησις ψυκτικῆς τινὸς διατάξεως διὰ τὰ ἐξαγόμενα ὕδατα.

Τὸ ὕδωρ τοῦτο (στρατσώνα) ὡς ἔχον μεγάλην ἀλκαλικότητα δύνανται νὰ χρησιμοποιηθῇ διὰ τὴν ἔκπλυσιν μηχανικῶν καὶ κατιονικῶν φίλτρων.

Ι. Γεσαφίδης—Σ. Παπαγεωργόπουλος

ΒΙΒΛΙΟΚΡΙΣΙΑ - ΝΕΑΙ ΕΚΔΟΣΕΙΣ

Εἰς τὴν παροῦσαν στήλην, θὰ κρίνονται ἢ θ' ἀναγγέλλονται βιβλία, μονογραφαὶ καὶ περιοδικὰ τὰ ὁποῖα ἐστάλησαν πρὸς τὰ «Χημικὰ Χρονικά». Τὰ βιβλία καὶ τὰ περιοδικὰ αὐτὰ θὰ εὐρίσκονται εἰς τὴν βιβλιοθήκην τῆς Ε. Ε. Χημικῶν εἰς τὴν διάθεσιν τῶν ἐνδιαφερομένων.

Ἐκτὸς τούτων θὰ ἀναγγέλλονται εἰς τὴν στήλην αὐτὴν καὶ ξενόγλωσσα βιβλία, τὰ ὁποῖα παρουσιάζουν ἐνδιαφέρον διὰ τοὺς Ἕλληνας Χημικούς. Οἱ τίτλοι τῶν βιβλίων τούτων θὰ σημειοῦνται δι' ἀστερίσκου, ἐφ' ὅσον δὲν θὰ ὑπάρχουν εἰς τὴν βιβλιοθήκην τῆς Ε.Ε.Χ.

Βι β λ ι ο κ ρ ι σ ί α

Μελέτη ἐπὶ τοῦ ἑλληνικοῦ σίτου. Ι. Παραγωγῆς 1950, 1951, 1952. Ἔκδοσις Ὑπουργείου Ἐμπορίου (4). Διευθυνσις Χημικῶν Ἐρευνῶν, (Διευθυντῆς Π. Κατσούλης). Εἰδικὸν Πειραματικὸν Ἐργαστήριον, σ. 96. Ἀθῆναι 1957.

Ὁ ἑλληνικὸς σίτος, ὡς γνωστόν, ὅπως ἄλλωστε καὶ ὁ σίτος τῶν περισσοτέρων εὐρωπαϊκῶν χωρῶν, μειονεκτεῖ τοῦ ἀμερικανικῆς προελεύσεως τοιούτου. Τὸ πρόβλημα τῆς ποιοτικῆς βελτιώσεως τοῦ ἑλληνικοῦ σίτου ἀπὸ καλλιεργητικῆς πλευρᾶς παρουσιάζει πολλὰς δυσκολίας, διότι αὕτη, δυστυχῶς, δὲν συμβαδίζει μὲ τὴν στρεμματικὴν ἀπόδοσιν.

Ἡ Δ/σις Χημ. Ἐρευνῶν τοῦ Ὑπουργείου Ἐμπορίου διὰ νὰ συμβάλῃ εἰς τὴν ἐπιλογὴν τῶν καλλιτέρων ποικιλιῶν τοῦ ἑλληνικοῦ σίτου, ὀρθῶς ἀπεφάσισεν ἀπὸ τὸ 1950 τὴν μελέτην τῶν καλλιεργούμενων ποικιλιῶν σίτου καὶ τῶν ἐκ τούτων παρασκευαζομένων ἀλεύρων καὶ ἄρτων εἰς τὸ μὲ τὴν βοήθειαν τῆς Ἀμερικανικῆς Ἀποστολῆς ἄρτίως ἐξωπλισμένον εἰδικὸν πειραματικὸν ἐργαστήριόν της.

Ἐμελετήθησαν αἱ φυσικαὶ καὶ χημικαὶ ιδιότητες διαφόρων ποικιλιῶν καὶ προελεύσεων ἑλληνικοῦ σίτου. Ἐκαστον δείγμα σίτου ἠλέσθη εἰς τὸν ἐργαστηριακὸν μύλον τῆς Buhler πρὸς παραγωγὴν ἀλεύρου τ. 70 καὶ τ. 90. Τῶν ἀλεύρων τούτων ἐμελετήθησαν αἱ χημικαὶ ιδιότητες, ἐγένοντο δὲ καὶ φαινογραφήματα εἰς ὅλα τὰ δείγματα καὶ ἐξτενσογραφήματα μόνον εἰς ἐλάχιστα λόγῳ τῆς κακῆς ποιότητος τῆς γλουτένης τοῦ ἑλληνικοῦ σίτου. Ἐγένετο καὶ ἀρτοποιήσις τῶν ἐκ τῆς ἀλέσεως τῶν διαφόρων δειγμάτων παραχθέντων τύπων ἀλεύρων (ἀρτοποιητικὴ ἱκανότης ἀλεύρων).

Εἰς τὴν παροῦσαν μελέτην περιγράφονται τὰ κατὰ τὰ ἔτη 1950 (72 δείγματα), 1951 (130 δείγματα) καὶ 1952 (25 δείγματα) συγκεντρωθέντα δείγματα καὶ αἱ γινόμεναι ἐπ' αὐτῶν ἀναλύσεις καὶ ἐργασίαι. Τὰ ἀποτελέσματα κατατάσσονται εἰς πίνακας.

Εἰς τὰ δείγματα τοῦ 1950 ἐγένοντο μόνον προσδιορισμοὶ τῶν φυσικῶν καὶ χημικῶν σταθερῶν τοῦ σίτου, διότι τὸ Εἰδ. Πειραματικὸν Ἐργαστήριον δὲν εἶχεν ἀκόμη ἐφοδιασθῆ διὰ τοῦ πειραματικοῦ μύλου ἀλέσεως, κλιβάνου ἐψησεως καὶ τῶν μηχανημάτων Brabender (φαινογράφος, ἐξτενσογράφος). Τῶν δειγμάτων τῶν ἐτῶν 1951 καὶ 1952 ἐγένετο πλήρης μελέτη. Ἐδημοσιεύθησαν ἤδη εἰς ἰδιαίτερον τεῦχος καὶ τὰ στοιχεῖα τῆς πληρεστέρας μελέτης τοῦ ἑλληνικοῦ σίτου τοῦ ἔτους 1955. Κατὰ τὰ ἔτη 1953 καὶ 1954 δὲν συνεκεντρώθησαν δείγματα πρὸς ἔρευναν.

Τὰ εἰς τὴν μελέτην ταύτην δημοσιευόμενα ἀποτελέσματα τῆς ἐρέυνης εἶναι καθαρῶς καταποιστικά. Διὰ τὴν πλήρη ἀξιοποίησιν τούτων θὰ ἔπρεπε νὰ ὑπῆρχον στοιχεῖα ὡς πρὸς τὴν καλλιεργούμενην ἔκτασιν, στρεμματικὴν ἀπόδοσιν κατὰ ποικιλίαν κλπ. Ἐπίσης θὰ ἔπρεπε νὰ εἶχον ἐξετασθῇ καὶ μεγαλύτερος ἀριθμὸς δειγμάτων ἐξ ἐκάστης ποικιλίας καὶ ἀπὸ περισσοτέρας περιφερείας. Πάντως καὶ τὰ δημοσιευόμενα ἀποτελέσματα θὰ βοηθήσουν εἰς τὴν ἐκλογὴν τῶν καταλληλοτέρων ποικιλιῶν τοῦ ἑλληνικοῦ σίτου.

Θὰ ἦτο εὐχῆς ἔργον νὰ συνεχισθῇ ἀπὸ τοὺς χημικοὺς ἢ μελέτη τοῦ ἑλληνικοῦ σίτου ἐπὶ σειρὰν ἐτῶν ἀκόμη· θὰ πρέπει ὁμως νὰ ἐπιδιωχθῇ ἡ συνεργασία μὲ τοὺς γεωπό-νους, ὥστε νὰ καταστῇ τελικῶς ἐφικτὴ ἡ ἐπιλογή τῆς κατὰ περιφέρειαν καταλληλοτέρας ποικιλίας σίτου ὅχι μόνον διὰ τὴν μεγαλύτεραν στρεμματικὴν ἀπόδοσιν ἀλλὰ καὶ τὴν καλλιτέραν ποιότητα καὶ ἀπόδοσιν τοῦ ἐκ τοῦ σίτου παρουσιαζομένου ἄρτου. Θὰ πρέπει νὰ καλλιεργηθῶν συστηματικῶς εἰς πειραματικοὺς ἀγροὺς ὑπὸ τὴν καθοδήγησιν καὶ παρακολούθησιν γεωπόνων, διάφοροι ποικιλίαί σίτου εἰς τὰς σιτοπαραγωγούς περιφερείας τῆς χώρας μας μὲ ταυτόχρονον μελέτην συνθηκῶν λιπάνσεως, στρεμματικῆς ἀποδόσεως, καιρικῶν συνθηκῶν κλπ. Τὰ ἐκ τῶν ἀγρῶν τούτων λαμβανόμενα δείγματα, φέροντα ὅλα τὰ ἀπαιτούμενα ὡς ἄνω καλλιεργητικὰ στοιχεῖα, θὰ ὑποστοῦν τότε εἰς τὸ Πειραματικὸν Ἐργαστήριον τὸν πλήρη ἔλεγχον ὑπὸ τῶν χημικῶν, ὡς ἐγένετο μέχρι τοῦδε (μελέτη φυσικῶν καὶ χημικῶν ιδιοτήτων, ἀρτοποιητικὴ ἱκανότης κλπ.).

Ἡ μέχρι τοῦδε ἐργασία τῆς Δ/σεως τῶν Χημικῶν Ἐρευνῶν τοῦ Ὑπουργείου Ἐμπορίου ἀξίζει κάθε ἐπαινον. Ἐν δείγμα τῆς καλῆς αὐτῆς ἐργασίας εἶναι, μεταξύ ἄλλων, καὶ ἡ παροῦσα μελέτη τοῦ ἑλληνικοῦ σίτου.

Μιχ. Ὁθ. Δέφνερ

Tracer Applications for the Study of Organic Reactions. Ὑπὸ John G. Burr, Jr. Ἐκδότης Interscience

Publishers, Inc., New York — London 1957. Σελ. X + 291. Πανόδετον. Τιμή \$ 7.50.

Είς τὸ ἀνωτέρω βιβλίον περιγράφονται αἱ ἐφαρμογαὶ τῶν ἰσοτόπων ἰχνηλατῶν εἰς τὴν μελέτην τῶν ὀργανικῶν ἀντιδράσεων καὶ αἱ γενικαὶ ἀρχαὶ τῆς χρήσεως τῶν ἰσοτόπων ἰχνηλατῶν, παρέχονται καὶ πληροφορίαι περὶ τοῦ μηχανισμοῦ τῶν ἀντιδράσεων οὕτως ὥστε νὰ εἶναι δυνατὸν νὰ κρίνῃ ὁ ἀναγνώστης τὴν ἀποτελεσματικότητά τῆς χρησιμοποιουμένης μεθόδου.

Ἐπειδὴ τὸ βιβλίον τοῦτο ἀπευθύνεται κυρίως πρὸς τοὺς ὀργανικοὺς χημικοὺς, τῶν ὁποίων τὸ κύριον πρόβλημα εἶναι ἡ μελέτη τοῦ μηχανισμοῦ τῶν ἀντιδράσεων καὶ ὄχι ἡ χρῆσις τῶν ἰσοτόπων ἰχνηλατῶν, διὰ τοῦτο ἡ ἔλλη ἔχει καταταχθῆ κατὰ τὸ εἶδος τῶν ἀντιδράσεων καὶ ὄχι κατὰ τὸ εἶδος τοῦ χρησιμοποιουμένου ἰσοτόπου.

Εἰς τὸ πρῶτον κεφάλαιον ἀναγράφονται γενικὰ τὰ περὶ τῆς χρησιμοποιήσεως τῶν ἰσοτόπων ἰχνηλατῶν καὶ εἰς τὸ δεύτερον τὰ περὶ τῶν ἀντιδράσεων ἰσοτοπικῆς ἀλλαγῆς (isotopic exchange).

Τὰ ἐπόμενα κεφάλαια ἀναφέρονται εἰς τὰ διάφορα εἶδη τῶν ὀργανικῶν ἀντιδράσεων, αἱ ὁποῖαι ἐμελετήθησαν διὰ τῆς μεθόδου τῶν ἰσοτόπων ἰχνηλατῶν. Αὗται εἶναι, ἡ μεταφορὰ πρωτονίων εἰς μὴ ἀρωματικά συστήματα, ἡ πυρηνοφιλικὴ (nucleophilic) ἀντικατάστασις εἰς μὴ ἀρωματικά συστήματα, αἱ ἀντιδράσεις ἀνταλλαγῆς εἰς ἀρωματικά συστήματα, αἱ ἐλεύθεροι ρίζαι, τὰ ἰόντα καρβονίου, αἱ μοριακαὶ μεταθέσεις εἰδικῶν μηχανισμῶν (Willgerodt, Cannizzaro, Favorski, Claisen, Beckman κ. ἄ.), αἱ ἀντιδράσεις τοῦ δεσμοῦ ἄνθραξ-ὀξυγόνον, ἡ ὀξειδωσις ἀλειφατικῶν μορίων, αἱ ἀντιδράσεις πολυμερισμοῦ καὶ διάφοροι ἄλλαι ἀντιδράσεις ὡς ἡ σύνθεσις Fischer-Tropsch, Hartmann-Meyer, Mannich, Wallach κ. ἄ. Τὸ 8ον κεφάλαιον ἀναφέρεται εἰς τὴν δομὴν τῶν μορίων καὶ ὧν σταθερῶν ἐνδιαμέσων.

Εἰς τὸ τέλος ἐκάστου κεφαλαίου δημοσιεύεται ἡ σχετικὴ βιβλιογραφία μέχρι τοῦ 1952. Εἰς τρία κεχωρισμένα παραρτήματα Α, Β καὶ Γ ἀναγράφονται καὶ ἕτερα βιβλιογραφικὰ στοιχεῖα. Εἰς τὸ Α περιέχονται τὰ στοιχεῖα βιβλίων καὶ γενικωτέρων ἄρθρων ἀναφερομένων εἰς τὰς ιδιότητες, χρήσεις καὶ ἀναλύσεις τῶν ἰσοτόπων, εἰς τὸ Β βιβλίων ἀναφερομένων εἰς τὸν μηχανισμόν χημικῶν ἀντιδράσεων καὶ εἰς τὸ Γ συμπληρωματικὴ βιβλιογραφία καὶ τῶν ἐτῶν 1953, 1954 καθὼς καὶ τῶν ἀρχῶν τοῦ 1955.

Τὸ βιβλίον τοῦτο συμπληρῶναι ἓνα σχετικὸν κενὸν τῆς διεθνοῦς βιβλιογραφίας διὰ τῆς συστηματικῆς περι-

γραφῆς ἑνὸς σχετικῶς νέου μέσου ἐρεῦνης τοῦ μηχανισμοῦ τῶν ὀργανικῶν ἀντιδράσεων καὶ εἶναι λίαν χρήσιμον εἰς ὅσους ἐνδιαφέρονται διὰ τὸ θέμα τοῦτο.

Ἄλκιη Δέφνερ

Νέαι ἐκδόσεις

* *Nuclear Power Year Book. — 1957/58*. Περιλαμβάνει στατιστικὰ στοιχεῖα ἐπὶ τῆς πυρηνικῆς ἐνεργείας, πίνακας ἰσοτόπων, ὀνόματα καὶ προϊόντα βρετανικῶν οἰκῶν ἀσχολουμένων μετὰ τὴν ἀτομικὴν ἐνέργειαν, πληροφορίαι περὶ τῶν ἐν Μεγάλῃ Βρετανίᾳ πυρηνικῶν προόδων, κλπ. (Rowse Muir Publications, London). Τιμὴ \$ 8.

* *The Encyclopedia of Chemistry*. Ὑπὸ G. L. Clark καὶ G. G. Hawley. Ἐκδότης Reinhold Publishing Corporation, New York, 1957, σελ. VXi + 1037, σχῆμα 18 X 26 cm. Τιμὴ \$ 19.50. Συμπεριλαμβάνει καὶ θέματα 20 διαφόρων κλάδων ἐπιστημῶν συγγενῶν πρὸς τὴν Χημίαν.

* *Practical Organic Chemistry, including Qualitative Organic Analysis*. Ὑπὸ A. I. Vogel. 3η ἔκδοσις 1957. Ἐκδότης Longmans, Green and Co London - New York - Toronto. Σελ. XXVIII καὶ 1188. Τιμὴ 60 σελ. Ἀγγλίας. Πανόδετον.

Ἐπιστημονικὴ Ἔρευνα, Ἀνασυγκρότησις τῆς χώρας καὶ Ἐπαγγελματικὴ Ἐκπαίδευσις τῶν στελεχῶν. Ὑπὸ Δημ. Ν. Ἀγγελοπούλου, Δρος Τεχνολόγου, χημικοῦ κ.τ.λ. Ἀθήναι 1957. Σελ. 40. Δρχ. 50.

Περιέχονται προτάσεις 1) ἰδρύσεως Ἰνστιτούτου Ἐπιστημονικῶν καὶ Βιομηχανικῶν Ἐφαρμοσμένων Ἐρευνῶν τῆς Ἐθνικῆς μας παραγωγῆς, 2) καταρτίσεως καὶ ἐφαρμογῆς Γενικοῦ Κρατικοῦ Σχεδίου ὀργανώσεως ἐργασίας τῆς ἀναπτύξεως καὶ ἐξελίξεως τῆς Ἐθνικῆς μας Οἰκονομίας (ἀνασυγκρότησις) καὶ 3) καταρτίσεως καὶ ἐφαρμογῆς γενικοῦ σχεδίου τοῦ συστήματος ἐπαγγελματικῆς ἐκπαιδεύσεως στελεχῶν δυναμένου, κατὰ τὸν συγγραφέα, νὰ ἐφαρμοσθῇ ἐν Ἑλλάδι.

Ἐπιστημονικὸς ἔλεγχος τῆς χημικοτεχνολογικῆς πορείας ἐπεξεργασίας δερμάτων. Ὑπὸ Δημ. Ν. Ἀγγελοπούλου, Δρος Τεχνολόγου, χημικοῦ κ.τ.λ. Ἀθήναι 1957. Σελ. 20, Δρχ. 20.

Τονίζεται ἡ σημασία τοῦ Ἐργαστηρίου Ἐλέγχου καὶ Ἐρευνῶν καὶ τῶν εἰδικευθέντων χημικῶν διὰ τὴν ἀνάπτυξιν τῆς βυρσοδεψίας ἐν Ἑλλάδι καὶ προτείνεται σχῆμα ἐπὶ στημονικοῦ ἐλέγχου ἐπεξεργασίας δερμάτων.

H

ἄλλ
ποι
τάς
ὡς
ὡς