

καί Παραλίμνης, ἀνεύρον εἰς τὴν ἐν λόγῳ περιοχὴν μαιστρίχτιον ἀσβεστόλιθον μετὰ τρηματοφόρων.

Ἐντὸς τοῦ τεφροῦ τούτου καὶ συμπαγοῦς ἀσβεστολίθου τοῦ ἀνωτέρου Κρητιδικοῦ, ἀπαντοῦν ἐν ἀφθονίᾳ λειψάνα τρηματοφόρων τοῦ Μαιστριχτίου συνοδευόμενα ὑπὸ τυπικῶν μορφῶν νομμουλιτῶν.

Εἰς τὰς Ἑλληνικὰς χώρας ἡ συνύπαρξις τρηματοφόρων τοῦ Μαιστριχτίου καὶ νομμουλιτῶν εἶναι μέχρι τοῦδε γνωστὴ μόνον ἐκ τῆς νήσου Κρήτης (σειρὰ τῆς Ἐθιᾶς).

Τὸ ἐνταῦθα ἐκ τῆς περιοχῆς τῆς λίμνης Ὑλικῆς ἀναφερόμενον ἀπολιθωματοφόρον κοίτασμα εἶναι μοναδικὸν εἰς ὁλόκληρον τὴν Ἑλλάδα καὶ τοῦτο λόγω τοῦ πλούτου τῶν μορφῶν καὶ τῆς ἀρίστης καταστάσεως διατηρήσεως τῶν περικλειομένων τρηματοφόρων.

Πλὴν τούτου ἀναφέρομεν, ὅτι μέχρι τοῦδε εἶναι ἄγνωστος ἡ παρουσία νομμουλιτῶν εἰς τὰς δύο ἀνατολικὰς ζώνας τῆς Ἑλλάδος, τοῦτέστιν εἰς τὴν ζώνην Παρνασσού - Γκιώνας καὶ εἰς τὴν ζώνην τῆς ἀνατολικῆς Ἑλλάδος. Ἐξαίρεσιν ἀποτελεῖ ἡ παρουσία μεμονωμένου τεμάχου φλύσχου μὲ νομμουλίτας καὶ ἀλβεολίνας τοῦ Λουτησίου ἀπαντῶντος εἰς τοὺς ὄρεινους ὄγκους τῆς Λοκρίδος.

Οἱ μαιστρίχτιοι νομμουλίται τῆς περιοχῆς τῆς λίμνης Ὑλικῆς εἶναι ἄξιοι ἰδιαιτέρου στρωματογραφικοῦ καὶ παλαιοντολογικοῦ ἐνδιαφέροντος καὶ ἀνήκουν εἰς τὸ εἶδος *Nummulites mengaudi* ASTRE.

Ἐκτὸς τῆς Ἑλλάδος ἀναλόγους ἀποθέσεις τοῦ Κρητιδικοῦ συναντῶμεν εἰς ἐλαχίστας μόνον περιοχάς.

Ἐνταῦθα ἡ πανίς τοῦ Μαιστριχτίου, πλὴν τοῦ ἀνωτέρω ἀναφερθέντος Νομμουλίτου, περιλαμβάνει πλῆθος χαρακτηριστικῶν μορφῶν τρηματοφόρων, ὡς αἱ κάτωθι:

<i>Orbitoides media</i> ARCH.,	<i>Siderolites calcitrapoides</i> LAM.,
<i>Orbitoides apiculata</i> SCHLUMB.,	<i>Siderolites vidali</i> DOUV.,
<i>Lepidorbitoides socialis</i> LEYM.,	<i>Globotruncana stuarti</i> (LAPP.),
<i>Simplorbites gensacicus</i> LEYM.,	<i>Globotruncana caliciformis</i> (LAPP.),
<i>Omphalocyclus macroporus</i> LAM.,	<i>Globotruncana leupoldi</i> BOLLI

καὶ συνοδεύεται ὑπὸ λειψάνων ἰνοκεράμων καὶ θραυσμάτων ρουδιστῶν (ἱππουριτῶν, ραδιολιτῶν κλπ.).

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΜΗ ΜΕΛΩΝ

ZYMOXHMEIA. — Ἐρευνα ἐπὶ τοῦ χρωματισμοῦ τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων κατὰ τὰς ἀεροβίους ζυμώσεις, ὑπὸ Γ. Κελαϊδίτη*. Ἀνεκoinώθη ὑπὸ τοῦ κ. Α. Χ. Βουρνάζου.

Διάφοροι ζυμοτέχναι ἐρευνηταί, εἰς τὰς μέχρι σήμερον γενομένας μελέτας αὐτῶν, ἔχουσι διερευνήσει ἐν γενικαῖς γραμμαῖς τὰ αἴτια τῆς κακῆς χροιάς τῶν διαφόρων

* G. C. KELAIDITIS, Investigation on cases of coloring of the *saccharomyce cerevisiae*, during aerobic fermentations.

ποικιλιών τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων (*Sacharomyces Cerevisiae*), κατὰ τὸν ἀερόβιον αὐτῶν πολλαπλασιασμόν, ἐντὸς θρεπτικῶν ὑποστρωμάτων, ἀποτελουμένων ἐκ φυσικῶν σακχαρούχων πρώτων ὑλῶν τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς.

Τὰ αἷτια τὰῦτα παρουσιάζονται στενῶς συνδεδεμένα μὲ τὴν σύνθεσιν τῶν θρεπτικῶν διαλυμάτων εἰς ἀφομοιώσιμα ἄζωτοῦχα καὶ ὕδατανθρακοῦχα συστατικά, τὰ ὁποῖα παρέχονται ὡς ὑλικὸν διατροφῆς κατὰ τὴν ἀερόβιον ἀναπαραγωγὴν τῶν κυττάρων τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων, ἐντὸς τῶν δεξαμενῶν τῆς ἀεροζυμώσεως. Κατὰ τὰ γνωστά, ἡ πιστὴ ζύμη, ἀποτελουμένη ἐκ κυττάρων κερεβιζίων σακχαρομυκήτων, δέον νὰ παρουσιάζῃ χροιάν ὑπόλευκον.

Τόσον αἱ ἐργαστηριακαί, ὅσον καὶ αἱ ἐν μεγάλῃ κλίμακῃ γενομένηαι ἔρευναι, καθορίζουσι τὰ αἷτια τῆς σκοτεινοχρόου ἐμφανίσεως τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων, φερομένων ὑπὸ μορφὴν πιεστῆς ζύμης, καὶ κατατάσσουσι ταῦτα εἰς δύο θεμελιώδεις περιπτώσεις:

Πρώτη περίπτωσις: Ἡ πρώτη περίπτωσις ἀφορᾷ τὴν παρουσίαν τῶν φυσικῶν χρωστικῶν καὶ κολλοειδῶν οὐσιῶν, ἐντὸς τῶν θρεπτικῶν διαλυμάτων, τὰ ὁποῖα προέρχονται ἀπὸ φυσικὰς σακχαρούχους πρώτας ὕλας, π. χ. σακχαροῦχα διαλύματα ἐκ σακχαροτέτλων, ἐκ μελάσσης τεύτλων, ἐκ σταφίδος, ἐκ σύκων κλπ.

Τὰ σακχαροῦχα ταῦτα διαλύματα ὑφίστανται μίαν προκατεργασίαν φυσικοχημικὴν πρὶν χρησιμοποιηθῶν διὰ τὴν ἀεροζύμωσιν. Ἡ προκατεργασία αὕτη βασίζεται εἰς ἀλλοιώσεις φυσικοχημικῆς φύσεως, αἱ ὁποῖαι ὀφείλονται ἀφ' ἐνὸς μὲν εἰς τὴν αὔξησιν τῆς θερμοκρασίας τῶν διαλυμάτων μέχρι 85° K. πρὸς ἀποστείρωσιν αὐτῶν, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν προσθήκην ἐλευθέρων ἰόντων ὑδρογόνου ὑπὸ μορφὴν ὀργανικῶν ἢ ἀνοργάνων ὀξέων πρὸς ὑποβοήθησιν τῆς διαυγάζσεως διὰ ταχύτερας θρομβώσεως τῶν κολλοειδῶν οὐσιῶν.

Ἡ θερμοκρασία καὶ ἡ ἐλευθέρα ὀξύτης ἐξασκοῦν μίαν ἔντονον ἐπίδρασιν ἐπὶ τῆς κολλοειδοῦς οὐσίας τῶν σακχαρούχων διαλυμάτων. Τὰ ἐλεύθερα κατιόντα τοῦ ὑδρογόνου τῶν προστιθεμένων ὀξέων, τὰ ὁποῖα εὐρίσκονται ἐν ἠλεκτρολυτικῇ διαστάσει, φέροντα θετικὸν φορτίον, ἐπίδρουν αὐτομάτως ἐπὶ τῶν κολλοειδῶν οὐσιῶν τοῦ σακχαρούχου διαλύματος, αἱ ὁποῖαι κατὰ τὰ γνωστά φέρουσι φορτίον ἀρνητικόν. Ἐκ τῆς ἐπίδρασεως ταύτης παράγεται μία ἀντίδρασις - θρόμβωσις τῶν κολλοειδῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι καθιζάνουν ἐκ τῆς διαλύσεως ὑπὸ μορφὴν νιφάδων. Ἡ καθίζησις αὕτη τῶν κολλοειδῶν οὐσιῶν καθίσταται τόσον μεγαλύτερα, ὅσον ἡ δρᾶσις τῶν κατιόντων τοῦ ὑδρογόνου εἶναι ἐντονωτέρα.

Αἱ ἔρευναι τοῦ Gundermann καὶ τοῦ Pollak ἐπὶ τῶν κολλοειδῶν οὐσιῶν τῶν διαλυμάτων τῆς ἐκ τεύτλων μελάσσης, καθορίζουν σαφῶς τὰς λεπτομερείας τῆς θρομβώσεως τῶν κολλοειδῶν τῆς μελάσσης τῇ βοηθειᾷ ἀνοργάνων ὀξέων. Ἡ θρόμβωσις αὕτη τῶν κολλοειδῶν οὐσιῶν ἐπιταχύνεται διὰ θερμάνσεως, συμπαρᾶσθαι σημαντικὸν μέρος τῶν φυσικῶν χρωστικῶν οὐσιῶν τῆς σακχαρούχου διαλύσεως καὶ προκαλεῖ τὴν διαύγασιν καὶ εὐκόλον διήθησιν τῶν φυσικῶν σακχαρούχων διαλυμάτων.

Οἱ ἀναφερθέντες ἐρευνηταὶ παραδέχονται ὅτι τὸ πλεῖστον τῶν κολλοειδῶν οὐσιῶν προτεϊνικῆς προελεύσεως εὐρίσκεται ὑπὸ μορφὴν χρωμοπρωτεϊνῶν, αἱ ὁποῖαι κατὰ τὴν θρόμβωσιν τῶν κολλοειδῶν μορίων αὐτῶν παρασύρουν καὶ σημαντικὸν μέρος τῶν φυσικῶν χρωστικῶν τοῦ διαλύματος.

Αί κολλοειδείς χρωμοπρωτεΐναι, εἰς κακῶς διαυγασθέντα σακχαροῦχα διαλύματα, προξενοῦν μίαν σκοτεινόχρουν ἐμφάνισιν τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκῆτων, μετὰ τὴν ἔκπλυσιν αὐτῶν δι' ἀφθόνου ὕδατος.

Αἱ χρωμοπρωτεΐναι τῶν τροφοδοτικῶν σακχαροῦχων διαλυμάτων εἴτε διασπῶνται ἐντὸς τῶν δοχείων τῆς ἀεροζυμώσεως τῇ βοήθειᾳ τοῦ ἐντόνου ἀερισμοῦ καὶ τῆς μεγάλης δι' ὕδατος ἀραιώσεως καὶ προσκολλῶνται στενῶς ἐπὶ τῶν κυττάρων, εἴτε θρομβοῦνται, παρουσιάζουσαι εἰδικὸν βᾶρος παρεμφερὲς πρὸς τὸ τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκῆτων. Μετὰ τὸν ἀποχωρισμὸν τῶν σακχαρομυκῆτων ἐκ τῶν ἀποζυμωθέντων ὑγρῶν καὶ τὴν κατάλληλον ἔκπλυσιν αὐτῶν, τὰ θρομβώματα ταῦτα συμπιέζονται μετὰ τῶν κυττάρων τῶν σακχαρομυκῆτων, πρὸς παραγωγὴν τῆς πιεστῆς ζύμης, ἢ ὅποια ἀποκτᾶ τὸ δυσάρεστον σκοτεινὸν αὐτῆς χρῶμα, τὸ ὁποῖον ὀφείλεται εἰς ἀντιδράσεις ὀξειδωτικὰς καὶ φωτοχημικὰς τῶν θρομβωμάτων.

Οὕτω ἐπιτυγχάνεται ἡ κακὴ σκοτεινὴ χρῶσις τῆς παραγομένης πιεστῆς ζύμης ἐκ τῆς ἀεροβίου καλλιέργειας τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκῆτων, ὀφειλομένη ἀποκλειστικῶς εἰς τὴν ἀτελεῖ διαύγασιν καὶ ἀπομάκρυνσιν τῶν κολλοειδῶν οὐσιῶν συνηνωμένων μετὰ χρωστικῶν, ἀπὸ τὰ τροφοδοτικὰ σακχαροῦχα διαλύματα. Συνέπεια τῆς κακῆς ταύτης διαυγάσεως εἶναι ἡ διάσπασις τῶν κολλοειδῶν χρωστικῶν ἐντὸς τῶν δοχείων ἀεροζυμώσεως, ὡς ἔχομεν ἀναφέρει ἀνωτέρω, καὶ ἡ πρόσφυσις αὐτῶν ἐπὶ τῆς κυτταρικῆς μεμβράνης τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκῆτων, οὕτως ὥστε νὰ ἐπηρεάζουν δυσμενῶς δι' ὀξειδώσεως αὐτῶν τὴν ὑπόλευκον ἐμφάνισιν τῶν σακχαρομυκῆτων.

Ἡ ἀπομάκρυνσις τῶν χρωστικῶν οὐσιῶν ἐκ τῶν πρὸς ἀεροζύμωσιν θεραπετικῶν ὑγρῶν τῶν διαφόρων σακχαροῦχων προϊόντων τῆς γεωργικῆς παραγωγῆς, κέκτηται μέγα ἐνδιαφέρον ὅπως ἀποδεικνύουσιν αἱ ἐπιστημονικαὶ ἐργασίαι τοῦ ζυμοτέχνου Bergmann ἀπὸ τοῦ 1925 καὶ ἐντεῦθεν, αἵτινες ἔχουσιν ἐκτελεσθῆ εἰς τὰ ἐργαστήρια τοῦ ζυμοτεχνικοῦ ἰνστιτούτου Windich. Ὁ Bergmann προσεπάθησε διὰ φυσικοχημικῶν καὶ χημικοκολλοειδῶν μεθόδων νὰ διαυγάσῃ τροφοδοτικὰ σακχαροῦχα διαλύματα πρὸς παραγωγὴν πιεστῆς ἀεροβίου ζύμης λευκοῦ χρώματος, ἐπιτυχὸν νὰ ἀπόχωρήσῃ πρωτεΐνας ἀπὸ κόμμα καὶ ὕδατανθρακας.

Συμφώνως πρὸς τὴν πρώτην ταύτην περίπτωσιν, ἡ προσπάθεια ἐπιτεύξεως ὑπολεύκου χροιάς κατὰ τὴν ἀερόβιον παραγωγὴν κερεβιζίων σακχαρομυκῆτων εἶναι εὐκόλος καὶ προϋποθέτει προσοχὴν εἰς τὴν τελείαν διαύγασιν τῶν κεχρωσμένων τροφοδοτικῶν διαλυμάτων.

Λευτέρα περίπτωσις: Νεώτεροι ἔρευναι ὀφειλόμεναι εἰς τὸν καθηγητὴν Ehrlich καὶ εἰς ὁμάδα συνεργατῶν του, ἀπέδειξαν ὅτι δὲν εἶναι μόνον αἱ χρωστικαὶ οὐσίαι τῶν θεραπετικῶν σακχαροῦχων διαλύσεων, αἱ ὁποῖαι προκαλοῦν τὴν κακὴν χρῶσιν τῶν κυττάρων τῶν σακχαρομυκῆτων, ἀλλ' ὅτι πρόκειται περὶ ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι ἔχουσι εἰς τὴν ρίζαν αὐτῶν χουμικὰς ὁμάδας, ἤτοι ἐνώσεων αἱ ὁποῖαι κέκτηνται χαρακτηῖρα χουμικόν, ὁ ὁποῖος προκαλεῖ τὴν κακὴν χρῶσιν τῶν κυττάρων. Ἐκ τῶν ἐρευνῶν τούτων ἐπιστοποιήθη ὅτι αἱ χουμικαὶ ἐνώσεις γεννῶνται κατὰ τὴν ζέσιν τῶν πρωτεϊνικῶν οὐσιῶν μετὰ ἀνοργάνων ὀξέων, ἰδίως ὕδροχλωρικοῦ, θειϊκοῦ καὶ φωσφορικοῦ ὀξέος.

Ἐπίσης χουμικαὶ ἐνώσεις γεννῶνται καὶ ἐκ τῶν ὕδατανθράκων τῇ ἐπιδράσει HCl καὶ H_2SO_4 . Οὕτω πυκνὸν διάλυμα καλαμοσακχάρου ζεόμενον μετὰ H_2SO_4 , ἐντὸς ὀλίγων ὥρων δίδει ἀφθονίαν χουμικῶν ἐνώσεων.

Ὁ Samuelli ἐρευνῶν ἐπὶ τοῦ ἰδίου θέματος καὶ πειραματιζόμενος ἐπὶ σταφυλοσακχάρου καὶ τοῦ ἀμινοξέος τυροσίνης, παρετήρησεν ὅτι διὰ βρασμοῦ ὕδατανθράκων, ἀμινοξέων καὶ

ἄλλων ἄζωτούχων ἐνώσεων μετὰ HCl σχηματίζονται ἄφθονοι χουμικαὶ ἐνώσεις. Συμφώνως πρὸς τὰς ἐπιστημονικὰς ἐρεῦνας τοῦ καθηγητοῦ Ehrlich περὶ τῆς δράσεως τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκῆτων ἐπὶ τῶν ἀμινοξέων, ἅτινα προστίθενται ὡς μέσον διατροφῆς, δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν ὅτι ἡ κακὴ χρωῖσις τῶν κυττάρων τῆς πιεστῆς ζύμης εὐρίσκεται ἐν στενωτάτῃ σχέσει μὲ τὴν ποσότητα τῶν κολλοειδῶν καὶ ἄλλων οὐσιῶν τῶν συνηνωμένων μὲ χουμικὰς ὁμάδας. Διὰ τὴν ὀλοκλήρωσιν καὶ ἐπεξήγησιν τοῦ σχηματισμοῦ τῶν χουμικῶν ἐνώσεων, ἀναφέρομεν ἐκ τῆς σχετικῆς βιβλιογραφίας διαφόρους ἐπεξηγήσεις τῶν εἰδικῶς πρὸς τοῦτο ἀσχοληθέντων. Ὁ J. Stoklasa θεωρεῖ τὰς χουμικὰς ἐνώσεις ὡς ὑποπροϊὸν τῶν λειτουργιῶν διαβίωσης τῶν μικροοργανισμῶν. Περιέχουσι μίαν οὐσίαν καλουμένην χουμικὸν ὄξύ, ὅπερ ἀποσυντίθεται εἰς θερμοκρασίαν 80° K. εἰς CO₂ καὶ H₂O.

Κατὰ μίαν ἄποψιν, ἡ ὀξειδῶσις τῶν φαινολῶν εἰς ἀλκαλικὸν διάλυμα, ὀδηγεῖ εἰς τὸν σχηματισμὸν οὐσιῶν, αἵτινες δεικνύουσι τὰς ιδιότητες τῶν φυσικῶν χουμικῶν ὀξέων, ἐν ἐκ τῶν ὁποίων ἔχει τὸν τύπον C₆H₄O₂. Κατ' ἄλλην ἄποψιν, χουμικαὶ ἐνώσεις σχηματίζονται ἀπὸ τὴν ὀξειδῶσιν τῆς κινόνης, ἡ ὁποία προκύπτει ἀπὸ τὰς ἐξόξας δι' ἀπομακρύνσεως ὕδατος.

Ἐτέρα ἄποψις εἶναι ὅτι οἱ ὕδατάνθρακες ἀποσυντίθενται καὶ σχηματίζουν ἓνα σῶμα ὀνομαζόμενον ὕδροξυμεθυλφουρφουραλδεϋδην, ὅπερ συμπυκνῶται διὰ νὰ σχηματίσῃ χουμικὰς ἐνώσεις (humus).

Τὸ διαλυτὸν μέρος τῆς χουμικῆς οὐσίας περιέχει 50-57% C, 35% O, 3-8% N, καὶ σταθερῶς ὑφίσταται ἀποσύνθεσιν τῇ ἐπιδράσει τοῦ ἀέρος, τῆς ὑγρασίας, τῶν βακτηρίων, τῶν μυκῆτων καὶ τῶν ἐνζύμων (sec. Thiessen and Engelder, Ind. Eng. Chemistry 22 1131 (1938)).

Πολλοὶ ἐρευνῆται παραδέχονται, συμφώνως ἄλλωστε καὶ πρὸς τὴν θεωρίαν τοῦ Fischer-Schrader, ὅτι αἱ χουμικαὶ ἐνώσεις τοῦ ἐδάφους ὀφείλονται εἰς τὴν ἀποσύνθεσιν τῶν φυτικῶν οὐσιῶν καὶ συγκεκριμένως τῆς λιγνίνης, ἡ ὁποία τῇ βοήθειᾳ βακτηριακῶν δράσεων μακρὰν τοῦ ὀξυγόνου τοῦ ἀτμοσφαιρικοῦ ἀέρος μεταπίπτει εἰς χουμικὰ σώματα ἢ χουμικὰ ὀξέα, ἅτινα θεωροῦνται οἱ πρόδρομοι τοῦ σχηματισμοῦ τοῦ γαιάνθρακος.

Κατὰ τὴν ἀερόβιον παραγωγὴν τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκῆτων, ἔχει ἀποδειχθῆ ὅτι ὁ σχηματισμὸς τῶν χουμικῶν ἐνώσεων ὀφείλεται εἰς τὸν τρόπον τῆς συνθέσεως καὶ προπαρασκευῆς τῶν θρεπτικῶν διαλύσεων. Ἡ σύνθεσις αὕτη τῶν θρεπτικῶν διαλύσεων, συνήθους πυκνότητος 8° - 10° Baumé, διὰ νὰ ἀποτελέσῃ τὸ ἰδεῶδες μέσον διατροφῆς τῶν κυττάρων, κατὰ κανόνα πρέπει νὰ ἀποτελεῖται :

- α'. Ἀπὸ σάκχαρα τῆς κατηγορίας τῶν μονο- καὶ δι-σακχαριτῶν.
- β'. Ἀπὸ ἀνόργανα ἄζωτοῦχα συστατικὰ τῆς κατηγορίας τῆς θεικῆς ἢ χλωριούχου ἀμμωνίας (ἀνόργανον ἄζωτον).
- γ'. Ἀπὸ ὀργανικὰ ἄζωτοῦχα συστατικὰ προερχόμενα ἀπὸ τὴν ὑδρόλυσιν, τῇ βοήθειᾳ ὀξέων, τῶν φυτικῶν ἢ ζωϊκῶν πρωτεϊνῶν. Τὰ συστατικὰ ταῦτα ἀποτελοῦνται κατὰ μέγα μέρος ἀπὸ διαλυτὰ ἀμινοξέα καὶ πεπτόνας (ὀργανικὸν ἄζωτον) καὶ
- δ'. Ἀπὸ διαλυτὰ φωσφορικὰ ἄλατα.

Ἡ προπαρασκευὴ τῆς ὕδαροῦς ταύτης θρεπτικῆς συνθέσεως πρὸ τῆς χρησιμοποίησός της διὰ τὴν ἀερόβιον ζύμωσιν, προϋποθέτει ἀποστείρωσιν εἰς θερμοκρασίαν 80 - 90° K. καὶ ὑπαρξιν ἐλαφρῶς ὀξύτητος. Ἡ ἐλαφρὰ ὀξύτης καὶ ἡ θέρμανσις προκαλοῦν τὸν σχηματισμὸν χουμικῶν ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι ἀκολούθως κατὰ τὴν περιοδικὴν τροφοδότησιν τῆς ἀερόβιου

ζυμώσεως προκαλούν τὰ φαινόμενα τῆς κακῆς χρώσεως τῶν κυττάρων τῶν σακχαρομυκήτων.

Ἡ ἡμετέρα ἐρευνητικὴ προσπάθεια, ἀποτελοῦσα συμβολὴν εἰς τὴν ἐπίλυσιν τοῦ προβλήματος τῆς χρώσεως τῆς πιεστῆς ζύμης, ἀποβλέπει εἰς τρεῖς θεμελιώδεις σκοπούς :

Α'. Εἰς τὴν σαφῆ διαπίστωσιν τοῦ σχηματισμοῦ χουμικῶν ἐνώσεων, ἀφ' ἐνὸς μὲν ἐκ τῆς ἐν θερμῷ ἐπιδράσεως τῆς θεικῆς ἀμμωνίας ἐπὶ τῶν σακχάρων τῶν διαλυμάτων, ἅτινα προέρχονται ἀπὸ ἐκχύλισμα κορινθιακῆς σταφίδος καὶ σύκων μετὰ τὴν τελείαν αὐτῶν διαύγασιν, ἀφ' ἑτέρου δὲ εἰς τὴν ὑπαρξίν χουμινο-ὀμάδων εἰς τὸ διάλυμα τῶν ἀμινοξέων τὸ λαμβανόμενον διὰ ὑδρολύσεως, τῇ βοήθειᾳ θεικοῦ ὀξέος, τῆς φυτικῆς πρωτεΐνης, ἣ ὁποία περιέχεται ἐν ἀναλογία 35,5% εἰς τοὺς πλακοῦντας τοῦ σησαμοσπόρου, μετὰ τὴν ἀφαίρεσιν τῆς λιπαρᾶς οὐσίας.

Β'. Εἰς τὸν τρόπον τῆς ἀπομακρύνσεως ἢ ἀποφυγῆς τῶν χουμικῶν ἐνώσεων, οὕτως ὥστε νὰ ἐξουδετερωθῇ ἡ ἐπίδρασις αὐτῶν ἐπὶ τῆς χροιάς τῆς πιεστῆς ζύμης ἐκ κερεβιζίων σακχαρομυκήτων.

Γ'. Εἰς τὴν μελέτην τῆς ἐνζυμικῆς ἱκανότητος τῶν παραγομένων κερεβιζίων σακχαρομυκήτων, τόσον ὑπὸ μορφῆν ὑπολεύκου πιεστῆς ζύμης, ὅσον καὶ ὑπὸ μορφῆν κεχρωσμένης πιεστῆς ζύμης (τῆς χροιάς ὀφειλουμένης εἰς τὰς χουμικὰς ἐνώσεις), κατὰ τὴν ἀρτοποιητικὴν ζύμωσιν.

Α'. Ζυμοτεχνικὴ διαπίστωσις τοῦ σχηματισμοῦ χουμικῶν ἐνώσεων διὰ θερμοάνεσης μετὰ τῆς θεικῆς ἀμμωνίας καὶ τῶν ἀμινοξέων.

Πρῶτον μέρος ἐρευνῶν.—Τοῦτο ἀποτελεῖ μίαν σειρὰν πειραμάτων, ἀεροβίων ἐργαστηριακῶν ζυμώσεων διὰ χρησιμοποίησεως δύο συνθέσεων, θρεπτικῶν διαλυμάτων :

Ἡ πρώτη σύνθεσις ἀπετελέσθη ἐκ τῶν κάτωθι μικτῶν διαλύσεων :

α) 500 κ. ἐκ. ἐκχυλίσματος κορινθιακῆς σταφίδος πυκνότητος 14° Baumé περιέχοντος 9,5 γραμμάρια κρυσταλλικῆς θεικῆς ἀμμωνίας, συνθετικῆς (20% N) καὶ 3,4 γραμμάρια διαβασικοῦ φωσφορικοῦ Νατρίου, (Na₂HPO₄) περιεκτικότητος 21% εἰς P₂O₅. Τὸ μῆγμα ἐρυθμίσθη εἰς ὀξύτητα 0,30⁰/₁₀₀ γρμ, ἐκπεφρασμένην εἰς θεικὸν ὄξύ καὶ ἐθερμάνθη ἐπὶ μίαν ὥραν εἰς 95° K.

β) 500 κ. ἐκ. ἐκχυλίσματος σύκων Καλαμῶν πυκνότητος 14° Baumé περιέχοντος τὰς αὐτὰς προσθήκας καὶ ὑποστάντος τὴν ἰδίαν κατεργασίαν μὲ τὴν ἀνωτέρω ἀναφερθεῖσαν θρεπτικὴν διάλυσιν τῆς κορινθιακῆς σταφίδος.

Ἡ δευτέρα σύνθεσις ἀπετελέσθη ἐκ τῶν κάτωθι θρεπτικῶν διαλύσεων :

α) 500 κ. ἐκ. ἐκχυλίσματος κορινθιακῆς σταφίδος πυκνότητος = 14° Baumé ὑποστάντος παστερεῖωσιν εἰς 65° K καὶ μετὰ τὴν ψύξιν αὐτοῦ ἀνεμειχθέντος μετὰ 9,5 γραμμ. κρυσταλλικῆς θεικῆς ἀμμωνίας (20% N) καὶ 3,4 γραμμ. διαβασικοῦ φωσφορικοῦ νατρίου περιεκτικότητος 21% εἰς P₂O₅. Τὸ μῆγμα ἄνευ ἄλλης θερμάνσεως ἐρυθμίσθη εἰς ὀξύτητα 0,30⁰/₁₀₀ γραμμ. ἐκπεφρασμένης εἰς θεικὸν ὄξύ.

β) 500 κ. ἐκ. ἐκχυλίσματος σύκων Καλαμῶν πυκνότητος 14° Baumé περιέ-

χοντος τὰς αὐτὰς προσθήκας καὶ ὑποστάντος τὴν ἰδίαν κατεργασίαν μὲ τὴν θρεπτικὴν διάλυσιν τῆς κορινθιακῆς σταφίδος.

Δεύτερον μέρος ἐρευνῶν.—Τοῦτο ἀποτελεῖ ἐπίσης μίαν σειρὰν πειραμάτων ἀεροβίων ἐργαστηριακῶν ζυμώσεων ὁμοίων πρὸς τὸ πρῶτον μὲ μόνην τὴν διαφορὰν τῆς ἀντικαταστάσεως τῆς θεικῆς ἀμμωνίας (ἀνοργάνου ἄζωτου) διὰ 80 κ. ἐκ. διαλύματος ἀμινοξέων καὶ πεπτονῶν (ὀργανικοῦ ἄζωτου) παρασκευασθέντος διὰ βρασμοῦ ἐπὶ 55 ὥρας 400 γραμμαρίων κόνεως ἐκ πλακούντων ἀπολιπανθέντος σησαμοσπόρου περιεκτικότητος 5,6% εἰς ἄζωτον (δηλ. $5,6 \times 6,33 = 35,50\%$ φυτικῆς πρωτεΐνης) μετὰ 400 κ. ἐκ. θειικοῦ ὀξέος 27° Baumé.

Ἡ ὑδρόλυσις αὕτη ἔδωσε τὰ κάτωθι ἀναλυτικὰ δεδομένα, ἀνηγμένα ἐπὶ 100 γραμμ. πλακούντων σησαμοσπόρου:

Ἄρχικόν ἄζωτον πλακοῦντος..	5,60%
Συνολικόν διαλυτοποιηθὲν ἄζωτον 82 ⁰ / ₀	4,59 »
Διαλυτοποιηθὲν ἄζωτον ἀντιστοιχοῦν εἰς ἀμινοξέα (μέθοδος Sørensen)	2,99 »
Διαλυτοποιηθὲν ἄζωτον ἀντιστοιχοῦν εἰς πεπτόνας (ἐκ τῆς διαφορᾶς)	1,60 »

Αἱ ἀερόβιοι ἐργαστηριακαὶ ζυμώσεις τοῦ πρώτου καὶ δευτέρου μέρους τῶν ἐρευνῶν ἐγένοντο μὲ τροφοδότησιν περιοδικὴν κατὰ ὥριαία χρονικὰ διαστήματα καὶ εἰς τρόπον ὥστε ἡ ὅλη διάρκεια τῆς ἀεροβίου ζυμώσεως νὰ μὴν ὑπερβαίη τὰς 6 ὥρας. Κατὰ τὴν πορείαν τῆς ἀεροβίου ζυμώσεως προσετίθεντο συμπληρωματικὰ θρεπτικὰ διαλύματα εἰς τὰς ἰδίας πάντοτε ἀναλογίας καὶ ἀνὰ δίωρον χρονικὸν διάστημα. Τὰ συμπληρωματικὰ ταῦτα διαλύματα ἀποτελοῦντο ἀπὸ διάλυμα θεικῆς ἀμμωνίας 15⁰/₀, χημικῶς καθαρᾶς, περιοδικῶς προστιθεμένης κατὰ τὴν ζύμωσιν καὶ διάλυμα ὀξίνου φωσφορικοῦ νατρίου (Na_2HPO_4) 15⁰/₀, χημικῶς καθαρῶ, περιοδικῶς ἐπίσης προστιθεμένου κατὰ τὴν ἐξάωρον διάρκειαν τῆς ζυμώσεως.

Ὡς μητρικὴν ζύμην δι' ἐκάστην ἀερόβιον ζύμωσιν, ἐχρησιμοποίησαμεν μίαν ἐπίλεκτον καλλιέργειαν τῆς ποικιλίας τοῦ κερβεζίου σακχαρομύκητος (S. E.), ἐκ τοῦ Ζυμοτεχνικοῦ Ἰνστιτούτου τῶν Βρυξελλῶν. Ἡ καλλιέργεια αὕτη ἀνεπτύσσετο πάντοτε ἐντὸς 200 κ. ἐκ. ἐκχυλίσματος πεφρυγμένης βύνης, πυκνότητος 6,05 Baumé καὶ ἐλευθέρας ὀξύτητος $\text{PH}=3,9$. Μετὰ τὴν ἐξάωρον ζύμωσιν ἐκάστου πειράματος, ἡ παραγομένη ζύμη ἀπεχωρίζετο διὰ διηθήσεως ἐκ τῶν ζυμοθέντων ὑγρῶν, ὑφίστατο πέντε διαδοχικὰς ἐκπλύσεις δι' ἀπεσταγμένου ὕδατος, καί, μέρος μὲν ἐξ αὐτῆς ἐπιέζετο μεταξὺ δύο φύλλων διηθητικοῦ χάρτου, οὕτως ὥστε τὸ ποσὸν τῆς ὑγρασίας νὰ κυμαίνεται μεταξὺ 75—80⁰/₀, μέρος δέ, ὑφίστατο μίαν ξήρανσιν εἰς ρεῦμα ἀέρος καὶ εἰς θερμοκρασίαν 35° K., οὕτως ὥστε τελικῶς ἡ ὑγρασία τῆς ἐπιτυγχανομένης ξηρᾶς ζύμης νὰ φθάη τὸ ὄριον τῶν 15⁰/₀.

Ἡ νοπὴ πιεστὴ ζύμη ἐχρησίμευεν ὡς ὄριον συγκρίσεως τοῦ χρώματος κατὰ τὴν παραμονὴν αὐτῆς εἰς τὸν ἀτμοσφαιρικὸν ἀέρα. Ἡ ξηρὰ ζύμη ἐχρησιμοποιεῖτο διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς ἀρτοποιητικῆς αὐτῆς δυνάμεως.

Οἱ πίνακες I καὶ II, ἐμφανίζουσι τὸν μέσον ὄρον τῶν ζυμοτεχνικῶν δοκιμῶν, αἵτινες ἔχουσιν ἐκτελεσθῆ μὲ τὰ σακχαροῦχα ἐκχυλίσματα τῆς κορινθιακῆς σταφίδος καὶ τῶν σύκων.

Π Ι Ν Α Κ Ι

Πρώτη σύνδεσις : Θέρμανσις σακχαρούχου διαλύματος μετά θεϊκής άμμωνιάς εις 95° Κ. (Σχηματισμός χουμινω - ένώσεων).

Ποσότης και Βέ θερτικής διάλυσεως (θ. Δ.)	Συνολικόν άκχαρον ως λιπεροσάκ.	(NH ₄) ₂ SO ₄ θ. Δ. γρμμ.	(NH ₄) ₂ SO ₄ ως συμπάληθιμα κατά την ζύμωσιν	Na ₂ HPO ₄ θ. Δ. γρμμ.	Na ₂ HPO ₄ ως συμπάληθιμα κατά την ζύμωσιν	Συνολική άκίαισις κατά την ζύμωσιν	PH κατά την ζύμωσιν	Υγρασία παραχθέντις πικρής ζύμης	Αζώτον πικρής ζύμης γρμ.	Νεκρά κύτταρα %	Χρόσι πικρής ζύμης	Ζυμωτική κενότις 5ωσήμεροισι
500 κ.έκ. 14° Βέ	123,6 γρμ.	9,5	10,0 γρμ.	3,4	5,0 γρμ.	3212 κ.έκ.	3,7-3,8	78 %	2,05 %	2 %	Φαικοιτρίνη	54'-18'
500 κ.έκ. 14° Βέ	106,0 γρμ.	9,5	7,5 »	3,4	3,6 »	2756 κ.έκ.	3,7-3,8	75 %	2,18 %	3 %	Φαικοιτρίνη	52'-20'

Δευτέρα σύνδεσις : Θέρμανσις θ. σακχαρούχου διαλύματος άνευ θερμάνσεως. (έλλειψις χουμινω - ένώσεων).

500 κ.έκ. 14° Βέ	123,6 γρμ.	9,5	10,0 γρμ.	3,4	5,0 γρμ.	3212 κ.έκ.	3,7-3,8	77 %	2,14 %	1 %	Κιτρινώδευκ.	61'-22'
500 κ.έκ. 14° Βέ	106,0 »	9,5	7,5 γρμ.	3,4	3,6 »	2756 κ.έκ.	3,7-3,8	78 %	2,18 %	3 %	»	66'-23'

Π Ι Ν Α Κ Η ΙΙ

Πρώτη σύνθεσις : Θέρμανσις Θ. σακχαρούχου διαλύματος μετ' αμινοξέων εις 95ο Κ.

Σχηματισμός χουμινο-ένωσης(ων).

Πρώτη τάξις	Ποσότης και Βέ Θρεπτική διαλύσεως (Θ. Λ.)	Συνολικόν Σάκχαρον ώς ιμβερετοσάκχαρον	Διάλυσις αμινοξέων 1:2,5	(NH ₄) ₂ SO ₄ ώς συμπλήρωμα κατά τήν ζύμωσιν	Na ₂ HPO ₄ Θ. Λ. γρμ.	Na ₂ HPO ₄ ώς συμπλήρωμα κατά τήν ζύμωσιν	Συνολική άραιωσις κατά την ζύμωσιν	P.H. κατά την ζύμωσιν	Υγρασία παραχθείσης πιεστής ζύμης	Αξίωτον τής ζύμης %	Νεκρά κύτταρα %	Χροιά πιεστής ζύμης	Ζυμοτική Ικανότης άτοποιήσεως
Σταφίς Σύκα	500 κ.έκ. 14ο Βέ 500 κ.έκ. 14ο Βέ	123,6 γρμ. 106,0 »	80 κ.έκ. 80 κ.έκ.	13,0 γρμ. 9,4 »	3,4 3,4	5,0 γρμ. »	3212 κ.έκ. 2756 κ.έκ.	3,7-3,9 3,7-3,9	76 % 76 %	2,10 % 2,32 %	— 2 %	Υποκιτόνη »	57'-19' 50'-16'
Σταφίς Σύκα	500 κ.έκ. 14ο Βέ 500 κ.έκ. 14ο Βέ	123,6 γρμ. 106,0 »	80 κ.έκ. 80 κ.έκ.	13,0 γρμ. 9,4 »	3,4 3,4	5,0 γρμ. »	3212 κ.έκ. 2756 κ.έκ.	3,7-3,9 3,7-3,9	76 % 76 %	2,10 % 2,32 %	— 2 %	Υποκιτόνη »	57'-19' 55'-21'

Δευτέρα σύνθεσις : Ανάμιξις Θ. σακχαρούχου διαλύματος μετ' αμινοξέων άνευ Θερμάνσεως
(Σχηματισμός χουμινο-ένωσης(ων)).

Σημειούμεν ιδιαιτέρως ὅτι καθ' ὄλην τὴν διάρκειαν τῶν ἀεροβίων πειραματικῶν ζυμώσεων, ἡ ἀραιώσις τῶν ἐν ζυμώσει ὑγρῶν ἐντὸς τοῦ δοχείου τῆς ἀεροζυμώσεως ἐν συγκρίσει πρὸς τὸ προστεθὲν σάκχαρον, παρέμεινε σταθερὰ καὶ εἰς ἀναλογίαν 1 πρὸς 26.

Τὰ ὄρια τῆς ἐλευθέρως ὀξύτητος κατὰ τὴν διάρκειαν τῶν πειραματικῶν ἀεροζυμώσεων εἰς ὄρια $\text{pH}=3,7-3,9$, προσδιοριζόμενα ἀνὰ ὥραν διὰ τοῦ χρωματομέτρου Hellige. Ἡ διατήρησις τοῦ pH ἐντὸς τῶν ἀναφερθέντων ὁρίων ἐρρυθμίζετο διὰ προσθήκης ἐκάστοτε ἀραιοῦ διαλύματος 1% Na_2CO_3 ἢ ἀραιοῦ διαλύματος H_2SO_4 1% ἀναλόγως τῆς παρουσιαζομένης ἀνάγκης.

Ἡ θερμοκρασία καθ' ὄλην τὴν διάρκειαν τῆς ἀεροβίου ζυμώσεως διετηρεῖτο εἰς $31^\circ - 32^\circ \text{K}$.

Ἡ σύγκρισις τοῦ χρωματισμοῦ τῆς λαμβανομένης πιεστῆς ζύμης ἐγένετο μίαν ὥραν μετὰ τὴν παραμονὴν αὐτοῦ εἰς τὴν ἐλευθέραν ἀτμόσφαιραν.

Ὁ προσδιορισμὸς τῆς ζυμωτικῆς ἰκανότητος τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων ἐγένετο διὰ τῆς μεθόδου Effront κατὰ τὴν ὁποίαν, 10 γρ. ζύμης φυρῶνται ἐπὶ 10 λεπτά μετὰ 160 κ. ἐκ. ἀπεσταγμένου ὕδατος (περιέχοντος ἐν διαλύσει 8 γρ. χλωριούχου νατρίου, καὶ 2 γρ. κρυσταλλικοῦ καλαμοσακχάρου) καὶ 280 γρ. λευκοῦ ἀλεύρου, πολυτελείας, σταθεροῦ τύπου, καὶ ὑγρασίας 12%. Κατὰ τὴν μέθοδον αὐτὴν προσδιορίζεται ἐν θερμοκρασίᾳ 33°K ἡ πρώτη καὶ ἡ δευτέρα ἀρτοποιητικὴ δύναμις τῆ ζύμης, καὶ ἐκφράζεται εἰς πρῶτα λεπτά τῆς ὥρας.

Ἐχομεν προτιμήσει τὴν μέθοδον αὐτὴν ἀντὶ τῆς μεθόδου Hayduck, ἡ ὁποία προσδιορίζει τὸ ἐκλυόμενον CO_2 , διότι ἡτελευταία αὕτη δίδει ἀσαφῆ ἀποτελέσματα, μειονεκτοῦσα κατὰ πολὺ τῆς πρώτης, διότι ἡ ζύμη δὲν ἀντιδρᾷ κατὰ τὸν ἴδιον τρόπον ἐντὸς ὕδατος σακχαρούχου διαλύματος, καὶ ἐντὸς τῆς πλαστικῆς μάζης ἡ ὁποία προκύπτει, ὅταν φυραθῇ ἄλευρον μεθ' ὕδατος.

Συμπεράσματα ἐκ τῶν πινάκων I καὶ II.

Τὰ δεδομένα τοῦ πίνακος I, καθορίζουσι σαφῶς τὸν σχηματισμὸν τοῦ χουμινοένωσης ἐκ τῆς ζέσεως τοῦ σακχαρούχου διαλύματος τῆς σταφίδος καὶ τῶν σύχων μετὰ τῆς θειϊκῆς ἀμμωνίας. Αἱ χουμινο-ένώσεις αὗται δίδουσι τὴν βαθυτέραν χρῶσιν εἰς τοὺς παραγομένους κερεβιζίους σακχαρομύκητας. Εἰς τὸ φαινόμενον τοῦτο δίδομεν τὴν κατωτέρω ἐπεξήγησιν: Τὰ σάκχαρα σχηματίζουν ἀσταθεῖς ἐνώσεις μετὰ τῶν παραγομένων χουμικῶν σωμάτων, αἱ ὁποῖαι κατὰ τὴν ἀερόβιον πορείαν τῆς ζυμώσεως διασπέρουσι τὴν κυτταρικὴν μεμβράνην τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων, ὀδεύουσιν εἰς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κυττάρου, ὑφίστανται διάσπασιν ὑπὸ τῶν ἐνδοκυτταρικῶν ἐνζύμων καὶ συνενζύμων τῆς συνθέτου ομάδος τῆς ζυμάσης, καὶ τὰ μὲν σάκχαρα ἀφομοιοῦνται ἢ μετατρέπονται εἰς ἀπλούστερα προϊόντα, αἱ δὲ ἐλευθερούμεναι χουμικαὶ ομάδες προσκολλῶνται ἐπὶ τῶν πρωτεϊνικῶν οὐσιῶν, αἵτινες ἀποτελοῦσι τὸ πρωτόπλασμα τοῦ κυττάρου.

Τὰ δεδομένα τοῦ πίνακος II καθορίζουσι τὰ κάτωθι συμπεράσματα:

α'. Κατὰ τὴν παρασκευὴν τῶν διαλυτῶν ἀμινοξέων καὶ πεπτονῶν δι' ὕδρολύσεως τῆς φυσικῆς πρωτεΐνης ἐν θερμῷ τῇ βοήθειᾳ H_2SO_4 , σχηματίζονται σημαντικὰ

ποσὰ χουμικῶν οὐσιῶν, αἱ ὁποῖαι εὐρίσκονται πιθανώτατα συνηνωμένοι πρὸς ἀσταθεῖς ἐνώσεις μετὰ τῶν παραγομένων ἀμινοξέων καὶ πεπτονῶν. Τοῦτο καταφαίνεται σαφῶς ἐκ τοῦ ἐλαφρῶς σκοτεινοῦ χρώματος τῆς ζύμης, ἡ ὁποία λαμβάνεται κατὰ τὴν δευτέραν σύνθεσιν τοῦ πίνακος II.

β'. Κατὰ τὴν θέρμανσιν τοῦ διαλύματος τῶν ἀμινοξέων μετὰ τοῦ σακχαροῦχοῦ διαλύματος ἐκ σύκων καὶ σταφίδος, σχηματίζονται ἐπὶ πλεον τῶν ὑπαρχουσῶν καὶ νέαι ποσότητες χουμικῶν ἐνώσεων, αἱ ὁποῖαι προσδίδουν τὴν βαθεῖαν χρῶσιν τῆς ζύμης, ἡ ὁποία προκύπτει ἐκ τῆς πρώτης συνθέσεως τοῦ πίνακος II, ἐν συγκρίσει πρὸς τὴν δευτέραν σύνθεσιν τοῦ ἰδίου πίνακος. Αἱ πεπτόναι, ἀλλὰ ἰδίως τὰ ἀμινοξέα βάσει τῶν ἐργασιῶν τοῦ Καθηγητοῦ Ehrlich θεωροῦνται ὡς τὰ κατ' ἐξοχὴν ἀφομοιώσιμα συστατικὰ τοῦ ὀργανικοῦ ἀζώτου ὑπὸ τῶν κυττάρων τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων. Ἐπομένως κατὰ τὴν πορείαν τῆς ἀεροβίου ζυμώσεως δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν ὅτι τὰ ἀμινοξέα, τὰ ὁποῖα περικλείουσι χουμικὰς ρίζας ἐντὸς τοῦ μορίου αὐτῶν ὡς κατ' ἐξοχὴν διαλυτά, εἰσέρχονται ἐντὸς τοῦ κυττάρου ἔνθα διασπῶνται ὑπὸ τῶν ἐνδοκυτταρικῶν ἐνζύμων εἰς ἀμινο-ὀμάδας, αἱ ὁποῖαι χρησιμοποιοῦνται διὰ τὴν γένεσιν τῶν πρωτεϊνῶν τοῦ κυτταρικοῦ πρωτοπλάσματος καὶ ἐλευθεροῦνται αἱ ὑπόλοιποι μὴ ἀζωτοῦχοι ὀμάδες, εἰς τὰς ὁποίας περιλαμβάνονται καὶ αἱ χουμικαὶ ὀμάδες. Αἱ ὀμάδες αὗται ἐν μέρει μένουσι προσκεκολλημένοι ἐπὶ τῆς πρωτεΐνης τοῦ πλάσματος τῶν κυττάρων, ἐν μέρει δὲ διαπερῶσι τὴν κυτταρικὴν μεμβράνην, ἐξέρχονται ἐλευθέρως ἐκ τοῦ κυττάρου καὶ παραμένουσιν εἰς τὰ ἐν ζυμώσει ὑγρά.

β'. Τρόπος ἀποφυγῆς τῶν χουμικῶν ἐνώσεων κατὰ τὴν ἀερόβιον ζύμωσιν.

Αἱ ἀνάγκαι διατροφῆς τῶν ἀεροβίων κερεβιζίων σακχαρομυκήτων δι' ἀζωτούχων συστατικῶν ἀνοργάνων τε καὶ ὀργανικῶν, καὶ αἱ θερμικαὶ ἀποστειρώσεις τῶν ὑδαρῶν σακχαροῦχων διαλύσεων τῶν πρώτων ὑλῶν πρὸς ἀποφυγὴν μολύνσεων, δημιουργοῦσι τὰ χουμινοσώματα, τὰ ὁποῖα παρουσιάζονται ὡς ἀναγκαῖον κακὸν ἐντὸς τῶν θρεπτικῶν τροφοδοτικῶν διαλυμάτων, κατὰ τὴν ἀερόβιον παραγωγὴν τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων, μὲ ὅλας τὰς δυσμενεῖς συνεπεῖας τὰς ἀφορώσας τὴν κακὴν χροιάν τῶν παραγομένων σακχαρομυκήτων. Ἡ ἐρευνητικὴ ἡμῶν προσπάθεια πρὸς τὴν κατεύθυνσιν ταύτην, ἀποσκοπεῖ τὴν ἐξέυρεσιν τῶν καταλλήλων ἐκείνων φυσικῶν, χημικῶν καὶ βιολογικῶν παραγόντων εἰς τρόπον ὥστε κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀεροζυμώσεως νὰ ἀποφεύγεται κατὰ τὸ δυνατὸν ἡ ἐπίδρασις τῶν χουμινοσώσεων τῶν τροφοδοτικῶν διαλυμάτων ἐπὶ τῆς χροιάς τῶν παραγομένων σακχαρομυκήτων. Ἐχομεν πειραματισθῆ ἐπανειλημμένως ἐπὶ τοῦ ὑποβιβασμοῦ καὶ τῆς ἀνυψώσεως τῆς θερμοκρασίας κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ἀεροβίου ζυμώσεως, χωρὶς νὰ ἐπιτύχωμεν ἰκανοποιητικὰ ἀποτελέσματα (ἀεροζύμωσις εἰς θερμοκρασίαν 22° — 24° K., 26° — 28° K., 31° — 34° K., καὶ 33° — 35° K.). Ἐχομεν ἐκτελέσει ἐπίσης πειράματα διὰ χρη-

σιμοποιήσεως θρεπτικῶν σακχαρούχων διαλυμάτων ἐντόνως ἀποχρωματισθέντων διὰ κατεργασίας μετὰ ἐνεργοῦ φυτικού ἄνθρακος (carboraffine), ἄνευ ὅμως ἀποτελέσματος ὡς πρὸς τὴν βελτίωσιν τῆς χροιάς τῶν παραγομένων σακχαρομυκῆτων. Ἐπίσης ἐπειραματίσθημεν ἄνευ ὅμως ἀποτελέσματος ἐπὶ διαφόρων ποικιλιῶν τοῦ κερεβιζίου σακχαρομυκῆτος μὲ σκοπὸν τὴν ἐξεύρεσιν ἐιδικῆς ποικιλίας ἢ ὁποία κατὰ τὴν ἀεροζύμωσιν νὰ ὑφίσταται τὴν μικροτέραν ἐπίδρασιν τῶν χουμικῶν ἐνώσεων.

Τέλος αἱ πειραματικαὶ ἡμῶν ἐνέργειαι ἐστέφθησαν ὑπὸ ἐπιτυχίας δι' αὐξήσεως καὶ ἐλαττώσεως τῆς ἐλευθέρως ὀξύτητος τῶν ἐργαστηριακῶν ἀεροβίων ζυμώσεων. Παρατηρήσαμεν τὰ κάτωθι ἀποτελέσματα ὡς πρὸς τὴν χροιάν τῶν λαμβανομένων σακχαρομυκῆτων.

Εἰς ὄρια ὀξύτητος ἐκφραζομένης εἰς $\text{PH}=3,1-4,0$, ἡ παραγομένη πιεστὴ ζύμη παρουσιάζει κακὸν χρωματισμὸν, ὁ ὁποῖος καθίστατο ἐντονώτερος ἐφ' ὅσον τὰ ὄρια PH πλησιάζουσι πρὸς τὸ ὄριον $\text{PH}=3,1-3,0$.

Εἰς ὄρια ὀξύτητος ἐκφραζομένης εἰς $\text{PH}=4,2-5,8$ ἡ παραγομένη πιεστὴ ζύμη παρουσιάζει ἱκανοποιητικὸν χρωματισμὸν ὑπολεύκου χροιάς, ἢ ὁποία καθίστατο λευκώτερα ἐφ' ὅσον τὰ ὄρια PH πλησιάζουσι τὸ ὄριον $\text{PH}=5,4-5,6$.

Τὰ ἐκτελεσθέντα πειράματα τῶν ἐργαστηριακῶν ἀεροβίων ζυμώσεων ἐστηρίχθησαν ἐπὶ τῆς αὐτῆς συνθέσεως τῶν θρεπτικῶν διαλυμάτων μὲ μόνην τὴν διαφορὰν ὅτι τὰ ὄρια τῆς ἐλευθέρως ὀξύτητος ἤλλασσον δι' ἐκάστην περίπτωσιν ἀεροβίου ζυμώσεως. Ἡ σύνθεσις τοῦ σακχαρούχου θρεπτικοῦ διαλύματος καὶ ἡ διάταξις τῆς πορείας τῆς ζυμώσεως ἐξετελέσθησαν ὡς ἑξῆς:

α'. *Σύνθεσις καὶ προπαρασκευὴ τοῦ Θρεπτικοῦ Διαλύματος.*

Ἐλήφθησαν 1300 γ. ἐκ. μικτοῦ ἐκχυλίσματος κορινθιακῆς σταφίδος καὶ σύκων Καλαμῶν, πυκνότητος 12° Baumé . Εἰς τὸ μίγμα τοῦτο προσετέθησαν ἄζωτοῦχα καὶ φωσφορικά θρεπτικὰ ἄλατα. Τὰ ἄζωτοῦχα (ὄργανικὸν καὶ ἀνόργανον ἄζωτον) καὶ φωσφορικά θρεπτικὰ συστατικὰ ἔχουσι καθορισθῆ ἐπὶ τῇ βάσει μιᾶς μέσης ἀποδόσεως 140 μερῶν πιεστῶν κερεβιζίων σακχαρομυκῆτων ὑγρασίας 74% ἐπὶ 100 μερῶν σακχάρου τοῦ σακχαρούχου θρεπτικοῦ μίγματος, καὶ μὲ ἀναλογίαν συνολικοῦ μὲν ἄζωτου 2,4%, πεντοξειδίου δὲ τοῦ φωσφόρου (P_2O_5) 1,2% τῶν πιεστῶν κερεβιζίων σακχαρομυκῆτων. Ὡς ἄζωτοῦχα συστατικὰ προσετέθησαν θεικὴ ἀμμωνία ὡς ἀνόργανον ἄζωτον καὶ ὑδρολυθέντια πλακούντια σησαμοσπόρου ὡς ὄργανικὸν ἄζωτον ἀποτελούμενον ἐξ ἀμινοξέων καὶ πεπτονῶν, τὸ ὁποῖον παρουσιάζει μίαν ἀραίωσιν ἐν σχέσει πρὸς τὰ πλακούντια 1:2,5.

Σύνθεσις τοῦ θρεπτικοῦ διαλύματος.

1. 1300 γ. ἐκ. μικτοῦ ἐκχυλίσματος σταφίδος καὶ σύκων, πυκνότητος 12° Baumé καὶ περιέχοντος συνλικὸν ἱμβερτοσάκχαρον =254 γρμ.
- 2' Θεικὴ ἀμμωνία (ὡς ἀνόργανον ἄζωτον) =12,4 γρμ. (N=2,5 γρμ.)
- 3' Ἀμινοξέα καὶ πεπτόναι (ὡς ὄργανικὸν ἄζωτον μὲ ἀραίωσιν πλακούντων 1:2,5) =167 γ. ἐκ. (N=2 γρμ.)

4. Διβασικόν φωσφορικόν νάτριον (ὡς πηγὴ P_2O_5) - Na_2HPO_4 .. = 6 γραμ. ($P_2O_5=1,26$ γραμ.)
5. Ἐξοιδετέρωσις διὰ $CaCO_3$ μέχρις ὀξύτητος ἐκπεφρασμένης εἰς H_2SO_4 κατὰ λίτρον = 0,30°/100
6. Θέρμανσις τοῦ θρεπτικοῦ διαλύματος ἐπὶ 30 λεπτά τῆς ὥρας εἰς θερμοκασίαν 80° Κ.
7. Διήθησις καὶ ψύξις τοῦ θρεπτικοῦ διαλύματος.

β'. *Σύνθεσις ἀεροβίου πορείας τῆς ζυμώσεως.*

Ἡ ἀερόβιος πορεία ἐκάστης ζυμώσεως ἐγένετο διὰ περιοδικῶν προσθηκῶν θρεπτικοῦ διαλύματος καὶ συμπληρωματικῶν ἀλάτων, ὑπὸ ἔντονον ἀερισμὸν καὶ μὲ συνολικὴν διάρκειαν πορείας 10 ὡρῶν.

Ἡ σύνθεσις τῆς ζυμώσεως ἐγένετο ὡς ἀκολούθως:

1. Συμπληρωματικὰ θρεπτικὰ ἄλατα κατὰ τὴν ζύμωσιν
 - α'. Θεϊκὴ ἀμμωνία = 20 γραμ. (N=4 γραμ.)
 - β'. Διβασικόν φωσφορικόν νάτριον.. .. . = 14 γραμ. ($P_2O_5=3$ γραμ.)
2. Προσθῆκαι περιοδικῶς ἀραιοῦ διαλύματος 1% Na_2CO_3 ἢ 1% H_2SO_4 πρὸς ρύθμισιν τῆς ἐλευθέρας ὀξύτητος ἐκπεφρασμένης εἰς PH, εἰς τὰ ἐπιθυμητὰ ὄρια.
3. Διατήρησις θερμοκρασίας κατὰ τὴν ζύμωσιν 31-32° Κ.
4. Περιοδικὴ ἀραίωσις δι' ὕδατος τῆς ἀεροβίου ζυμώσεως μέχρι τελικῆς ἀναλογίας ἐχούσης σχέσιν 1:22 ἢτοι 5588 κ. ἐκ. συνολικῶν ὑγρῶν τῆς ζυμώσεως.
5. Προσθήκη μητρικῆς ζύμης δι' ἐκάστην ἀερόβιον ζύμωσιν, ὡς ζυμοτεχνικὸν ἔρμα διὰ τὴν ἐκκίνησιν τῆς ζυμώσεως, 40 γραμμ. καθαρᾶς πιεστῆς ζύμης ἐκ κερεβιζίων σακχαρομυκήτων ὑγρασίας 74%₀, καὶ περιεκτικότητος εἰς νεκρὰ κύτταρα 3%₀.
6. Ὁριατὸς ἀναλυτικὸς ἔλεγχος τῆς καταναλώσεως τοῦ ἀζώτου τῶν ἀμινοξέων καὶ τῆς θεϊκῆς ἀμμωνίας διὰ τῆς μεθόδου τῆς φορμόλης-Sorensen καθ' ὅλην τὴν πορείαν τῆς ζυμώσεως, καὶ ὠριαταὶ προσθῆκαι τοῦ σακχαροῦχου θρεπτικοῦ διαλύματος καὶ τῶν συμπληρωματικῶν ἀλάτων, ρυθμιζόμενα ἐκ τοῦ μεγέθους τῆς ἀφομοιώσεως τοῦ ἀζώτου.
7. Ἐκπλυσίς τῆς παραχθείσης, μετὰ 10ωρον ζύμωσιν, πιεστῆς ζύμης, δι' ὕδατος καὶ προσδιορισμὸς τῆς περιεκτικότητος αὐτῆς εἰς ὑγρασίαν, ἄζωτον καὶ πεντοξειδίου φωσφόρου.
8. Καθορισμὸς τοῦ χρωματισμοῦ καὶ τῆς ζυμωτικῆς δυνάμεως ἀρτοποιήσεως τῆς παραχθείσης πιεστῆς ζύμης.

Ὁ Πίναξ III ἐμφανίζει τὰ ἀποτελέσματα τῶν πειραματικῶν δεδομένων ἐννέα (9) ἀερόβιων ζυμώσεων, αἱ ὁποῖαι διαφέρουσιν ἀπ' ἀλλήλων μόνον ὡς πρὸς τὴν ἀλλαγὴν τῶν ὀρίων PH κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζυμώσεως.

Συμπεράσματα ἐκ τοῦ Πίνακος III.

Τὰ στοιχεῖα τοῦ πίνακος III σαφῶς καθορίζουσιν ὅτι ἡ ἔντασις τοῦ χρωματισμοῦ τῶν παραγομένων κερεβιζίων σακχαρομυκήτων, ἡ ὁποία ὀφείλεται εἰς τὴν ἐπίδρασιν τῶν χουμικῶν ἐνώσεων, καθίσταται μικροτέρα ἐφ' ὅσον τὸ PH ἀνέρχεται πέραν τοῦ PH=4,7 πρὸς τὸ ὄριον PH=5,6, ἐνῶ ἀντιθέτως καθίσταται μεγαλυτέρα ἐφ' ὅσον τὸ PH κατέρχεται ἐκ τοῦ ὀρίου PH=4,7 πρὸς τὸ ὄριον PH=3,1, ἢτοι ἡ ἔντασις τοῦ χρωματισμοῦ τῶν παραγομένων κερεβιζίων σακχαρομυκήτων εἶναι μέχρις ἐνὸς

όριου αντίστροφως ανάλογος του ποσού των ελευθέρων ιόντων υδρογόνου κατά την εργαστηριακήν αερόβιον πορείαν τῆς ζυμώσεως.

Εἰς τὸ φαινόμενον τοῦτο δίδομεν τὴν κάτωθι ἐξήγησιν :

Αἱ σακχαροῦχοι καὶ αἱ διαλυταὶ πρωτεϊνικαὶ οὐσίαι τοῦ θρεπτικοῦ διαλύματος αἱ ὁποῖαι σχηματίζουσι ἀσταθεῖς ἐνώσεις μετὰ τῶν χουμικῶν ἐνώσεων, διαπερῶσιν τὴν κυτταρικὴν μεμβράνην καὶ ὑφίστανται διάσπασιν ὑπὸ τῶν ἐνδοκυτταρικῶν ἐνζύμων τοῦ κυττάρου τοῦ σακχαρομύκητος. Τὰ σάκχαρα καὶ αἱ διαλυταὶ πρωτεϊνικαὶ οὐσίαι κατὰ τὴν διάσπασιν αὐτῶν ἀφομοιοῦνται ἀπ' εὐθείας ὑπὸ τῶν κυττάρων διὰ τὸν σχηματισμὸν τοῦ πρωτοπλάσματος αὐτῶν. Αἱ ἐλευθερούμεναι χουμικαὶ ρίζαι

Π Ι Ν Α Ε Ι Ι Ι

Ἀερόβιος Ζύμωσις Μικτοῦ Θρεπτικοῦ Διαλύματος ἐκ Σταφίδος καὶ Σύκων.							
Ἀριθμὸς Πειραμάτων	Ποσότης Θ. Διαλύματος κ. ἐκ.	Ὁδία ΡΗ.	Υγρασία παραχθείσης πειστηζύμης %	Ἔξωτον παραχθείσης πειστηζύμης γρμμ. %	P ₂ O ₅ % παραχθείσης πειστηζύμης γρμμ.	Χρωματισμὸς παραχθείσης πειστηζύμης	Ζυμοποιητικὴ ἰκανότης πειστηζύμης εἰς λεπτὰ τῆς ὥρας.
1	1300	3,1-3,3	76,0 %	2,14 %	36'-15'	Καστανός	0,86 %
2	1300	3,4-3,6	78,0 »	2,04 »	39'-15'	Καστανόφαιος	0,68 »
3	1300	3,7-3,9	77,0 »	2,26 »	42'-17'	Καστανόφαιος (ἀνοικτός)	0,76 »
4	1300	4,0-4,2	76,0 »	2,01 »	43'-16'	Κιτρινόλευκος	0,80 »
5	1300	4,3-4,5	77,0 »	2,12 »	46'-16'	Κιτρινόλευκος (ἀνοικτός)	0,72 »
6	1300	4,6-4,8	75,0 »	2,26 »	49'-20'	Ὑπόλευκος	0,76 »
7	1300	4,9-5,1	78,0 »	2,08 »	55'-21'	Ὑπόλευκος (ἀνοικτός)	0,82 »
8	1300	5,2-5,4	76,0 »	2,16 »	58'-23'	Ὑπόλευκος (λίαν ἀνοικτός)	0,74 »
9	1300	5,5-5,7	76,6 »	2,14 »	59'-25'	Λευκός (ἐλάχιστα ὑποκίτρινος)	0,78 »

διαπεροῦν τὴν κυτταρικὴν μεμβράνην τοῦ κυττάρου πρὸς τὰ ὑγρά τῆς ζυμώσεως ὅταν ἡ ἐλευθέρα ὀξύτης εἶναι σχετικῶς μικρὰ καὶ δὲν κατέρχεται τῶν ὁρίων ΡΗ= 4,7-4,9.

Ὅταν ὅμως ἡ ἐλευθέρα ὀξύτης εἶναι μεγαλύτερα, τότε αἱ μεγάλαι ποσότητες τῶν ιόντων υδρογόνου αἵτινες διαπεροῦν τὴν κυτταρικὴν μεμβράνην πρὸς τὸ ἐσωτερικὸν τοῦ κυττάρου, ὑποβοηθοῦν τὴν ἐπανασύνδεσιν τῆς ἐλευθέρως χουμικῆς ρίζης μετὰ τοῦ πλάσματος τοῦ κυττάρου, εἰς τρόπον ὥστε ἡ ἐλευθερουμένη χουμικὴ οὐσία νὰ δεσμευθῇ πάλιν καὶ νὰ παραμένῃ ἐντὸς τοῦ κυττάρου, ἐπιφέρουσα οὕτω τὴν κακὴν χρῶσιν τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων.

Συνεπῶς ἡ παρουσία μεγάλων ποσοτήτων ἐλευθέρων ιόντων υδρογόνου κατὰ τὴν αερόβιον ἀναπαραγωγὴν τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων παρεμποδίζει τὴν ἐξώ-

σμοσιν τῶν χουμικῶν ομάδων ἀπὸ τὴν κυτταρικὴν μεμβράνην πρὸς τὰ ἐν ζυμώσει ὑγρὰ καὶ δημιουργεῖ οὕτω τὴν κακὴν χρωσιν τῶν σακχαρομυκήτων. Ἡ χρωσις αὕτη ἐξαρτᾶται ἀπὸ τὸ ποσὸν τῶν ἐλευθέρων ἰόντων ὕδρογόνου καὶ σχηματίζει μίαν χρωστικὴν κλίμακα ἀπὸ τοῦ καστανοῦ μέχρι τοῦ ἐλαφρῶς κιτρινίζοντος λευκοῦ χρώματος, ὡς ἐμφαίνεται εἰς τὸν πίνακα III.

Τὴν προσθήκην τοῦ διαλύματος τῶν ἀμινοξέων καὶ τῶν πεπτονῶν εἰς τὸ θρεπτικὸν διάλυμα, μολονότι περιέχει σημαντικὰ ποσὰ χουμινωσέων, θεωροῦμεν ἀπαραίτητον, διότι τὸ διαλυτὸν τοῦτο ὀργανικὸν ἄζωτον (ἀμινοξέα καὶ πεπτόναι) εἶναι λίαν ἀφομοιώσιμον καὶ ἐξαιρετικὸν συστατικὸν διατροφῆς τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων, δημιουργεῖ ἰσχυρὰ κύτταρα, ὑψηλῆς ζωτικῆς ἰκανότητος καὶ ἐξαιρέτου ἀντοχῆς κατὰ τὴν διατήρησιν αὐτῶν ὑπὸ μορφὴν πιεστῆς ζύμης. Ἡ σταθερὰ ρύθμισις τῶν ὀρίων PH μεταξὺ PH=4,6-4,8 εἰς σακχαροῦχα ἐκχυλίσματα σταφίδος καὶ σύκων, πρὸς ἀπόκτησιν σταθεροῦ ὑπολεύκου χρώματος τῆς παραγομένης πιεστῆς ζύμης καὶ ἀποφυγὴν τῆς ἐπιδράσεως τῶν χουμινωσέων, δύναται νὰ ἔχη βιομηχανικὴν σημασίαν διὰ τὴν βελτίωσιν τῆς ποιότητος τόσοσιν πρὸς τὴν κατεύθυνσιν τῆς παραγομένης νωπῆς πιεστῆς ζύμης, ὅσον καὶ πρὸς τὴν κατεύθυνσιν τῆς παραγομένης ξηρᾶς ζύμης.

Γ'. Ἐνζυμικὴ ἰκανότης ἀρτοποιήσεως τῶν παραγομένων ἀεροβίων κερεβιζίων σακχαρομυκήτων.

Ἐκ τῶν ἀναλυτικῶν δεδομένων τῆς ἀρτοποιητικῆς δυνάμεως ὡς ἐμφαίνονται ταῦτα εἰς τοὺς πίνακας I, II καὶ III, παρατηροῦμεν ὅτι, ὅσον ἡ χρωσις τῆς παραγομένης πιεστῆς ζύμης καθίσταται βαθυτέρα, τόσοσιν ἡ ζυμωτικὴ δυνάμις ἀρτοποιήσεως αὐτῆς καθίσταται μεγαλυτέρα, ἀπαιτοῦσα ὀλιγώτερα λεπτὰ τῆς ὥρας διὰ τὴν κανονικὴν διόγκωσιν τῆς φυραθείσης μετ' ἀλεύρου ζύμης, ἐνῶ ἀντιθέτως ἡ βελτίωσις τῆς χρώσεως τῆς πιεστῆς ζύμης πρὸς τὰ ὄρια τοῦ ὑπολεύκου χρωματισμοῦ, παρουσιάζει βαθμιαίαν ἐξασθένησιν τῆς ζυμωτικῆς δυνάμεως ἀρτοποιήσεως αὐτῆς.

Τὴν βελτίωσιν αὐτὴν τῆς ἀρτοποιητικῆς δυνάμεως τῆς πιεστῆς ζύμης, ἀποδίδομεν εἰς τὰς χουμινο-ἐνώσεις, αἵτινες διεγείρουσιν τὰς ἐνζυμικὰς ἐκκρίσεις τοῦ κυττάρου, προκαλοῦσαι ἀφθονίαν παραγωγῆς ἐνζύμων κατὰ τὴν ἀρτοποιητικὴν ζύμωσιν.

Ὡς γνωστὸν κατὰ τὴν ἀρτοποιήσιν πρῶτεύουσαν σημασίαν ἔχουσι τὸ ἄμυλον καὶ τὰ διάφορα σάκχαρα τοῦ ἀλεύρου, ἐνῶ ἡ γλουταίνη ἔρχεται εἰς δευτέραν σειρὰν. Αἱ ἐργασίαι τοῦ A. Girard, Brown καὶ Morris ἀπέδειξαν τὴν ὑπαρξιν ἐντὸς τῶν σιτηρῶν μικρῶν ποσοτήτων σακχάρων, ἡ ποσότης τῶν ὁποίων αὐξάνει δι' ἐλαφρᾶς σακχαροποιήσεως ἐνὸς μέρους τοῦ ἄμυλου ὑπὸ τοῦ ἐνζύμου ἀμυλάσης, ὅπερ προϋπάρχει εἰς μικρὰς ποσότητας ἐντὸς τοῦ κόκκου τῶν δημητριακῶν. Ἡ δράσις αὕτη τῆς ἀμυλάσης εἶναι βραδυτάτη καὶ ὑποβοηθεῖται σημαντικῶς κατὰ τὰ διάφορα στάδια τῆς ἀρτοποιήσεως τοῦ ἀλεύρου.

Ἐπομένως ἡ ταχυτέρα οἶνοπνευματικὴ ζύμωσις τῶν σακχάρων τούτων τοῦ ἀλεύρου ὀφείλεται εἰς τὴν ἄφθονον ἔκκρισιν ἐνζύμων τῆς συνθέτου ὁμάδος τῆς ζυμάσης ἐντὸς τῶν κυττάρων τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων. Ἡ ἐνζυμικὴ αὕτη ἔκκρισις διεγείρεται ὑπὸ τῶν χουμινοενώσεων, αἵτινες προσδίδουν τὴν κακὴν χροῶσιν εἰς τοὺς κερεβιζίους σακχαρομύκητας καὶ δὲν δυνάμεθα νὰ ἀποδώσωμεν ταύτην εἰς ἄλλα αἷτια, διότι ἡ σχέσις ἀζώτου πρὸς φώσφορον τῆς παραχθείσης πιστῆς ζύμης κατὰ τὰ πειράματα παραμένει οὐσιωδῶς σταθερά, ὡς τοῦτο ἐμφαίνεται εἰς τὸν πίνακα III.

Ὅθεν στηριζόμενοι ἐπὶ τῶν δεδομένων τῶν ἀεροβίων πειραματικῶν ζυμώσεων τὰς ὁποίας ἔχομεν ἐκτελέσει διὰ κερεβιζίων σακχαρομυκήτων, δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν ὅτι αἱ χουμινο-ἐνώσεις μολοντί προσδίδουν τὴν κακὴν χροῶσιν εἰς τὰ κύτταρα τῶν σακχαρομυκήτων, ἐν τούτοις παρουσιάζονται ὡς διεγέρται τῆς ἐνζυμικῆς ἔκκρίσεως τῶν κυττάρων, διότι ἐπιταχύνουσι τὴν χρονικὴν περίοδον τῆς ἀρτοποιητικῆς ζυμώσεως καὶ προκαλοῦσιν οὕτω τὴν αὔξησιν τῆς ζυμωτικῆς ἱκανότητος ἀρτοποιήσεως τῶν κερεβιζίων σακχαρομυκήτων.

SUMMARY

According to scientific investigations performed by Gundermann, Pollack and Ehrlich two cases of coloring of the *saccharomyce cerevisiae* are clearly specified during the aerobic fermentations in order to produce compressed yeast.

The first case concerns a coloring which comes from the natural coloring found in the sugary raw material. This coloring can be easily avoided by the discoloring and good defecacy of the nutritious solutions.

The second case concerns the forming of the humic-compounds during the fermentation of the nutritious solutions of sugary material and the soluble proteins in addition with inorganic acids and bases. These humic compounds as proved by Professor Ehrlich and his collaborators, form the main cause of the bad coloring of the *saccharomyce cerevisiae* produced during the aerobic fermentations, and present many difficult technical fermentation problems, the solving of which will contribute a lot to the improvement of the process of the compressed yeast production.

Our investigating efforts contribute to the solving of the compressed yeast bad coloring problem. This is done by the use of Greek raw material, Peloponnesus currents and Calamata figs which look towards the three basic destinations:

First case: The experimental data quoted in Table I, result in clear conclusions which show the formation of humino-compounds which appear from the boiling of the sugary solutions of the currents and figs with the sulphate of ammonium.

These humino-compounds give the deeper color to the saccharo-

myce cerevisiae. We give the following explanation to this phenomenon:

The sugary material with the produced humic bodies form inconstant mixtures which by the aerobic course of the fermentation pierce through the cell wall of the saccharomyce cerevisiae and going on to the interior part of the cell are decomposed by the intracellular enzymes of the complex group of the Zymace. Then, on the one hand the sugary material is assimilated or changed to simpler products, while on the other hand the released humic groups are attached on the protein substances, which form the cell protoplasm.

The experimental data of Table II prove the formation of the hummo-compounds, on the one hand as it appears during the formation of the aminoacids by the hydrolysis of the protein by sulphuric acid, where the humic compounds in addition with producted aminoacids and peptons form inconstant compounds, as it is proved by the lightly deep color of the yeast during experiment (Table II), and on the other hand during the heating of the aminoacid solution in addition with the sugary material solution, which is the result of current and fig extract. Thus the formed new quantities of humino groups give a deep color to the yeast. Consequently, during the course of aerobic fermentation, we come to the conclusion that the aminoacids which contain humic groups within their molecule, being soluble enter the cell where they are decomposed by the intercellular enzymes to amino groups. These groups are assimilated by the production of the cell protoplasm proteins and the rest non nitrogenous groups are released. The non nitrogenous groups also contain humic groups of which a part is attached on the protoplasm protein and another goes out through the cell wall to the fermented liquids.

Second case: The experimental data of our study concentrated in Table III, clearly proves that the intensity of the color of saccharomyce cerevisiae produced, which is due to the effect of the humic compounds, becomes smaller since the PH amounts more than PH 4,7 to the limit PH 5,6, while on the contrary becomes higher since the PH goes from limit PH 4,7 to limit PH 3,1. Thus the intensity of the color of the saccharomyce cerevisiae produced is till one limit inversely equal to the amount of the free hydrogen ions during the experimental aerobic process of the fermentation.

The sugary and soluble protein substances of the nutritious medium in addition with humic substances form inconstant compounds. These compounds pass through the cell wall where by the enzymes are decomposed and the humic groups are free and pass through the cell wall to the fermentation liquid. This is done when the ionic acidity is consequently small, that is when the PH does not go lower than the limits 4,7 - 4,9, while the produced saccharomyce cerevisiae present a lightly white color.

But, when the ionic acidity is higher, that is when PH goes lower than limit 4,7, then the great quantities of the hydrogenic ions which pass through the cell wall in the internal part of the cell, help to the connection of the free ionic acidity with the cell plasma, in such a way that the liberated humic group remains again in the cell causing a bad coloring of the *saccharomyce cerevisiae*. This coloring depends upon the amount of the hydrogenic ions and forms a coloring scale from a chestnut color to a light yellowish white.

In order to avoid the humino compounds, the firm regulation of limits PH at PH 4,6-4,8 during the aerobic fermentations of the dextrose extracts of currents and Calamata figs, may have an industrial signification to improve the quality of the produced compressed yeast so much as on a fresh yeast form with a humidity of 74% as also on a dry yeast form with a humidity of 10%.

Third case: The analytical data of the fermentative efficiency of the produced aerobic *saccharomyces*, according to the designation process of the baking power of Professor Effront are quoted on Tables I, II, III. Based on them we notice that as much as the coloring of the produced yeast becomes deeper so much the fermentative baking power becomes higher, requiring less minutes for the usual swelling of the yeast which is mixed with flour. On the contrary the improvement of the compressed yeast coloring to a limit of a lightly white color presents gradually a reduce of its fermentative baking power.

This improvement of the baking power of the compressed yeast is rendered to the humino compounds which stimulate the enzymatic secretions of the cell causing an abundance of enzyme production during the baking fermentation.

The quickest baking fermentation considered as alcoholic fermentation is due to the abundant secretion of enzymes of the complex group zymase in the cells of the aerobic *saccharomyces*. This abundant secretion is rendered to the activity which the humino-compounds cause in the cell and we exclude any other cause because as it is quoted in Table III the experimental data of the assimilated azote to the assimilated phosphorus remains essentially firm.

As a conclusion we are able to state that the humino compounds during the aerobic fermentations in order to produce *saccharomyce cerevisiae*, although they add to the bad coloring of the *saccharomyces* cells, in the meantime appear as activators of the enzymatic secretion of the cells, causing the increase of the fermentative baking efficiency of the *saccharomyce cerevisiae*. This gives an essential result which reduces the time of the baking fermentation.
