

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΠΡΟΣΕΔΡΟΥ ΜΕΛΟΥΣ

ΖΥΜΟΛΟΓΙΑ.—'Επίδρασις ίνσουλίνης εις τήν αλκοολικήν ζύμωσιν, υπό **Βασ. Δ. Κριμπά*** (συνεργασία 'Οδ. Νταβίδη, Εύστ. 'Αλεβίζου και Μ. Μιχαηλίδου)¹.

Α.— Διά τήν μελέτην τῆς επίδρασεως τῆς ίνσουλίνης εις τήν αλκοολικήν ζύμωσιν παρεσκευάσθη παστεριωθὲν γλεῦκος ἐκ σταφιδίνης, πυκνότητος 12° 11 Βέ και 3,8 ΡΗ, εις ὃ ἐνεβολιάσθη ἀκμαία καλλιέργεια σακχαρομύκητος, ποσότητος 3,5 % . Εἰς μίαν σειρὰν γλευκῶν ἐγένετο ταυτόχρονος προσθήκη ίνσουλίνης² εις ἀναλογία 1 μονάδος ίνσουλίνης διὰ 3,5 γραμμάρια σακχάρου. Εἰς ἐτέραν σειρὰν ἐγένετο προσθήκη ίνσουλίνης κατὰ τὴν ἔναρξιν τῆς ζυμώσεως και εις ἄλλην σειρὰν κατὰ τὴν ζωηρὰν ζύμωσιν, πάντοτε εις τὴν αὐτὴν ὡς ἀνωτέρω ἀναλογία. Τέλος τετάρτη σειρὰ ἀνευ ίνσουλίνης ἐχρησίμευσεν ὡς μάρτυς.

Ἡ ζύμωσις ἔλαβε χώραν, ἐντὸς δώδεκα εὐρυστόμων δοχείων, κεκαλυμμένων, και ὑπὸ σταθερὰν θερμοκρασίαν 25°C.

Ἡ πορεία τῆς ζυμώσεως παρηκολουθήθη μακροσκοπικῶς, μικροσκοπικῶς και διὰ καθημερινῶν ζυγίσεων κατὰ τὴν αὐτὴν ὥραν.

Αἱ γενόμεναι παρατηρήσεις κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζυμώσεως και μετὰ τὸ πέρασ αὐτῆς ἀναγράφονται εις τὸ δελτίον I.

Ἡ πορεία τῆς ζυμώσεως ἐμφαίνεται εις τὸν πίνακα ἀπωλειῶν βάρους II. Τὰ ἀναλυτικὰ στοιχεῖα και αἱ παρατηρήσεις, μετὰ τὸ πέρασ τῆς ζυμώσεως, περιλαμβάνει ὁ πίναξ III.

ΔΕΛΤΙΟΝ I

1.— Ἡ ἔναρξις τῆς ζυμώσεως ἐξεδηλώθη εις τὴν σειρὰν Α μετὰ 6,30' ὥρας ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ προηγηθεῖσα κατὰ 2,30' ὥρας, ὡς ἔγγιστα τῶν λοιπῶν 2 πειραματικῶν σειρῶν Β και Γ συμπεριλαμβανομένου και τοῦ μάρτυρος.

2.— Ὁ ρυθμὸς τῆς ζυμώσεως συγκρινόμενος τὸ μὲν ἐκ τοῦ πάχους τοῦ ἀφροῦ, ἀλλὰ και ἐκ τῶν ἀπωλειῶν βάρους, φέρεται ὡς διαφορικός. Διὰ μὲν τὴν σειρὰν Α εις ἣν εἶχε προστεθῆ ἀρχῆθεν ἡ ίνσουλίνη, ὁ ρυθμὸς ζυμώσεως ἦτο συγκριτικῶς ταχύτερος ἐκείνου τῆς σειρᾶς Β' εις ἣν προσετέθη ἡ ίνσουλίνη μετὰ τὴν ἔναρξιν τῆς ζυμώ-

* BASILE D. KRIMBAS (en collaboration avec Ulysse Davidis, Mlle E. Alevizou et M. Michaelides): **Influence de l'insuline à la fermentation alcoolique.**

¹ Ἐκ τοῦ Ζυμολογικοῦ Τμήματος τοῦ Ἐργαστηρίου Ἀμπελογραφίας και Ἀμπελοουργίας τῆς Ἀνωτάτης Γεωπονικῆς Σχολῆς Ἀθηνῶν.

² Διάλυμα ταύτης ἀπηλλαγμένης ἀλάτων ψευδαργύρου.

σεως και τῆς σειρᾶς Γ' εἰς ἣν προσετέθη ἡ ἰνσουλίνη κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζωηρᾶς ζυμώσεως.

3.—Ἡ διάρκεια ζωηρᾶς ζυμώσεως ἦτο γενικῶς βραχυτέρα εἰς τὰς σειρὰς Α, Β, Γ, περιεχούσας ἰνσουλίνην ἤτοι 52 ὥρας, ἢ εἰς τοὺς μάρτυρας ἔνθα διατηρήθη ἐπὶ 105 ὥρας.

4.—Ἐναρξίς δικυγάσεως παρετηρήθη γενικῶς εἰς τὰς μετὰ ἰνσουλίνης σειρὰς μετὰ 53 ὥρας ἀπὸ τοῦ πέρατος τῆς ζωηρᾶς ζυμώσεως και μετὰ 128 ὥρας ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ.

Πλήρης διαύγασις εἰς τινὰς τῶν φιαλῶν τῶν μετὰ ἰνσουλίνης σειρῶν παρετηρήθη μετὰ 170 ὥρας ἀπὸ τοῦ πέρατος τῆς ζωηρᾶς ζυμώσεως και 245 ὥρας ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ.

Ἐναρξίς διακυγάσεως εἰς τοὺς μάρτυρας, παρετηρήθη μετὰ 245 ὥρας ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ και 117 ὥρας ἀπὸ τοῦ πέρατος τῆς ζωηρᾶς των ζυμώσεως.

5.—Ἡ ποσότης τοῦ ἰζήματος, ἡ ὑφή και τὸ χρῶμα ἦσαν τὰ αὐτὰ εἰς ἀπάσας τὰς σειρὰς μετὰ 245 ὥρας ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ· εἰς δύο δὲ δοχεῖα τῶν μετὰ ἰνσουλίνης σειρῶν, ἐσχηματίσθησαν κρύσταλλοι τρυγικοῦ ὀξέος ἐπὶ τῶν τοιχωμάτων.

6.—Μικροσκοπήσεις κατὰ τὴν ζωηρὰν ζύμωσιν δὲν ἀπέδειξαν διαφορὰς ὡς πρὸς τὴν μορφολογίαν και τὸν βαθμὸν ἐκβλαστήσεως τῶν ζυμῶν.

ΠΙΝΑΞ II

| Ἰολική ἀπώλεια βάρους ἐπὶ τοῖς % ἀρχικοῦ | |
|------------------------------------------|-----------------------|
| α/α φιάλης | Ἰολική ἀπώλεια τοῖς % |
| Ἰομάς Α | |
| 1 | 17,71 |
| 2 | 19,49 |
| 3 | 17,73 |
| Ἰομάς Β | |
| 4 | 17,83 |
| 5 | 18,44 |
| 6 | 17,81 |
| Ἰομάς Γ | |
| 7 | 18,56 |
| 8 | 19,87 |
| 9 | 17,17 |
| Μάρτυρες | |
| 10 | 15,39 |
| 11 | 15,94 |
| 12 | 14,90 |

7.—Πλήρης διαύγασις τῶν μετὰ ἰνσουλίνης ὀμάδων παρετηρήθη μετὰ 245-266 ὥρας ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ, τῶν δὲ μαρτύρων μετὰ 409 ὥρας ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ.

8.—Εἰς ἀπάσας τὰς φιάλας ἡ ζύμωσις δὲν ἦτο πλήρης. Εἶχε παραμείνει ὑπόλοιπον σακχάρου. Τὸ εἰδικὸν βᾶρος εἰς πάσας τὰς περιπτώσεις ἦτο ἀνώτερον τῆς μονάδος. Τοῦτο πιθανῶς ὀφείλεται εἰς τὴν ἀνικανότητα τῆς ἐμβολιασθείσης ζύμης νὰ παραγάγῃ ὑψηλὸν οἰνοπνευματικὸν τίτλον.

9.—Τὸ παραχθὲν οἰνόπνευμα δὲν ἀνταποκρίνεται εἰς τὸ παρατηρηθὲν μετὰ τὴν ζύμωσιν ἔλλειμμα σακχάρου. Πιθανῶς μέρος τοῦ οἰνοπνεύματος ἀπωλέσθη κατὰ τὴν ζύμωσιν λόγῳ ἐξατμίσεως εἰς τὰς εὐρυστόμους φιάλας.

10.—Εἰς τοὺς μάρτυρας παρήχθη περισσότερο οἰνόπνευμα ἐν συγκρίσει πρὸς τὰς μετὰ ἰνσουλίνης ομάδας.

11.—Ἡ τελικὴ ὀλικὴ ὄγκομετρομένη ὀξύτης δὲν εἶναι οὐσιωδῶς διάφορος εἰς ἀπάσας τὰς φιάλας.

12.—Τὸ pH παραλλάσσει κυμαινόμενον ἀπὸ 3,34—2,87. Ἡ παρατήρησις ἀφορᾷ μέχρι καὶ τοῦ 1^{ου} δεκαδικοῦ ψηφίου. Τὸ δεύτερον δεκαδικὸν ψηφίον ἀφορᾷ τὴν διόρθωσιν, λόγῳ θερμοκρασίας.

13.—Μικροσκοπήσις ἐκ τοῦ διαυγοῦς ὑγροῦ μετὰ τὴν ζύμωσιν ἔδειξεν ὀλοσχερῆ ἀπουσίαν κυττάρων ζύμης. Εἰς τὴν ὑποστάθμην παρατηρήθη πληθυσμὸς ὁμοιογενῆς, 50% κύτταρα νεκρά.

ΠΙΝΑΞ III.— Πίναξ ἀναλύσεων.

| Αὔξων ἀριθμὸς | Εἰδικὸν βάρος | Χημικὴ ἀνάλυσις | | | | Μικροσκοπικὴ ἐξέτασις | | |
|---------------|---------------|-----------------|-----------|------|-----------|-----------------------|-------------------|----------------------------|
| | | Ὄξύτης | | | ἀλκοόλη % | Ἐπιφανείας | Ἴζηματος | Χρῶμα, ὑφὴ ἰζήματος |
| | | Ὄλική % | Πτητικὴ % | pH | | | | |
| Ὅμας Α | | | | | | | | |
| 1 | 1,0025 | 7,27 | 0,61 | 3,34 | 8,10 | Δὲν ὑπάρχει τίποτε | Ζύμη στρογυλοελλ. | Λευκὸν δυσκόλως ἀναταρασσ. |
| 2 | 1,0027 | 7,20 | 0,45 | 3,02 | 7,35 | » » | πληθ. ὁμοιομ. | λευκὸν-μπέξ |
| 3 | 1,0028 | 7,72 | 0,44 | 3,08 | 7,80 | » » | » » | » » |
| Ὅμας Β | | | | | | | | |
| 4 | 1,0009 | 7,12 | 0,48 | 2,87 | 8,50 | » » | » » | » » |
| 5 | 1,0027 | 7,65 | 0,44 | 3,04 | 7,95 | » » | » » | » » |
| 6 | 1,0028 | 7,42 | 0,68 | 3,13 | 7,80 | » » | » » | λευκὸν |
| Ὅμας Γ | | | | | | | | |
| 7 | 1,0033 | 7,72 | 0,48 | 2,96 | 7,20 | » » | » » | » » |
| 8 | 1,0027 | 7,57 | 0,58 | 2,96 | 7,75 | » » | » » | » » |
| 9 | 1,0016 | 7,65 | 0,44 | 3,28 | 8,30 | » » | » » | » » |
| Μάρτυρες | | | | | | | | |
| 10 | 1,0001 | 7,19 | 0,39 | 2,95 | 9,10 | » » | » » | » » |
| 11 | 1,0009 | 7,65 | 0,56 | 2,98 | 9,10 | » » | » » | » » |
| 12 | 1,0007 | 7,27 | 0,49 | 2,97 | 9,20 | » » | » » | » » |

B.—Διετυπώθη ὑπὸ τινων ἢ γνώμη ὅτι ἢ εἰς τὴν ζύμωσιν γλεύκους προσθήκη ἰνσουλίνης συνεπιφέρει τὴν μετατροπὴν τῶν σταθερῶν μορφῶν σακχάρων α εἰς ἀσταθεῖς τοιαύτας β, ἐπιταχύνουσα οὕτω τὴν δρᾶσιν τῶν ζυμῶν.

Πρὸς διαπίστωσιν τούτου ἠλέγχθη ἡ ἐπίδρασις τῆς ἰνσουλίνης ἐπὶ ἀπλοῦ διαλύματος γλυκόζης 20% διὰ παρακολουθήσεως τῆς εἰδικῆς στροφικῆς ἱκανότητος, κατὰ

κανονικά χρονικά διαστήματα, τοῦ τε διαλύματος γλυκόζης μετὰ ἰνσουλίνης, ὡς ἐπίσης καὶ μάρτυρος, τεθειμένων εἰς περιβάλλον θερμοκρασίας 20° C.

Τ' ἀποτελέσματα ἐμφαίνονται εἰς τὸν κατωτέρω πίνακα.

| Ὑρα παρατηρήσεως | Μάρτυρες | | Διάλυμα γλυκόζης μετὰ ἰνσουλίνης | |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| | Ἐνδείξεις πολωσιμέτρου εἰς μοίρας σωλὴν 10 cm | Εἰδικὴ στροφικὴ ικανότης μοίραι | Ἐνδείξεις πολωσιμέτρου εἰς μοίρας σωλὴν 20 cm | Εἰδικὴ στροφικὴ ικανότης μοίραι |
| Ἄμα τῆ διαλύσει | 11 | + 55 | | |
| Ἄμα τῆ προσ- θήκη ἰνσουλίνης | | | 21,6 | + 54 |
| Μετὰ 1 ὥραν | 10,5 | + 52,5 | 20,5 | + 51,25 |
| » 2 ὥρας | 10 | + 50 | 20,1 | + 50,25 |
| » 3 » | 10 | + 50 | 19,9 | + 49,75 |
| » 4 » | 10 | + 50 | 19,8 | + 49,50 |
| » 5 » | 9,9 | + 49,5 | 19,7 | + 49,25 |
| » 20 » | 9,9 | + 49,5 | 19,7 | + 49,25 |
| » ; » | 10 | + 50 | 19,9 | + 49,75 |

Ἐκ τοῦ ἀνωτέρω πίνακος ἀποδεικνύεται ὅτι ἡ ἰνσουλίνη δὲν ἐπέδρασεν ἐπὶ τῆς γλυκόζης, καθόσον ἡ τελικὴ στροφικὴ ἰκανότης αὐτῆς εἰς κατάστασιν ἰσορροπίας τῶν α καὶ β μορφῶν εἶναι + 52°,3. Ἡ παρατηρηθεῖσα διαφορὰ μεταξὺ τῶν τελικῶν τιμῶν τοῦ πειράματος + 49,25 - + 49,75 καὶ τῆς ἀνεγνωρισμένης τελικῆς τιμῆς + 52,3 ὀφείλεται πιθανῶς εἰς τὴν ἀτέλειαν τοῦ ὄργάνου καὶ εἰς τὴν οὐχὶ ἀπόλυτον κανονικότητα τοῦ διαλύματος.

Εἰς τ' ἀνωτέρω διαλύματα μετὰ τὰς παρατηρήσεις προσετέθη ζύμη ἐν ζωηρᾷ

| Ὑρα παρατηρήσεως | Μάρτυς | | Διάλυμα γλυκόζης μετὰ ἰνσουλίνης | |
|----------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| | Ἐνδείξεις πολωσιμέτρου εἰς μοίρας σωλὴν 10 cm | Εἰδικὴ στροφικὴ ικανότης μοίραι | Ἐνδείξεις πολωσιμέτρου εἰς μοίρας σωλὴν 20 C | Εἰδικὴ στροφικὴ ικανότης μοίραι |
| Ἄμα τῆ προσ- θήκη ζύμης | 9°,5 | 47,5 | 18°,9 | 47,25 |
| μετὰ 21 ὥρας | 9°,5 | 47,5 | 18°,9 | 47,25 |

ζυμώνει και εις αναλογίαν 3,5%. Αί παρατηρηθεΐσαι γωνίαι στρέψεως του πεπολωμένου φωτός διαλαμβάνονται εις τον άνωτέρω πίνακα.

Έκ του άνωτέρω πίνακος άποδεικνύεται ότι και ή προσθήκη καλλιεργείας ζύμης δέν συνετέλεσεν εις την επίδρασιν τής ινσουλίνης επί τής γλυκόζης. Αί παρατηρούμεναι διαφοραί εις τās ένδείξεις του άνωτέρω πίνακος και του προηγούμενου, όφείλονται πιθανώς εις την κατόπιν προσθήκης διαφορετικού ύγρου καλλιεργείας ζύμης μεταβολήν τής πυκνότητος του διαλύματος τής γλυκόζης.

Τό άνωτέρω πείραμα επανελήφθη με διάλυμα σακχαρόζης 5%. Ποσότης του άνωτέρω διαλύματος ύπέστη ιμβερτοποίησιν διὰ προσθήκης σταγόνων ύδροχλωρικού όξέος και θερμάνσεως εις 60° - 65°C.

Μετά την ιμβερτοποίησιν, διεχωρίσθη ποσότης διαλύματος, εις την όποιαν και προσετέθη ινσουλίνη.

Αί άναγνώσεις επί του όργάνου έγινόντο κατά κανονικά χρονικά διαστήματα, αί παρατηρηθεΐσαι δέ γωνίαι στρέψεως του πεπολωμένου φωτός περιλαμβάνονται εις τον κατωτέρω πίνακα.

| Ώρα παρατηρήσεως | Μάρτυς | | Διάλυμα σακχαρόζης κατόπιν ιμβερτοποιήσεως | | Διάλυμα σακχαρόζης κατόπιν ιμβερτοποιήσεως και προσθήκης ινσουλίνης | |
|----------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| | Ένδείξεις πολωσιμέτρου εις μοίρας' σωλήν 20 cm | Ειδική στροφική ικανότης' μοίραι | Ένδείξεις πολωσιμέτρου εις μοίρας' σωλήν 20 cm | Ειδική στροφική ικανότης' μοίραι | Ένδείξεις πολωσιμέτρου εις μοίρας' σωλήν 20 cm | Ειδική στροφική ικανότης' μοίραι |
| Άμα τή διαλύσει | 6,2 | 62° | | | | |
| Άμα τή ιμβερτοποιήσει | | | — 0,1 | — 1 | | |
| Άμα τή προσθήκη ινσουλίνης | | | | | — 0,5 | — 5 |
| Μετά 1 ώραν | 6,2 | 62 | — 0,5 | — 5 | — 0,5 | — 5 |
| » 5 1/2 ώρας | 6,2 | 62 | — 0,7 | — 7 | — 0,7 | — 7 |
| » 23 » | 6,5 | 65 | — 0,8 | — 8 | — 0,8 | — 8 |
| » 30 » | 6,2 | 62 | — 1 | — 10 | — 1 | — 10 |
| » 47 » | 6,5 | 65 | — 1 | — 10 | — 1 | — 10 |

Τό άνωτέρω πείραμα επανελήφθη με διάλυμα σακχαρόζης 20%. Αί γενόμεναι παρατηρήσεις παρατίθενται εις τον επόμενον πίνακα.

| Ώρα παρατηρήσεων | Μάρτυς | | Διάλυμα σακχαρόζης κατόπιν ιμβερτοποιήσεως | | Διάλυμα σακχαρόζης κατόπιν ιμβερτοποιήσεως καί προσθήκης ινσουλίνης | |
|--------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| | Ἐνδείξεις πολωσιμέτρου μοίραι | Εἰδική στροφική ικανότης | Ἐνδείξεις πολωσιμέτρου μοίραι | Εἰδική στροφική ικανότης | Ἐνδείξεις πολωσιμέτρου μοίραι | Εἰδική στροφική ικανότης |
| Ἄμα τῇ διαλύσει | 24,8 | 62 | | | | |
| Ἄμα τῇ ιμβερ- τοποιήσει καί προσθ. ινσουλ. | 25 | 62,5 | — 5 | — 12,5 | — 5,8 | — 14,5 |
| Μετά 4 ὥρας | 25 | 62,5 | — 6,2 | — 15,5 | — 6,2 | — 15,5 |
| » 21 » | 25 | 62,5 | — 6,7 | — 16,75 | — 6,2 | — 15,5 |
| » 27 » | 25,2 | 63 | — 7,3 | — 18,25 | — 7,3 | — 18,25 |
| » ; » | 25,2 | 63 | — 7,3 | — 18,25 | — 7,3 | — 18,25 |

Τὰ ἀνωτέρω πειράματα διὰ διαλύματος σακχαρόζης ἐγένοντο ἐπὶ τῷ σκοπῷ, νὰ ἐξακριβωθῇ ἡ ἐπίδρασις τῆς ινσουλίνης ἐπὶ τοῦ ιμβερτοσακχαροῦ. Ἀποδεικνύεται ὅμως ὅτι δὲν ἔχει ἐπίδρασιν ἐπ' αὐτοῦ καθόσον ἡ τελικὴ στροφικὴ ικανότης τοῦ ιμβερτοσακχαροῦ εἶναι $-19^{\circ} < +52,6^{\circ} - 90 : 2 = -19$.

ΕΠΑΝΑΛΗΨΙΣ ΤΟΥ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ

Γ.— Ἡ διαδικασία καὶ μέθοδος παρασκευῆς γλυκέους ἐμβολίου ὡς καὶ ὁ ἐμβολιασμός ἐγένοντο κατὰ τὸν αὐτὸν τρόπον ὡς εἰς τὸ α' πείραμα. Τὸ παρασκευασθὲν ὅμως γλεῦκος ἦτο πυκνότητος 12Βέ καὶ 2,7% ὀλικῆς δξυτήτος εἰς τρυγικόν. Ἡ χρησιμοποιηθεῖσα ζύμη ἦτο ἡ αὐτὴ ὡς εἰς τὸ α' πείραμα. Ἡ ζύμωσις ἔλαβε χώραν ὑπὸ θερμοκρασίαν 25°C . Ἄντι ὅμως δοχεῖων μὲ εὐρὺ στόμιον, ἐχρησιμοποιήθησαν φιάλαι $1/2$ ὀκᾶς. Παρασκευάσθησαν δύο σειραὶ ζυμώσεων ἐκ τριῶν φιαλῶν ἐκάστη. Εἰς τὴν μίαν τῶν σειρῶν προσετέθη ινσουλίνη ἅμα τῷ ἐμβολιασμῷ καὶ κατὰ τὴν αὐτὴν ἀναλογίαν ὡς εἰς τὸ α' πείραμα, ἡ δ' ἑτέρα ἄνευ ινσουλίνης ἐχρησίμευσεν ὡς μάρτυς. Μία φιάλη ἐξ ἐκάστης σειρᾶς ἐχρησίμευσε διὰ τὰς μετρήσεις πολωσιμέτρου καὶ δξυτήτων. Αἱ ἕτεραι δύο ἐξ ἐκάστης σειρᾶς ἐχρησιμοποιήθησαν διὰ τὰς ζυγίσεις καὶ μακροσκοπικὰς παρατηρήσεις. Ὁ πίναξ I περιλαμβάνει τὰς πολωσιμετρήσεις κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζυμώσεως. Ὁ πίναξ II περιλαμβάνει τὰς δξυμετρήσεις. Ὁ πίναξ III περιλαμβάνει τὰς γενομένας παρατηρήσεις κατὰ τὴν διάρκειαν τῆς ζυμώσεως, ὁ δὲ πίναξ IV τὰς ἀπωλείας βάρους κατὰ τὴν ζύμωσιν. Τέλος ὁ πίναξ V περιλαμβάνει τ' ἀναλυτικὰ στοιχεῖα καὶ τὰς παρατηρήσεις μετὰ τὸ πέρασ τῆς ζυμώσεως.

Παρατηρήσεις.

1.— Ἐκ τῶν στοιχείων ἀναλύσεως τοῦ ἀνωτέρω πειράματος, συνάγεται ὅτι τὸ παρατηρηθὲν ἔλλειμμα ἀλκοόλης κατὰ τὸ α' πείραμα ὀφείλεται κυρίως εἰς διαφυγὴν λόγῳ ἐξατμίσεως, ὡς ἐκ τοῦ εὐρυστόμου τῶν φιαλῶν.

2.— Ἡ διάρκεια τῆς ζωηρᾶς ζυμώσεως γενικῶς εἶναι μικροτέρη τῆς τοῦ α' πειράματος.

3. — Η έναρξις τῆς ζυμώσεως συνετελέσθη μετὰ παρέλευσιν μεγαλύτερου χρονικοῦ διαστήματος ἢ εἰς τὸ α' πείραμα.

4. — Ἐπιβεβαιούται ἡ παρατήρησις τοῦ α' πειράματος ὅτι ἡ έναρξις ζυμώσεως καὶ ἡ ζωηρὰ ζύμωσις παρουσίᾳ ἰνσουλίνης συντελοῦνται ἐντὸς βραχυτέρου χρονικοῦ διαστήματος ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ.

ΠΙΝΑΞ Ι. — Πολωσιμετρήσεις διαλυμάτων γλεύκους 10 %
2 κ. ἐκ. γλεύκους + 18 κ. ἐκ. ὕδατος ἀπεσταγμένου.

| Ὑρα παρατηρήσεως | Μετὰ ἰνσουλίνης | | Ἄνευ ἰνσουλίνης | |
|------------------------------|-----------------|------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------|
| | Παρατηρ. | Εἰδικὴ στροφικὴ ικανότης εἰς 0° | Παρατηρ. | Εἰδικὴ στροφικὴ ικανότης εἰς 0° |
| Μετὰ 26 ὥρας ἀπὸ ἐμβολιασμοῦ | — 0,5 | — 23,5 | — 0,6 | — 28,2 |
| » 47 » » » | — 0,6 | — 28,2 | — 0,7 | — 33 |
| » 49 » » » | — 0,5 | — 23,5 | — 0,5 | — 23,5 |
| » 51 » » » | — 0,5 | — 23,5 | — 0,5 | — 23,5 |
| » 95 » » » | — 0,5 | — 23,5 | — 0,5 | — 23,5 |

ΠΙΝΑΞ ΙΙ. — Ὁξυμετρήσεις.

| Ὑρα παρατηρήσεως | Μετὰ ἰνσουλίνης | | Ἄνευ ἰνσουλίνης | |
|-------------------------------|--------------------------------|-----|--------------------------------|-----|
| | Ὀλικὴ δξύτης εἰς τρυν. ‰ | pH | Ὀλικὴ δξύτης εἰς τρυν. ‰ | pH |
| Ἄμα τῆ παρασκευῆ τοῦ γλεύκους | 2,5 | 3,4 | 2,5 | 3,4 |
| Μετὰ 95 ὥρας ἀπὸ ἐμβολιασμοῦ | 4,04 | | 3,97 | |
| » 288 » » » | 4,78 | | 4,97 | |
| » 384 » » » | 4,75 | | 5,3 | |

ΠΙΝΑΞ ΙΙΙ. — Πίναξ παρατηρήσεων. Ὑρα ἀπὸ ἐμβολιασμοῦ.

| Αὔξων ἀριθμὸς πειραμ. ζυμώσεως | Ἑναρξις ζυμώσεως | Ἑναρξις ζωηρᾶς ζυμώσεως | Πέρασ ζωηρᾶς ζυμώσεως |
|-----------------------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Μάρτυρες | | | |
| 1 | — | — | — |
| 2 | — | 22 | 56 |
| 3 | — | 22 | 56 |
| Ὅμας ἰνσουλίνης | | | |
| 4 | 8,30' | — | — |
| 5 | 8,30' | 22 | 46 |
| 6 | 8,30' | 22 | 46 |

ΠΙΝΑΞ ΙV.

| Αὔξ. ἀριθμὸς φιάλης | Ὀλικὴ ἀπώλεια τοῖς % |
|------------------------|----------------------------|
| Μάρτυρες | |
| 1 | 9,55 |
| 2 | 9,52 |
| Ὅμας ἰνσουλίνης | |
| 4 | 9,36 |
| 5 | 9,36 |

ΠΙΝΑΞ V.— Πίναξ αναλύσεων.

| Αὔξ. ἀριθμὸς φιάλης | Εἰδικὸν βάρος | Ἀλκοόλη % | Ὀλικὴ δέυτης % ₁₀₀ τρυγ. | Πτητικὴ δέυτης εἰς δέξικ. % ₁₀₀ | Ἴζημα | Διαύγεια |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-----------|-------------------------------------|--------------------------------------------|----------------|---------------|
| Μάρτυρες | | | | | | |
| 1 | 996,5 | 13,05 | 5,12 | 0,53 | λευκὸν ὡς ἰλὺς | ἱκανοποιητικὴ |
| 2 | 996 | 13,07 | 4,97 | 0,67 | » | » |
| Μετὰ ἰνσουλίνης | | | | | | |
| 3 | 998 | 12,85 | 4,97 | 0,60 | » | » |
| 4 | 998 | 12,8 | 4,97 | 0,84 | » | » |
| Παρατηρεῖται αὐξήσις τῆς ὀξειδώσεως τῆς ἀλκοόλης καὶ διὰ τοῦτο ἡ αὐξήσις πτητικῆς δέυτητος | | | | | | |

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑ

Ἐκ τῶν γενομένων πειραμάτων καὶ τῆς ἐπαναλήψεως τούτων δυνάμεθα νὰ συμπεράνωμεν τὰ ἑξῆς :

1.— Ἡ ἄλλοτε διατυπωθεῖσα ὑπὸ τινων γνώμη ὅτι ἡ ἰνσουλίνη ἐπιδρᾷ ἐπὶ τῶν μονοσακχαρῶν, μετατρέπουσα τὰς σταθερὰς αὐτῶν μορφὰς εἰς ἀσταθεῖς τοιαύτας, αἵτινες ζυμοῦνται εὐκολώτερον, δὲν εὐσταθεῖ. Ὅντως οὐδεμία διαφορὰ παρατηρήθη διὰ πολωσιμέτρου μεταξὺ τῶν διαλυμάτων εἰς α' προσετέθη ἰνσουλίνη καὶ εἰς β' δὲν προσετέθη τοιαύτη. Οὐδεμία ἐπίσης διαφορὰ παρατηρήθη εἰς ἱμπερτοσάκχαρον, παρασκευασθὲν ἐκ σακχαρόζης, εἴτε προσετέθη εἴτε δὲν προσετέθη εἰς τοῦτο ἰνσουλίνη.

2.— Ἡ ἔναρξις τῆς ἀλκοολικῆς ζυμώσεως ἐξεδηλώθη ταχύτερον κατὰ 2,30' ὥρας ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ διὰ ζύμης εἰς τὸ διάλυμα εἰς δ' προσετέθη ἰνσουλίνη, ἀλλὰ καὶ ὁ ρυθμὸς τῆς ζυμώσεως εἰς τοῦτο ἦτο ταχύτερος.

3.— Ἡ διάρκεια ζωηρᾶς ζυμώσεως ἦτο γενικῶς βραχυτέρα εἰς τὰ διαλύματα εἰς α' προσετέθη ἰνσουλίνη, εἴτε αὕτη προσετέθη κατὰ τὴν ἔναρξιν, εἴτε βραδύτερον, καὶ συγκεκριμένως ἦτοι 52 ὥρας ἔναντι 105 τῶν μαρτύρων.

4.— Ἐναρξις διαυγάσεως παρατηρήθη γενικῶς εἰς τὰς μετὰ ἰνσουλίνης σειρὰς, μετὰ 53 ὥρας ἀπὸ τοῦ πέρατος τῆς ζωηρᾶς ζυμώσεως ἢ μετὰ 128 ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ.

Ἐναρξις διαυγάσεως εἰς τοὺς μάρτυρας παρατηρήθη μετὰ 245 ὥρας ἀπὸ τοῦ ἐμβολιασμοῦ ἢ μετὰ 117 ἀπὸ τοῦ πέρατος τῆς ζωηρᾶς ζυμώσεως.

5.— Εἰς ἀπάσας τὰς φιάλας ἡ ζύμωσις δὲν ἦτο πλήρης· τὸ δὲ παραχθὲν οἰνόπνευμα δὲ ἀνταποκρίνεται εἰς τὸ παρατηρηθὲν μετὰ τὴν ζύμωσιν ἔλλειμμα σακχάρου· πιθανῶς μέρος τῆς ἀλκοόλης ἀπωλέσθη κατὰ τὴν ζωηρὰν ζύμωσιν λόγῳ ἐξα-

τμίσεως, ὡς ἐκ τοῦ πολλοῦ ἀνοικτοῦ στομίου τῶν φιαλῶν κατὰ τὴν πρώτην σειρὰν πειραμάτων, ἐνῶ ἡ ἀπώλεια ἦτο μικρότερα εἰς τὰ πειράματα τῆς δευτέρας σειρᾶς, ὅτε ἐχρησιμοποιήθησαν δοχεῖα μετὰ πολλὸ μικροτέρου στομίου.

6. — Εἰς ἅπαντα τὰ πειράματα καὶ τῶν δύο σειρῶν παρατηρήθη ὅτι ἡ περιεκτικότης εἰς ἀλκοόλην τῶν μαρτύρων ἦτο ἀνωτέρα ἀπὸ τὴν τῶν μετὰ ἰνσουλίνης διαλυμάτων. Ἀντιθέτως ἡ τελικὴ ὀγκομετρομένη ὀξύτης ἦτο σχεδὸν ἴση ἢ κατὰ τι μικρότερα εἰς τὰ μετὰ ἰνσουλίνης γλεύκη καὶ μεγαλυτέρα ἢ πτητικὴ τοιαύτη.

Δυνάμεθα νὰ δεχθῶμεν ὅτι μέρος τῆς ἀλκοόλης παρουσίᾳ τῆς ἰνσουλίνης ὀξειδοῦται πρὸς ὀξεικὸν ὀξύ. Τοῦτο ἄλλως τε ἀναφέρει ὁ Elmer Stotz τοῦ Πανεπιστημίου τῆς Geneva N. Y. εἰς τὸ Advances in Enzymology, vol. 5, 1945, ὅστις μάλιστα δέχεται ὅτι αὐξάνει ἡ πιθανότης καθ' ἣν ἡ ἀντιδράσις τῶν πυρουβικῶν ἐνώσεων ἐκ τῆς ἰνσουλίνης ὀφείλεται εἰς αὕξησιν τοῦ σχηματισμοῦ τῶν πυρουβικῶν ἐνώσεων μᾶλλον ἢ εἰς μείωσιν τῆς ἀποβολῆς των ἐν τῷ ζωϊκῷ ὀργανισμῷ.

Ἡ παρατηρουμένη αὕησις τῆς ὀγκομετρομένης ὀξύτητος κατὰ τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν, ὀφείλεται, ὡς ἀπέδειξεν ὁ Pasteur, εἰς τὸν σχηματισμὸν ἠλεκτρικοῦ ὀξέος. Ἡ κατὰ τι μεγαλυτέρα αὕησις τῆς ὀξύτητος ταύτης κατὰ τὴν 4^η ἡμέραν τῆς ζυμώσεως εἰς τὸ μετὰ ἰνσουλίνης ζυμώμενον γλεῦκος, ἐν ἀντιθέσει πρὸς τὸν μάρτυρα, ἐπιμαρτυροῖ τὸν σχηματισμὸν πυρουβικοῦ ὀξέος εἰς μεγαλυτέρας ποσότητας, ὅπερ ὀξὺ θεωρεῖται σήμερον ὁ ἀκρογωνιαῖος λίθος τῆς τε ἀλκοολικῆς ζυμώσεως καὶ τῆς γλυκολύσεως.

Ἡ πρώτη σκέψις ἦν διατυπώνει ὁ ἐρευνητὴς εἶναι ὅτι ἡ ἰνσουλίνη ἐνισχύει τὴν φωσφορυλίωσιν τῶν ἐξοζῶν, τοῦθ' ὅπερ ἄλλως τε ἐξάγεται ἐκ τῶν πειραμάτων *in vitro* ὑπὸ τοῦ Levine καὶ τῶν συνεργατῶν του. Σήμερον ὅμως εἶναι γνωστὸν ὅτι ἡ φωσφορυλίωσις ἐξαρτᾶται ἐκ τῶν ἀδενινο-νουκλεοτιδίων καὶ ὅτι ἡ πρόσληψις φωσφόρου δυνατὸν νὰ γίνεται καὶ εἰς φάσεις τοῦ μεταβολισμοῦ κειμένης πέραν τοῦ σταδίου τοῦ σχηματισμοῦ πυρουβικῶν ἐνώσεων. Καὶ πρὸς τὴν κατεύθυνσιν ταύτην προσανατολίζονται οἱ ἐρευνηταὶ τῆς σήμερον διὰ τὴν ἐπίλυσιν τοῦ ζητήματος τῆς δράσεως τῆς ἰνσουλίνης καὶ εἰς τὴν ἀλκοολικὴν ζύμωσιν καὶ εἰς τὴν γλυκόλυσιν. Ἡ τελευταία αὕτη, ὡς γνωστὸν, ἐνδιαφέρει ἰδιαίτερος τὴν μελέτην τοῦ σακχαροδιαβήτου εἰς τὸν ἄνθρωπον.

R É S U M É

Dans le but d'étudier l'influence de l'insuline à la fermentation alcoolique, l'auteur et ses collaborateurs, se sont servi de moût, de 12° 11 Bé et de 3,8 pH (préparé avec du moût de raisins secs concentré et desacidifié), auquel ils ont ajouté une culture de levures en raison de 3,5 %.

Dans une série A de 3 bocal, ils ont ajouté de suite de l'insuline (sans zinc) en raison de 1 unité pour 3,5 gr. de sucre. Dans la série B

(3 bocaux) l'insuline a été ajoutée quand la fermentation avait commencé. Dans la série C, l'insuline a été ajoutée pendant la fermentation tumultueuse. Un quatrième série de 3 bocaux ont servi de témoins.

La température était stable à 25° C.

La fermentation était contrôlée par voie macroscopique, par voie microscopique et par pesées. La marche de la fermentation ressort des tableaux II et III (pertes de poids). Le tableau IV indique les observations faites et le tableau V contient les résultats d'analyse et les observations faites.

Les conclusions qu'ont tiré les auteurs de ces expériences sont les suivantes:

1) L'opinion formulée par quelques auteurs, autrefois, que l'influence de l'insuline a pour résultat la transformation des formes a des hexoses en forme b, qui sont plus instables et par conséquent plus facilement fermentes cibles, n'est point prouvée. Ceci a été vérifié par le polarimètre. De même, aucune influence, dans ce sens, n'a été constatée par l'addition d'insuline au sucre interverti, fraîchement préparé.

2 La fermentation a commencé 2h 30' après l'addition de levures, au môût à l'insuline. La marche de la fermentation y était plus active.

3 La durée de la fermentation tumultueuse était plus courte, au môût à l'insuline (même quand celle-ci a été ajoutée après le commencement de la fermentation soit 52h au lieu de 105 des témoins.

4) Le commencement de la clarification, aux bocaux avec insuline a commencé 53h après la fin de la fermentation tumultueuse et 128h après l'addition des levures, tandis que les témoins ont mis respectivement 117h. et 245h.

5) Dans tous les bocaux, la fermentation n'a pas été complète et l'alcool ne correspond pas au sucre initial. On a constaté une perte d'alcool, dû au large goulot des bocaux, à la première partie des expériences. Tandis qu'à ceux de la deuxième série, où l'on s'est servi de bocaux à petits goulots, les pertes étaient moindres.

Dans les deux séries d'expériences, on a constaté que les témoins contenaient un peu plus d'alcool que les bocaux à l'insuline. Par contre, ces derniers ont une acidité totale égale ou légèrement moindre et une acidité volatile plus grande que les témoins.

On peut conclure qu'une partie de l'alcool, en présence de l'insuline s'oxyde en acide acétique. Ceci d'ailleurs est relatée dans une étude de Elmer Stotz (de l'université de Geneva N. Y.) dans le V volume de l'«*Advance in Enzymology*» (1945), qui accepte qu'il est plus probable que la réaction des combinaisons pyruviques par l'insuline est dûe à l'augmentation des combinaisons pyruviques plutôt qu'à leur élimination, dans l'organisme animal.

L'augmentation de l'acidité totale est dûe, à la formation d'acide

succinique. L'augmentation plus grande de cette acidité au moût durant la fermentation avec l'insuline, contrairement à ce qui se passe aux témoins, est une preuve en plus de la formation d'acide pyruvique, en plus grande quantité, acide qui est aujourd'hui considéré comme la pierre angulaire de la fermentation alcoolique et de la glycolyse.

La première pensée qui vient à l'esprit du chercheur, est que l'insuline renforce la phosphorylation des hexoses, ce qui d'ailleurs ressort des expériences in vitro de Levine et de ses collaborateurs. Mais aujourd'hui nous connaissons que la phosphorylation dépend des composés adenino-nucleotides et que le transfert du phosphore aux molécules hexosiques, a peut être, lieu à des phases cises au delà du stade de formation de composés pyruviques.

Aujourd'hui, on s'oriente vers ce sens, pour résoudre la question de l'action de l'insuline à la fermentation alcoolique et la glycolyse. La glycolyse est d'un intérêt particulier pour l'étude du diabète de l'homme.

ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΙΣ ΜΗ ΜΕΛΟΥΣ

ΕΔΑΦΟΛΟΓΙΑ.— Παρατηρήσεις ἐπὶ τῆς μεθόδου προσδιορισμοῦ τῆς ὀλικῆς χωρητικότητος προσροφήσεως τοῦ ἐδάφους δι' ὄξεικουῦ ἀμμωνίου, ὑπὸ Χριστ. Βασιλειάδου* Ἀνεκοινώθη ὑπὸ τοῦ κ. Βασ. Κριμπᾶ.

Ὀλικὴν χωρητικότητα προσροφήσεως τοῦ ἐδάφους καλοῦμεν τὸ σύνολον τῶν ἐναλλακτικῶν κατιόντων (κυρίως Ca, Mg, K, Na' καὶ H') εἰς χιλιοστοῖσοδύναμα ἐπὶ 100 γραμμ. ἐδάφους.

Μεταξὺ τῶν πολλῶν μεθόδων αἱ ὁποῖαι ἔχουν προταθῆ διὰ τὸν προσδιορισμὸν τῆς ὀλικῆς χωρητικότητος προσροφήσεως τοῦ ἐδάφους εἶναι καὶ ἡ μέθοδος τοῦ ὀξεικουῦ ἀμμωνίου, ἣτις εἶναι εὐρέως διαδεδομένη εἰς τὴν Ἀμερικὴν. Ἡ μέθοδος αὕτη συνίσταται εἰς τὴν κατεργασίαν ὠρισμένης ποσότητος ἐδάφους διὰ κανονικοῦ διαλύματος ὀξεικουῦ ἀμμωνίου (I) πρὸς ἀντικατάστασιν τῶν ἐναλλακτικῶν κατιόντων τοῦ ἐδάφους ὑπὸ τῶν ἰόντων ἀμμωνίου. Μετὰ τὴν ἀπομάκρυνσιν τῆς περισσεύσεως τοῦ ὀξεικουῦ ἀμμωνίου δι' οἰνοπνεύματος, ἐπακολουθεῖ κατεργασία τοῦ ἐδάφους διὰ διαλύματος $N/2 K_2SO_4$ ἢ KCl , ὁπότε τὰ ἰόντα καλίου ἐκτοπίζουσι τὰ ἰόντα ἀμμωνίου σχηματιζομένου θειικοῦ ἢ χλωριούχου ἀμμωνίου. Εἰς τὰ ἀνωτέρω ἄλατα τὸ ἀμμώνιον προσδιορίζεται κατὰ τὰ γνωστά, δηλαδὴ δι' ἀποστάξεως τῆς ἀμμωνίας ἢ χρωματομετρικῶς. Ἐκ τῆς εὐρεθείσεως ἀμμωνίας ὑπολογίζομεν τὴν ὀλικὴν χωρητικότητα προσροφήσεως τοῦ ἐδάφους.

* CH. BASILIADIS, Observations made on the determination of the total exchange capacity of the soil with the method of ammonium acetate.