

Πες αλεύρι και... ένα συναρπαστικό μάθημα χημείας για το ψήσιμο μιας φραντζόλας αρχίζει. Γιατί όταν ξυπνούν οι μύκητες είναι όπως ένας στρατός που αρχίζει να επιτίθεται σε ό,τι τρώγεται γύρω του, δημιουργεί αντιδράσεις και αφήνει πίσω του ένα νέφος διοξειδίου του άνθρακα, αιθυλικής αλκοόλης και άλλων ουσιών. Είναι οι διαδικασίες αυτές που αθέατες συμβαίνουν κάτω από την κόρα, κάνοντας συχνά το ψωμί με τη γεύση, το άρωμα και τον ήχο του(!) μια σπουδαία γευστική εμπειρία

Ολόκληρο εργαστήρι σε μια μπουκιά ΨΩΜΙ

ΔΗΜΟΣΙΕΥΣΗ: 10/12/2006, 00:00

Γαλαδάς, Αλκης

Τι χρειάζεται για να φτιάξεις λίγο ψωμί; Αλεύρι, μαγιά, αλάτι, νερό, δυο χέρια (το πολύ), ένας φούρνος και φαντασία (τουλάχιστον αυτή φάνηκε χρήσιμη στους πρώτους ανθρώπους που βρέθηκαν πάνω στη Γη). Στην αρχαία Αίγυπτο βρέθηκαν μυλόπετρες για το άλεσμα του σιταριού, φούρνοι και σχετικές παραστάσεις που χρονολογούνται περί το 4000 π.Χ. Στη ζύμη ανακάτευαν μέλι, αβγά, χουρμάδες, διάφορους σπόρους και μπαχαρικά, αλλά το πιο μυστήριο για εκείνους ήταν η ζύμωση που συνέβαινε και έκανε το ψωμί να φουσκώνει και να γίνεται ανάλαφρο. Στη φύση, όταν διάφορα άγρια μούρα ή σταφύλια ανοίγουν μόνα τους και ο χυμός τους έρχεται σε επαφή με τον αέρα και όποιον μικροοργανισμό υπάρχει εκεί γύρω, συμβαίνουν συνέχεια αυθόρμητες αντιδράσεις ζύμωσης όπου παίζουν ενεργό ρόλο οι μύκητες. Ζυμομύκητες, σε άγρια μορφή σε σχέση με τους σημερινούς, προφανώς υπήρχαν και στο αλεσμένο σιτάρι των πρώτων εκείνων ανθρώπων, μαζί και με λακτοβάκιλους που συναντάμε κυρίως στις ζυμώσεις του γάλακτος. Μετά την τυχαία ανακάλυψη ότι κάνουν καλό στο ψωμί τους, οι άνθρωποι, όπως και σήμερα ακόμη στα χωριά, διατηρούσαν ένα κομμάτι από την προηγούμενη ζύμη, το προζύμι τους, για το επόμενο καρβέλι. Έτσι οι πρόγονοι του σημερινού βιομηχανικώς παραγόμενου μύκητα *Saccharomyces Cerevisiae*, που αναφέρονται και στη Βίβλο, θεωρούνται και κατά κάποιον τρόπο τα αρχαιότερα «φυτά» καλλιεργημένα από τον άνθρωπο! Μόνο που δεν μπορούσε να τα δει κανείς ως το 1676, όταν ο Αντον Λέεβενχοεκ επινόησε το μικροσκόπιο, ενώ μόλις το 1859 ο Λουί Παστέρ ανακάλυψε πώς δουλεύει αυτό το παράξενο «φυτό».

Και είδαν στο μικροσκόπιο κύτταρα στο σχήμα του αβγού, που αν προσπαθήσεις να τα ζυγίσεις πρέπει να βάλεις είκοσι δισεκατομμύρια τέτοιους μικροοργανισμούς για να έχεις ένα γραμμάριο. Αλλά αυτός ο μικροσκοπικός οργανισμός με το τεράστιο λατινικό όνομα που λέει ότι έχει σχέση και με τη ζύμωση της μπίρας συναντιέται στο έδαφος, στα φυτά, στον αέρα, αν και τώρα πλέον κατασκευάζεται. Ένα μόνο κύτταρο, που το διαλέγουν προσεκτικά ανάμεσα σε πολλά ίδια για τη δυναμική του παρουσία, μπορεί τελικά να δώσει ως και 60 τόνους μαγιάς. Είναι πολύ δυνατός και τα καταφέρνει μια χαρά και με το αλεύρι του ψωμιού. Διαθέτει φοβερή όρεξη όταν δεν είναι σε νάρκη και το αγαπημένο του «πίατο» είναι τα σάκχαρα. Ένα από αυτά είναι η μαλτόζη, που προκύπτει άφθονη από το άμυλο του ψωμιού. Το αλεύρι, που για τους πολλούς είναι απλώς μία ακόμη άσπρη σκόνη, στα μάτια ενός χημικού είναι ένα μείγμα από πρωτεΐνες και άμυλο. Περιέχει πρωτεΐνες που διαλύονται στο νερό και άλλες, τις σπουνδιότερες όπως θα δούμε για την κατασκευή του ψωμιού, τη γλοιαδίνη και τη γλουτενίνη, που δεν διαλύονται. Το άμυλο το δημιουργούν αλυσίδες

που οι κρίκοι τους είναι τα μόρια απλών σακχάρων. Η αποδόμηση όμως των αλυσίδων στους κρίκους τους με τη βοήθεια του ενζύμου μαλτάση, που περιέχεται κατά ένα πάνσοφο σχέδιο και αυτή στο αλεύρι, κάνει ένα πλούσιο τραπέζι στους μύκητες. Και αυτοί με τη σειρά τους σε αναγνώριση της προσφοράς παράγουν αιθυλική αλκοόλη και διοξειδίο του άνθρακα. Για αυτό το τελευταίο είναι που τους χρειαζόμαστε. Παράγεται αέριο, που όμως θα βρεθεί εγκλωβισμένο την ίδια στιγμή μέσα στο «γλουτενικό» πλέγμα. Γιατί με το δυνατό ζύμωμα, με τα χέρια ή τη μηχανή, δύο από τις πρωτεΐνες του αμύλου, η γλοιαδίνη και η γλουτενίνη, αντί για ένα άμορφο κουβάρι που ήταν, ξεμπλέκονται και ευθυγραμμίζονται. Είναι σαν να κυματίζουν παράλληλα, όμοια με τα φύκια της θάλασσας στον βυθό, δημιουργώντας μεταξύ τους δεσμούς θείου (S-S). Αυτό είναι το γλουτένιο, και το ψωμί στη φάση του ανεβάσματος μπορούμε να το φανταζόμαστε σαν μια τσιχλόφουσκα όπου αντί για αέρα φουσκώνει με διοξειδίο του άνθρακα, ενώ στον ρόλο του ελαστικού υλικού είναι το γλουτένιο. Όσο πιο πολλά σάκχαρα βρίσκουν οι μύκητες τόσο αυξάνονται, άρα μαζί τους και η παραγωγή του διοξειδίου. Μετά το πρώτο ζύμωμα είναι καλό να αφήσουμε για ένα διάστημα τουλάχιστον μισής ώρας τη ζύμη να «ξεκουραστεί», όπως λένε οι αρτοποιοί. Αλλά στην πραγματικότητα κάθε άλλο παρά ξεκουράζεται αφού οι μύκητες συνεχίζουν το φαγοπότι. Γι' αυτό μάλιστα θεωρείται καλό στη συνέχεια να γίνει άλλο ένα ζύμωμα γιατί οι μύκητες, έχοντας καταναλώσει τα γύρω μόρια των σακχάρων, αρχίζουν να λιμοκτονούν. Με την επανάληψη του ζυμώματος ανακατανέμονται, έρχονται σε επαφή με άλλα τμήματα της ζύμης και βρίσκουν καινούργια μόρια, οπότε και το πλέγμα από γλουτένιο γίνεται πιο πυκνό και η παραγωγή διοξειδίου του άνθρακα αυξάνεται. Αυτό είναι το λεγόμενο διπλοανέβασμα, που βελτιώνει αρκετά το ψωμί με φυσικό τρόπο. Στην ερώτηση τι χρειάζεται το αλάτι στο ψωμί, πέρα από την αναμενόμενη «γιατί έτσι είναι πιο νόστιμο», υπάρχει και η απάντηση του χημικού, που ξέρει ότι οι δομικές πρωτεΐνες για το γλουτένιο διαλύονται πιο εύκολα στο αλατισμένο νερό και ο ασκός αυτός γίνεται με την παρουσία του αλατιού ακόμη πιο ισχυρός.

Η βασική αναλογία που δίνει ο Ερβέ Τις για το ψωμί είναι: 0,5 λίτρο χλιαρό νερό όχι πάνω από 30 βαθμούς Κελσίου, ένα κουταλάκι του γλυκού αλάτι, 25 γραμμάρια νωπής μαγιάς, 1,2 λίτρα σταρένιο αλεύρι, που το προτιμάει σε σχέση με άλλα, όπως αυτό της σίκαλης, διότι περιέχουν λιγότερες πρωτεΐνες και άρα δεν δημιουργούν ένα καλό και πυκνό δίκτυο γλουτενίου, ενώ το έτοιμο ψωμί το ψήνει πρώτα σε θερμοκρασία 220 βαθμών επί 15 λεπτά και μετά στους 150 βαθμούς για 25 λεπτά.

Στο αλεύρι, το 80% καταλαμβάνουν οι κόκκοι του αμύλου και αυτοί με τη σειρά τους είναι υδατάνθρακες δύο ειδών: 20% αμυλόζη, με τη μορφή μακρών ευθύγραμμων νημάτων, και 80% αμυλοπηκτίνη, με το μόριό τους να έχει αρκετές διακλαδώσεις. Τι είναι όμως αυτό που τα κρατάει μαζί; Είναι οι πρωτεΐνες που ονομάζουμε ένζυμα. Ενεργοποιούνται όταν το αλεύρι αρχίζει να έρχεται σε επαφή με το νερό και από τα μόρια του αμύλου αποσπούν κομμάτια που ονομάζονται μαλτόζες. Δύο μόρια γλυκόζης βρίσκονται σε κάθε μαλτόζη, που διασπάται σε αυτά τα δύο με τη βοήθεια της μαλτάσης. Για να γίνουν πλέον η γλυκόζη, η κύρια τροφή του σακχαρομύκητα της μαγιάς του ψωμιού. Παράγονται δύο μόρια διοξειδίου του άνθρακα και δύο μόρια αιθυλικής αλκοόλης μαζί με τριφωσφορική αδενοσίνη, το απαραίτητο καύσιμο για να διατηρούνται τα ζωντανά κύτταρα. Έτσι έχουμε μια πολύ δυναμική γραμμή παραγωγής, πραγματικό θαύμα αποτελεσματικότητας. Το αλεύρι περιέχει τα

ένζυμα που θα φροντίσουν ώστε ο μύκητας, που «ξύπνησε» με τη βοήθεια της θερμότητας από το χλιαρό νερό, να ταϊστεί καλά από σάκχαρα, και αυτός με τη σειρά του θα φτιάξει πρωτεΐνες και ό,τι άλλο τού χρειάζεται. Στη συνέχεια θα αυτοδιαιρεθεί σε δύο ίδια κύτταρα για να συνεχίσει να πολλαπλασιάζεται, ενώ θα έχει δημιουργήσει και το απαραίτητο αέριο διοξείδιο του άνθρακα για να φουσκώσει η ζύμη, να γίνει ανάλαφρη και να τρώγεται.

Δεν χρησιμοποιούμε μπέικινγκ πάουντερ για να φτιάξουμε ψωμί διότι η σκόνη αυτή είναι για άλλου είδους ζύμες και δεν έχει τη δύναμη να ανεβάσει αρκετά τη ζύμη του ψωμιού.

Ιδανική θερμοκρασία για το ανέβασμα της ζύμης είναι οι 27 βαθμοί Κελσίου - στους 35 β. επιταχύνεται η διαδικασία του ανεβάσματος, αλλά παράγονται τότε και ανεπιθύμητες βλαβερές ουσίες και η ζύμη κολλάει. Στους 60 β. οι μύκητες πεθαίνουν.

Το χάραγμα της φραντζόλας με ένα ξυραφάκι γίνεται για να μπορεί να διασταλεί το δίχτυ του γλουτενίου στο ψήσιμο και να μη σκάσει παντού και αντιαισθητικά το ψωμί.

Στη νωπή μαγιά έχουμε 70% νερό. Στη βιομηχανία όμως ένα τμήμα της παραγόμενης μαγιάς το προχωρούν ακόμη περισσότερο και μέσα από διαδοχικούς θαλάμους με θερμό αέρα φθάνουμε σε ένα προϊόν με μόλις 8% υγρασία, οι μύκητες βρίσκονται σε νάρκωση, με τη βοήθεια αζώτου αφαιρείται κάθε δυνατότητα οξείδωσης και το προϊόν πακετάρεται σε φακελάκια που έχουν ημερομηνία λήξης έναν χρόνο μετά. Η μαγιά που πωλείται στα φαρμακεία σε χάπια είναι ένα εντελώς αποξηραμένο προϊόν το οποίο δεν μπορεί πλέον να συμμετάσχει σε κανενός είδους ζύμωση και να δώσει ψωμί.

Όταν βλέπουμε ότι το ψωμί δεν φουσκώνει γιατί η μαγιά κουράστηκε, προσθέτουμε 100-200 mgr βιταμίνης C για κάθε κιλό αλεύρι.

Αν δεν θέλουμε να αγοράσουμε έτοιμη μαγιά, μπορούμε να ξεκινήσουμε να κάνουμε μόνοι μας. Το ίδιο το αλεύρι περιέχει τα απαραίτητα, αλλά και κάποια ανεπιθύμητα συστατικά. Μάλιστα το αλεύρι ολικής αλέσεως είναι ακόμη πιο κατάλληλο αφού στη φλούδα του συναντάμε τους περισσότερους απαραίτητους μικροοργανισμούς. Ξεκινάμε χρησιμοποιώντας μια αναλογία περίπου ένα τέταρτο του φλιτζανιού νερό για κάθε μισό φλιτζάνι αλεύρι και ξέροντας ότι το προζύμι καλό είναι να μην ξεπερνάει σε ποσότητα το 40% της τελικής ζύμης που θα ψήσουμε. Φροντίζουμε ώστε η θερμοκρασία να είναι κοντά στους 27 βαθμούς Κελσίου, σκεπάζουμε και αφήνουμε για 24 ώρες, οπότε αφαιρούμε το μισό από αυτό και προσθέτουμε άλλο τόσο καινούργιο. Επαναλαμβάνουμε το ίδιο άλλες τρεις τουλάχιστον φορές προτού δούμε τις πρώτες ενθαρρυντικές φυσαλίδες. Συνεχίζουμε, αλλά κατόπιν πλέον είναι θέμα δικό μας πότε θα το χρησιμοποιήσουμε για να φτιάξουμε ένα εντελώς «δικό μας» ψωμί, που γνωρίζουμε πλέον πόσο πολλές αντιδράσεις και διαδικασίες έχουν μεσολαβήσει για να γίνει η κάθε μπουκιά του...

<http://www.tovima.gr/science/article/?aid=177684>