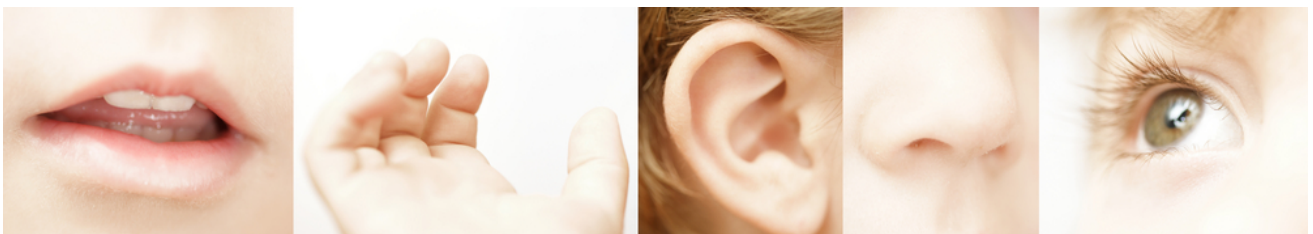




Ο Οργανοληπτικός έλεγχος και αξιολόγηση των τροφίμων ασχολείται με την αξιολόγηση των οργανοληπτικών χαρακτηριστικών ενός προϊόντος από τις αισθήσεις (ISO 5492:2008) και είναι συνυφασμένος με τις δοκιμές και τις μεθόδους αξιολόγησης. Ο μέσος καταναλωτής εφαρμόζει τις αρχές του οργανοληπτικού ελέγχου ίσως και άθελα του. Έτσι, σε κάθε ευκαιρία δοκιμάζει το προς κατανάλωση προϊόν. Το επεξεργάζεται με όλες του τις αισθήσεις. Το βλέπει, το αγγίζει, το μυρίζει, το γεύεται.

Η ιστορία των οργανοληπτικών ελέγχων ξεκινάει από τότε που οι πρώτοι άνθρωποι ξεχώρισαν το καλό από το κακό στα τρόφιμα και σε οτιδήποτε άλλο μπορούσε να καταναλωθεί. Η ανάπτυξη του πνεύματος ανταλλαγής προϊόντων ως μέσο αγοραπωλησίας έφερε και τα πρώτα πιο επίσημα τεστ οργανοληπτικής αξιολόγησης. Ο αγοραστής, ελπίζοντας πως ένα δείγμα της παραλαβής αντιπροσωπεύει όλο το προϊόν, δοκίμαζε και καθόριζε την τιμή αγοραπωλησίας. Το 1946 η συστηματική οργανοληπτική ανάλυση συμπεριλήφθηκε στη προσπάθεια για παραγωγή τροφίμων αποδεκτών από τον Αμερικάνικο στρατό (Dove, 1946, 1947). Από εκεί και πέρα ο οργανοληπτικός έλεγχος και τα εργαλεία αξιολόγησής του αναπτύχθηκαν ραγδαία.

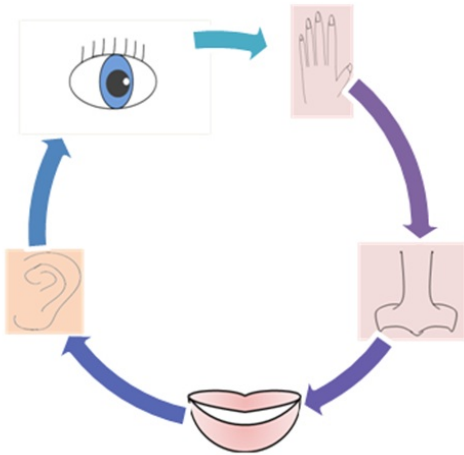
□



□

□

Βασικές Αισθήσεις

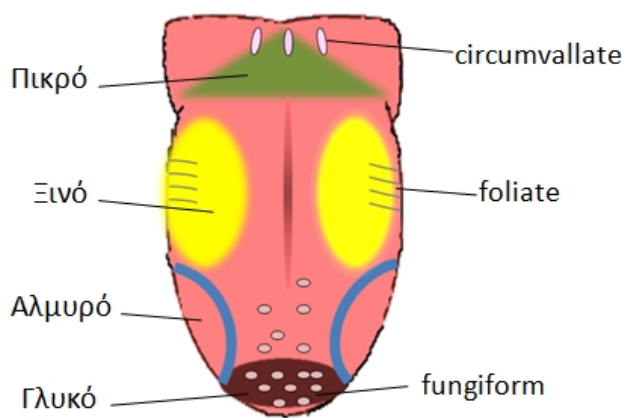


Η οργανοληπτική ανάλυση περιλαμβάνει την εξέταση ενός τροφίμου με την χρήση των πρωτογενών ή βασικών αισθήσεων την γεύση, την όσφρηση, την όραση, την ακοή, την αφή ή και συνδυασμό αυτών. Το αποτέλεσμα των αισθήσεων βασίζεται στη λειτουργία των νεύρων και στη συνεχή ανατροφοδότηση πληροφοριών. Το παρασυμπαθητικό νευρικό σύστημα συμμετέχει σε αυτή τη διαδικασία κατανόησης και μετάφρασης των αισθήσεων. Τα νευρικά ερεθίσματα, π.χ. μυρωδιά, φτάνουν υπό μορφή δυναμικού ενέργειας στους προσυναπτικούς νευρώνες. Ο νευρομεταβιβαστής απελευθερώνεται στη σύναψη και συνδέεται με ειδικούς υποδοχείς στη μεμβράνη του μετασυναπτικού κυττάρου προκαλώντας διέγερσή του. Η αρχή λειτουργίας των νεύρων είναι κοινή είτε πρόκειται για όσφρηση είτε για οποιαδήποτε άλλη αίσθηση. Από την έναρξη της οργανοληπτικής αξιολόγησης (όραση) μέχρι την τελική κατάποσή του προϊόντος τα ερεθίσματα που δέχεται ο εγκέφαλος είναι πολλά. Η τελική αίσθηση που αφήνει η όλη διαδικασία οφείλεται σε ένα σύνολο ερεθισμάτων και πληροφοριών που δέχεται ο εγκέφαλος.

Σχήμα 1 Οι 5 βασικές αισθήσεις, όραση, αφή, όσφρηση, γεύση και ακοή

Γεύση

Γεύση είναι η αντιληπτή αίσθηση από το μέσο γεύσης, όταν αυτό διεγείρεται από ορισμένες διαλυτές ουσίες του προϊόντος (ISO 5492:2008). Οι βασικές γεύσεις που αναγνωρίζονται είναι:



Πικρό: γεύση που παράγεται από υδατικά διαλύματα διαφόρων ουσιών, όπως η κινίνη ή η καφεΐνη

Αλμυρό: γεύση που παράγεται από αραιό υδατικό διάλυμα χλωριούχου νατρίου

Γλυκό: γεύση που παράγεται από αραιό υδατικό διάλυμα των φυσικών ή τεχνητών ουσιών, όπως σακχαρόζη ή ασπαρτάμη

Ξινό: γεύση περίπλοκη, συνήθως λόγω της παρουσίας των οργανικών οξέων

□

□

Σχήμα 2 Ζώνες γλώσσας όπου εντοπίζονται οι διάφορες γεύσεις.

Η κάθε γεύση εντοπίζεται σε διαφορετικές ζώνες της γλώσσας, ανάλογα με τους γευστικούς κάλυκες που εδράζουν εκεί. Μόρια τροφίμων διασκορπίζονται στη στοματική κοιλότητα και έρχονται σε επαφή με τα αισθητήρια όργανα της γεύσης. Έτσι στο μπροστινό τμήμα της γλώσσας εδράζουν μυκητοειδείς αυξήσεις (fungiform), σχηματισμοί στο επιθήλιο, όπου υπάρχουν κάλυκες από τους οποίους αναγνωρίζεται η γλυκιά γεύση (Σχήμα 1). Πλευρικά του κυρίου σώματος της γλώσσας βρίσκονται οι πλευρικές πτυχώσεις (foliate) στις οποίες αναγνωρίζονται η αλμυρή και η ξινή γεύση. Τέλος, κοντά στη βάση της γλώσσας, εδράζουν 8-12 θηλές (circumvallate), οι κάλυκες των οποίων ανταποκρίνονται στην πικρή και σε μικρό βαθμό στη ξινή γεύση (Meilgaard, 2007). Κατά την οργανοληπτική αξιολόγηση χρησιμοποιούνται ακόμη δύο γεύσεις, η umami και η μεταλλική. Η πρώτη παράγεται από αραιά υδατικά διαλύματα, από ένα ορισμένο είδος αμινοξέος ή νουκλεοτίδιου, όπως το όξινο γλουταμινικό νάτριο και συνδέεται με το πικάντικο, ενώ η δεύτερη παράγεται από διαλύματα βάσεων (π.χ. υδροξείδια νατρίου) και συχνά αναφέρεται ως η γεύση που έχει το αίμα. Οι γεύσεις αυτές δεν αναγνωρίζονται από όλους, ωστόσο χρησιμοποιούνται ευρέως, ειδικά κατά την εκπαίδευση των δοκιμαστών, και αυτό γιατί είναι εύκολα αναγνωρίσιμες. Τον τελευταίο καιρό, γίνεται λόγος για μία ακόμη γεύση που σχετίζεται με την αναγνώριση του λίπους. Αμερικανοί επιστήμονες φαίνεται να ανακάλυψαν ένα γονίδιο που ρυθμίζει την ικανότητα αναγνώρισης αυτής της νέας γεύσης.

Όσφρηση

Όσφρηση είναι η αίσθηση που γίνεται αντιληπτή μέσω των οργάνων όσφρησης κατά την εισπνοή ορισμένων πτητικών ουσιών (ISO 5492:2008).

Ο οσφρητικός βλενογόνος φέρει επιθήλιο στο οποίο εδράζουν τα οσφρητικά κύτταρα. Κάθε κύτταρο έχει δύο αποφυάδες με 6-8 τριχίδια, τους οσφρητικούς υποδοχείς. Υπολογίζεται ότι υπάρχουν 25 εκατομμύρια οσφρητικά κύτταρα με μέσο όρο ζωής 30 ημέρες. Περίπου το 1% αυτών δεν αναπληρώνονται με αποτέλεσμα με το πέρασμα των ετών να χάνεται η οσφρητική ικανότητα. Ο μέσος άνθρωπος μπορεί να ανιχνεύσει περίπου 10.000 διαφορετικές οσμές. Ωστόσο, δεν μπορεί να τις ονοματίσει. Η κατανόηση των διαφόρων ουσιών προϋποθέτει οι ουσίες αυτές να είναι πτητικές και σχετικά υδατο- ή λιπο- διαλυτές. Το οσφρητικό αποτέλεσμα οφείλεται σε κάποιες δραστικές ομάδες, η στερεοχημική δομή των οποίων επηρεάζει το χαρακτήρα και την ένταση της οσμής.

Όραση

Το όργανο αντίληψης της όρασης είναι το μάτι ενώ το αντικείμενο της αντίληψης είναι το φως. Αυτό που βλέπουμε- το φως- είναι το αποτέλεσμα του ερεθισμού του αισθητηρίου της όρασης (μάτι) από ακτινοβολία ορισμένου μήκους κύματος (ορατή ακτινοβολία 380-770 nm). Το φως εισέρχεται στο μάτι μέσω της κόρας και εστιάζεται μέσω του κερατοειδή χιτώνα και του φακού, στον αμφιβληστροειδή, στο πίσω μέρος του ματιού. Οι υποδοχείς στο σημείο αυτό ανιχνεύουν την ενέργεια και με μία διαδικασία μεταγωγής σήματος, θέτουν σε εφαρμογή δυναμικά ενέργειας, που ταξιδεύουν στο οπτικό νεύρο. (Meilgaard, 2007). Περίπου το 30% του ανθρώπινου εγκεφάλου ασχολείται με την επεξεργασία και ερμηνεία των ερεθισμάτων της όρασης.

Υφή

Η έννοια της υφής περιλαμβάνει όλα τα μηχανικά και γεωμετρικά χαρακτηριστικά του σώματος ενός προϊόντος που γίνονται αντιληπτά με τη βοήθεια κιναισθησίας από οπτικούς και ακουστικούς υποδοχείς από την πρώτη μπουκιά έως τη τελική κατάποση (ISO 5492:2008). Οι μηχανικές ιδιότητες είναι εκείνες που σχετίζονται με την αντίδραση του προϊόντος στην πίεση και χωρίζονται σε πέντε κύρια χαρακτηριστικά:

Σκληρότητα: εκφράζει το σύνολο της δύναμης που απαιτείται για να υποστεί παραμόρφωση το τρόφιμο.

Συνεκτικότητα: εκφράζει το ποσοστό κατά το οποίο ένα τρόφιμο παραμορφώνεται πριν σπάσει.

Ιξώδες: εκφράζει τη δύναμη που απαιτείται για τη μετακίνηση ενός τροφίμου με τη γλώσσα από το κουτάλι ή για την επάλειψη του ως υπόστρωμα.

Ελαστικότητα: εκφράζει τη ταχύτητα και το βαθμό επαναφοράς στην αρχική κατάσταση ύστερα από άσκηση δύναμης.

Κολλητικότητα: εκφράζει τη δύναμη που απαιτείται για απομάκρυνση ουσιών που έχουν κολλήσει στο στόμα.

Πέραν αυτών των ιδιοτήτων στα πλαίσια της υφής, κατά την οργανοληπτική αξιολόγηση, μπορούν να μελετηθούν η μασητικότητα, η ευθραυστότητα καθώς επίσης το μέγεθος, το σχήμα και η κατανομή των σωματιδίων στο τρόφιμο. Τα χαρακτηριστικά του τροφίμου εμφανίζονται με την παρακάτω σειρά:

- Πριν τη μάσηση (χέρια, χείλη, όραση)
- Πρώτη δαγκωματιά (γεωμετρικές ιδιότητες)
- Φάση μάσησης (ψηλάφηση)
- Φάση παραμονής (αλλαγές)
- Κατάποση (υπολείμματα, ευκολία)

(ISO 11036: 1994)

Ακοή

Ακοή είναι η αίσθηση που γίνεται αντιληπτή από τα αυτιά μέσω των ηχητικών κυμάτων που φτάνουν σε αυτά. Τα ηχητικά κύματα που διαδίδονται στο περιβάλλον με τη βοήθεια των πτερυγίων φτάνουν στο το τύμπανο κάνοντάς το να δονείται. Οι δονήσεις αυτές φτάνουν στο εσωτερικό του αυτιού, στον κοχλία, όπου μεταμορφώνονται σε ηλεκτρικό δυναμικό το οποίο με τη σειρά του φτάνει στον εγκέφαλο για να μεταφραστεί σε ήχο.

Όσον αφορά την οργανοληπτική αξιολόγηση, ο ήχος δεν εξετάζεται ευρέως. Ωστόσο, ο τόνος, η ένταση και η χροιά ενός ήχου μπορούν να θεωρηθούν ως χαρακτηριστικά ποιότητας και φρεσκάδας για προϊόντα όπως chips, γαριδάκια, μπισκότα, μήλα κ.ά. και ως εκ τούτου μπορεί να συνηγορούνται κατά περίπτωση σε μια οργανοληπτική αξιολόγηση.

Στο σύγχρονο οργανοληπτικό έλεγχο όλα τα προηγούμενα μπορεί να αναλύονται είτε ξεχωριστά είτε σε συνδυασμό προκειμένου να καταλήξουν σε σημαντικά αποτελέσματα για την αξιολόγηση ενός τροφίμου. Τέλος, μοντέλα που συνδέουν τα χαρακτηριστικά αυτά με αντικειμενικές μεθόδους αναπτύσσονται προκειμένου να συνδεθούν τα αποτελέσματα της

οργανοληπτικής αξιολόγησης με μετρήσεις και με μελλοντικές προβλέψεις τελικών χαρακτηριστικών των προϊόντων.

Βιβλιογραφία

1. Dove W.E., 1946. Developing food acceptance research. *Science*, 103, 187
2. Dove W.E., 1947. Food acceptability: Its determination and evaluation. *Food Technology*, 1, 39
3. ISO 1994 Sensory analysis- Methodology- Texture profile (ISO 1103) International Organization for Standardization. Geneva (Switzerland)
4. ISO, 1992. Sensory analysis-Vocabulary (ISO 5492). International Organization for Standardization. Geneva (Switzerland)
5. ISO, 2004. Sensory Analysis. Methodology. Triangle test (ISO 4120). International Organization for Standardization. Geneva (Switzerland)
6. Meilgaard C.M., Civille V.G. and Carr T.B., 2007. Sensory Evaluation Techniques, 1-25
7. Verhagen J. V. and Engelen L., 2006. The neurocognitive bases of human multimodal food perception: Sensory integration. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 613–650

Στυλιανή Β. Πρωτονοταρίου

Γεωπόνος - Επιστ. & Τεχνολογίας Τροφίμων