



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ

Τμήμα Επιστήμης
Τροφίμων & Διατροφής
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



ΠΡΟΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**«Αξιοποίηση Υποπροϊόντων Κολοκύθας για τη δημιουργία
αλειμμάτων (spreads) με τη χρήση διαφόρων γλυκαντικών»**

**«Utilization of Pumpkin By-products for the creation of
spreads using various alternative sweeteners»**



ΠΑΝΤΑΖΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΑΜ: 2819077

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ:

ΘΕΟΦΑΝΗΣ ΓΕΩΡΓΟΠΟΥΛΟΣ | ΛΕΚΤΟΡΑΣ

Καρδίτσα, 2025

Ευχαριστίες:

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Θεοφάνη Γεωργόπουλο, ο οποίος μου έδωσε την ευκαιρία να διερευνήσω και να πειραματιστώ πάνω σε ένα εξαιρετικά ενδιαφέρον θέμα, καθώς και για την καθοδήγηση του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της πτυχιακής μου εργασίας. Ένα μεγάλο ευχαριστώ οφείλω σε όσους συμμετείχαν στους οργανοληπτικούς ελέγχους καθώς και στους φίλους μου που μου παρείχαν μεγάλη ψυχολογική υποστήριξη. Τέλος, το μεγαλύτερο «ευχαριστώ» το οφείλω στους γονείς μου, οι οποίοι μου παρείχαν ηθική, ψυχολογική και οικονομική βοήθεια σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Πρόλογος:

Η βιομηχανία τροφίμων είναι ένα τεράστιο και περίπλοκο δίκτυο που παίζει κρίσιμο ρόλο στην παγκόσμια οικονομία. Περιλαμβάνει διάφορους τομείς που εμπλέκονται στην παραγωγή, επεξεργασία, διανομή και κατανάλωση τροφίμων. Οι πρόσφατες καινοτομίες και τάσεις στη βιομηχανία τροφίμων αντικατοπτρίζουν μια δυναμική στροφή προς την υγεία, τη βιωσιμότητα και τις προτιμήσεις των καταναλωτών. Οι ευαισθητοποιημένοι καταναλωτές δίνουν ολοένα και περισσότερο προτεραιότητα στην ευημερία τους με αποτέλεσμα η βιομηχανία τροφίμων να εξελίσσεται για να ανταποκριθεί σε αυτές τις απαιτήσεις. Μία από τις πιο σημαντικές τάσεις είναι η αυξανόμενη δημοτικότητα των φυτικών διατροφών. Οι καταναλωτές μειώνουν ή αφαιρούν ζωικά προϊόντα από τη διατροφή τους λόγω ανησυχιών για την υγεία, την καλή διαβίωση των ζώων και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Αυτή η στροφή έχει οδηγήσει σε αύξηση της ζήτησης για εναλλακτικές λύσεις φυτικής προέλευσης αντί του κρέατος και των γαλακτοκομικών, ωθώντας τις εταιρείες να καινοτομήσουν γρήγορα σε αυτόν τον χώρο.

Με την αυξανόμενη ανάγκη βελτιστοποίησης της διατροφής, πολλές εταιρείες επενδύουν στην έρευνα για τη δημιουργία προϊόντων που είναι πλούσια σε θρεπτικά συστατικά αλλά χαμηλά σε θερμίδες, ζάχαρη και λιπαρά. Τον σκοπό αυτό εξυπηρετούν διάφορα φυσικά ή τεχνητά γλυκαντικά που έρχονται να αντικαταστήσουν τη ζάχαρη, προσφέροντας το ίδιο αρεστό και επιθυμητό γευστικό αποτέλεσμα. Σκοπός της

συγκεκριμένης εργασίας είναι η αξιοποίηση υποπροϊόντων κολοκύθας και πιο συγκεκριμένα του κολοκυθόσπορου, για τη δημιουργία διαφόρων αλειμμάτων (spreads) με τη χρήση διαφόρων γλυκαντικών είτε φυσικών είτε τεχνητών, καθώς και η εύρεση της πιο αποδεκτής, οργανοληπτικά, συνταγής.

Περίληψη:

Η συγκεκριμένη διπλωματική εργασία έχει ως σκοπό την αξιοποίηση ενός υποπροϊόντος της κολοκύθας, τον κολοκυθόσπορο, για τη δημιουργία διαφόρων αλειμμάτων (spreads) με τη χρήση διαφόρων γλυκαντικών είτε φυσικών είτε τεχνητών, χωρίς την παρουσία της ζάχαρης. Δημιουργήθηκαν συνολικά 20 διαφορετικές συνταγές στις οποίες παρουσιάζονται διαφορετικά ποσοστά από την κάθε γλυκαντική ουσία και παρατηρήθηκε η μεταβολή στην εμφάνιση, την υφή, τη μάσηση, το άρωμα και τη γεύση του κάθε αλείμματος. Τα αποτελέσματα έδειξαν πως η πιο αρεστή συνταγή, ήταν η συνταγή 5, στην οποία πραγματοποιήθηκε συνδυασμός τριών γλυκαντικών ουσιών, της υγρής ινουλίνης, της μαλτιτόλης και της σουκραλόζης. Ως συμπέρασμα προκύπτει, πως ο κολοκυθόσπορος μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως βάση για τη δημιουργία διαφόρων προϊόντων, τα οποία μπορούν να έχουν μεγάλη διάρκεια αποθήκευσης και συντήρησης, λόγω της χαμηλής ενεργότητας νερού (aw) που έχει.

Περιεχόμενα

Πρόλογος:	2
Περίληψη:	3
Κεφάλαιο 1 ^ο : Εισαγωγή.....	6
1.1 Κολοκύθα	6
1.2 Κολοκυθόσπορος	7
1.3 Τεχνητά Γλυκαντικά	9
1.4 Αλείμματα (spreads), η Αγορά και οι Ανάγκες.....	10
Κεφάλαιο 2 ^ο : Υλικά & Μέθοδοι	13
2.1 Υλικά	13
2.2 Εξοπλισμός	16
2.3 Συνταγές.....	20
Κεφάλαιο 3 ^ο : Αποτελέσματα & Συζήτηση	41
3.1 Οργανοληπτικός Έλεγχος	41
3.2 Αποτελέσματα Οργανοληπτικού Ελέγχου	43
3.3 pH, a_w και επί τοις εκατό υγρασία.....	50
4. Συμπεράσματα	52
5. Βιβλιογραφία	54
5.1 Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία	56

Κεφάλαιο 1^ο: Εισαγωγή

1.1 Κολοκύθα

Η κολοκύθα είναι ένα από τα πιο δημοφιλή λαχανικά. Είναι γνωστή και ως γλυκοκολοκύθα και καλλιεργείται για τη συγκομιδή των γλυκών καρπών της, που χρησιμοποιούνται σε πολλές συνταγές μαγειρικής. Ανήκει στην οικογένεια των Κολοκυθωδών (Cucurbitaceae), είναι γνωστή για το στρογγυλό ή ακανόνιστο σχήμα της και την πορτοκαλί ή κίτρινη σάρκα της, ενώ μπορεί να έχει και διάφορους άλλους χρωματισμούς (π.χ. πράσινη ή λευκή) ανάλογα με την ποικιλία. Εκτός από το να αποτελεί ένα γευστικό λαχανικό, προσφέρει πολυάριθμα οφέλη για την υγεία λόγω του πλούσιου διατροφικού προφίλ της. Πιο συγκεκριμένα είναι πλούσια σε βιταμίνη Α και μάλιστα προσφέρει πάνω από το 200% της συνιστώμενης ημερήσιας πρόσληψης (RDI) ανά φλιτζάνι, που αποτελεί ζωτικής σημασίας για την όραση και την λειτουργία του ανοσοποιητικού συστήματος (WebMD). Ακόμη περιέχει βιταμίνη C υπεύθυνη για τη στήριξη του ανοσοποιητικού συστήματος και την υγεία του δέρματος, κάλιο που αποσκοπεί στη ρύθμιση της αρτηριακής πίεσης και υποστηρίζει την υγεία της καρδιάς και τέλος φυτικές ίνες που βοηθούν στην πέψη και μπορούν να αποτελέσουν στη μείωση των επιπέδων χοληστερόλης. (Batoool, 2022)

Η κολοκύθα αποτελείται από πέντε διαφορετικά μέρη, εκ των οποίων το καθένα έχει διαφορετικά χαρακτηριστικά και χρήσεις:

- 1) Φλούδα: Η φλούδα της κολοκύθας είναι βρώσιμη και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την δημιουργία τσιπς μετά από το ψήσιμό της. Είναι πλούσια σε φυτικές ίνες και ενισχύει τη θρεπτική αξία στα φαγητά που προστίθεται.
- 2) Σάρκα: Η σάρκα είναι αυτή που χρησιμοποιείται σε μεγαλύτερο βαθμό από τα υπόλοιπα μέρη. Μπορεί να ψηθεί, να πολτοποιηθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες συνταγές όπως σούπες, πίτες και ψωμιά. Μπορεί επίσης να καταψυχθεί για μελλοντική χρήση.
- 3) Σπόροι: Οι σπόροι κολοκύθας είναι εξαιρετικά θρεπτικοί και μπορούν να καβουρδιστούν για ένα νόστιμο σνακ. Συχνά καρυκεύονται με μπαχαρικά πριν το ψήσιμο και παρέχουν οφέλη για την υγεία, όπως βελτιωμένη υγεία της καρδιάς.
- 4) Σπλάχνα: Μοιάζουν με σχοινιά εσωτερικά που συχνά απορρίπτονται μπορούν να κομποστοποιηθούν ή να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή ζωμού.
- 5) Μίσχος: Αν και δεν τρώγεται συνήθως, χρησιμοποιείται για διακοσμητικούς σκοπούς. (Edison C, Jow)

Για τη σωστή ανάπτυξη και διαμόρφωση των παραπάνω μερών της κολοκύθας, απαιτούνται ειδικές συνθήκες για την καλλιέργεια της. Πιο συγκεκριμένα, πρέπει να γίνεται προσεκτική επιλογή του εδάφους, το οποίο πρέπει να έχει pH με εύρος από 6 έως 6,8 και να είναι πλούσιο σε θρεπτικά συστατικά. Αναγκαίοι παράγοντες αποτελούν η διαρκής ακτινοβολία που βοηθά στην βλάστηση και στην καρποφορία, καθώς και το τακτικό πότισμα, ιδιαίτερα κατά την περίοδο της καρποφορίας. Η καλύτερη περίοδος για τη φύτευση της κολοκύθας είναι την άνοιξη, αφού έχουν περάσει οι παγωνιές. Οι σπόροι μπορούν να φυτευτούν απευθείας στο έδαφος, ή να ξεκινήσουν σε εσωτερικούς χώρους και να μεταφυτευτούν όταν οι συνθήκες είναι πιο ευνοϊκές. Τέλος, η συγκομιδή της κολοκύθας συνήθως γίνεται 90-120 ημέρες μετά τη φύτευση, ανάλογα με την ποικιλία. Οι καρποί πρέπει να είναι πλήρως ώριμοι για να έχουν καλή ποιότητα και να διατηρηθούν για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Εάν η φλούδα είναι σκληρή και έχει έντονο χρώμα (π.χ. πορτοκαλί για τις περισσότερες ποικιλίες), τότε η κολοκύθα είναι έτοιμη για συγκομιδή. (Marie Iannotti, 2024)

1.2 Κολοκυθόσπορος

Ο κολοκυθόσπορος που αποτελεί υποπροϊόν της κολοκύθας είναι ιδιαίτερα θρεπτικός και έχει υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνες, γεγονός που τον καθιστά ιδανικό για χορτοφάγους και άτομα που ακολουθούν φυτικές δίαιτες. Εκτός από τις πρωτεΐνες, περιέχει ωμέγα-3 λιπαρά οξέα, όπως το α-λινολενικό οξύ (ALA), το οποίο είναι ωφέλιμο για την υγεία της καρδιάς. Είναι επίσης πλούσιος σε βιταμίνες, όπως η βιταμίνη E, και σε μέταλλα όπως το μαγνήσιο, το σίδηρο, το ψευδάργυρο, το φώσφορο και το κάλιο. Η υψηλή του περιεκτικότητα σε φυτικές ίνες συμβάλλει στη βελτίωση της πέψης και της λειτουργίας του εντέρου. Είναι γενικά ασφαλής για κατανάλωση, αλλά πρέπει να καταναλώνεται με μέτρο, καθώς είναι θερμιδοφόρος λόγω της υψηλής περιεκτικότητάς του σε λιπαρά (WebMed, 2024). Σπάνια μπορεί να προκαλέσει αλλεργικές αντιδράσεις, κυρίως σε άτομα που είναι αλλεργικά στους σπόρους ή τα καρύδια. Η κατανάλωση του μπορεί να γίνει με διάφορους τρόπους. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να καταναλωθεί ωμός ή καβουρδισμένος, και είναι συνήθως ένα δημοφιλές σνακ. Μπορεί επίσης να προστεθεί σε σαλάτες, γιαούρτια και smoothies για επιπλέον γεύση και θρεπτικά συστατικά. Χρησιμοποιείται επίσης σε ψωμιά και μπισκότα,

προσφέροντας μια επιπλέον διατροφική αξία στα αρτοποιήματα. Οι αλεσμένοι κολοκυθόσποροι μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε σάλτσες ή για την παρασκευή φυτικών τυριών. Επιπλέον, μπορούν να προστεθούν σε σούπες και χυλούς για ενίσχυση της γεύσης και της θρεπτικής τους αξίας (Martinec et al.).

Τα τελευταία χρόνια έχει αρχίσει να αποκτά μεγάλη έλξη στη βιομηχανία τροφίμων. Αυτό οφείλεται στις διάφορες χρήσεις που μπορεί να έχει για τη δημιουργία διαφορετικών προϊόντων. Πιο συγκεκριμένα, τέτοιο προϊόν αποτελεί η πρωτεΐνη κολοκυθόσπορου. Λόγω του εξαιρετικού προφίλ αμινοξέων και της υψηλής συγκέντρωσης BCAA, η πρωτεΐνη κολοκυθόσπορου χρησιμοποιείται συνήθως από αθλητές που θέλουν να χτίσουν μυς αποφεύγοντας τα ζωικά προϊόντα όπως το κρέας και τα γαλακτοκομικά. Η αγορά της πρωτεΐνης κολοκυθόσπορου αναμένεται να έχει ετήσια αύξηση 4,6% μέχρι το 2033 (CAGR 2023-2033) (Pumpkin Seeds Market Size).

Το αλεύρι και το εκχύλισμα κολοκυθόσπορου χρησιμοποιούνται σε μια σειρά μαγειρικών παρασκευασμάτων λόγω της υψηλής διατροφικής τους αξίας και της περιεκτικότητάς τους σε πρωτεΐνη. Χάρη στις αντιοξειδωτικές και αντιφλεγμονώδεις ιδιότητές του, το εκχύλισμα του κολοκυθόσπορου περιλαμβάνεται σε προϊόντα για την υποστήριξη της υγείας του προστάτη, τη ρύθμιση της χοληστερόλης και την ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος. Στον τομέα της κοσμετολογίας, το εκχύλισμα ενσωματώνεται σε κρέμες, λοσιόν και έλαια για την περιποίηση της επιδερμίδας, προσφέροντας ενυδάτωση και προστασία από τη γήρανση, καθώς και σε προϊόντα περιποίησης μαλλιών για την ενίσχυση της τρίχας. Η ζήτηση της αγοράς για σπόρους κολοκύθας και προϊόντα που παρασκευάζονται από κολοκύθα αυξάνεται μαζί με την επιθυμία των καταναλωτών για ψωμί, κέικ και σνακ πλούσια σε θρεπτικά συστατικά.

Το έλαιο κολοκυθόσπορου αποτελεί ένα αντίστοιχο προϊόν το οποίο αναμένεται να αυξηθεί με τον ταχύτερο ρυθμό. Μπορεί να αντιμετωπίσει εγκαύματα αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε μορφή κάψουλας για την προώθηση της τακτικής ούρησης. Εκτός από τις αντιφλεγμονώδεις ιδιότητες, οι σπόροι κολοκύθας είναι καλοί για τη ρύθμιση του διαβήτη, του ύπνου, της καρδιάς και της υγείας του ήπατος. Ως αποτέλεσμα, η αγορά για σπόρους κολοκύθας που χρησιμοποιούνται ως φάρμακα είναι ένας αρκετά μεγάλος και ταχέως αναπτυσσόμενος τομέας της οικονομίας (Shaban et al. (2017). Η αύξηση των καταναλωτών που ανησυχούν για την υγεία τους οδηγεί σε σημαντική ζήτηση στην αγορά για καβουρδισμένους και καρυκευμένους σπόρους κολοκύθας ως καλύτερη επιλογή για σνακ (πασατέμπο) (Future Market Insights inc.)

1.3 Τεχνητά Γλυκαντικά

Τα περισσότερα τεχνητά γλυκαντικά είναι επίσης γνωστά και ως μη θρεπτικά γλυκαντικά (non-nutritive sweeteners), επειδή δεν παρέχουν καθόλου ή παρέχουν πολύ λίγες θερμίδες και θρεπτικά συστατικά. Χρησιμοποιούνται ευρέως σε τρόφιμα και ποτά χαμηλών θερμίδων, όπως αναψυκτικά, γλυκά, επιδόρπια, γιαούρτια, τσίχλες και είδη ζαχαροπλαστικής. Επιπλέον, ενσωματώνονται σε προϊόντα που απευθύνονται σε διαβητικούς, καθώς δεν επηρεάζουν ή επηρεάζουν ελάχιστα τα επίπεδα γλυκόζης στο αίμα. Χρησιμοποιούνται επίσης σε φαρμακευτικά προϊόντα, όπως σιρόπια και καραμέλες, για να βελτιώσουν τη γεύση τους. Σε αυτά περιλαμβάνονται η σουκραλόζη, η σακχαρίνη, οι γλυκοζίτες στεβιόλης (εκχυλίσματα από τα φύλλα του φυτού στέβια) και άλλα. Η εμφάνισή τους προέκυψε από την επιθυμία πολλών ανθρώπων να προσπαθήσουν να μειώσουν την προστιθέμενη ζάχαρη στη διατροφή τους. Έτσι, οι κατασκευαστές τροφίμων προσπάθησαν να μειώσουν τη ζάχαρη στα προϊόντα τους και να τα κάνουν να φαίνονται πιο υγιεινά, διατηρώντας παράλληλα τη γλυκιά γεύση που αρέσει στους ανθρώπους (Sharma, 2016)

Αν και υπάρχουν συζητήσεις για τις επιπτώσεις που μπορεί να έχουν στην υγεία των καταναλωτών, τα αποτελέσματα των ερευνών είναι συχνά ασαφή ή βασίζονται σε δεδομένα παρατήρησης και όχι σε άμεση αιτιότητα. Αντ' αυτού, οι τεχνητές γλυκαντικές ουσίες παρέχουν γλυκύτητα χωρίς τις θερμίδες της ζάχαρης, οι οποίες μπορούν να βοηθήσουν στη διαχείριση του βάρους. Τέλος, σε αντίθεση με τη ζάχαρη, δεν προκαλούν τερηδόνα στα δόντια γεγονός που τα καθιστά κατάλληλα για τη στοματική υγιεινή.(Johns Hopkins Medicine).

Υπάρχουν διάφορα είδη τεχνητών γλυκαντικών, τα οποία διακρίνονται από τη χημική τους σύνθεση, την ένταση γλυκύτητας και τις ιδιότητές τους. Παρακάτω απαριθμούνται μερικά από τα πιο διαδεδομένα.

1. **Ασπαρτάμη:** Είναι περίπου 200 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη. Χρησιμοποιείται ευρέως σε ποτά διαίτης, τσίχλες και επιδόρπια. Παράγει θερμίδες, αλλά επειδή χρησιμοποιείται σε πολύ μικρές ποσότητες, η θερμιδική της συνεισφορά είναι

- αμελητέα. Έχει δεχθεί κριτική για πιθανές παρενέργειες, όπως πονοκεφάλους ή επιπτώσεις σε άτομα με φαινυλκετονουρία (PKU), μια σπάνια μεταβολική διαταραχή.
2. **Σουκραλόζη:** Είναι 600 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη και είναι ανθεκτική στη θερμότητα, γεγονός που την καθιστά κατάλληλη για ψήσιμο και μαγείρεμα. Είναι γνωστή για την ουδέτερη επίγευση και τη σταθερότητά της.
 3. **Σακχαρίνη:** Ένα από τα παλαιότερα τεχνητά γλυκαντικά, περίπου 300-400 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη. Έχει κατηγορηθεί στο παρελθόν για πιθανή καρκινογόνο δράση, όμως οι σύγχρονες έρευνες έδειξαν ότι είναι ασφαλής σε εγκεκριμένες δόσεις.
 4. **Ακεσουλφάμη-K:** Περίπου 200 φορές πιο γλυκιά από τη ζάχαρη. Συχνά χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλα γλυκαντικά για να ενισχύσει τη γεύση και τη σταθερότητα.
 5. **Πολυόλες (Σορβιτόλη, Ξυλιτόλη, Μαλιτιτόλη):** Ανήκουν στην κατηγορία των γλυκαντικών αλκοολών και παρέχουν θερμίδες, αλλά σε χαμηλότερη ποσότητα από τη ζάχαρη. Είναι λιγότερο γλυκά, αλλά δημοφιλή λόγω της ευεργετικής τους δράσης στη στοματική υγεία.

1.4 Αλείμματα (spreads), η Αγορά και οι Ανάγκες

Τα spreads (αλείμματα) είναι μια ευρεία κατηγορία τροφίμων που χρησιμοποιούνται ως συνοδευτικά ή βασικά συστατικά σε πολλές συνταγές, κυρίως για επάλειψη σε ψωμί, κράκερ και άλλα προϊόντα αρτοποιίας. Τα spreads σοκολάτας και κακάο αποτελούν μία από τις πιο αγαπημένες επιλογές για τους λάτρεις των γλυκών. Προϊόντα όπως οι πραλίνες ή τα spread σοκολάτας-φουντουκιού χρησιμοποιούνται ευρέως σε πρωινά, γλυκά και επιδόρπια, χάρη στη χαρακτηριστική γεύση και την ευκολία χρήσης τους. Παρά τη νοστιμιά τους, αυτά τα προϊόντα είναι συχνά πλούσια σε ζάχαρη και λιπαρά, γεγονός που τα καθιστά λιγότερο ελκυστικά για όσους επιδιώκουν μια υγιεινή διατροφή. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια η αγορά έχει δει την εμφάνιση πιο υγιεινών επιλογών με μειωμένη ζάχαρη και προσθήκη θρεπτικών συστατικών. Μία άλλη αγαπημένη κατηγορία αλειμμάτων είναι αυτά που προέρχονται από ξηρούς καρπούς και σπόρους, όπως το φυστικοβούτυρο, το βούτυρο αμυγδάλου και το ταχίνι.

Αυτά τα spreads είναι πλούσια σε πρωτεΐνες, καλά λιπαρά και θρεπτικά συστατικά, καθιστώντας τα δημοφιλή τόσο για πρωινό όσο και ως σνακ. Τα προϊόντα αυτής της κατηγορίας έχουν γνωρίσει ιδιαίτερη άνθηση, καθώς η ζήτηση για θρεπτικές και φυσικές επιλογές αυξάνεται. Η ευελιξία τους επιτρέπει τη χρήση τους όχι μόνο ως επάλειψη αλλά και σε γλυκές και αλμυρές παρασκευές, όπως smoothies, σάλτσες και γλυκά. Το ίδιο συμβαίνει και με τα αλείμματα φρούτων, όπως οι μαρμελάδες και τα τζελ, κατέχουν σημαντική θέση στην αγορά. Παρασκευάζονται από φρούτα, ζάχαρη και πηκτικές ουσίες, και προσφέρονται σε πληθώρα γεύσεων, από παραδοσιακές επιλογές, όπως φράουλα και βερίκοκο, μέχρι πιο καινοτόμες γεύσεις με εξωτικά φρούτα.

Η παγκόσμια αγορά των spreads γνωρίζει μια σημαντική ανάπτυξη, λόγω των εξελισσόμενων προτιμήσεων των καταναλωτών και της αυξανόμενης ζήτησης για καινοτόμες και πιο υγιεινές επιλογές. Οι καταναλωτές συνειδητοποιούν όλο και περισσότερο τις επιπτώσεις στην υγεία που συνδέονται με τις διατροφικές τους επιλογές. Αυτή η μετατόπιση οδηγεί σε μια προτίμηση για χαμηλής περιεκτικότητας σε θερμίδες, χαμηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη και φυσικά αλείμματα. Η αύξηση των χρόνιων ασθενειών όπως η παχυσαρκία και ο διαβήτης έχει τροφοδοτήσει περαιτέρω αυτήν την τάση, ωθώντας τους καταναλωτές να επιλέξουν πιο υγιεινές εναλλακτικές λύσεις (Spreads Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product). Τέλος, η αυξανόμενη δημοτικότητα των διατροφών με βάση τα φυτά έχει οδηγήσει σε αυξημένη ζήτηση για vegan αλείμματα που παρασκευάζονται από φρούτα, λαχανικά, ξηρούς καρπούς και σπόρους. Αυτή η δημογραφική αλλαγή ενθαρρύνει τους κατασκευαστές να καινοτομήσουν και να εισαγάγουν νέες επιλογές φυτικής προέλευσης, όπως τα υποπροϊόντα κολοκύθας, που απευθύνονται σε καταναλωτές που αναζητούν εναλλακτικές λύσεις χωρίς γαλακτοκομικά προϊόντα (Okriaifo,2023).

Όπως προαναφέρθηκε, η αγορά των spreads και των γλυκαντικών αναγνωρίζει μια ταχεία αύξηση. Η βιομηχανία των spreads εξελίσσεται διαρκώς, ανταποκρινόμενη στις ανάγκες των σύγχρονων καταναλωτών και τις νέες διατροφικές τάσεις. Μία από τις σημαντικότερες τάσεις είναι η αυξημένη ζήτηση για προϊόντα βιολογικής καλλιέργειας, καθώς οι καταναλωτές στρέφονται σε τρόφιμα που παρασκευάζονται με φυσικά και φιλικά προς το περιβάλλον συστατικά. Τα βιολογικά spreads, απαλλαγμένα από φυτοφάρμακα και συντηρητικά, αποτελούν μια επιλογή που συνδυάζει υγεία και αειφορία, ενώ συχνά προωθούνται ως ανώτερα σε γεύση και θρεπτική αξία. Παράλληλα, παρατηρείται έντονη στροφή προς προϊόντα χαμηλών θερμίδων και μειωμένης περιεκτικότητας σε ζάχαρη ή λιπαρά. Οι καταναλωτές, με αυξημένη ευαισθησία σε θέματα διαχείρισης του βάρους και

υγιεινής διατροφής, αναζητούν spreads που προσφέρουν την ίδια απόλαυση με λιγότερες θερμίδες. Για τον σκοπό αυτό, πολλές εταιρείες επενδύουν στη χρήση φυσικών γλυκαντικών, όπως η στέβια, και λιγότερο επεξεργασμένων ελαίων για τη βελτίωση του διατροφικού προφίλ των προϊόντων τους.

Μια ακόμη εξέλιξη στη βιομηχανία είναι η δημιουργία spreads με ενισχυμένη διατροφική αξία. Τα προϊόντα αυτά συχνά περιλαμβάνουν πρόσθετες πρωτεΐνες, φυτικές ίνες, βιταμίνες ή ωφέλιμα λιπαρά, όπως τα ω-3 λιπαρά οξέα, προκειμένου να καλύψουν τις ανάγκες του σύγχρονου καταναλωτή που επιδιώκει να συνδυάσει τη γεύση με την υγεία. Ενδεικτικά παραδείγματα αποτελούν τα φυτικά spreads με βάση το αβοκάντο ή τα εμπλουτισμένα με superfoods, όπως chia (τσία) και quinoa (κινόα) (Nicola Shubrook, 2023). Εξίσου σημαντική καθίσταται η στροφή προς βιώσιμες και φιλικές προς το περιβάλλον συσκευασίες. Οι εταιρείες επιδιώκουν να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα, υιοθετώντας ανακυκλώσιμα ή βιοδιασπώμενα υλικά συσκευασίας. Αυτή η προσέγγιση όχι μόνο ανταποκρίνεται στις αυξανόμενες ανησυχίες για την προστασία του περιβάλλοντος, αλλά προσδίδει στα προϊόντα μια επιπλέον διάσταση που προσελκύει συνειδητοποιημένους καταναλωτές. Η τεχνολογική πρόοδος και η καινοτομία στον τομέα των spreads οδηγούν επίσης στη δημιουργία νέων γεύσεων και υφών, που ενσωματώνουν στοιχεία από διαφορετικές κουζίνες του κόσμου. Αυτή η διαφοροποίηση ανταποκρίνεται στις αυξημένες απαιτήσεις των καταναλωτών για ποικιλία και μοναδικές γαστρονομικές εμπειρίες, εμπλουτίζοντας την αγορά με προϊόντα που προάγουν τη δημιουργικότητα στη μαγειρική και την καθημερινή διατροφή.

Σύμφωνα με τα δεδομένα του Statista, της παγκόσμιας πλατφόρμας δεδομένων, η αγορά των αλειμμάτων και των γλυκαντικών φτάνει το 2024 στα 54,77 δισεκατομμύρια δολάρια και αναμένεται να έχει ετήσια αύξηση 11,30%, φτάνοντας τα 98,67 δισεκατομμύρια δολάρια μέχρι το 2029 (Statista).

Κεφάλαιο 2^ο: Υλικά & Μέθοδοι

2.1 Υλικά

Υγρή Ινουλίνη: Η ινουλίνη είναι μια φυσική διαλυτή διατροφική ίνα που προέρχεται κυρίως από τις ρίζες του φυτού κιχωρίου, αν και βρίσκεται επίσης σε διάφορα φρούτα και λαχανικά όπως κρεμμύδια, σκόρδο, μπανάνες και πράσα. Ως τύπος υδατάνθρακα που είναι γνωστός ως φρουκτάνη, η ινουλίνη αποτελείται από αλυσίδες μορίων φρουκτόζης που δεν είναι εύπεπτα στο στομάχι αλλά χρησιμεύουν ως τροφή για ωφέλιμα βακτήρια του εντέρου. (Shoaib, et al.)

Μαλτιτόλη: Η μαλτιτόλη είναι μια αλκοόλη ζάχαρης (επίσης γνωστή ως πολυόλη) που χρησιμοποιείται συνήθως ως υποκατάστατο ζάχαρης σε διάφορα προϊόντα διατροφής. Παράγεται μέσω της υδρογόνωσης της μαλτόζης, η οποία προέρχεται από άμυλο, καθιστώντας την δημοφιλή επιλογή στη βιομηχανία τροφίμων για τις γλυκαντικές της ιδιότητες. (Saraiva, et al.). Έχει γλυκαντική δύναμη περίπου 70-90% σε σχέση με τη ζάχαρη, με παρόμοια γεύση. Παρέχει περίπου 2,1 θερμίδες ανά γραμμάριο, σε σύγκριση με τις 4 θερμίδες της ζάχαρης και έχει μικρότερη επίδραση στα επίπεδα σακχάρου στο αίμα.

Κακάο: Το κακάο είναι ένα προϊόν σε σκόνη που προέρχεται από τους σπόρους του κακαόδεντρου (*Theobromacacao*), Αποτελεί τη βάση για την παρασκευή σοκολάτας, αλλά χρησιμοποιείται και ως αυτόνομο προϊόν σε πολλές συνταγές και ροφήματα. Είναι πλούσιο σε αντιοξειδωτικά (φλαβονοειδή), που έχουν οφέλη για την καρδιαγγειακή υγεία, περιέχει μαγνήσιο, σίδηρο, φώσφορο και άλλα μέταλλα και έχει διεγερτική δράση λόγω της θεοβρωμίνης που περιέχει.

Λεκιθίνη: Η λεκιθίνη είναι μια λιπαρή ουσία που συναντάται φυσικά τόσο στους φυτικούς όσο και στους ζωικούς ιστούς. Αποτελείται κυρίως από φωσφολιπίδια, τα οποία περιλαμβάνουν ενώσεις όπως η φωσφατιδυλοχολίνη, και παίζει καθοριστικό ρόλο σε διάφορες βιολογικές λειτουργίες. Η λεκιθίνη προέρχεται συνήθως από πηγές όπως η σόγια, τα αυγά, οι ηλιόσποροι και το φύτρο σιταριού. (Reckziegel, Yessica). Αποτελεί ένα δημοφιλές πρόσθετο που δρα ως γαλακτωματοποιητής, βοηθώντας στη σταθεροποίηση και ανάμιξη συστατικών που δεν αναμειγνύονται εύκολα, όπως το νερό και τα έλαια.

Βανιλίνη: Η βανιλίνη είναι μια οργανική ένωση, κυρίως γνωστή ως το κύριο γευστικό συστατικό των κόκκων βανίλιας. Κατατάσσεται ως φαινολική αλδεΐδη και είναι υπεύθυνη για το χαρακτηριστικό άρωμα και γεύση που συνδέεται με τη βανίλια. Η βανιλίνη μπορεί να προέρχεται από φυσικές πηγές, όπως οι λοβοί βανίλιας, ή να παραχθεί συνθετικά, κάτι που έχει γίνει πιο κοινό λόγω της οικονομικής αποδοτικότητας. (Arya, SagarS., et al.). Σε αντίθεση με τη φυσική βανιλίνη η οποία εξάγεται από τους λοβούς της βανίλιας (*Vanilla planifolia*), ένα τροπικό φυτό που ανήκει στην οικογένεια των ορχιδεών, η συνθετική βανιλίνη παράγεται βιομηχανικά από άλλες πηγές, όπως η γουαϊακόλη (ένα παράγωγο της ξυλάνθρακα) ή η λιγνίνη (υποπροϊόν της χαρτοβιομηχανίας).

Στεβιόλη: Η στεβιόλη είναι μια διτερπενική ένωση που χρησιμεύει ως αγλυκόνη (το μη σακχαρούχο μέρος) των γλυκοζιτών στεβιόλης, οι οποίες είναι οι γλυκές ενώσεις που εξάγονται από τα φύλλα του φυτού *Stevia rebaudiana*. Παίζει καθοριστικό ρόλο στη γλυκύτητα των προϊόντων με βάση τη στέβια, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως ως φυσικά γλυκαντικά. Από τη στεβιόλη προκύπτουν τα γλυκοσίδια στεβιόλης, τα οποία είναι υπεύθυνα για τη γλυκύτητα του φυτού Στέβια. Τα πιο γνωστά γλυκοσίδια στεβιόλης είναι η ρεμπαουδιοσίδη Α και η στεβιοσίδη, τα οποία είναι 200-300 φορές πιο γλυκά από τη ζάχαρη. Παρά τη γλυκύτητά της, έχει σχεδόν μηδενικές θερμίδες, καθώς δεν μεταβολίζεται πλήρως από τον ανθρώπινο οργανισμό. Τέλος, δεν επηρεάζει τα επίπεδα σακχάρου στο αίμα, γεγονός που την καθιστά κατάλληλη για διαβητικούς (steviol, Wikipedia).

Σουκραλόζη: Η σουκραλόζη είναι ένα συνθετικό τεχνητό γλυκαντικό που χρησιμοποιείται ευρέως ως υποκατάστατο ζάχαρης. Προέρχεται από τη σακχαρόζη μέσω μιας διαδικασίας που περιλαμβάνει τη χλωρίωση της ζάχαρης, αντικαθιστώντας συγκεκριμένα τρεις ομάδες υδροξυλίου με άτομα χλωρίου. Αυτή η τροποποίηση έχει ως αποτέλεσμα μια ένωση που είναι περίπου 600 φορές πιο γλυκιά από τη σακχαρόζη, ενώ δεν συνεισφέρει σχεδόν καθόλου θερμίδες στη διατροφή, καθώς το μεγαλύτερο μέρος της δεν μεταβολίζεται από τον οργανισμό. (Schiffmanet. al).

Ηλιέλαιο: Το ηλιέλαιο είναι ένα φυτικό έλαιο που εξάγεται από την ψυχρή ή θερμή έκθλιψη των σπόρων του φυτού ηλιάνθου (*Helianthus annuus*). Χρησιμοποιείται ευρέως στη

μαγειρική, την παραγωγή τροφίμων και την περιποίηση του δέρματος λόγω του ευνοϊκού διατροφικού του προφίλ και της ευελιξίας του. Στα spreads προστίθεται για μείωση του ιξώδους με αποτέλεσμα τη δημιουργία μιας πιο κρεμώδους και ομοιογενούς υφής, δίχως να επηρεάζει την υγρασία και το pH.

Αλάτι: Το αλάτι, που αποτελείται κυρίως από χλωριούχο νάτριο (NaCl), είναι ένα ορυκτό απαραίτητο για διάφορες φυσιολογικές λειτουργίες στο ανθρώπινο σώμα. Είναι ένα από τα πιο κοινά καρυκεύματα και συντηρητικά που χρησιμοποιούνται στη μαγειρική και την επεξεργασία τροφίμων. Μπορεί να δράσει ως ωσμωτικός παράγοντας και μπορεί να επηρεάσει τη διαθεσιμότητα του νερού. Πιο συγκεκριμένα, μπορεί να τραβήξει μέρος της υγρασίας από τα άλλα συστατικά, μειώνοντας την ελεύθερη υγρασία του προϊόντος. Αυτή η ιδιότητα βοηθά στη συντήρηση, καθώς μειώνει την πιθανότητα ανάπτυξης μικροοργανισμών.

Μέλι: Το μέλι είναι μια φυσική γλυκιά ουσία που παράγεται από τις μέλισσες από το νέκταρ των λουλουδιών. Αποτελείται κυρίως από σάκχαρα, κυρίως φρουκτόζη και γλυκόζη, και περιέχει διάφορες βιταμίνες, μέταλλα και αντιοξειδωτικά. Το μέλι χρησιμοποιείται εδώ και αιώνες όχι μόνο ως γλυκαντικό αλλά και για τα πιθανά οφέλη του στην υγεία. Λόγω του μεγάλου ιξώδους του μπορεί να αυξήσει την παχύρρευστη υφή του spread. Ανάλογα με την προστιθέμενη ποσότητα, το spread γίνεται πιο δεμένο και κολλώδες.

Κανέλα: Η κανέλα είναι ένα μπαχαρικό που λαμβάνεται από τον εσωτερικό φλοιό πολλών ειδών δέντρων που ανήκουν στο γένος *Cinnamomum*. Χρησιμοποιείται ευρέως ως αρωματικό καρύκευμα και γευστικός παράγοντας τόσο σε γλυκά όσο και σε αλμυρά πιάτα σε διάφορες κουζίνες. Λόγω της απορροφητικότητάς της, μπορεί να μειώσει την ελεύθερη υγρασία στο spread. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα η υφή να γίνει πιο στεγνή, αλλά η επίδραση είναι γενικά μικρή.

2.2 Εξοπλισμός

Σφαιρόμυλος:



Εικόνα 2: Πλανητικός Σφαιρόμυλος
Pulverisette 6

Ο σφαιρόμυλος είναι ένας τύπος μύλου που χρησιμοποιείται για την άλεση και την ανάμειξη υλικών. Αποτελείται από έναν κυλινδρικό δοχείο που περιστρέφεται γύρω από τον άξονά του, μέσα στο οποίο βρίσκονται σφαιρίδια (συνήθως από μέταλλο, κεραμικό ή άλλα ανθεκτικά υλικά), τα οποία θρυμματίζουν τα υλικά μέσω πρόσκρουσης και τριβής. Χρησιμοποιείται συνήθως στη βιομηχανία τροφίμων για την άλεση των ξηρών καρπών, της σοκολάτας, των μπαχαρικών και άλλων πρώτων υλών. Χρησιμοποιείται επίσης στη φαρμακευτική βιομηχανία για την παρασκευή λεπτόκοκκων σκονών και δραστικών ουσιών.

Η λειτουργία του σφαιρόμυλου ξεκινά με τη φόρτωση του υλικού προς άλεση μαζί με τα σφαιρίδια στον κυλινδρικό θάλαμο. Αφού ρυθμιστούν οι επιθυμητές συνθήκες άλεσης (rounds per minute και χρόνος άλεσης), το δοχείο ξεκινά να περιστρέφεται. Καθώς συμβαίνει αυτό, τα σφαιρίδια κινούνται και συγκρούονται μεταξύ τους, δημιουργώντας ισχυρές δυνάμεις τριβής και κρούσης. Αυτή η συνεχής κίνηση θρυμματίζει και αλέθει το υλικό σε μικρότερα σωματίδια, επιτυγχάνοντας ομοιογενή μείωση του μεγέθους τους. Όταν το υλικό φτάσει στην επιθυμητή κοκκομετρία, εκφορτώνεται από τον μύλο και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ή να υποβληθεί σε περαιτέρω επεξεργασία. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί σε αυτό το στάδιο, καθώς το υλικό βρίσκεται σε υψηλή θερμοκρασία, λόγω της τριβής (Burmeister et al. 2013).



Εικόνα 3: Πλανητικός Σφαιρόμυλος Pulverisette 6

Ποσοτικός Ζυγός:

Ο ποσοτικός ζυγός είναι ένα εργαστηριακό ή βιομηχανικό όργανο ακριβείας που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της μάζας ουσιών με μεγάλη ακρίβεια. Είναι σχεδιασμένος να ζυγίζει μικρές ποσότητες υλικών, συνήθως με ακρίβεια που κυμαίνεται από 0,01 g έως 0,0001 g ανάλογα με το μοντέλο. Χρησιμοποιείται σε διάφορους τομείς όπου απαιτείται ακριβής μέτρηση μικρών ποσοτήτων υλικών. Για παράδειγμα, στα εργαστήρια χημείας και φαρμακευτικής, είναι απαραίτητος για τη ζύγιση αντιδραστηρίων, δειγμάτων και δραστικών ουσιών. Στη βιομηχανία τροφίμων, χρησιμοποιείται για την ακριβή μέτρηση συστατικών σε συνταγές και για τον έλεγχο ποιότητας. Τέλος, σε αυτόν βασίζονται οι κοσμηματοποιοί για τη ζύγιση πολύτιμων μετάλλων και λίθων.

Ο ποσοτικός ζυγός λειτουργεί με βάση έναν αισθητήρα φορτίου (load cell) ή ένα ηλεκτρομαγνητικό σύστημα αντιστάθμισης, το οποίο ανιχνεύει το βάρος του τοποθετημένου αντικειμένου και το μετατρέπει σε αναλογικό ή ψηφιακό σήμα. Το αποτέλεσμα εμφανίζεται στην οθόνη του ζυγού, επιτρέποντας ακριβείς μετρήσεις. Για τη σωστή λειτουργία του,

τοποθετείται σε σταθερό και επίπεδο πάγκο, μακριά από δονήσεις και ρεύματα αέρα που μπορεί να επηρεάσουν την ακρίβεια.



Εικόνα 4: Ποσοτικός Ζυγός Kern

Θερμοζυγός:

Ο θερμοζυγός είναι ένα όργανο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της υγρασίας ενός υλικού μέσω της τεχνικής της θερμοβαρυμετρικής ανάλυσης. Συνδυάζει έναν ποσοτικό ζυγό υψηλής ακρίβειας με ένα θερμαντικό στοιχείο που εξατμίζει την υγρασία του δείγματος, επιτρέποντας τον υπολογισμό του ποσοστού υγρασίας με βάση τη διαφορά βάρους πριν και μετά την ξήρανση. Χρησιμοποιείται σε διάφορους τομείς όπου ο προσδιορισμός της υγρασίας είναι κρίσιμος. Στη βιομηχανία τροφίμων, βοηθά στον έλεγχο της υγρασίας σε προϊόντα όπως αλεύρι, ζάχαρη, γαλακτοκομικά και ξηροί καρποί, διασφαλίζοντας τη σωστή σύσταση και διάρκεια ζωής. Στη φαρμακευτική βιομηχανία, χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της περιεκτικότητας υγρασίας σε πρώτες ύλες και τελικά προϊόντα, καθώς η υγρασία μπορεί να επηρεάσει τη σταθερότητα των φαρμάκων.

Η διαδικασία ξεκινά με το δείγμα να τοποθετείται στον ειδικό δίσκο ζύγισης και ο ποσοτικός ζυγός υψηλής ακρίβειας να μετρά την αρχική του μάζα. Στη συνέχεια, ενεργοποιείται το σύστημα θέρμανσης, το οποίο εφαρμόζει ελεγχόμενη θερμότητα στο δείγμα, προκαλώντας την εξάτμιση της υγρασίας. Το θερμαντικό στοιχείο μπορεί να είναι αλογόνο, υπέρυθρο ή μεταλλική αντίσταση, και η θερμοκρασία ξήρανσης ρυθμίζεται

ανάλογα με το είδος του δείγματος. Τα υλικά με υψηλή περιεκτικότητα σε νερό απαιτούν πιο ήπια θέρμανση για να αποφευχθεί η αποδόμηση των συστατικών τους, ενώ τα πιο ανθεκτικά υλικά μπορούν να θερμανθούν σε υψηλότερες θερμοκρασίες για ταχύτερα αποτελέσματα. Καθώς η θέρμανση συνεχίζεται, το βάρος του δείγματος μειώνεται λόγω της απομάκρυνσης του νερού. Ο θερμοζυγός παρακολουθεί συνεχώς αυτή την απώλεια μάζας και όταν η μεταβολή του βάρους σταθεροποιηθεί, η συσκευή αναγνωρίζει ότι η διαδικασία ξήρανσης έχει ολοκληρωθεί. Στη συνέχεια, υπολογίζει το ποσοστό υγρασίας είτε ως σχέση του χαμένου βάρους προς το αρχικό βάρος είτε ως περιεκτικότητα ξηράς ουσίας, ανάλογα με τις ρυθμίσεις που έχουν επιλεγεί.



Εικόνα 5: Θερμοζυγός (Αναλυτής Υγρασίας) Kern DBS

2.3 Συνταγές

Πείραμα 1^ο

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

15γρ Υγρή Ινουλίνη

3,6γρ Κακάο

3γρ Μαλτιτόλη

0,4γρ Βανιλίνη

0,7γρ Λεκιθίνη

0,07γρ Αλάτι

0,01γρ Σουκραλόζη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

4) Μπολ

5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος

κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, κακάο, μαλτιτόλη, βανιλίνη, λεκιθίνη, αλάτι, σουκραλόζη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 2°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

20γρ Υγρή Ινουλίνη

3,6γρ Κακάο

5γρ Μαλτιτόλη

0,4γρ Βανιλίνη

0,01γρ Σουκραλόζη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

- 1) Φούρνος
- 2) Ταψί
- 3) Σφαιρόμυλος
- 4) Μπολ
- 5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός
- 6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας.

Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, κακάο, μαλτιτόλη, βανιλίνη, σουκραλόζη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 3º:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

10γρ Υγρή Ινουλίνη

3,6γρ Κακάο

5γρ Μαλτιτόλη

0,4γρ Βανιλίνη

0,07γρ Αλάτι

0,01γρ Σουκραλόζη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

4) Μπολ

5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, κακάο, μαλτιτόλη, βανιλίνη, αλάτι, σουκραλόζη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 4°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

10γρ Υγρή Ινουλίνη

3,6γρ Κακάο

10γρ Μαλτιτόλη

0,4γρ Βανιλίνη

0,07γρ Αλάτι

0,01γρ Σουκραλόζη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

4) Μπολ

5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, κακάο, μαλτιτόλη, βανιλίνη, αλάτι, σουκραλόζη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 5°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

15γρ Υγρή Ινουλίνη

3,6γρ Κακάο

3γρ Μαλτιτόλη

0,4γρ Βανιλίνη

0,07γρ Αλάτι

0,01γρ Σουκραλόζη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

- 4) Μπολ
- 5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός
- 6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, κακάο, μαλτιτόλη, βανιλίνη, αλάτι, σουκραλόζη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 6°:

Υλικά:

- 77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος
- 20γρ Μέλι
- 3γρ Κανέλα
- 15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

- 1) Φούρνος
- 2) Ταψί
- 3) Σφαιρόμυλος
- 4) Μπολ
- 5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με μέλι κανέλα και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 7º:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

3γρ Κανέλα

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

4) Μπολ

5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με τα κανέλα και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 8°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

10γρ Μέλι

3γρ κανέλα

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

- 1) Φούρνος
- 2) Ταψί
- 3) Σφαιρόμυλος
- 4) Μπολ
- 5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός
- 6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο

κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με μέλι κανέλα και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 9°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

3,6γρ Κακάο

10γρ Μαλτιτόλη

0,4γρ Βανιλίνη

0,07γρ αλάτι

0,01γρ Σουκραλόζη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

- 1) Φούρνος
- 2) Ταψί
- 3) Σφαιρόμυλος
- 4) Μπολ
- 5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός
- 6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας.

Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με κακάο, μαλτιτόλη, βανιλίνη, αλάτι, σουκραλόζη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 10^ο:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

20γρ Υγρή Ινουλίνη

3,6γρ Κακάο

2,8γρ Μαλτιτόλη

0,4γρ Βανιλίνη

0,07γρ Αλάτι

0,01γρ Σουκραλόζη

0,3γρ Λεκιθίνη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

4) Μπολ

5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, κακάο, μαλτιτόλη, βανιλίνη, αλάτι, σουκραλόζη, λεκιθίνη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 11°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

20γρ Υγρή Ινουλίνη

3,6γρ Κακάο

2,8γρ Μαλτιτόλη

0,4γρ Βανιλίνη

0,07γρ Αλάτι

0,01γρ Σουκραλόζη

0,4γρ Λεκιθίνη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

- 4) Μπολ
- 5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός
- 6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με τα υγρή ινουλίνη, κακάο, μαλτιτόλη, βανιλίνη, αλάτι, σουκραλόζη, λεκιθίνη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 12°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος
20γρ Υγρή Ινουλίνη
3,6γρ Κακάο
0,4γρ Βανιλίνη
0,07γρ Αλάτι
0,01γρ Σουκραλόζη
15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

- 1) Φούρνος
- 2) Ταψί

- 3) Σφαιρόμυλος
- 4) Μπολ
- 5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός
- 6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, κακάο, βανιλίνη, αλάτι, σουκραλόζη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 13°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος
20γρ Υγρή Ινουλίνη
3,6γρ Κακάο
0,4γρ Βανιλίνη
0,07γρ Αλάτι
0,01γρ Σουκραλόζη
0,3γρ Λεκιθίνη
15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

- 1) Φούρνος
- 2) Ταψί
- 3) Σφαιρόμυλος
- 4) Μπολ
- 5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός
- 6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, κακάο, βανιλίνη, αλάτι, σουκραλόζη, λεκιθίνη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 14°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος
30γρ Υγρή Ινουλίνη
10γρ Μαλτιτόλη
3,6γρ Κακάο
0,8γρ Βανιλίνη
0,07γρ Αλάτι
0,3γρ Λεκιθίνη
15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

- 1) Φούρνος
- 2) Ταψί
- 3) Σφαιρόμυλος
- 4) Μπολ
- 5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός
- 6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, μαλτιτόλη, κακάο, βανιλίνη, αλάτι, λεκιθίνη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 15°:

Υλικά:

- 77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος
- 10γρ Μαλτιτόλη
- 3,6γρ Κακάο
- 0,8γρ Βανιλίνη
- 0,07γρ Αλάτι
- 0,3γρ Λεκιθίνη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

- 1) Φούρνος
- 2) Ταψί
- 3) Σφαιρόμυλος
- 4) Μπολ
- 5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός
- 6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με μαλτιτόλη, κακάο, βανιλίνη, αλάτι, λεκιθίνη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 16°:

Υλικά:

- 77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος
- 20γρ Μαλτιτόλη
- 3,6γρ Κακάο
- 0,4γρ Βανιλίνη
- 0,07γρ Αλάτι

0,3γρ Λεκιθίνη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

4) Μπολ

5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με μαλτιτόλη, κακάο, βανιλίνη, αλάτι, λεκιθίνη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 17°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

10γρ Υγρή Ινουλίνη

10γρ Μαλτιτόλη

3,6γρ Κακάο

0,4γρ Βανιλίνη

0,07γρ Αλάτι

0,3γρ Λεκιθίνη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

4) Μπολ

5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, μαλτιτόλη, κακάο, βανιλίνη, αλάτι, λεκιθίνη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 18°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

10γρ Υγρή Ινουλίνη

10γρ Μαλτιτόλη

3,6γρ Κακάο

0,4γρ Βανιλίνη

0,07γρ Αλάτι

0,3γρ Λεκιθίνη

0,1γρ Στεβιόλη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

4) Μπολ

5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, μαλτιτόλη, κακάο, βανιλίνη, αλάτι, λεκιθίνη, στεβιόλη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 19°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

20γρ Υγρή Ινουλίνη

10γρ Μαλτιτόλη

3,6γρ Κακάο

0,4γρ Βανιλίνη

0,07γρ Αλάτι

0,3γρ Λεκιθίνη

0,1γρ Στεβιόλη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

4) Μπολ

5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, μαλτιτόλη,

κακάο, βανιλίνη, αλάτι, λεκιθίνη, στεβιόλη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Πείραμα 20°:

Υλικά:

77γρ Αλεσμένος Κολοκυθόσπορος

30γρ Υγρή Ινουλίνη

10γρ Μαλτιτόλη

3,6γρ Κακάο

0,4γρ Βανιλίνη

0,07γρ Αλάτι

0,3γρ Λεκιθίνη

0,1γρ Στεβιόλη

15γρ Ηλιέλαιο

Εξοπλισμός & Σκεύη:

1) Φούρνος

2) Ταψί

3) Σφαιρόμυλος

4) Μπολ

5) Αναλυτικός & Ποσοτικός ζυγός

6) Μίξερ

Διαδικασία:

Σε ένα ταψί απλώνεται λαδόκολλα και πάνω σε αυτή ο αποφλοιωμένος κολοκυθόσπορος. Το ταψί τοποθετείται σε προθερμασμένο φούρνο στους 150°C στην ένδειξη Πάνω-Κάτω Αέρας. Έπειτα από 2 λεπτά και 45 δευτερόλεπτα, το ταψί αφαιρείται προσεκτικά από το φούρνο. Ο κολοκυθόσπορος αφού φτάσει σε θερμοκρασία δωματίου, μεταφέρεται στον σφαιρόμυλο, όπου αλέθεται για 6 λεπτά στα 600rpm. Η πάστα κολοκυθόσπορου πλέον (αλεσμένος κολοκυθόσπορος) μεταφέρεται σε μπολ και ζυγίζεται μαζί με υγρή ινουλίνη, μαλτιτόλη, κακάο, βανιλίνη, αλάτι, λεκιθίνη, στεβιόλη και ηλιέλαιο. Τέλος, όλα τα υλικά ανακατεύονται στο μίξερ για να μας δώσουν το τελικό προϊόν.

Κεφάλαιο 3^ο: Αποτελέσματα & Συζήτηση

3.1 Οργανοληπτικός Έλεγχος

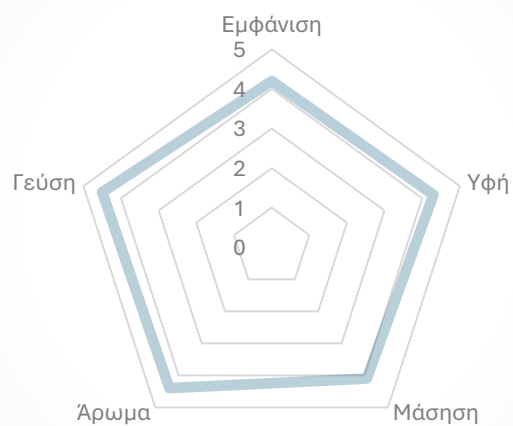
Ο οργανοληπτικός έλεγχος αποτελεί μια μέθοδο αξιολόγησης των προϊόντων τροφίμων που βασίζεται σε πέντε κριτήρια. Την Εμφάνιση, την Υφή, τη Μάσηση, το Άρωμα και τη Γεύση. Το κάθε κριτήριο βαθμολογείται από το 1 που αποτελεί το μη αποδεκτό, έως το 5 που αποτελεί το άριστα. Ο οργανοληπτικός έλεγχος είναι ιδιαίτερα σημαντικός για τη βιομηχανία τροφίμων και την αγορά τροφίμων, καθώς βοηθά στη διασφάλιση της ποιότητας των προϊόντων. Πραγματοποιείται από εκπαιδευμένους δοκιμαστές ή από απλούς δοκιμαστές. Στο συγκεκριμένο πείραμα, δοκιμαστές αποτελούν φοιτητές και μέλη της ακαδημαϊκής κοινότητας του τμήματος Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής. Στον παρακάτω πίνακα απεικονίζεται το έντυπο οργανοληπτικού ελέγχου που καλούνται να συμπληρώσουν 10 δοκιμαστές για κάθε μια από τις 20 συνταγές ξεχωριστά. Στο τέλος της διαδικασίας, συλλέγονται τα αποτελέσματα και με τη χρήση διαγραμμάτων στο excel, υπολογίζονται οι πιο αρεστές συνταγές βάσει βαθμολογίας.

Βασικές αισθητηριακές ιδιότητες	Αποτέλεσμα	Συντελεστής Βάρους	Περιγραφή της αξιολογούμενης ιδιότητας
ΕΜΦΑΝΙΣΗ Μορφή, χρώμα, φωτεινότητα επιφάνεια	5	2	Κατάλληλη μορφή, άψογο χρώμα, λεία, φωτεινή επιφάνεια, καθαρή χάραξη
	4		Ασήμαντη απόκλιση μορφής, άψογο χρώμα, λεία, φωτεινή επιφάνεια, λιγότερο καθαρή χάραξη
	3		Αποκλίσεις μορφής, χαμηλότερη ποιότητα χρώματος, αποτυπώματα στην επιφάνεια, φυσαλίδες αέρα, λιγότερο καθαρή χάραξη
	2		Πιο έντονες αποκλίσεις μορφής, μερικώς λευκή ή γκρι επιφάνεια, παρουσία χαραγμάτων
	1		Παραμορφωμένη μορφή, επιφάνεια λευκή ή γκρι, περισσότερες φθορές, κακή χάραξη
ΥΦΗ Δομή, σπάσιμο, σφριγηλότητα	5	3	Ίσιο σπάσιμο, ομοιογενές, εύθραυστο, δομή ομοιογενής, λεία υφή, κατάλληλη σφριγηλότητα
	4		Ανομοιόμορφο σπάσιμο, δομή ομοιογενής, κατάλληλη σφριγηλότητα
	3		Ανομοιόμορφο σπάσιμο, φυσαλίδες αέρα, ακατάλληλη σφριγηλότητα
	2		Ανομοιόμορφο σπάσιμο, υφή σκληρή-κοκκώδη
	1		Θρυμματισμένη, υφή σκληρή-κοκκώδη
Μάσημα και άλλες ιδιότητες υφής	5	4	Κατάλληλη σκληρότητα, λιώσιμο στο στόμα,
	4		Αργότερο λιώσιμο, καλό μάσημα, διασπορά
	3		Μέτριο μάσημα, διασπορά, λίγο αμμώδες
	2		Αργό λιώσιμο, αμμώδες, κολλώδες
	1		Αργό λιώσιμο, πολύ αμμώδες, κολλώδες
ΑΡΩΜΑ	5	4	Κατάλληλο, στρογγυλεμένο, αρωματικό
	4		Κατάλληλο, λιγότερο στρογγυλεμένο, αρωματικό
	3		Κατάλληλο, λίγο στρογγυλεμένο, αδύναμο αρωματικά
	2		Μη κατάλληλο, ξινό, μπαγιάτικο
	1		Ξένη μυρωδιά, ξινό, μπαγιάτικο, μουχλιασμένο
ΓΕΥΣΗ ΟΣΜΗ	5	7	Κατάλληλο, στρογγυλεμένο, αρωματικό
	4		Κατάλληλο, λιγότερο στρογγυλεμένο, αρωματικό
	3		Πτωχό στρογγυλεμένο, πτωχό αρωματικά
	2		Ξινό, μη στρογγυλεμένο
	1		Άγνωστη γεύση, ξινό, πικρό

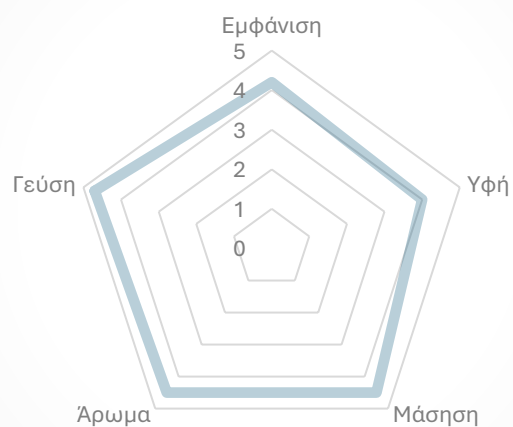
Πίνακας 1: Έντυπο Οργανοληπτικού Ελέγχου

3.2 Αποτελέσματα Οργανοληπτικού Ελέγχου

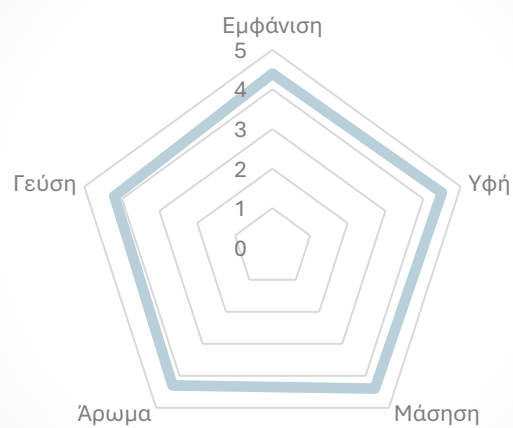
Συνταγή 1



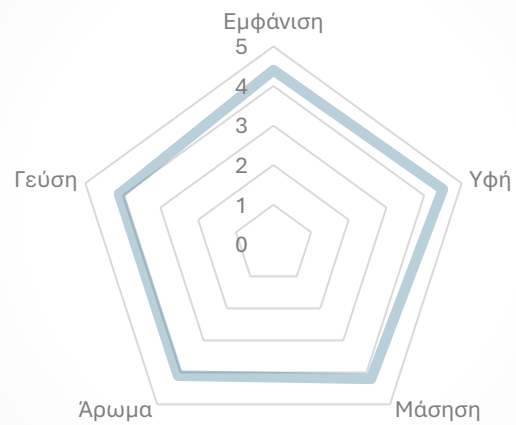
Συνταγή 2



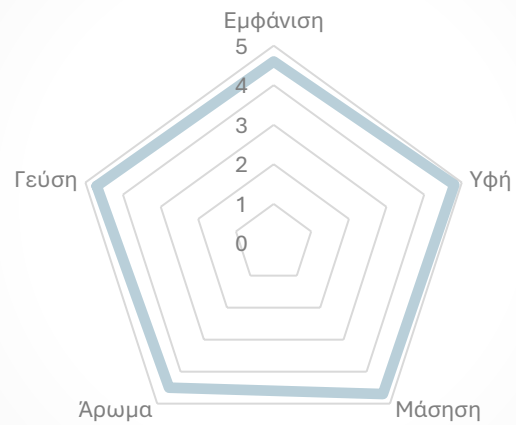
Συνταγή 3



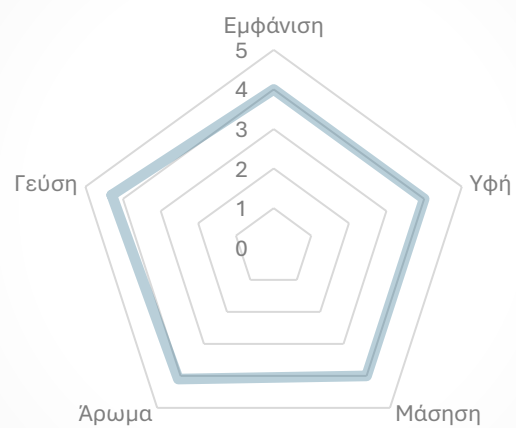
Συνταγή 4



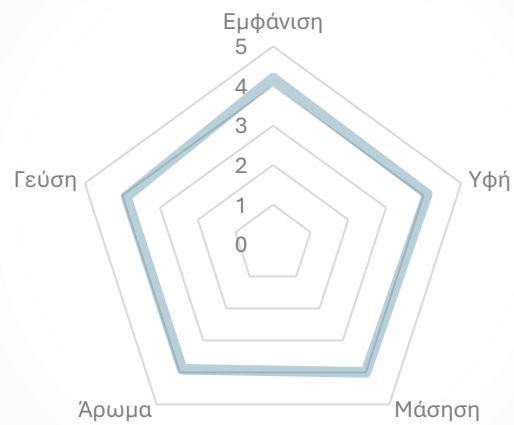
Συνταγή 5



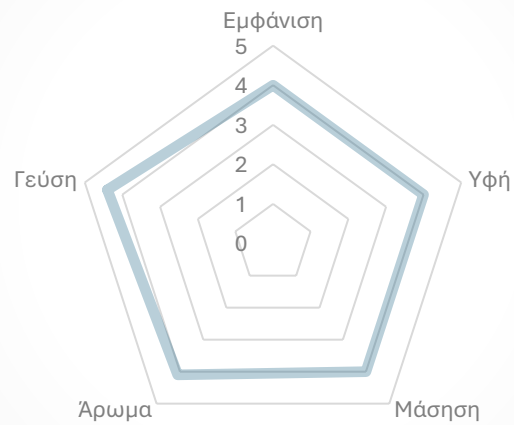
Συνταγή 6



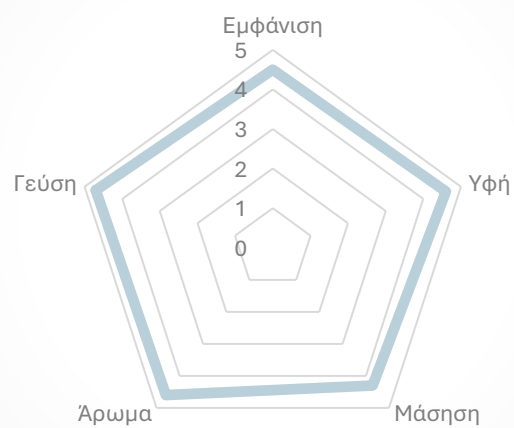
Συνταγή 7



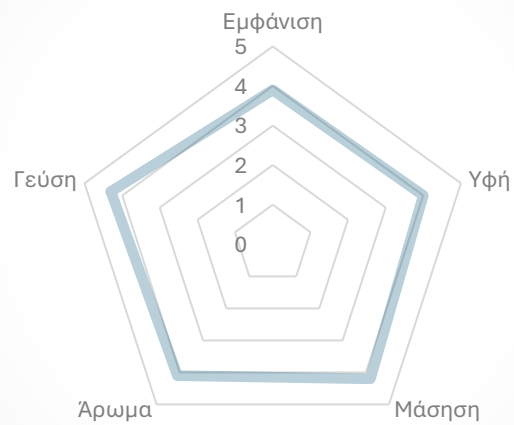
Συνταγή 8



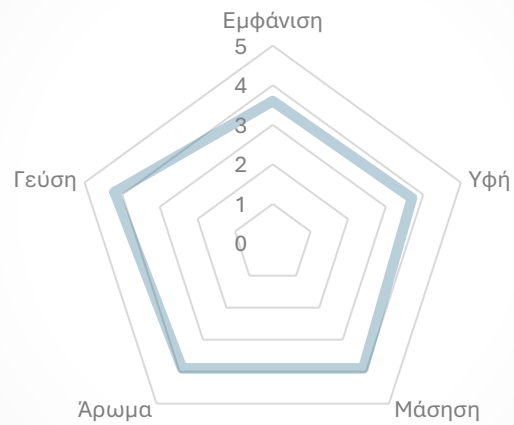
Συνταγή 9



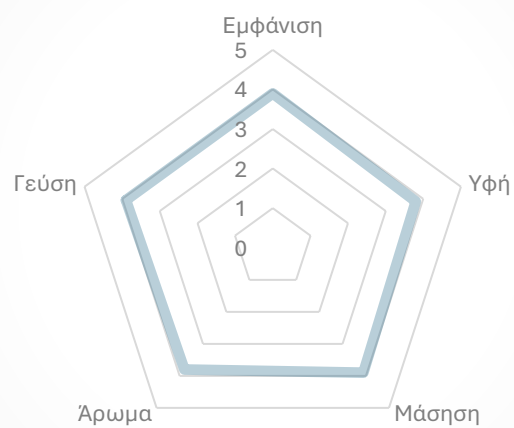
Συνταγή 10



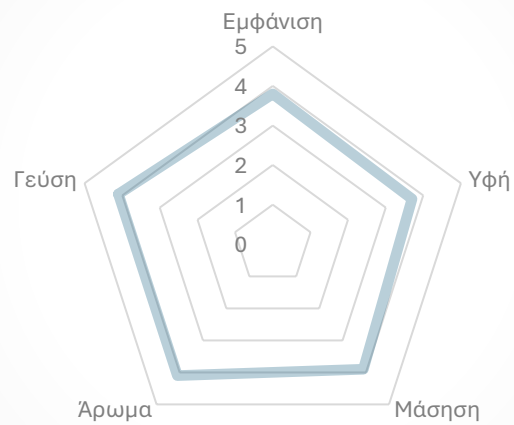
Συνταγή 11



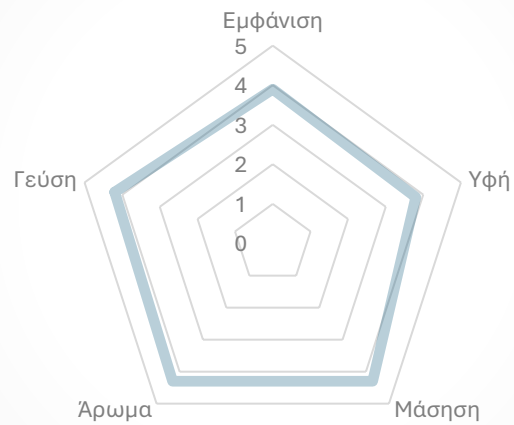
Συνταγή 12



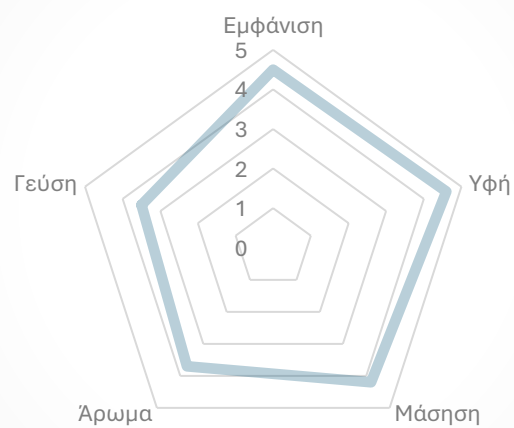
Συνταγή 13



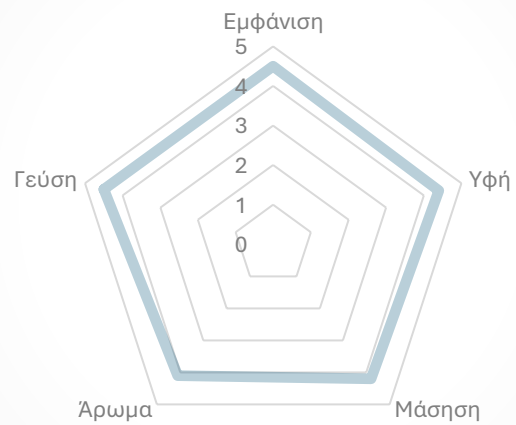
Συνταγή 14



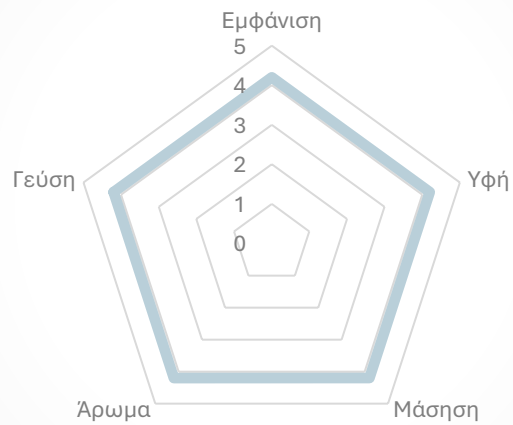
Συνταγή 15



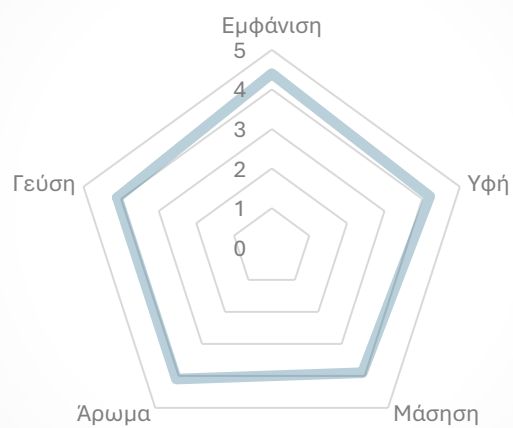
Συνταγή 16



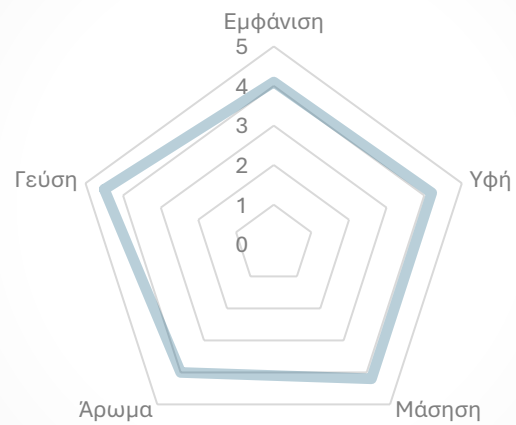
Συνταγή 17



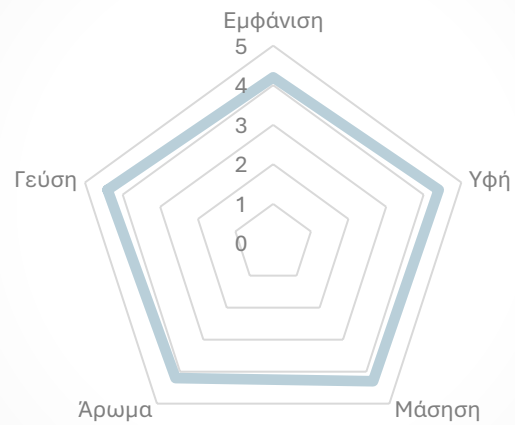
Συνταγή 18



Συνταγή 19



Συνταγή 20

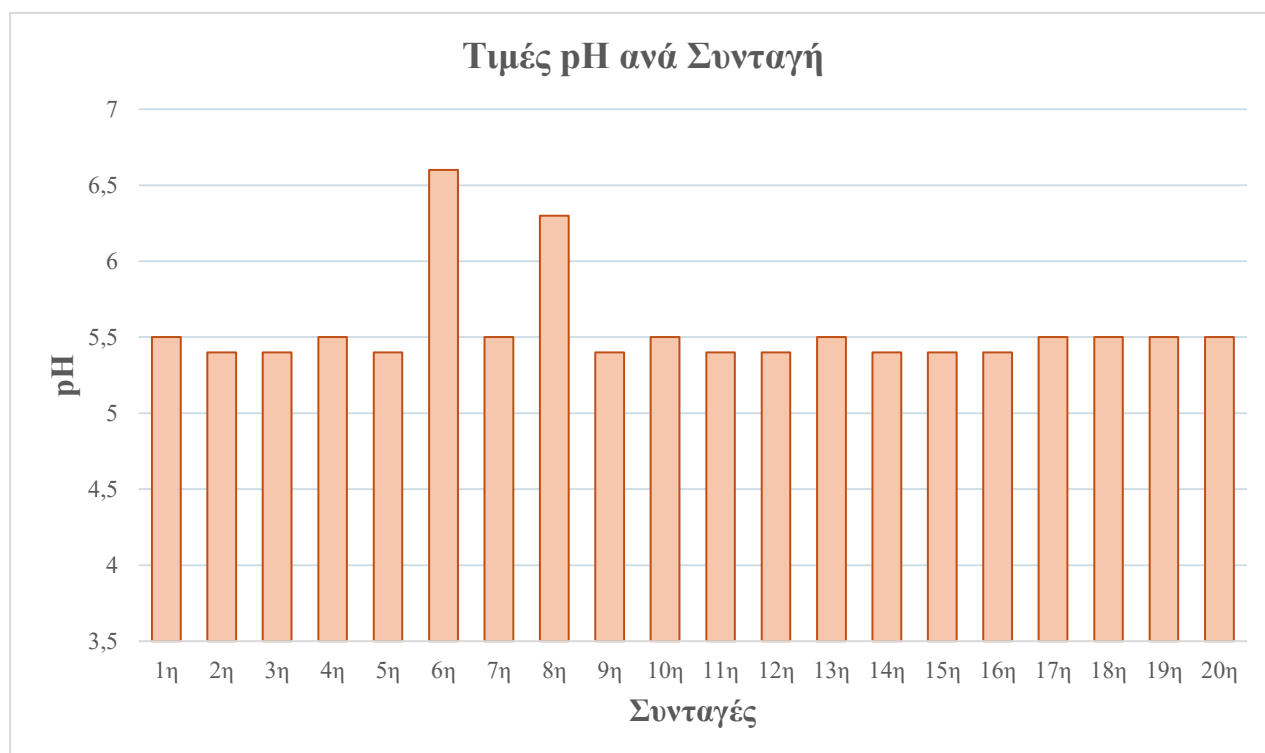


3.3 pH, a_w και επί τοις εκατό υγρασία

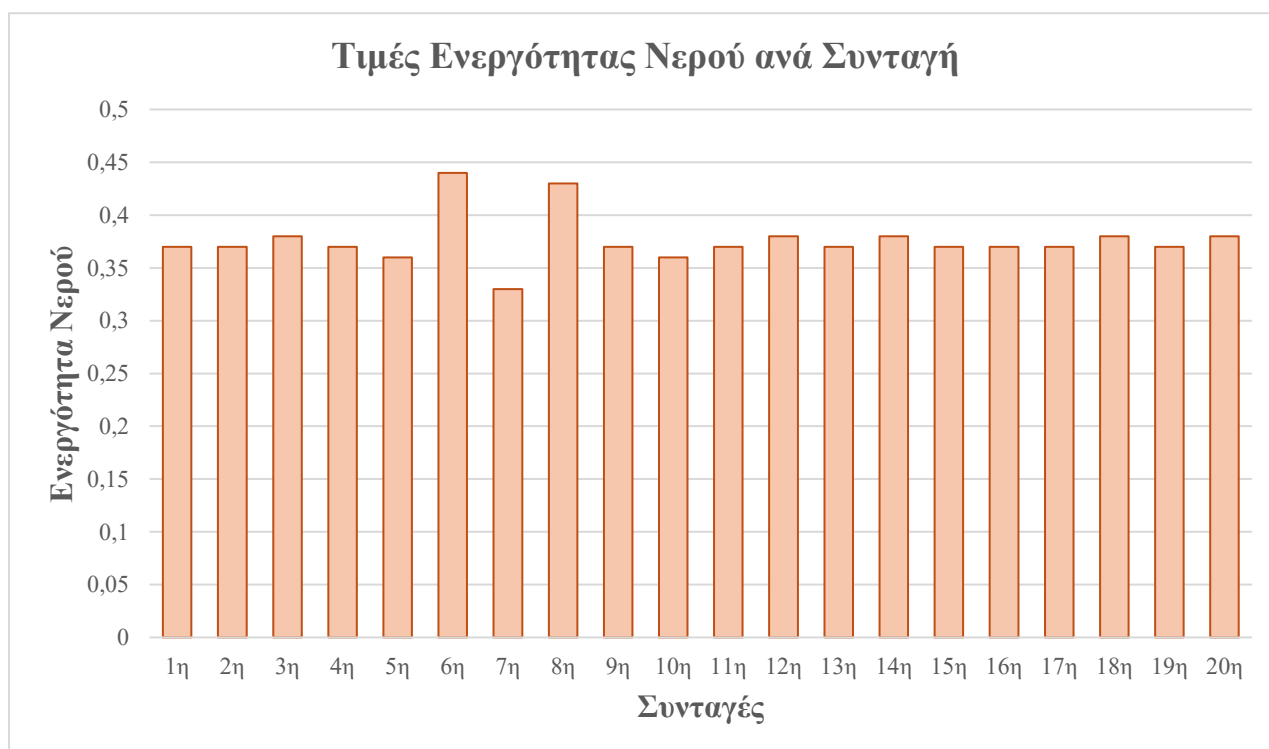
Συνταγές	pH	A_w	% υγρασία
Συνταγή 1	5,5	0,37	0,72
Συνταγή 2	5,4	0,37	0,71
Συνταγή 3	5,4	0,38	0,71
Συνταγή 4	5,5	0,37	0,72
Συνταγή 5	5,4	0,36	0,70
Συνταγή 6	6,6	0,44	0,74
Συνταγή 7	5,5	0,33	0,68
Συνταγή 8	6,3	0,43	0,72
Συνταγή 9	5,4	0,37	0,77
Συνταγή 10	5,5	0,36	0,73
Συνταγή 11	5,4	0,37	0,74
Συνταγή 12	5,4	0,38	0,69
Συνταγή 13	5,5	0,37	0,68
Συνταγή 14	5,4	0,38	0,73
Συνταγή 15	5,4	0,37	0,71
Συνταγή 16	5,4	0,37	0,77
Συνταγή 17	5,5	0,37	0,72
Συνταγή 18	5,5	0,38	0,75
Συνταγή 19	5,5	0,37	0,74
Συνταγή 20	5,5	0,38	0,73

Πίνακας 2: Αποτελέσματα pH, a_w , διαλυτών στερεών

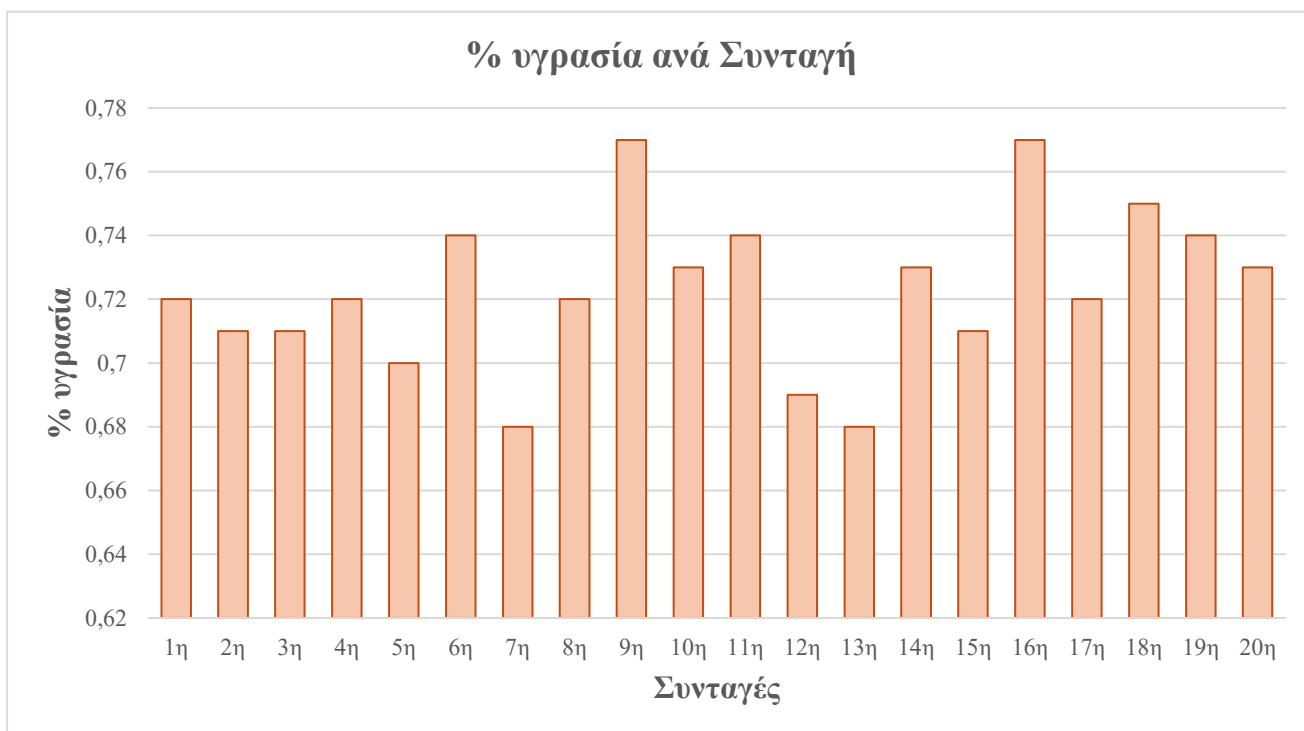
Οι μετρήσεις για τις τιμές του pH, της ενεργότητας του νερού και των διαλυτών στερεών του πίνακα 2, απομονώνονται και μεταφέρονται στα παρακάτω ραβδογράμματα για καλύτερη ανάλυση.



Πίνακας 3: Πίνακας με στήλες που απεικονίζει τις τιμές του pH σε κάθε μια από τις 20 συνταγές.



Πίνακας 4: Πίνακας με στήλες που απεικονίζει τις τιμές της ενεργότητας νερού για κάθε συνταγή.



Πίνακας 5: Πίνακας με στήλες που απεικονίζει τις τιμές της % υγρασίας για κάθε συνταγή.

4. Συμπεράσματα

Η πραλίνα κολοκυθόσπορου λαμβάνει τον ισχυρισμό «ΥΨΗΛΗ ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΩΜΕΓΑ-3 ΛΙΠΑΡΑ ΟΞΕΑ» λόγω των κολοκυθόσπορων, που αποτελούν πλούσια πηγή λιπαρών οξέων, κυρίως ακόρεστων λιπαρών σε ποσοστό περίπου 80%, ενώ το 20% αποτελείται από κορεσμένα λιπαρά οξέα. Το προϊόν περιέχει τουλάχιστον 0,6 g άλφα-λινολενικού οξέος ανά 100 g και ανά 100 kcal ή τουλάχιστον 80 mg του συνόλου του εικοσιπεντανοϊκού οξέος και του δεκαεξαεξανοϊκού οξέος ανά 100 g και ανά 100 kcal.

Αξιολογώντας τα διαγράμματα, συμπεραίνεται πως η πιο αποδεκτή και αρεστή συνταγή, είναι η Συνταγή 5, καθώς συγκέντρωσε κατά μέσο όρο 4,6 μονάδες στην Εμφάνιση, 4,8 μονάδες στην Υφή, 4,7 μονάδες στη Μάσηση, 4,5 μονάδες στο Άρωμα και 4,7 μονάδες στη Γεύση. Παρατηρήθηκε πως οι συνταγές που περιείχαν λεκιθίνη είχαν μικρότερη βαθμολογία στην κλίμακα της Υφής και της Μάσησης, καθώς η λεκιθίνη προσέδιδε μία πιο σκληρή Υφή που την έκανε και δυσκόλως διαλυτή κατά το ανακάτεμα. Αυτό συμβαίνει

επειδή η λεκιθίνη προωθεί τον σχηματισμό ενός πιο σταθερού και συμπαγούς δικτύου λιπιδίων, το οποίο περιορίζει την ελεύθερη κίνηση των ελαίων και αυξάνει το ιξώδες του μείγματος. Ως αποτέλεσμα, η υφή του αλείμματος γίνεται πιο σκληρή και η αίσθηση στο στόμα πιο παχιά, δυσκολεύοντας τη μάσηση και μειώνοντας την αίσθηση απαλότητας. Επιπλέον, η λεκιθίνη μπορεί να επηρεάσει την κατανομή της υγρασίας μέσα στο προϊόν, ενισχύοντας την πυκνότητά του και μειώνοντας την κρεμώδη υφή, κάτι που καθιστά το spread πιο δύσκολο να απλωθεί και να καταναλωθεί ευχάριστα (Jakubczyk et al.)

Μια ακόμη παρατήρηση που προκύπτει αξιολογώντας τα διαγράμματα, είναι πως η απουσία ή η προσθήκη μικρής ποσότητας γλυκαντικής ουσίας οδηγεί σε μικρότερη βαθμολογία στην κλίμακα της Γεύσης. Αυτό συμβαίνει καθώς ο κολοκυθόσπορος εκ φύσεως έχει ήπια πικρή γεύση, γεγονός που δυσaráεστησε του δοκιμαστές. Η παρατήρηση αυτή γίνεται εμφανής στις συνταγές 7,12 και 15. Τέλος, παρατηρείται πως οι πιο αρεστές γευστικά συνταγές, είναι αυτές που περιέχουν συνδυασμό δύο ή τριών γλυκαντικών σε συγκεκριμένη δοσολογία. Πιο συγκεκριμένα, οι συνταγές 2 και 5 που έχουν τη μεγαλύτερη βαθμολογία στην κατηγορία της Γεύσης, περιέχουν τρεις γλυκαντικές ουσίες, την Υγρή Ινουλίνη, τη Μαλτιτόλη και τη Σουκραλόζη, ενώ η συνταγή 9 που έχει και αυτή υψηλή βαθμολογία στη γεύση με 4,7 μονάδες περιέχει δύο γλυκαντικές ουσίες.

Καθ' όλη τη διαδικασία διεξαγωγής της πειραματικής διαδικασίας, δεν παρατηρήθηκε αξιοσημείωτη διαφορά στο pH, στα διαλυτά στερεά και στην ενεργότητα του νερού ανάμεσα στις 20 συνταγές που πραγματοποιήθηκαν όπως φαίνεται στο διάγραμμα της ενότητας 3.3. Ο χαμηλός βαθμός της ενεργότητας νερού (a_w) κάθε δείγματος, δηλώνει πως το προϊόν μπορεί να έχει μεγάλη διάρκεια αποθήκευσης και συντήρησης σε θερμοκρασία δωματίου 20°C.

Παρατηρήθηκε επίσης πως αν η δοκιμή του spread γινόταν την επόμενη ημέρα, δηλαδή αφού έχει αφεθεί στο ψυγείο για 24 ώρες, η υφή του ήταν πιο σκληρή και συμπαγής. Αυτό συμβαίνει λόγω της αλλαγής στη φυσική κατάσταση των λιπαρών που περιέχει, όπως το ηλιέλαιο και τα έλαια των κολοκυθόσπορων. Αυτά τα έλαια είναι πλούσια σε ακόρεστα λιπαρά, τα οποία παραμένουν υγρά σε θερμοκρασία δωματίου, αλλά όταν εκτεθούν σε χαμηλές θερμοκρασίες, αρχίζουν να στερεοποιούνται, με αποτέλεσμα την αύξηση της σκληρότητας του προϊόντος. Παράλληλα, η μικροδομή του αλείμματος μεταβάλλεται, καθώς η ψύξη ενισχύει τη διαδικασία κρυστάλλωσης των λιπιδίων, γεγονός που μειώνει τη ρευστότητα και επηρεάζει την υφή. Ταυτόχρονα, συστατικά όπως τα σάκχαρα ή το μέλι που περιλαμβάνονται στις συνταγές 6 και 8, μπορούν να αυξήσουν το ιξώδες τους ή ακόμη και να

κρυσταλλωθούν, συμβάλλοντας στη συνολική σκλήρυνση. Επιπλέον, σε χαμηλές θερμοκρασίες, μέρος του ελεύθερου ελαίου απορροφάται περισσότερο από τη στερεά φάση του μείγματος ή γίνεται πιο παχύρρευστο, μειώνοντας την αντιληπτή λιπαρότητα και κάνοντας το προϊόν να φαίνεται πιο συμπαγές. Όλα αυτά τα φαινόμενα συνδυαστικά μετατρέπουν την υφή του αλείμματος από απαλή και κρεμώδη σε πιο σφιχτή και συνεκτική όταν αποθηκεύεται στο ψυγείο.

Τέλος, μέσω του οργανοληπτικού ελέγχου και της συζήτησης με τα μέλη που συμμετείχαν, αποδείχθηκε πως το άλειμμα από κολοκυθόσπορο είναι εξίσου αρεστό με τα διαδεδομένα αλείμματα σοκολάτας του εμπορίου, γεγονός που αποδεικνύει τη γευστική του υπεροχή και τη δυναμική του ως εναλλακτική επιλογή στην αγορά. Αυτό το αποτέλεσμα είναι ιδιαίτερα σημαντικό, καθώς καταρρίπτει την αντίληψη ότι μόνο τα προϊόντα με υψηλή περιεκτικότητα σε ζάχαρη και επεξεργασμένα συστατικά μπορούν να ικανοποιήσουν τη γευστική απόλαυση των καταναλωτών. Επιπλέον, η θετική ανταπόκριση των δοκιμαστών αποδεικνύει ότι υπάρχει αυξανόμενη προτίμηση σε φυσικά και θρεπτικά προϊόντα, δημιουργώντας ευοίωνες προοπτικές για την καθιέρωσή του στην αγορά. Συνεπώς, το γεγονός ότι ένα καινοτόμο άλειμμα με βάση τον κολοκυθόσπορο μπορεί να σταθεί ισάξια δίπλα σε ένα καθιερωμένο άλειμμα σοκολάτας, αποδεικνύει ότι οι καταναλωτές είναι έτοιμοι να αγκαλιάσουν πιο υγιεινές επιλογές, αρκεί να προσφέρουν την ίδια γευστική απόλαυση.

5. Βιβλιογραφία

- Batool, Maria, et al. "Nutritional value, phytochemical potential, and therapeutic benefits of pumpkin (Cucurbita sp.)." *Plants* 11.11 (2022): 1394.
- Pumpkin Seeds Market Size, Share & Industry Analysis, By Product (Pumpkin Seed Oil, Pumpkin Seed Extracts, Pumpkin Seed Flour, Roasted Pumpkin Seeds, Raw Pumpkin Seeds), By Category (Organic, Conventional), By Application (Food and Beverage [Dietary Supplements, Bakery, Snacks, Confectionery, Dairy, Beverages] Cosmetics and Personal Care, Pharmaceuticals) And Regional Forecast, 2024-2032
- Sharma, Arun, et al. "Artificial sweeteners as a sugar substitute: Are they really safe?." *Indian journal of pharmacology* 48.3 (2016): 237-240.

- Spreads Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Butter/Cheese, Fruit Spreads, Chocolates And Nuts), By Distribution Channel (Supermarkets And Hypermarkets, Convenience Store, Online), By Region, And Segment Forecasts, 2024 - 2030
- Okpiaifo, Glory Esohe, et al. "Perception and demand for healthy snacks/beverages among US consumers vary by product, health benefit, and color." *Plos one* 18.6 (2023): e0287232.
- Shoaib, Muhammad, et al. "Inulin: Properties, health benefits and food applications." *Carbohydrate polymers* 147 (2016): 444-454.
- Saraiva, Ariana, et al. "Maltitol: Analytical determination methods, applications in the food industry, metabolism and health impacts." *International Journal of Environmental Research and Public Health* 17.14 (2020): 5227.
- Reckziegel, Yessica. *Characterization and comparison of the functionality of fractionated lecithin from different sources*. Diss. Thesis, 2015.
- Arya, Sagar S., et al. "Vanillin: A review on the therapeutic prospects of a popular flavouring molecule." *Advances in traditional medicine* (2021): 1-17.
- Schiffman, Susan S., and Kristina I. Rother. "Sucralose, a synthetic organochlorine sweetener: overview of biological issues." *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B* 16.7 (2013): 399-451.
- Jakubczyk, E., Kamińska-Dwórznička, A., & Kot, A. (2022). The rheological properties and texture of agar gels with canola oil—effect of mixing rate and addition of lecithin. *Gels*, 8(11), 738.
- Martinec, N., Balbino, S., Dobša, J., Šimunić-Mežnarić, V., & Legen, S. (2019). Macro-and microelements in pumpkin seed oils: Effect of processing, crop season, and country of origin. *Food science & nutrition*, 7(5), 1634-1644.
- Shaban, A., & Sahu, R. P. (2017). Pumpkin seed oil: an alternative medicine. *International journal of pharmacognosy and phytochemical research*, 9(2).
- Burmeister, C. F., & Kwade, A. (2013). Process engineering with planetary ball mills. *Chemical Society Reviews*, 42(18), 7660-7667.

5.1 Ηλεκτρονική Βιβλιογραφία

- Frances Gatta, Amy Gopal, [Health Benefits of Pumpkin](#), WebMD
- Edison C, [What To Do With Every Part of Your Pumpkin](#), Jow
- [Pumpkin Seed Protein Market Outlook from \(2023 to 2033\)](#), Future Market Insights inc.
- [Facts About Sugar and Sugar Substitutes](#), Johns Hopkins Medicine
- [Sugar substitute](#), Wikipedia
- [Spreads & Sweeteners – Worldwide](#), Statista
- [Steviol](#), Wikipedia
- Marie Iannotti (2024), [How to Grow and Care for Pumpkins](#), The Spruce
- [Nicola Shubrook](#) (2023), [Top 10 sources of omega-3](#), GoodFood
- Kathleen M. Zelman, RD, LD, MPH, (2024) [Pumpkin Seed Oil: Is It Good for You?](#), WebMed