

Σενάριο 4. AR Μελέτη Περίπτωσης: Βιώσιμο Ψωμί

Το ψωμί είναι μία από τις αρχαιότερες και πιο καταναλισκόμενες τροφές παγκοσμίως, με δισεκατομμύρια καρβέλια να ψήνονται καθημερινά. Ωστόσο, η παραδοσιακή παραγωγή ψωμιού μπορεί να έχει σημαντικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Από την καλλιέργεια του σιταριού μέχρι το ψήσιμο, κάθε βήμα συμβάλλει στην κατανάλωση πόρων και τις εκπομπές. Ένας τρόπος για τη μείωση αυτών των επιπτώσεων είναι η διερεύνηση βιώσιμων συστατικών για το ψωμί.

Αυτό το σενάριο εστιάζει στην κατανόηση των συστατικών του βιώσιμου ψωμιού. Οι μαθητές θα συμμετάσχουν σε πρακτικές δραστηριότητες για να διερευνήσουν την αξία κάθε συστατικού, τη δυνατότητα αντικατάστασής του αν είναι αλλεργιογόνο, καθώς και τη σύνδεσή του με οικονομικές διαδικασίες στην Ευρώπη.

Οι μαθητές θα μάθουν για τους παράγοντες που επηρεάζουν την αξία κάθε συστατικού και θα εξετάσουν τις περιβαλλοντικές του επιπτώσεις. Το διεπιστημονικό αυτό έργο ενσωματώνει έννοιες από τις Φυσικές Επιστήμες, την Τεχνολογία, τη Μηχανική, τις Τέχνες και τα Μαθηματικά (STEAM), περιλαμβάνοντας επίσης βιώσιμες λύσεις για τον μετριασμό περιβαλλοντικών προβλημάτων στη διαδικασία παραγωγής πρώτων υλών για ψήσιμο, όπως η κατανάλωση ενέργειας, η σπατάλη τροφίμων, η ποιότητα και η ευρωπαϊκή οικονομική ανάπτυξη.

Οδηγίες για την Αξιοποίηση της Μελέτης Περίπτωσης:

Στο παρακάτω παράδειγμα, οι μαθητές μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα κινητά τους τηλέφωνα για να σαρώσουν μια εικόνα. Αγγίζοντας ξεχωριστά κάθε συστατικό, θα μπορούν να ανακαλύψουν λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με την αξία και την αλλεργιογόνο δράση κάθε συστατικού, καθώς και την επίδρασή του στην ευρωπαϊκή οικονομία και το περιβάλλον.

Μελέτη Περίπτωσης 4: Διαφορετικά Συστατικά για Βιώσιμο Ψωμί

Από τι αποτελείται το ψωμί; Οι πληροφορίες σχετικά με τα συστατικά του ψωμιού θα σας ενημερώσουν για τη σημασία τους, καθώς και για το ποια συστατικά μπορούν να αντικατασταθούν ώστε να παραχθεί ψωμί χωρίς αλλεργιογόνα (π.χ. χωρίς λακτόζη, χωρίς αλεύρι, χωρίς αυγό).

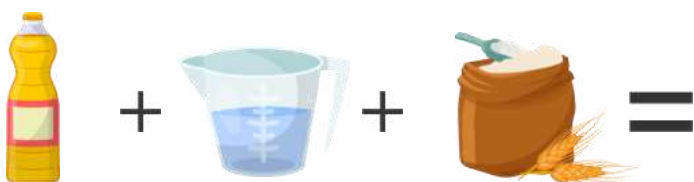
- Μπορεί ένα ψωμί που περιέχει αυγά, γάλα και νερό να θεωρηθεί χωρίς λακτόζη;



- Περιέχει αυγά το ψωμί που φτιάχνεται με γάλα αμυγδάλου, νερό και αλεύρι;



- Θα φουσκώσει το ψωμί που φτιάχνεται μόνο με λάδι, νερό και αλεύρι κατά το ψήσιμο;



Φύλλο Πληροφόρησης 4: Κατανόηση της αξίας και της σημασίας των συστατικών για Βιώσιμο Ψωμί

Συστατικά	Περιγραφή του συστατικού, με έμφαση σε βιώσιμες πρακτικές
Ζάχαρη 	Η ζάχαρη είναι ένα βασικό συστατικό στην παρασκευή ψωμιού, επηρεάζοντας την υφή, τη γεύση και τη διάρκεια ζωής του προϊόντος. Στην Ευρώπη, η παραγωγή ζάχαρης αποτελεί σημαντική οικονομική δραστηριότητα, η οποία στηρίζεται σε προηγμένες τεχνικές και ρυθμιστικά πλαίσια. Για όσους δεν μπορούν να καταναλώσουν ζάχαρη, υπάρχει μια ποικιλία φυσικών και τεχνητών εναλλακτικών που επιτρέπουν την παραγωγή ψωμιού υψηλής ποιότητας χωρίς να τίθεται σε κίνδυνο η ασφάλεια ή οι διατροφικές ανάγκες. Αυτή η προσαρμοστικότητα καθιστά το ψωμί μία από τις πιο ευέλικτες και καθολικά αποδεκτές βασικές τροφές παγκοσμίως. Η ζάχαρη αποτελεί βασικό αγροτικό προϊόν στην Ευρώπη και προέρχεται κυρίως από το ζαχαρότευτλο. Το ζαχαρότευτλο είναι η κύρια πρώτη ύλη για την παραγωγή ζάχαρης στην Ευρώπη, αντιπροσωπεύοντας περίπου το 50% της παγκόσμιας παραγωγής ζαχαρότευτλων. Η Γαλλία, η Γερμανία, η Πολωνία και η Ολλανδία ηγούνται στην παραγωγή ζάχαρης στην Ευρώπη χάρη στο ευνοϊκό κλίμα και τις προηγμένες γεωργικές τεχνικές. Η Ε.Ε. προωθεί βιώσιμες γεωργικές πρακτικές, μειώνοντας τη χρήση νερού και ενσωματώνοντας λύσεις βιοενέργειας στην παραγωγή ζάχαρης. Αν και η ζάχαρη δεν είναι συνήθως αλλεργιογόνο, ορισμένοι την αποφεύγουν λόγω διατροφικών περιορισμών ή προβλημάτων υγείας (π.χ. διαβήτη ή δυσανεξία στη ζάχαρη). Ευτυχώς, υπάρχουν υποκατάστατα που μπορούν να μιμηθούν τις λειτουργικές ιδιότητες της ζάχαρης στο ψωμί: • Φυσικές Εναλλακτικές: μέλι, σιρόπι σφενδάμου ή αγαύης και πουρές φρούτων • Τεχνητά Γλυκαντικά: στέβια ή ερυθριτόλη • Μη Γλυκαντικές Εναλλακτικές: εκχύλισμα βύνης, σιρόπι βρώμης ή κριθαριού • Πλήρης Αποφυγή Ζάχαρης: το ψωμί μπορεί να παρασκευαστεί χωρίς πρόσθετη ζάχαρη (όπως το παραδοσιακό προζυμένιο), αν και ενδέχεται να φουσκώσει πιο αργά και να έχει λιγότερο αφράτη ψίχα.
Νερό	Το νερό είναι απαραίτητο για την παραγωγή ψωμιού, καθώς διαμορφώνει τη δομή, την υφή και τη γεύση του. Στην Ευρώπη, το νερό βρίσκεται στο επίκεντρο των γεωργικών και βιομηχανικών διαδικασιών, ενώ οι προσπάθειες βιωσιμότητας

	επικεντρώνονται στην αποδοτική χρήση και διατήρησή του. Αν και το νερό δεν μπορεί να αντικατασταθεί πλήρως στις παραδοσιακές συνταγές ψωμιού, δημιουργικές εναλλακτικές όπως φυτικά γάλατα, χυμοί ή συστατικά με υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία μπορούν να προσαρμοστούν στις διατροφικές ανάγκες ή προτιμήσεις. Αυτές οι καινοτομίες αναδεικνύουν την ευελιξία του ψωμιού και την ικανότητά του να προσαρμόζεται σε διαφορετικές συνθήκες. Στην Ευρώπη έχουν εφαρμοστεί τεχνικές γεωργίας ακριβείας όπως η στάγδην άρδευση και η συλλογή όμβριων υδάτων, με στόχο τη μείωση της κατανάλωσης νερού διατηρώντας παράλληλα υψηλή παραγωγικότητα.
Αλάτι 	Το αλάτι είναι απαραίτητο για τον έλεγχο της γεύσης, της υφής και της ζύμωσης του ψωμιού. Στην Ευρώπη, η παραγωγή αλατιού αποτελεί σημαντική οικονομική δραστηριότητα, υποστηριζόμενη τόσο από την εξόρυξη όσο και από την εξαγωγή θαλασσινού αλατιού. Αν και το αλάτι δεν μπορεί να αφαιρεθεί πλήρως χωρίς να επηρεαστεί η ποιότητα του ψωμιού, υποκατάστατα όπως το χλωριούχο κάλιο και τα αρωματικά βότανα προσφέρουν εναλλακτικές λύσεις για άτομα με διατροφικούς περιορισμούς. Το αλάτι δεν αποτελεί αλλεργιογόνο, ωστόσο ορισμένες παθήσεις (π.χ. υπέρταση, νεφρική νόσος) απαιτούν δίαιτα με χαμηλή ή καθόλου πρόσληψη νατρίου. Η Ευρώπη είναι σημαντικός παραγωγός και καταναλωτής αλατιού, με χώρες όπως η Γερμανία και η Ολλανδία να συγκαταλέγονται στους κορυφαίους εξαγωγείς. Για να αντιμετωπιστούν οι ανησυχίες για τη δημόσια υγεία λόγω της υπερκατανάλωσης αλατιού, η ΕΕ ενθαρρύνει τη μείωση της περιεκτικότητας σε αλάτι στα επεξεργασμένα τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένου και του ψωμιού.
Αυγά 	Τα αυγά είναι ένα πολυλειτουργικό συστατικό στο ψωμί, καθώς προσφέρουν δομή, υγρασία και βελτιώνουν την εμφάνιση. Στην Ευρώπη, ο τομέας της αυγοπαραγωγής αποτελεί σημαντικό μέρος της οικονομίας, προσαρμοζόμενος στις απαιτήσεις των καταναλωτών για βιωσιμότητα και καλή διαβίωση των ζώων. Η Ευρώπη είναι σημαντικός εξαγωγέας αυγών και προϊόντων αυγού, συμπεριλαμβανομένων των αυγών σε σκόνη και υγρής μορφής που χρησιμοποιούνται στην μαζική παραγωγή τροφίμων. Οι κυριότερες χώρες παραγωγής αυγών στην Ευρώπη είναι η Γερμανία, η Γαλλία, η Ισπανία και η Ιταλία. Η αυγοπαραγωγή έχει περιβαλλοντικό αποτύπωμα λόγω της παραγωγής ζωοτροφών, της χρήσης νερού και των εκπομπών. Ωστόσο, καινοτομίες όπως οι βιώσιμες ζωοτροφές και η

	ανακύκλωση αποβλήτων συμβάλλουν στη μείωση των επιπτώσεων. Οι αλλεργίες στα αυγά ή διατροφικοί περιορισμοί, όπως η χορτοφαγία (vegan), ενδέχεται να απαιτούν υποκατάστατα στις συνταγές ψωμιού, όπως: πολτοποιημένες μπανάνες, λιναρόσπορος ή σπόροι τσία, άγλυκος πουρές μήλου, aquafaba (το υγρό από ρεβίθια), μπέικιν πάουντερ και ξύδι, φυτικό γάλα, λάδι ή λιωμένο βούτυρο.
Μαγιά / ξηρή μαγιά 	Η μαγιά είναι βασικός παράγοντας στη διαδικασία παρασκευής ψωμιού, εξασφαλίζοντας το φούσκωμα, την υφή και τη γεύση του. Η βιομηχανία μαγιάς αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της ευρωπαϊκής οικονομίας, ωφελούμενη από βιώσιμες πρακτικές και τη σταθερή ζήτηση στην αγορά ψωμιού και μπύρας. Για όσους έχουν ευαισθησία στη μαγιά ή διατροφικές προτιμήσεις, υπάρχουν διάφορες εναλλακτικές — από χημικά ένζυμα μαγιάς έως άγρια ζύμωση — που προσφέρουν λύσεις για την παρασκευή γευστικού ψωμιού χωρίς μαγιά. Αυτή η προσαρμοστικότητα αναδεικνύει τη διαχρονική ευελιξία του ψωμιού ως βασικό διατροφικό είδος παγκοσμίως. Η μαγιά καλλιεργείται κυρίως σε υποστρώματα πλούσια σε σάκχαρα, όπως η μελάσα — υποπροϊόν της βιομηχανίας ζάχαρης — συμβάλλοντας έτσι στην κυκλική οικονομία. Η ευρωπαϊκή αγορά μαγιάς είναι στενά συνδεδεμένη με τη βιομηχανία ψωμιού, η οποία παράγει καθημερινά εκατομμύρια καρβέλια. Αν και οι αλλεργίες στη μαγιά είναι σπάνιες, κάποιοι άνθρωποι μπορεί να έχουν ευαισθησίες ή να προτιμούν διατροφή χωρίς μαγιά. Σε αυτές τις περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν εναλλακτικοί διογκωτικοί παράγοντες όπως: μπέικιν πάουντερ, μαγειρική σόδα με όξινα συστατικά, κεφίρ ή γιαούρτι και ατμός.
Γάλα / γάλα σε σκόνη 	Το γάλα και το γάλα σε σκόνη βελτιώνουν την ποιότητα του ψωμιού, ειδικά σε εμπλουτισμένες συνταγές. Αν και δεν είναι απαραίτητα για το απλό ψωμί, συμβάλλουν σημαντικά στη βελτίωση της γεύσης, της υφής και της διατροφικής του αξίας. Η παραγωγή γάλακτος αποτελεί θεμέλιο λίθο της αγροτικής οικονομίας της Ευρώπης. Η περιοχή είναι μία από τους μεγαλύτερους παραγωγούς και εξαγωγείς γαλακτοκομικών προϊόντων παγκοσμίως, συμπεριλαμβανομένου του γάλακτος σε σκόνη. Το γάλα σε σκόνη παράγεται με την εξάτμιση του νερού από το γάλα, δημιουργώντας ένα προϊόν με μεγάλη διάρκεια ζωής, εύκολο στη μεταφορά και κατάλληλο για μαζική παραγωγή τροφίμων. Η Ευρώπη εξάγει σε μεγάλο βαθμό γάλα σε σκόνη,

	ιδιαίτερα σε χώρες της Αφρικής και της Ασίας, όπου η φρέσκια παροχή γάλακτος είναι περιορισμένη. Η κτηνοτροφία γαλακτοπαραγωγής συμβάλλει στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, στην κατανάλωση νερού και στην υποβάθμιση του εδάφους. Οι προσπάθειες για μεγαλύτερη βιωσιμότητα περιλαμβάνουν προσθετικά τροφής που μειώνουν τη μεθάνη και καλύτερη διαχείριση των αποβλήτων. Για άτομα με δυσανεξία στη λακτόζη, αλλεργία στις πρωτεΐνες του γάλακτος ή για όσους ακολουθούν χορτοφαγική διατροφή, το γάλα ή το γάλα σε σκόνη μπορούν να αντικατασταθούν στο ψωμί με: φυτικά γάλατα (γάλα σόγιας, αμυγδάλου, βρώμης ή καρύδας), νερό με λάδι ή μαργαρίνη, πολτοποιημένους ξηρούς καρπούς ή σπόρους, φυτικά γάλατα σε σκόνη (από σόγια, ρύζι ή καρύδα) και προϊόντα χωρίς λακτόζη ή με υδρολυμένες πρωτεΐνες γάλακτος.
Σπόροι  Σπόροι κύμινου 	Οι σπόροι προστίθενται συχνά στο ψωμί για να ενισχύσουν τη γεύση, την υφή, τη διατροφική του αξία και την αισθητική εμφάνιση. Οι πιο δημοφιλείς τύποι σπόρων που χρησιμοποιούνται στο ψωμί είναι: • Λιναρόσπορος (flaxseed): πλούσιος σε ωμέγα-3 λιπαρά οξέα. • Σουσάμι: ιδιαίτερα δημοφιλές ως καρύκευμα, ειδικά σε ψωμάκια για μπέργκερ και αρτοποιήματα. • Ηλιόσποροι: χρησιμοποιούνται σε πολύσπορα ή ψωμιά με σπόρους. • Σπόροι τσία: γνωστοί για την ικανότητά τους να απορροφούν νερό και την υψηλή διατροφική τους αξία. • Κολοκυθόσποροι: προσδίδουν ιδιαίτερη γεύση και εμφάνιση στο ψωμί. • Παπαρουνόσποροι: χρησιμοποιούνται για διακόσμηση και προσφέρουν απαλή, καρυδένια γεύση. • Στη Λετονία, οι σπόροι κύμινου χρησιμοποιούνται συχνά στο ψωμί σίκαλης. Η παραγωγή σπόρων αποτελεί αναπόσπαστο μέρος της γεωργίας στην Ευρώπη, καθώς καλλιεργείται και χρησιμοποιείται μεγάλη ποικιλία σπόρων για την παραγωγή τροφίμων, μεταξύ των οποίων και το ψωμί. Η Ευρώπη είναι σημαντικός εξαγωγέας σπόρων στις παγκόσμιες αγορές, με ιδιαίτερη έμφαση στον λιναρόσπορο και τους ηλιόσπορους. Αν και οι σπόροι είναι ιδιαίτερα θρεπτικοί, ορισμένοι άνθρωποι μπορεί να έχουν αλλεργίες ή διατροφικούς περιορισμούς που απαιτούν εναλλακτικές επιλογές, όπως βρώμη ή νιφάδες βρώμης, ψιλοκομμένοι ξηροί καρποί (εφόσον δεν υπάρχει αλλεργία), δημητριακά (όπως κεχρί, κινόα ή φαγόπυρο),

	τριμμένη καρύδα, μπαχαρικά. Ωστόσο, για σοβαρές αλλεργίες συνιστώνται παραδοσιακές συνταγές ψωμιού χωρίς σπόρους.
Λάδι 	Το λάδι δεν είναι πάντοτε απαραίτητο στις βασικές συνταγές ψωμιού, αλλά παίζει καθοριστικό ρόλο σε εμπλουτισμένους τύπους ψωμιού και σε ορισμένες διαδικασίες ψησίματος. Αν και μπορεί να απουσιάζει από απλές συνταγές, το λάδι είναι ουσιώδες για τη βελτίωση της υφής, της γεύσης και της διατήρησης του ψωμιού σε πιο σύνθετες συνταγές. Η Ευρώπη είναι σημαντικός παραγωγός και καταναλωτής φυτικών ελαίων, τα οποία χρησιμοποιούνται ευρέως στη διατροφή, τα καλλυντικά και τα βιοκαύσιμα. Δημοφιλείς τύποι λαδιού στην παρασκευή ψωμιού είναι: • Ελαιόλαδο: σύνηθες στα ψωμιά μεσογειακού τύπου, όπως η φοκάτσια και η τσιαπάτα. Η Ισπανία, η Ιταλία και η Ελλάδα κυριαρχούν στην παγκόσμια αγορά ελαιολάδου. • Ηλιέλαιο: ουδέτερης γεύσης, χρησιμοποιείται συχνά στη βιομηχανική αρτοποιία. Η Ουκρανία αποτελεί βασικό προμηθευτή της Ευρώπης και της Ισπανίας. • Λάδι από ελαιοκράμβη (canola): δημοφιλές για την απαλή του γεύση και τα ευεργετικά ωμέγα-3 λιπαρά οξέα. Κύριοι παραγωγοί είναι η Γαλλία, η Γερμανία και η Πολωνία. • Λάδι καρύδας και φοινικέλαιο: χρησιμοποιούνται με φειδώ στο ψωμί για τη χαρακτηριστική τους γεύση και τη σταθερότητά τους. Εισάγονται κυρίως από την Ασία και την Αφρική λόγω των κλιματικών περιορισμών στην Ευρώπη.
Άλλα ειδικά συστατικά 	Οι συνταγές για ψωμί ποικίλλουν, αλλά στο πλαίσιο της βιώσιμης σκέψης, επιλέγονται συχνότερα εποχικά προϊόντα, όπως πολτοποιημένα αβοκάντο, ντομάτες, πιπεριές, καρότα, κολοκύθα, μήλα, αχλάδια και άλλα.