



**ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ**

**ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΟΡΓΑΝΩΣΗ & ΔΙΟΙΚΗΣΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΓΕΩΡΓΙΑΣ
MBA FOOD & AGRIBUSINESS**

Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία

Εμπειρική ανάλυση της επίδρασης της τιμής ενέργειας στη τιμή
των σιτηρών στις χώρες της ΕΕ

Μυρτώ Ε. Σαλασίδα Κουρτίδη

Επιβλέπων καθηγητής:

Κωνσταντίνος Χατζημιχαήλ, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

**ΑΘΗΝΑ
2024**

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ & ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΤΡΟΦΙΜΩΝ & ΔΙΑΤΡΟΦΗΣ ΤΟΥ ΑΝΘΡΩΠΟΥ

Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία

Εμπειρική ανάλυση της επίδρασης της τιμής ενέργειας στη τιμή
των σιτηρών στις χώρες της ΕΕ

Empirical analysis of the impact of energy prices
on grain prices in EU countries

Μυρτώ Ε. Σαλασίδη Κουρτίδη

Εξεταστική επιτροπή:

Κωνσταντίνος Χατζημιχαήλ, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ (Επιβλέπων)

Αθανάσιος Καμπάς, Καθηγητής ΓΠΑ

Χρήστος Παπαδάς, Καθηγητής ΓΠΑ

Εμπειρική ανάλυση της επίδρασης της τιμής ενέργειας στη τιμή των σιτηρών στις χώρες της ΕΕ

ΔΙΠΜΣ Οργάνωση & Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων & Γεωργίας

Τμήμα Αγροτικής Οικονομικής & Ανάπτυξης

Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου

Περίληψη

Η ενεργειακή κρίση, η οποία εντάθηκε λόγω της πανδημίας COVID-19 και της σύγκρουσης στην Ουκρανία, έχει επιφέρει σημαντικές επιπτώσεις στον γεωργικό τομέα, επηρεάζοντας άμεσα την παραγωγή και τις τιμές των σιτηρών. Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η εμπειρική διερεύνηση της σχέσης μεταξύ των διακυμάνσεων στις τιμές ενέργειας και των τιμών του σιταριού στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αξιοποιώντας δευτερογενή δεδομένα από διεθνείς βάσεις όπως η FAO και η EUROSTAT για την περίοδο 2000-2022, εφαρμόστηκε μοντέλο παλινδρόμησης Fixed Effects με στόχο την ποσοτικοποίηση αυτής της επίδρασης και τη δημιουργία ενός προβλεπτικού μοντέλου τιμών σιταριού. Τα αποτελέσματα ανέδειξαν τη σημαντική επίδραση του ενεργειακού κόστους στις τιμές του σιταριού, τόσο άμεσα μέσω της αύξησης του κόστους παραγωγής όσο και έμμεσα μέσω του κόστους μεταφοράς. Η μελέτη καταλήγει ότι η κατανόηση αυτών των σχέσεων μπορεί να υποστηρίξει τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων από κυβερνήσεις και φορείς πολιτικής για την αντιμετώπιση κρίσεων στον γεωργικό τομέα.

Λέξεις κλειδιά: Διακυμάνσεις τιμών ενέργειας, Αγορές σιταριού, Μετάδοση τιμών, Αγροτική παραγωγή ΕΕ, Σχέση ενέργειας-σιτηρών, Πρόβλεψη τιμών σιτηρών, Ενεργειακή εξάρτηση, Ανάλυση σταθερότητας αγορών

Empirical Analysis of the Impact of Energy Prices on Grain Prices in EU Countries

MBA Food & Agribusiness

Department of Agricultural Economics & Rural Development

Department of Food Science & Human Nutrition

Abstract

The energy crisis, exacerbated by the COVID-19 pandemic and the conflict in Ukraine, has significantly impacted the agricultural sector, directly influencing the production and prices of wheat. This study aims to empirically investigate the relationship between energy price fluctuations and wheat prices in European Union countries. Utilizing secondary data from international databases such as FAO and EUROSTAT for the period 2000-2022, a Fixed Effects regression model was applied to quantify this impact and develop a predictive model for wheat prices. The findings highlight the significant influence of energy costs on cereal prices, both directly through increased production costs and indirectly through transportation costs. The study concludes that understanding these relationships can support strategic decision-making by governments and policymakers to address crises in the agricultural sector.

Key words: Energy price fluctuations, Grain markets, Price transmission, EU agricultural production, Energy-wheat relationship, Cereal price forecasting, Energy dependency, Market stability analysis

Δήλωση έργου

Η κάτωθι υπογεγραμμένη φοιτήτρια, Μυρτώ Σαλασίδη - Κουρτίδη, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα Διπλωματική Εργασία με τίτλο «Εμπειρική ανάλυση της επίδρασης της τιμής ενέργειας στη τιμή των σιτηρών στις χώρες της ΕΕ», καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν, και η οποία έχει εκπονηθεί στο ΔΠΜΣ Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας-MBA Food & Agribusiness του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, υπό την επίβλεψη του κ. Κωνσταντίνου Χατζημιχαήλ, αποτελεί αποκλειστικά δικό μου, μη υποβοηθούμενο πόνημα, δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής. Τα σημεία όπου έχουν χρησιμοποιηθεί ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή.

Η Διπλωματική εργασία αυτή υποβάλλεται σε μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην «Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας» του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Δεν έχει υποβληθεί ποτέ πριν για οιοδήποτε λόγο ή για εξέταση σε οποιοδήποτε άλλο πανεπιστήμιο ή εκπαιδευτικό ίδρυμα της χώρας ή του εξωτερικού. Η εργασία αποτελεί προϊόν συνεργασίας της φοιτήτριας και του επιβλέποντος της εκπόνησής της. Τα φυσικά αυτά πρόσωπα έχουν και τα πνευματικά δικαιώματα στη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της εργασίας σε επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο.

Με την άδειά μου, η παρούσα εργασία ελέγχθηκε από την Εξεταστική Επιτροπή μέσα από λογισμικό ανίχνευσης λογοκλοπής που διαθέτει το ΓΠΑ και διασταυρώθηκε η εγκυρότητα και η πρωτοτυπία της.

Ευχαριστίες

Θα ήθελα να εκφράσω την ειλικρινή μου ευγνωμοσύνη σε όλους όσοι συνέβαλαν στην ολοκλήρωση αυτής της διπλωματικής εργασίας. Αρχικά, ευχαριστώ θερμά τον επιβλέπον καθηγητή μου, Κωνσταντίνο Χατζημιχαήλ, για την καθοδήγηση, τη στήριξη και τις πολύτιμες συμβουλές του σε κάθε στάδιο της έρευνας. Η συμβολή του υπήρξε καθοριστική για την εξέλιξη και την ποιότητα της εργασίας αυτής.

Επιπλέον, θα ήθελα να ευχαριστήσω όλους τους συνεργάτες και συναδέλφους που με βοήθησαν, είτε προσφέροντάς μου πολύτιμα δεδομένα είτε ανταλλάσσοντας ιδέες που συνέβαλαν στη διαμόρφωση του τελικού αποτελέσματος.

Τέλος, εκφράζω την ευγνωμοσύνη μου στο Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας και Ανάπτυξης και στο τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου, καθώς και στους διδάσκοντες του προγράμματος MBA Food & Agribusiness για τις γνώσεις, τις δεξιότητες και την υποστήριξη που μου προσέφεραν κατά τη διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ	10
2.1. Ιστορική αναδρομή της ενεργειακής κρίσης.....	10
2.2. Ανάλυση αιτιών ενεργειακής κρίσης	12
2.3. Αίτια της Ενεργειακής Κρίσης 2022	12
2.4. Επιπτώσεις της ενεργειακής κρίσης.....	14
2.5. Σχέση ενέργειας και γεωργίας.....	15
2.6. Συνέπειες της ενεργειακής κρίσης στον γεωργικό τομέα.....	17
3. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΛΑΔΟΥ	19
3.1. Σιτηρά.....	19
3.1.1. Σιτάρι	19
3.1.2. Βρώμη	21
3.1.3. Κριθάρι.....	22
3.1.4. Σίκαλη	23
3.1.5. Αραβόσιτος	24
3.1.6. Κεχρί	25
3.1.7. Ρύζι.....	26
3.2. Παραγωγή σιτηρών	26
3.3. Αξία παραγωγής σιτηρών	27
3.4. Λόγοι Μείωσης της Παραγωγής Σιτηρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2022.....	29
3.5. Ανασκόπηση αγοράς σιτηρών	31
3.6. Παράγοντες που επηρεάζουν τη τιμή τους.....	33
3.7. Επιπτώσεις της ενεργειακής κρίσης στα σιτηρά	36
3.7.1. Άμεσες επιπτώσεις: Κόστος παραγωγής.....	36
3.7.2. Έμμεσες επιπτώσεις: Κόστος διανομής και μεταφορών	37
3.8. Ανάλυση του κλάδου του σιταριού	38
3.8.1. Παραγωγή σιταριού	38
3.8.2. Τιμές σιταριού	39
3.8.3. Εισαγωγές – Εξαγωγές σιταριού.....	40
3.8.4. Ζήτηση και αγοραστική δύναμη σιταριού	40
3.8.5. Υποκατάστατα σιταριού.....	40
3.8.6. Συμπεράσματα για τον κλάδο του σιταριού	40

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	41
4.1. Ερευνητικά ερωτήματα	41
4.2. Οικονομετρικό μοντέλο	41
4.3. Περιορισμοί.....	42
5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	43
6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	58
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	65
8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	67
9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	71

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 5.1: Περιγραφή Μεταβλητών και Μονάδες Μέτρησης	46
Πίνακας 5.2: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών για την Ε.Ε.	47
Πίνακας 5.3: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών για την Ελλάδα	51
Πίνακας 6.1: Πίνακας Συνδιακυμάνσεων Μεταβλητών	58
Πίνακας 6.2: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης	59
Πίνακας 6.3: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης Σταθερών Επιδράσεων	61
Πίνακας 6.4: Ανάλυση Επιδράσεων για την ενέργεια (E)	64

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 3.1: Εξέλιξη Παγκόσμιας Τιμής Σιταριού HRW (11.5%) και Βασικοί Δείκτες Αγοράς (2021/22 - 2024/25)	33
Διάγραμμα 3.2: Εξέλιξη Δείκτη Τιμών Δημητριακών (Cereals) και Βασικών Τροφίμων σύμφωνα με τον FAO (2023-2024)	36
Διάγραμμα 3.3: Εξέλιξη Παραγωγής Δημητριακών στην Ευρωπαϊκή Ένωση: Σύγκριση Σιταριού, Καλαμποκιού και Κριθαριού (2021-2025)	39
Διάγραμμα 5.1: Εξέλιξη Τιμής Σιταριού	53
Διάγραμμα 5.2: Εξέλιξη Τιμής Ενέργειας	53

Κατάλογος Παραρτήματος

Περιγραφή της διαδικασίας ανάλυσης των δεδομένων στο πρόγραμμα stata	71
Πίνακας 9.1: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών για την Δανία	74
Πίνακας 9.2: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών για την Γερμανία	75
Πίνακας 9.3: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών για το Βέλγιο	75

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ενεργειακή κρίση, η οποία εντάθηκε με την πανδημία COVID-19 και αργότερα με τη σύγκρουση στην Ουκρανία, αποτελεί μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες οικονομίες, επηρεάζοντας πολλαπλά επίπεδα της παγκόσμιας οικονομίας και κοινωνίας. Ένας από τους τομείς που πλήττεται άμεσα από τις διακυμάνσεις στις τιμές της ενέργειας είναι ο γεωργικός τομέας, και ειδικότερα η αγορά των σιτηρών. Οι αυξήσεις στις τιμές της ενέργειας έχουν άμεσες επιπτώσεις στο κόστος παραγωγής των σιτηρών, καθώς η ενέργεια αποτελεί βασικό συντελεστή στη διαδικασία παραγωγής και μεταφοράς τους. Επιπλέον, οι διακυμάνσεις στις τιμές της ενέργειας μπορούν να επηρεάσουν τις διεθνείς αγορές και να προκαλέσουν αστάθεια στις τιμές των βασικών αγαθών. Στο πλαίσιο αυτό, η μελέτη της επίδρασης της ενεργειακής κρίσης στις τιμές του σιταριού καθίσταται ζωτικής σημασίας για την κατανόηση των μηχανισμών της αγοράς και την πρόβλεψη μελλοντικών τάσεων.

Η σημασία της παρούσας μελέτης έγκειται στην κατανόηση των σχέσεων μεταξύ της τιμής της ενέργειας και της τιμής του σιταριού, γεγονός που μπορεί να συμβάλλει στη λήψη αποτελεσματικότερων αποφάσεων πολιτικής τόσο σε εθνικό όσο και σε διεθνές επίπεδο. Σε μία περίοδο όπου οι αγορές τροφίμων είναι ιδιαίτερα ευάλωτες σε εξωτερικές κρίσεις, όπως αυτή της ενέργειας, η δημιουργία προβλεπτικών μοντέλων για την τιμή του σιταριού μπορεί να βοηθήσει τις κυβερνήσεις και τους φορείς χάραξης πολιτικής να προετοιμαστούν καλύτερα για μελλοντικές κρίσεις. Επιπλέον, η κατανόηση αυτών των σχέσεων μπορεί να προσφέρει πολύτιμες γνώσεις για τους παραγωγούς και τους καταναλωτές, διευκολύνοντας τη λήψη στρατηγικών αποφάσεων στην αγορά των σιτηρών. Γι' αυτούς τους λόγους σκοπός της μελέτης είναι η εμπειρική ποσοτικοποίηση της επίδρασης των διακυμάνσεων στην τιμή της ενέργειας πάνω στη τιμή του σιταριού (μέτρηση Συντελεστή Μετάδοσης).

Η παρούσα μελέτη επιχειρεί να απαντήσει στα εξής ερευνητικά ερωτήματα. Πρώτον, πως επηρεάζουν οι διακυμάνσεις στην τιμή της ενέργειας την τιμή του σιταριού στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης; Και ποιοι παράγοντες ενισχύουν ή μετριάζουν την επίδραση της τιμής της ενέργειας στη τιμή του σιταριού;

Η ανάλυση των δεδομένων πραγματοποιήθηκε μέσω μιας σειράς οικονομικών και στατιστικών εργαλείων με σκοπό την εμπειρική διερεύνηση της επίδρασης της τιμής της ενέργειας στις τιμές του σιταριού στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν είναι δευτερογενή και έχουν αντληθεί από αξιόπιστες βάσεις δεδομένων, όπως η FAO και η EUROSTAT. Τα δεδομένα αυτά καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα χωρών της ΕΕ και εκτείνονται στο χρονικό διάστημα 2000 έως 2022 για την εξασφάλιση της στατιστικής εγκυρότητας των αποτελεσμάτων.

Αρχικά, αναπτύχθηκε ένα μοντέλο μερικής ισορροπίας το οποίο ενσωματώνει τους βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή του σιταριού. Αυτό το θεωρητικό πλαίσιο καθοδήγησε την επιλογή των μεταβλητών που έχουν περιληφθεί στο οικονομετρικό μοντέλο.

Ύστερα, έγινε η εμπειρική ανάλυση, η οποία έχει βασιστεί στη χρήση ενός μοντέλου Fixed Effects, το οποίο είναι κατάλληλο για την ανάλυση δεδομένων πάνελ (panel data) που περιλαμβάνουν πολλαπλές παρατηρήσεις από διάφορες χώρες σε διαφορετικές χρονικές περιόδους. Το μοντέλο αυτό επιτρέπει τον έλεγχο για μη παρατηρήσιμους παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν τις τιμές του σιταριού αλλά είναι σταθεροί με την πάροδο του χρόνου.

Η ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη χρήση του στατιστικού προγράμματος STATA, το οποίο παρέχει τα εργαλεία για την εφαρμογή των οικονομετρικών τεχνικών που απαιτούνται. Τα αποτελέσματα ερμηνεύτηκαν με στόχο την κατανόηση του βαθμού και της κατεύθυνσης της επίδρασης της τιμής της ενέργειας στις τιμές του σιταριού.

Με αυτή τη μεθοδολογία, η εργασία στοχεύει να προσφέρει ουσιαστική συμβολή στην κατανόηση της δυναμικής μεταξύ των τιμών ενέργειας και σιταριού στις χώρες της ΕΕ.

2. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

2.1. Ιστορική αναδρομή της ενεργειακής κρίσης

Η ενεργειακή κρίση αποτελεί ένα από τα πιο επίκαιρα και κρίσιμα ζητήματα που έχουν διαμορφώσει τις οικονομικές και πολιτικές εξελίξεις παγκοσμίως. Η ιστορία της ενεργειακής κρίσης μπορεί να αναχθεί σε πολλές δεκαετίες πίσω, με διάφορα γεγονότα να έχουν προκαλέσει διακυμάνσεις στην ενεργειακή αγορά και να έχουν επηρεάσει τη ζωή εκατομμυρίων ανθρώπων.

Η πρώτη μεγάλη ενεργειακή κρίση του 20ου αιώνα έλαβε χώρα το 1973, όταν τα μέλη του ΟΠΕΚ (Οργανισμός Πετρελαιοεξαγωγικών Χωρών) αποφάσισαν να επιβάλλουν εμπάργκο στην εξαγωγή πετρελαίου προς τις χώρες που υποστήριζαν το Ισραήλ κατά τη διάρκεια του Πολέμου του Γιομ Κιπούρ. Η απόφαση αυτή οδήγησε σε απότομη αύξηση των τιμών του πετρελαίου, προκαλώντας σοβαρά προβλήματα στις οικονομίες των Δυτικών χωρών και μια γενικότερη παγκόσμια οικονομική ύφεση.

Λίγα χρόνια αργότερα, το 1979, η Ιρανική Επανάσταση προκάλεσε μια νέα ενεργειακή κρίση. Η επανάσταση οδήγησε σε μείωση της παραγωγής πετρελαίου στο Ιράν, που ήταν τότε ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς πετρελαίου στον κόσμο. Η πτώση της προσφοράς προκάλεσε μια νέα άνοδο στις τιμές του πετρελαίου και ενέτεινε την οικονομική αστάθεια.

Η δεκαετία του 2000 χαρακτηρίστηκε από την αυξανόμενη ζήτηση για ενέργεια, ιδιαίτερα από αναδυόμενες οικονομίες όπως η Κίνα και η Ινδία. Η αυξανόμενη ζήτηση σε συνδυασμό με περιορισμούς στην παραγωγή πετρελαίου και γεωπολιτικές εντάσεις σε περιοχές όπως η Μέση Ανατολή, οδήγησαν σε σημαντική άνοδο των τιμών του πετρελαίου. Επιπλέον, οι συνέπειες των τρομοκρατικών επιθέσεων της 11ης Σεπτεμβρίου 2001 και η εισβολή στο Ιράκ το 2003 ενέτειναν την αβεβαιότητα στις ενεργειακές αγορές.

Μια πιο πρόσφατη ενεργειακή κρίση ξεκίνησε το 2022, με την εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία. Η Ρωσία, ως ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς πετρελαίου και φυσικού αερίου στον κόσμο, αντιμετώπισε κυρώσεις από τη Δύση, οι οποίες οδήγησαν σε σημαντική μείωση των εξαγωγών της. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα την απότομη άνοδο των τιμών της ενέργειας, επηρεάζοντας κυρίως την Ευρώπη που εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το ρωσικό φυσικό αέριο.

Φτάνοντας στο σήμερα, η ενεργειακή κρίση αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα παγκόσμια ζητήματα της σύγχρονης εποχής, με σοβαρές συνέπειες για την οικονομία

και την κοινωνία. Οι πρόσφατες εξελίξεις υποδεικνύουν την εντεινόμενη πίεση που αντιμετωπίζουν οι χώρες σε όλο τον κόσμο.

Στον Ισημερινό, η κυβέρνηση κήρυξε κατάσταση έκτακτης ανάγκης λόγω της ενεργειακής κρίσης. Οι διακοπές στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και η ανεπάρκεια πόρων οδηγούν σε δυσκολίες για την κάλυψη των αναγκών των πολιτών. Η χώρα βρίσκεται αντιμέτωπη με σοβαρά προβλήματα στην ενεργειακή της επάρκεια, γεγονός που υπογραμμίζει τις ευρύτερες προκλήσεις που αντιμετωπίζει η Λατινική Αμερική. (CNN, 2024)

Στην Ευρώπη, η Γερμανία πλήττεται έντονα από την ενεργειακή κρίση που προκλήθηκε από τον πόλεμο στην Ουκρανία. Η μείωση του ΑΕΠ της κατά 5% καταδεικνύει τις δραματικές επιπτώσεις του πολέμου στη γερμανική οικονομία. Σύμφωνα με έρευνα του Ιδρύματος «Χανς Μπέκλερ» για λογαριασμό της εκπομπής Panorama του ARD, οι Γερμανοί πλήττονται κατά τρεις φορές περισσότερο από τους υπόλοιπους Ευρωπαίους από την ενεργειακή κρίση που ακολούθησε την ρωσική εισβολή στην Ουκρανία. Ο οικονομολόγος του ιδρύματος αποδίδει την ιδιαίτερη ευαλωτότητα της χώρας σε δομικά της χαρακτηριστικά. Οι αυξημένες τιμές ενέργειας και η αβεβαιότητα για τη διαθεσιμότητα πόρων έχουν προκαλέσει σοβαρές ανησυχίες για την οικονομική σταθερότητα της χώρας. (CNN, 2024)

Η Ρωσία, ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς πετρελαίου παγκοσμίως, από το Σεπτέμβριο του 2023 έχει μειώσει τις εξαγωγές πετρελαίου κατά 300.000 βαρέλια ημερησίως. Ασφαλώς, αυτή η κίνηση επιδείνωσε περαιτέρω την ενεργειακή κρίση, καθώς μείωσε την προσφορά σε παγκόσμιο επίπεδο, ενισχύοντας τις τιμές του πετρελαίου και δημιουργώντας νέες πιέσεις στις οικονομίες που εξαρτώνται από αυτό. (CNN, 2023)

Παράλληλα, η Μέση Ανατολή βρίσκεται σε κίνδυνο να προκαλέσει νέα ενεργειακή κρίση λόγω των συνεχιζόμενων συγκρούσεων. Η αστάθεια στην περιοχή, σε συνδυασμό με τις κυρώσεις κατά του Ιράν, εξακολουθεί να απειλεί να διακόψει την παραγωγή και εξαγωγή ενέργειας, γεγονός που θα έχει σοβαρές επιπτώσεις στις παγκόσμιες αγορές. (CNN, 2023)

Η ενεργειακή κρίση είναι ένα πολυδιάστατο πρόβλημα που απαιτεί παγκόσμια συνεργασία για την αντιμετώπισή του. Οι κυβερνήσεις πρέπει να αναζητήσουν βιώσιμες λύσεις και να επενδύσουν σε εναλλακτικές πηγές ενέργειας, προκειμένου να διασφαλίσουν την ενεργειακή ασφάλεια και να προστατεύσουν την οικονομική και κοινωνική ευημερία των λαών τους.

2.2. Ανάλυση αιτιών ενεργειακής κρίσης

Οι ενεργειακές κρίσεις συνήθως προκαλούνται από συνδυασμό παραγόντων, όπως γεωπολιτικών, οικονομικών, περιβαλλοντικών και πολιτικών. Γεωπολιτικοί παράγοντες μπορεί να είναι πολιτικές και στρατιωτικές συγκρούσεις σε περιοχές παραγωγής ενέργειας συχνά διαταράσσουν την παραγωγή και την προμήθεια. Επίσης, η αυξανόμενη ζήτηση από οικονομίες σε ανάπτυξη μπορεί να προκαλέσει ανισορροπίες στην προσφορά και τη ζήτηση. Στους περιβαλλοντικούς παράγοντες συμπεριλαμβάνονται οι φυσικές καταστροφές και η κλιματική κρίση, καθώς μπορούν να επηρεάσουν την παραγωγή και τη μεταφορά ενέργειας. Και τέλος, η πολιτική μέσω αποφάσεων που σχετίζονται με τη ρύθμιση της αγοράς, τις κυρώσεις ή την υποστήριξη συγκεκριμένων ενεργειακών μορφών, οι οποίες μπορούν να προκαλέσουν αναταραχές στην αγορά.

Επομένως, η ενεργειακή κρίση είναι ένα πολυσύνθετο φαινόμενο που απαιτεί σφαιρική κατανόηση και ανάλυση. Λόγω του ότι οι οικονομικές, γεωπολιτικές, περιβαλλοντικές παράμετροι και οι πολιτικές αποφάσεις παίζουν καθοριστικό ρόλο στις εξελίξεις και είναι σημαντικό οι χώρες να αναπτύσσουν στρατηγικές που θα τους επιτρέψουν να αντιμετωπίσουν αποτελεσματικά τέτοιες κρίσεις στο μέλλον.

2.3. Αίτια της Ενεργειακής Κρίσης 2022

Η ενεργειακή κρίση του 2022 προκλήθηκε από ένα σύνολο παραγόντων που λειτούργησαν συνδυαστικά. Καταρχάς, η πανδημία του COVID-19 έπαιξε καθοριστικό ρόλο, καθώς είχε δραματικές επιπτώσεις σε πολλούς τομείς, αλλά ένας από τους πλέον πληγέντες ήταν ο ενεργειακός τομέας. Η διαταραχή που προκάλεσε ήταν άνευ προηγουμένου, με τις συνέπειες να γίνονται αισθητές παγκοσμίως και να αναμένεται να συνεχιστούν για πολλά χρόνια ακόμα. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, ως ένας από τους μεγαλύτερους καταναλωτές ενέργειας, βρέθηκε στο επίκεντρο αυτών των αλλαγών, με σοβαρές επιπτώσεις στις τιμές των προϊόντων και στη συνολική οικονομική δραστηριότητα. Η πανδημία δημιούργησε έντονη αβεβαιότητα και διαταραχές στην παγκόσμια αγορά ενέργειας. Τα μέτρα περιορισμού και οι αλλαγές στις συνήθειες κατανάλωσης μείωσαν τη ζήτηση για ενέργεια κατά τη διάρκεια των lockdowns, αλλά η ξαφνική ανάκαμψη της οικονομίας προκάλεσε απότομη αύξηση της ζήτησης, την οποία η αγορά δυσκολεύτηκε να καλύψει. Η περιορισμένη προσφορά οδήγησε σε δραματική αύξηση των τιμών ενέργειας σε παγκόσμιο επίπεδο.

Πιο συγκεκριμένα, το 2020, η παγκόσμια ζήτηση για ενέργεια μειώθηκε κατά 5%, μια μείωση που αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο ετήσιο σοκ στην ενεργειακή αγορά στην πρόσφατη ιστορία. Οι εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), που σχετίζονται με την ενέργεια, μειώθηκαν κατά 7%, επαναφέροντας τα επίπεδα εκπομπών περίπου μία δεκαετία πίσω. Ωστόσο, η πτώση αυτή δεν συνοδεύτηκε από ανάλογη μείωση στις εκπομπές μεθανίου, ενός άλλου ισχυρού αερίου του θερμοκηπίου, παρά τη μείωση της παραγωγής πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η πτώση της ζήτησης για πετρέλαιο, η οποία έφτασε το 8%, καθώς και η μείωση της χρήσης άνθρακα κατά 7%, οδήγησαν σε πίεση τις τιμές αυτών των καυσίμων. Στην Ευρωπαϊκή Ένωση, αυτή η πτώση της ζήτησης συνδυάστηκε με πολιτικές που στοχεύουν στη σταδιακή κατάργηση της χρήσης άνθρακα και την ενίσχυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, οδηγώντας σε περαιτέρω μειώσεις στη χρήση άνθρακα.

Επακόλουθο της μειωμένης ζήτησης ήταν η δραστική μείωση των επενδύσεων στον ενεργειακό τομέα, που μειώθηκαν κατά 18% το 2020. Η μείωση αυτή αυξάνει την πιθανότητα μελλοντικής αστάθειας στις αγορές ενέργειας, καθώς οι επενδύσεις είναι απαραίτητες για τη διατήρηση της παραγωγικής ικανότητας και της ενεργειακής ασφάλειας. Η αβεβαιότητα σχετικά με την πορεία της πανδημίας και τις οικονομικές επιπτώσεις της δημιουργεί ένα δύσκολο περιβάλλον για προβλέψεις σχετικά με την εξέλιξη των τιμών της ενέργειας και των προϊόντων που εξαρτώνται από αυτήν. (IEA, 2020)

Ένας δεύτερος παράγοντας που συνέβαλε στην ενεργειακή κρίση της εποχής ήταν οι γεωπολιτικές εντάσεις, καθώς η έξαρση των συγκρούσεων και των πολιτικών αβεβαιοτήτων, ιδιαίτερα στην Ανατολική Ευρώπη και τη Μέση Ανατολή, είχε ως αποτέλεσμα την αβεβαιότητα στην προμήθεια πετρελαίου και φυσικού αερίου. Η Ρωσική εισβολή στην Ουκρανία, για παράδειγμα, οδήγησε σε σημαντικές διαταραχές στην παγκόσμια αγορά ενέργειας, καθώς η Ρωσία αποτελεί έναν από τους μεγαλύτερους προμηθευτές φυσικού αερίου στην Ευρώπη. Ο πόλεμος έχει κλιμακώσει τις γεωπολιτικές εντάσεις, ιδιαίτερα μεταξύ της Ρωσίας και των δυτικών χωρών, οδηγώντας σε έναν όλο και πιο πολωμένο παγκόσμιο ενεργειακό χάρτη. Η Ουκρανία και η Ρωσία είναι σημαντικοί παίκτες στην παγκόσμια αγορά ενέργειας, ιδιαίτερα στην προμήθεια φυσικού αερίου, πετρελαίου και άνθρακα. Η Ρωσία, ειδικότερα, είναι ένας από τους μεγαλύτερους εξαγωγείς φυσικού αερίου στον κόσμο, με μεγάλο μέρος των αγωγών να διέρχεται από την Ουκρανία. Ο πόλεμος έχει διαταράξει αυτές τις εφοδιαστικές αλυσίδες, προκαλώντας σημαντικές ελλείψεις και αύξηση των τιμών. Οι

συγκρούσεις έχουν καταστρέψει υποδομές, έχουν περιορίσει την πρόσβαση σε ενεργειακά αποθέματα και έχουν δημιουργήσει ένα περιβάλλον αβεβαιότητας, όλα τα οποία έχουν συμβάλει στην αστάθεια των τιμών της ενέργειας. Επιπροσθέτως, οι κυρώσεις κατά της Ρωσίας δεν έχουν επηρεάσει μόνο τον τομέα της ενέργειας, αλλά έχουν οδηγήσει και σε αντίποινα, όπως η μείωση ή η πλήρης διακοπή των προμηθειών φυσικού αερίου σε αρκετές ευρωπαϊκές χώρες. Αυτό ανάγκασε πολλές ευρωπαϊκές χώρες, οι οποίες βασίζονταν σε μεγάλο βαθμό στο ρωσικό αέριο, να αναζητήσουν εναλλακτικές πηγές, συχνά με πολύ υψηλότερο κόστος.

Η αβεβαιότητα που δημιουργείται από τον πόλεμο έχει επίσης επηρεάσει τις επενδύσεις σε υποδομές ενέργειας. Οι εταιρείες διστάζουν να επενδύσουν σε νέα έργα λόγω της απρόβλεπτης φύσης της σύγκρουσης και της πιθανότητας περαιτέρω διακοπών. Αυτό έχει καθυστερήσει την ανάπτυξη εναλλακτικών πηγών ενέργειας και έχει αυξήσει την πίεση στις υπάρχουσες αγορές ενέργειας. (Agapkin & Makhotina, 2021)

Επιπλέον την ενεργειακή κρίση επηρέασαν έντονα οι μεταβατικές πολιτικές προς πράσινη ενέργεια. Οι παγκόσμιες πολιτικές που στοχεύουν στη μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και στην ενίσχυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας δημιούργησαν πίεση στις παραδοσιακές αγορές ενέργειας. Η στροφή από τα ορυκτά καύσιμα προς τις ανανεώσιμες πηγές, αν και αναγκαία για την καταπολέμηση της κλιματικής κρίσης, δημιούργησε ανισορροπίες στην προσφορά και τη ζήτηση ενέργειας. Η συνέργεια αυτών των παραγόντων, σε συνδυασμό με την πολιτική αστάθεια που προκλήθηκε από τον πόλεμο στην Ουκρανία, δημιούργησε μια κατάσταση όπου οι τιμές της ενέργειας έχουν εκτοξευθεί, δημιουργώντας σοβαρές προκλήσεις για τις παγκόσμιες οικονομίες. (Svitlana et al., 2024)

2.4. Επιπτώσεις της ενεργειακής κρίσης

Οι αλλαγές στις τιμές της ενέργειας είχαν άμεσες επιπτώσεις στις τιμές των προϊόντων, τόσο εντός της ΕΕ όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Η μείωση των εισοδημάτων λόγω της ύφεσης μείωσε τη ζήτηση για καταναλωτικά αγαθά, συμπεριλαμβανομένων των αυτοκινήτων και των οικιακών συσκευών, γεγονός που οδήγησε σε περαιτέρω πτώση της ζήτησης για ενέργεια. (IEA, 2020)

Ο αντίκτυπος στις τιμές των προϊόντων στην ΕΕ είναι ιδιαίτερα εμφανές σε τομείς που είναι ενεργοβόροι, όπως η βιομηχανία και οι μεταφορές. Καθώς αυξάνεται το κόστος της ενέργειας, αυτές οι βιομηχανίες αντιμετωπίζουν αυξημένα κόστη

παραγωγής, τα οποία συχνά μεταφέρονται στους καταναλωτές με τη μορφή υψηλότερων τιμών προϊόντων. Οι αυξημένες τιμές ενέργειας και προϊόντων επηρεάζουν τη ζήτηση των καταναλωτών, οδηγώντας συχνά σε μείωση της κατανάλωσης και σε αναπροσαρμογή των προτύπων κατανάλωσης. (Jiménez-Rodríguez, 2022)

Η έρευνα με τίτλο "The sensitivity of oil price shocks to preexisting market conditions: A GVAR analysis" που πραγματοποιήθηκε το 2022 από τους Jennifer Considine, Emre Hatipoglu και Abdullah Aldayel εξετάζει τις επιπτώσεις των αλλαγών στις τιμές του πετρελαίου, ανάλογα με τις συνθήκες της αγοράς που επικρατούν πριν από αυτές τις αλλαγές. Η μελέτη χρησιμοποιεί το μοντέλο Global Vector Autoregression (GVAR) για να αναλύσει πώς οι απότομες μεταβολές στις τιμές του πετρελαίου επηρεάζουν διάφορες οικονομικές μεταβλητές, όπως το πραγματικό ΑΕΠ, το εμπόριο και τον πληθωρισμό, σε παγκόσμιο επίπεδο.

Ένα βασικό συμπέρασμα της έρευνας είναι ότι οι επιπτώσεις από τις διακυμάνσεις των τιμών του πετρελαίου δεν είναι σταθερές αλλά εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τις προϋπάρχουσες συνθήκες της αγοράς. Για παράδειγμα, σε περιόδους όπου τα αποθέματα πετρελαίου είναι χαμηλά, μια πτώση της τιμής του πετρελαίου μπορεί να προκαλέσει σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομία, ιδιαίτερα στις χώρες που εξαρτώνται από εισαγωγές ενέργειας, όπως είναι οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η έρευνα υποδεικνύει ότι σε περιόδους ενεργειακής κρίσης, οι αλλαγές στις τιμές του πετρελαίου μπορούν να οδηγήσουν σε αυξημένο κόστος παραγωγής, το οποίο με τη σειρά του αυξάνει τις τιμές των καταναλωτικών προϊόντων. Αυτή η δυναμική επηρεάζει άμεσα την οικονομική σταθερότητα της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κάνοντας τις τιμές των αγαθών πιο ευμετάβλητες και επιβαρύνοντας την οικονομική ανάπτυξη.

Η εργασία καταλήγει ότι η κατανόηση των προϋπάρχουσων συνθηκών της αγοράς είναι κρίσιμη για την πρόβλεψη των συνεπειών από τις αλλαγές στις τιμές του πετρελαίου και την εφαρμογή κατάλληλων οικονομικών πολιτικών για τη μετρίαση των αρνητικών επιπτώσεων. (Considine et al., 2022)

2.5. Σχέση ενέργειας και γεωργίας

Η σχέση μεταξύ ενέργειας και γεωργίας είναι ένα κρίσιμο ζήτημα που διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην παγκόσμια γεωργική παραγωγή και βιωσιμότητα. Σύμφωνα με το επιστημονικό άρθρο με τίτλο "Environmental Degradation by Energy–Economic Growth Interlinkages in EU Agriculture," το οποίο δημοσιεύτηκε στο περιοδικό

Energies το 2023, από την Ελένη Ζαφειρίου και άλλους, η γεωργία στην ΕΕ καταναλώνει διάφορους τύπους ενέργειας, με το πετρέλαιο να αντιπροσωπεύει το 60% της συνολικής ενέργειας που χρησιμοποιείται. Η ηλεκτρική ενέργεια και το φυσικό αέριο αντιπροσωπεύουν το 12%, ενώ η ανανεώσιμη ενέργεια καλύπτει το 10%. Η εξάρτηση της γεωργίας από τα ορυκτά καύσιμα καθιστά τον τομέα ευάλωτο στις αυξήσεις των τιμών της ενέργειας και στις διαταραχές στην προσφορά αυτών των καυσίμων. Η ενέργεια, απαραίτητη για την παραγωγή τροφίμων, καλύπτει ένα ευρύ φάσμα δραστηριοτήτων στη γεωργία, από τη χρήση καυσίμων για μηχανήματα μέχρι την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας για την επεξεργασία και αποθήκευση των γεωργικών προϊόντων. (Zafeiriou et al., 2023)

Η γεωργία είναι μια δραστηριότητα υψηλής ενεργειακής έντασης, με τις ενεργειακές ανάγκες να διαφέρουν ανάλογα με την περιοχή, το είδος των καλλιεργειών και τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται. Στη γεωργία, η ενέργεια χρησιμοποιείται σε διάφορα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας. Αρχικά, χρειάζονται καύσιμα για μηχανήματα, όπως τρακτέρ, θεριζοαλωνιστικές μηχανές και αντλίες άρδευσης, τα οποία απαιτούν σημαντικές ποσότητες καυσίμων. Αυτά τα μηχανήματα είναι απαραίτητα για την καλλιέργεια της γης, τη σπορά, τη συγκομιδή και τη μεταφορά των προϊόντων. Στη Ρωσία, για παράδειγμα, η χρήση μηχανημάτων έχει αυξηθεί κατά τη διάρκεια των τελευταίων δεκαετιών, μειώνοντας την εξάρτηση από τις κλιματικές συνθήκες και αυξάνοντας την παραγωγικότητα των σιτηρών. (Agapkin & Makhotina, 2021)

Επιπλέον, ενέργεια δαπανάται για άντληση νερού για άρδευση, καθώς σε πολλές περιοχές, η άρδευση είναι απαραίτητη για την καλλιέργεια των φυτών. Η άντληση νερού για άρδευση απαιτεί ενέργεια, συνήθως υπό τη μορφή ηλεκτρισμού ή καυσίμων για τη λειτουργία των αντλιών. Η επάρκεια και η αποτελεσματικότητα της άρδευσης μπορούν να επηρεάσουν άμεσα την απόδοση των καλλιεργειών.

Μετά τη συγκομιδή, τα γεωργικά προϊόντα συχνά χρειάζονται επεξεργασία και αποθήκευση, διαδικασίες που επίσης απαιτούν ενέργεια. Στην Ουκρανία, για παράδειγμα, η αύξηση της παραγωγής σιτηρών έχει οδηγήσει σε πιέσεις στις υποδομές αποθήκευσης, με τις υπάρχουσες εγκαταστάσεις να μην επαρκούν για να καλύψουν τις αυξανόμενες ποσότητες. Η αποθήκευση των σιτηρών απαιτεί ενέργεια για τη λειτουργία των αποθηκών, τον έλεγχο της θερμοκρασίας και της υγρασίας, καθώς και για τη μεταφορά τους στα σημεία πώλησης ή εξαγωγής. Η παραγωγή και η εφαρμογή λιπασμάτων και εντομοκτόνων στη γεωργία είναι επίσης ενεργοβόρες διαδικασίες. Τα

λιπάσματα, ειδικά τα συνθετικά, απαιτούν μεγάλες ποσότητες ενέργειας για την παραγωγή τους. Η χρήση αυτών των εισροών αυξάνει την αποδοτικότητα των καλλιεργειών, αλλά προσθέτει επίσης στην συνολική ενεργειακή ένταση της γεωργικής παραγωγής. Τέλος, η μεταφορά των γεωργικών προϊόντων αποτελεί μια άλλη σημαντική πηγή κατανάλωσης ενέργειας. Στην Ουκρανία παραδείγματος χάρι, το μεγαλύτερο μέρος των σιτηρών μεταφέρεται μέσω σιδηροδρομικού δικτύου, το οποίο αντιμετωπίζει σοβαρά προβλήματα λόγω του παλαιωμένου εξοπλισμού. Η αναβάθμιση του συστήματος μεταφορών είναι απαραίτητη για τη διαχείριση των αυξανόμενων όγκων παραγωγής και για τη μείωση του ενεργειακού κόστους. (Maslak, 2015)

2.6. Συνέπειες της ενεργειακής κρίσης στον γεωργικό τομέα

Η ενεργειακή κρίση που εμφανίστηκε την περίοδο του 2022 και συνεχίζει να υφίσταται έως σήμερα είχε σημαντικές επιπτώσεις σε διάφορους τομείς της παγκόσμιας οικονομίας, με τον γεωργικό τομέα να βρίσκεται στο επίκεντρο των επιπτώσεων αυτών. Η εξάρτηση του αγροτικού τομέα από την ενέργεια για την παραγωγή, την επεξεργασία και τη διανομή των αγροτικών προϊόντων, τον καθιστά ιδιαίτερα ευάλωτο στις αυξήσεις των τιμών ενέργειας και στις διαταραχές της εφοδιαστικής αλυσίδας.

Οι συνέπειες της ενεργειακής κρίσης στον γεωργικό τομέα ήταν άμεσες και σημαντικές.

Καταρχάς, προκλήθηκε άνοδος του κόστους παραγωγής λόγω των αυξημένων τιμών των καυσίμων και της ηλεκτρικής ενέργειας. Η αύξηση αυτή επηρέασε όλα τα στάδια της αγροτικής παραγωγής, από την καλλιέργεια και τη συγκομιδή έως τη μεταφορά και την επεξεργασία των προϊόντων. Αυτό είχε ως αποτέλεσμα τη μείωση των περιθωρίων κέρδους των αγροτών και την αύξηση των τιμών των αγροτικών προϊόντων για τους καταναλωτές.

Επιπλέον, οι διαταραχές στην εφοδιαστική αλυσίδα, λόγω των ενεργειακών ελλείψεων, οδήγησαν σε απώλειες στην παραγωγή και αύξηση των τιμών των τροφίμων. Οι δυσκολίες στη μεταφορά και την αποθήκευση των αγροτικών προϊόντων λόγω των υψηλών τιμών καυσίμων επιδείνωσαν το πρόβλημα.

Ταυτόχρονα, οι υψηλές τιμές ενέργειας επηρέασαν τις επενδύσεις στον γεωργικό τομέα, επιβραδύνοντας την υιοθέτηση νέων τεχνολογιών και πρακτικών που θα μπορούσαν να βελτιώσουν την αποδοτικότητα και την παραγωγικότητα. Η χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας παραμένει περιορισμένη λόγω του υψηλού αρχικού κόστους επένδυσης.

Η πιο κρίσιμη επίπτωση όμως στον γεωργικό τομέα είναι ο κίνδυνος επισιτιστικής ασφάλειας. Οι αυξημένες τιμές καυσίμων και λιπασμάτων, κρίσιμα στοιχεία για την παραγωγή τροφίμων, έχουν οδηγήσει σε αυξήσεις στις τιμές των βασικών αγαθών. Αυτό έχει επηρεάσει την πρόσβαση σε τρόφιμα για τις πιο ευάλωτες πληθυσμιακές ομάδες, επιδεινώνοντας τα προβλήματα επισιτιστικής ασφάλειας σε παγκόσμιο επίπεδο. (Svitlana et al., 2024)

3. ΕΠΙΣΚΟΠΗΣΗ ΚΛΑΔΟΥ

3.1. Σιτηρά

Τα σιτηρά ανήκουν στην οικογένεια των Poaceae (προηγουμένως γνωστή ως Gramineae), η οποία εντάσσεται στην κλάση των Μονοκότυλων (Liliopsida), στην υποκλάση Commelinidae και στην τάξη Cyperales. Η οικογένεια αυτή υποδιαιρείται σε 6 υποοικογένειες και 16 φυλές. Από αυτές, οι πιο σημαντικές φυλές που περιλαμβάνουν γνωστά καλλιεργούμενα φυτά είναι οι εξής: Triticeae (σιτάρι, κριθάρι, σίκαλη), Aveneae (βρώμη), Oryzeae (ρύζι), Maydeae (αραβόσιτος) και Paniceae (κεχρί). (Υπουργείο αγροτικής ανάπτυξης & τροφίμων, 2007)

3.1.1. Σιτάρι

Το σιτάρι αποτελεί σημαντική πηγή θρεπτικών συστατικών και βιοδραστικών ενώσεων με αποτέλεσμα η κατανάλωση του να έχει ευεργετικές ιδιότητες. Ταυτόχρονα είναι από τις βασικότερες καλλιέργειες σε όλο το κόσμο. Αποτελεί φυτό που κυμαίνεται από 0,6 έως 1,8 μέτρα ύψος και παράγεται σε διάφορες περιόδους του έτους. Το φυτό του σιταριού αποτελείται από έναν λεπτό μίσχο ο οποίος περιβάλλεται από φύλλα. Στην κορυφή του σίτου ο μίσχος καταλήγει σε κόκκους με οβάλ σχήμα.

Υπάρχουν 14 είδη σιταριού και περίπου 30.000 ποικιλίες που καλλιεργούνται παγκοσμίως αυτή τη στιγμή. Ενώ, πάνω από 1000 ποικιλίες εξ' αυτών έχουν τεράστια εμπορική σημασία. Από τα 14 διαφορετικά είδη σιταριού κάποια είναι διπλοειδή, αποτελούνται δηλαδή από δύο ομάδες χρωμοσωμάτων. Για παράδειγμα ένα από τα εμπορικά γνωστότερο είδος σιταριού το μονόκοκκο σιτάρι Einkorn (*T. monococcum*) είναι διπλοειδές με δύο κλώνους επτά χρωμοσωμάτων ($2n=14$). Ενώ, κάποια άλλα είδη σιταριού είναι πολυπλοειδή και αποτελούνται από τέσσερις ή έξι κλώνους χρωμοσωμάτων. Το γεγονός αυτό είναι που επιτρέπει αυτή τη τεράστια ποικιλία εξελικτικών προσαρμογών με αποτέλεσμα την δημιουργία πάνω από 30.0000 ποικιλιών. (Pagnotta et al., 2008)

Το σιτάρι διακρίνεται βάση του χρώματος, της σύστασης και της δομής του ενδοσπερμίου και της εποχής φύτευσης. Από το χαρακτηριστικό του χρώματος, δηλαδή από την παρουσία ή απουσία μιας κοκκινωπής χρωστικής στα εξωτερικά στρώματα του πυρήνα του σίτου, προκύπτουν οι τύποι “κόκκινο” και “λευκό”. Παρατηρώντας το ενδοσπέρμιο χαρακτηρίζεται ως μαλακό ή σκληρό. Και τέλος, το σιτάρι που φυτεύεται το φθινόπωρο, βλασταίνει την άνοιξη και συγκομίζεται το καλοκαίρι ονομάζεται

“χειμερινό σιτάρι”. Ενώ, το σιτάρι που φυτεύεται την άνοιξη και συγκομίζεται τέλη καλοκαιριού ή φθινόπωρο ονομάζεται “ανοιξιάτικο σιτάρι”. (Atwell, 2001)

Σε παγκόσμια κλίμακα το σιτάρι ταξινομείται σε επτά κατηγορίες. Το σκληρό σιτάρι (Durum wheat), το οποίο χαρακτηρίζεται από υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (12% - 15%), υψηλή ικανότητα απορρόφησης νερού και ανθεκτική γλουτένη. Χρησιμοποιείται κυρίως στην παραγωγή ζυμαρικών και κουσκούς, ενώ έχει και περιορισμένη χρήση στην κτηνοτροφία. Το σκληρό κόκκινο χειμωνιάτικο σιτάρι (Hard red winter wheat, HRW), χαρακτηρίζεται από μέτρια προς υψηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη (10% - 13%), υψηλή ικανότητα απορρόφησης νερού και μέτρια περιεκτικότητα σε γλουτένη. Χρησιμοποιείται κυρίως στην αρτοποιία για σκληρά ψωμιά, όπως επίσης για ασιατικά noodles και αλεύρι γενικής χρήσης. Το σκληρό κόκκινο ανοιξιάτικο σιτάρι (Hard red spring wheat, HRS), διαθέτει υψηλότερη πρωτεΐνη σε σχέση με το χειμερινό (12% - 15%) και ισχυρή γλουτένη. Αυτός ο τύπος σιταριού κατέχει πολύ σημαντική θέση στον χώρο της αρτοποιίας καθώς προσφέρει εξαιρετικό άλεσμα και ψήσιμο. Για το λόγο αυτό είναι ιδανικό για την Παρασκευή μαλακού ψωμιού, κρουασάν, όπως επίσης για ψωμιά για burger και κρούστα πίτσας. Μια ακόμη κατηγορία σιταριού είναι το μαλακό κόκκινο χειμωνιάτικο σιτάρι (Soft red winter wheat, SRW), με πιο λεπτό ενδοσπέρμιο και φτωχότερο σε πρωτεΐνη (8,5% - 10,5%). Επίσης, έχει λιγότερο ανθεκτική γλουτένη και μικρότερη απορροφητικότητα σε νερό. Ο συγκεκριμένος τύπος σιταριού χρησιμοποιείται για μπισκότα, κράκερς, κέικ, φύλλα κρούστας και σε άλλα παρασκευάσματα ζαχαροπλαστικής. Έπειτα, το λευκό σιτάρι (Soft white wheat, SW), του οποίου το ενδοσπέρμιο είναι αλευρώδες, έχει χαμηλή περιεκτικότητα σε πρωτεΐνη, μικρή ικανότητα απορρόφησης νερού και λιγότερο ανθεκτική γλουτένη. Τα χαρακτηριστικά αυτά καθιστούν το είδος ακατάλληλο στην αρτοποιία. Χρησιμοποιείται για μπισκότα, κράκερ, γκοφρέτες και noodles. Τέλος, το ανάμεικτο σιτάρι (Mixed wheat), αποτελεί μείγμα των προηγούμενων κατηγοριών και θεωρείται ως το κατώτερης ποιότητας σιτάρι και χρησιμοποιείται κατά βάση για ζωοτροφές. (Atwell, 2001; David Shelton et al., 2008)

Το σιτάρι, όπως και άλλα δημητριακά, αναπτύσσεται καλύτερα σε ψυχρά κλίματα, ενώ τα θερμά και υγρά κλίματα μπορεί να καταστρέψουν τη σοδεία λόγω ασθενειών. Αν και προτιμά τα ψυχρά κλίματα, δεν αναπτύσσεται τόσο βόρεια όσο άλλα δημητριακά όπως η σίκαλη. Η καλλιέργεια του σιταριού διαρκεί περίπου 90 ημέρες και απαιτεί έδαφος χωρίς άλλα φυτά, αν και μπορεί να αναπτυχθεί και με την παρουσία ζιζανίων. (Arzani, 2011)

Το σκληρό σιτάρι είναι ιδιαίτερα σημαντικό για την αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης και μπορεί να καλλιεργηθεί σε περιοχές με λιγαστές βροχές, χάρη στις βαθιές ρίζες του που φτάνουν σε υγρά κατώτερα στρώματα του εδάφους. (United Nations, 2011) Επίσης, το σιτάρι έχει υψηλή διατροφική αξία, καθώς περιέχει υδατάνθρακες, πρωτεΐνες και λιπίδια, αν και τα επεξεργασμένα προϊόντα χάνουν μεγάλο μέρος αυτών των θρεπτικών συστατικών. (McKevith & Brigid, 2004)

3.1.2. Βρώμη

Η βρώμη ανήκει στην οικογένεια Aveneae και σήμερα καλλιεργούνται κυρίως δύο είδη: η *A. sativa* (κοινή βρώμη) και η *A. byzantina* (κόκκινη ή βυζαντινή βρώμη), με την τελευταία να καλλιεργείται σε μικρότερη κλίμακα. Επίσης, υπάρχουν τα άγρια είδη, όπως η *A. fatua*, η *A. sterilis* και η *A. ludoviciana*, γνωστά ως αγριοβρώμες. Η *A. sativa* θεωρείται ότι προέρχεται από την *A. byzantina*, ενώ όλα τα εξαπλοειδή είδη προέρχονται από την *A. sterilis*. Η *A. fatua* πιθανότατα εξελίχθηκε από την *A. sterilis* μέσω κάποιας μετάλλαξης, όπως αποδεικνύεται από πειράματα με ακτινοβολία. Η περιοχή προέλευσης των εξαπλοειδών ειδών και της *A. sativa* βρίσκεται στη Μικρά Ασία, όπου υπάρχει μεγάλη ποικιλία μορφών της *A. sterilis*. Από τη Μικρά Ασία, η βρώμη εξαπλώθηκε στη Δυτική Ευρώπη γύρω στο 1500 π.Χ., όπως μαρτυρούν ευρήματα σπόρων βρώμης σε αρχαιολογικούς χώρους. Αν και βρέθηκαν σπόροι της *A. sativa* σε περιοχές της Κεντρικής και Δυτικής Ευρώπης, θεωρείται ότι η βρώμη αρχικά ήταν ζιζάνιο στις καλλιέργειες σιταριού και κριθαριού. (GAIApedia, 2013)

Η καλλιέργεια της βρώμης ξεκίνησε περίπου τον 1ο αιώνα μ.Χ., όπως αναφέρει ο Πλίνιος, με τη χρήση της στη διατροφή γερμανικών φυλών. Την ίδια περίοδο, η βρώμη άρχισε να καλλιεργείται στη Μεσόγειο και την Αφρική ως ζωοτροφή. Στη Μεγάλη Βρετανία, η καλλιέργεια της βρώμης ξεκίνησε πριν τον 7ο αιώνα μ.Χ., και περίπου την ίδια εποχή καλλιεργήθηκε στη Ρωσία και την Κίνα. Στις Ηνωμένες Πολιτείες και τον Καναδά, η βρώμη εισήχθη από Ευρωπαίους αποίκους στα τέλη του 16ου και αρχές του 17ου αιώνα και εξαπλώθηκε μέχρι το 1850. (GAIApedia, 2013)

Το ριζικό σύστημα της βρώμης αποτελείται από τις εμβρυακές και μόνιμες ρίζες, και γενικά, η δομή του δεν διαφέρει από άλλα αγρωστώδη. Ωστόσο, η έκταση του ριζικού συστήματος μπορεί να αυξηθεί ανάλογα με τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου του καλλιεργούμενου είδους. (GAIApedia, 2013)

Ο βλαστός της βρώμης είναι κοίλος και μπορεί να φτάσει σε ύψος 60-150 εκατοστά, με την επιφάνειά του να είναι είτε τριχωτή είτε λεία. Αποτελείται από 4-5 κόμβους και

μεσογονάτια, ενώ παράγει 2-4 πλευρικούς βλαστούς (αδέλφια). Τα φύλλα της βρώμης έχουν μήκος έως 25 εκατοστά και πλάτος 16 χιλιοστά, και είναι συνήθως λείο ή ελαφρώς τριχωτό. Το φύλλο στρέφεται δεξιόστροφα, κάτι που το διαφοροποιεί από άλλα χειμωνιάτικα σιτηρά. Τα σταχύδια, που περιέχουν 2-6 άνθη αλλά μόνο τα δύο κατώτερα άνθη παράγουν καρπό, ενώ το ανώτερο είναι άγονο. Ο καρπός της βρώμης είναι ατρακτοειδής, με τριχωτό περικάρπιο. (GAIApedia, 2013)

Η βρώμη αναπτύσσεται καλύτερα σε δροσερά και υγρά κλίματα, ενώ η βυζαντινή βρώμη ευδοκίμει σε θερμότερες περιοχές, όπου η καλλιέργεια της κοινής βρώμης είναι πιο δύσκολη. Η βρώμη αντιμετωπίζει σημαντικά προβλήματα σε υψηλές θερμοκρασίες, όπως η κακή γονιμοποίηση και η παραγωγή καρπών με χαμηλό βάρος. Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη τόσο σε υψηλές όσο και σε χαμηλές θερμοκρασίες, αλλά η ανάπτυξη νέων ανθεκτικών ποικιλιών έχει επιτρέψει την καλλιέργειά της σε ευρύτερες περιοχές. Σε σύγκριση με άλλα χειμωνιάτικα σιτηρά, η βρώμη απαιτεί περισσότερη υγρασία και ευδοκίμει καλύτερα σε δροσερά κλίματα με επαρκή διάρκεια φωτός, τουλάχιστον 12 ώρες ημερησίως. Αναπτύσσεται καλύτερα σε πηλώδη ή βαριά αργιλλώδη εδάφη που είναι καλά στραγγισμένα, αντέχοντας στην υπερβολική υγρασία καλύτερα από το σιτάρι και το κριθάρι. Οι απαιτήσεις της βρώμης σε θρεπτικά στοιχεία, όπως το άζωτο, ο φωσφόρος και το κάλιο, είναι μικρότερες από εκείνες του αραβοσίτου και του σιταριού. (GAIApedia, 2013)

Η βρώμη μπορεί να ενσωματωθεί στη διατροφή με πολλούς τρόπους, όπως σε μορφή πλιγουριού ή αλεύρι μετά από άλεση, ενώ καταναλώνεται κυρίως ως χυλός. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες συνταγές, όπως γλυκά, μπισκότα, και ψωμί, ή να καταναλωθεί ωμή, με τα μπισκότα ωμής βρώμης να γίνονται όλο και πιο δημοφιλή. Στην Αγγλία, η βρώμη χρησιμοποιείται και για την παρασκευή μύρας. (GAIApedia, 2013) Η βρώμη θεωρείται πολύ υγιεινή, καθώς έχει αποδειχθεί ότι μειώνει τα επίπεδα της LDL χοληστερίνης, η οποία είναι γνωστή ως «κακή» χοληστερίνη. (Beck et al., 2014)

3.1.3. Κριθάρι

Το κριθάρι είναι ένας σιτηρός καρπός από το φυτό Κριθή η κοινή, που ανήκει στην οικογένεια των Ποοειδών ή Αγρωστωδών. Καλλιεργείται από τα αρχαία χρόνια σε διάφορα κλίματα και σήμερα χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή ψωμιού, μύρας και ζωοτροφών. Υπάρχουν πολλές υποθέσεις για την προέλευση και εξέλιξη του κριθαριού, με επικρατέστερα κέντρα τη Μεσοποταμία, την Αιθιοπία, την Ερυθραία,

καθώς και την Κεντρική και Ανατολική Ασία, λόγω της ποικιλίας των βιοτύπων. Είναι το τρίτο σημαντικότερο σιτηρό μετά το σιτάρι και τον αραβόσιτο. Χάρη στην ικανότητά του να προσαρμόζεται, καλλιεργείται σε περιοχές όπου το σιτάρι δεν ευδοκιμεί. Οι σημερινές ποικιλίες προέρχονται πιθανώς από το άγριο κριθάρι, που φύεται από την Κασπία Θάλασσα έως την Ερυθρά Θάλασσα και από τη Βόρεια Αφρική έως το Θιβέτ. Τα αρχαιότερα ευρήματα σπόρων άγριου κριθαριού χρονολογούνται από το 8500 π.Χ. και βρέθηκαν στο Ohalo II, στην περιοχή της Θάλασσας της Γαλιλαίας. Η εξημέρωση του κριθαριού φαίνεται να ξεκίνησε στην Προκεραμική Νεολιθική περίοδο στην Εγγύς Ανατολή. Το κριθάρι χρησιμοποιούνταν για την παραγωγή μύρας και ψωμιού στην αρχαία Αίγυπτο, ενώ είχε και θρησκευτική σημασία σε άλλες κουλτούρες, όπως στην Πεντάτευχο και τη Μεσαιωνική Ευρώπη. (Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης)

Το κριθάρι έχει ινώδες ριζικό σύστημα που φτάνει σε βάθος έως 2,1 μέτρα, και κυλινδρικό βλαστό ύψους 120-150 εκατοστών. Διαθέτει φύλλα με κηρώδη ή στιλπνή επιφάνεια, ενώ η ταξιανθία του περιλαμβάνει τρία σταχύδια σε κάθε κόμβο. Αναπτύσσεται καλύτερα σε χαμηλές θερμοκρασίες (16-18°C), ενώ η αναπαραγωγή του ευνοείται από υψηλότερες θερμοκρασίες (25-35°C). Το κριθάρι είναι φυτό μεγάλης ημέρας, ανθεκτικό στην ξηρασία, με ελάχιστες απαιτήσεις βροχόπτωσης 200-250 mm.

Οι κυριότερες ποικιλίες του καλλιεργούμενου κριθαριού διακρίνονται στις κτηνοτροφικές ποικιλίες κριθαριού για ψυχρές περιοχές (ποικιλίες Ελασσών, Cascade, Lico), στις κτηνοτροφικές ποικιλίες κριθαριού για θερμότερες περιοχές (ποικιλίες Αττική, Beecher), στην ποικιλία κριθαριού βυνοποιΐας για ψυχρές περιοχές (ποικιλία Rivale) και στις ποικιλίες κριθαριού βυνοποιΐας για θερμότερες περιοχές (ποικιλίες Clipper, Beka). Επομένως, σήμερα το κριθάρι χρησιμοποιείται κατά βάση για την παραγωγή δημητριακών και μύρας. (GAIApedia, 2014)

3.1.4. Σίκαλη

Η σίκαλη είναι ένα από τα κύρια καλλιεργούμενα δημητριακά, που ανήκει στη φυλή *Hordeae* και αποτελεί το μοναδικό καλλιεργούμενο είδος του γένους *Secale*. Η προέλευσή της συνδέεται με το άγριο είδος *S. montanum*, το οποίο είναι αυτόχθον στις περιοχές της Νοτιοανατολικής Ευρώπης και Δυτικής Ασίας. Η καλλιέργεια της σίκαλης ξεκίνησε πιθανότατα στη Μικρά Ασία περίπου το 4000 π.Χ. και επικράτησε στην Κεντρική Ευρώπη χάρη στην ανθεκτικότητά της σε χαμηλές θερμοκρασίες, καθιστώντας την πιο προσαρμοσμένη από το σιτάρι. (GAIApedia, 2013)

Το φυτό χαρακτηρίζεται από ένα εξαιρετικά ανεπτυγμένο ριζικό σύστημα, που του επιτρέπει να αναπτύσσεται σε ξηρές συνθήκες, και από μεγαλύτερο ύψος σε σχέση με άλλα δημητριακά. Η σίκαλη καλλιεργείται κυρίως σε περιοχές με ψυχρότερα κλίματα, όπου μπορεί να αντέξει θερμοκρασίες έως και -30°C . Απαιτεί λίγη εδαφική υγρασία και μπορεί να αναπτυχθεί ακόμη και σε χαμηλής γονιμότητας εδάφη. (GAIApedia, 2013)

Η αναπαραγωγική διαδικασία της σίκαλης περιλαμβάνει τη σταυρογονιμοποίηση, κάτι που απαιτεί τη χρήση φρέσκου πολλαπλασιαστικού υλικού κάθε καλλιεργητική περίοδο. Στη βελτίωση της σίκαλης επικεντρώνονται οι προσπάθειες αύξησης της παραγωγικότητας και αντοχής στο ψύχος. Επιπλέον, έχουν αναπτυχθεί τετραπλοειδείς ποικιλίες που παρουσιάζουν μεγαλύτερη απόδοση, αν και είναι πιο ευπαθείς στις χαμηλές θερμοκρασίες. Χρησιμοποιείται για την δημιουργία αλεύρων. (GAIApedia, 2013)

3.1.5. Αραβόσιτος

Ο αραβόσιτος (γνωστός και ως καλαμπόκι) κατάγεται από την Αμερική, με την αρχική του προέλευση να βρίσκεται μεταξύ κεντρικού Μεξικού και Γιουκατάν. Αρχαιολογικά ευρήματα υποδεικνύουν ότι καλλιεργούνταν από την προϊστορική εποχή σε αυτές τις περιοχές, ενώ στη συνέχεια εξαπλώθηκε στην Κεντρική και Νότια Αμερική, αποτελώντας βασική καλλιέργεια για πολιτισμούς όπως οι Αζτέκοι, οι Μάγιας και οι Ίνκας. Η πρώτη επαφή της Ευρώπης με τον αραβόσιτο έγινε από τον Κολόμβο το 1492, και σύντομα εξαπλώθηκε σε ολόκληρο τον κόσμο, φτάνοντας και στην Ελλάδα τον 17ο αιώνα.

Ο αραβόσιτος είναι φυτό θερμών κλιμάτων και χρειάζεται μέση θερμοκρασία θέρους τουλάχιστον 19°C και νύχτας τουλάχιστον 13°C για να αναπτυχθεί σωστά. Προτιμά βαθιά, καλά στραγγιζόμενα εδάφη με pH από 5.6 έως 7.5 και είναι ευαίσθητος στην αλατότητα του εδάφους. Ο αραβόσιτος αναπτύσσεται γρήγορα και το ριζικό του σύστημα φτάνει τα 20 cm όταν τα φυτάρια έχουν ύψος περίπου 10 cm. Οι ποικιλίες του αραβόσιτου ταξινομούνται σε επτά κύριους τύπους, οι οποίοι διαφοροποιούνται με βάση τα χαρακτηριστικά του καρπού και τις φυσιολογικές ιδιότητες του ενδοσπερμίου. Οι ποικιλίες αυτές είναι οι εξής: η *Zea mays indentata*, η *Zea mays indurata*, η *Zea mays amylacea*, η *Zea mays everta*, η *Zea mays saccharata*, η *Zea mays ceratina* και η *Zea mays tunicata*. Οι περισσότερες από τις καλλιεργούμενες ποικιλίες ανήκουν στις ομάδες του οδοντοειδούς και του σκληρόκοκκου αραβόσιτου. Οι

ποικιλίες του οδοντοειδοῦς αραβοσίτου είναι οι περισσότερο παραγωγικές όταν οι συνθήκες καλλιέργειας είναι ευνοϊκές. Αντίθετα, οι ποικιλίες του σκληρόκοκκου αραβοσίτου προσαρμόζονται καλύτερα σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος (χαμηλές θερμοκρασίες, ξηρασία, χαμηλή γονιμότητα εδαφών). (GAIApedia, 2015)

Συνολικά σήμερα ο κόκκος-καρπός του καλαμποκιού χρησιμοποιείται για ανθρώπινη κατανάλωση, καθώς θεωρείται βασική τροφή σε πολλές χώρες και είναι προϊόν χωρίς γλουτένη, συναντάται κυρίως σε σκόνες ζαχαροπλαστικής, κρέμες, αλεύρι και σε λάδια για μαγειρική χρήση. Επίσης, χρησιμοποιείται για ζωτροφές, για βοσκή για βιομηχανικά προϊόντα (βιοδιασπώμενοι αφροί, πλαστικά και κόλλες), για παραγωγή βιοκαυσίμων και για παραγωγή χημικών προϊόντων. Μάλιστα, σχεδόν το 70% της παραγωγής αραβοσίτου στις ΗΠΑ χρησιμοποιείται για ζωτροφές και παραγωγή αιθυλικής αλκοόλης (βιοκαύσιμα). Ωστόσο, στην ΕΕ, τα πράγματα είναι διαφορετικά, με το μεγαλύτερο μέρος της παραγωγής να χρησιμοποιείται ως ζωοτροφή. (wikifarmer)

3.1.6.Κεχρί

Το κοινό κεχρί (*Panicum miliaceum*) είναι ένα ετήσιο σιτηρό που ανήκει στα εαρινά δημητριακά και είναι γνωστό για την ικανότητά του να προσαρμόζεται σε ζεστά και ξηρά περιβάλλοντα. Καλλιεργείται σε όλο τον κόσμο από την αρχαιότητα, κυρίως στην Αφρική και την Ασία, όπου συνεχίζει να αποτελεί σημαντικό μέρος της διατροφής των ανθρώπων, ειδικά σε περιοχές όπου η καλλιέργεια ή η αγορά άλλων σιτηρών, όπως το ρύζι και το σιτάρι, είναι δύσκολη. Τα σημαντικότερα καλλιεργούμενα είδη κεχριού είναι το κοινό κεχρί, το μαργαριτώδες και το ιταλικό, τα οποία έχουν μεγάλη οικονομική σημασία.

Το κεχρί μπορεί να αναπτυχθεί σε διάφορες περιβαλλοντικές συνθήκες, αλλά κάθε είδος έχει τις δικές του προτιμήσεις. Το κοινό κεχρί ευδοκimeί σε ηπειρωτικά κλίματα με μέτριες εδαφικές απαιτήσεις, ενώ το μαργαριτώδες κεχρί είναι πιο θερμόφιλο και ανθεκτικό στην ξηρασία. Το ιταλικό κεχρί αναπτύσσεται σε εύκρατα κλίματα και απαιτεί γόνιμα εδάφη. Υπάρχουν πολλές ποικιλίες κεχριού, που διαφέρουν ως προς το ύψος, τη διάρκεια του βιολογικού κύκλου και τα μορφολογικά χαρακτηριστικά των ταξιανθιών και των καρπών. (GAIApedia, 2013; Αγροσύμβουλος, 2022)

Το αλεύρι του κεχριού αναμειγνύεται με αλεύρι σιταριού για την παρασκευή ψωμιού και άλλων προϊόντων, ενώ οι σπόροι του χρησιμοποιούνται και για την παραγωγή αλκοολούχων ποτών. Το κεχρί χρησιμοποιείται επίσης ως συστατικό στη διατροφή πτηνών και ζώων, καθώς και για την παραγωγή σανού. Η χρήση του κεχριού ποικίλλει

ανάλογα με την περιοχή, με το μαργαριτώδες κεχρί να αποτελεί σημαντική τροφή για τον άνθρωπο στην Ινδία και την Αφρική. (Vaughan & Geissler, 1997)

3.1.7.Ρύζι

Το ρύζι, ένα μονοκοτυλήδονο φυτό της οικογένειας των Ποοειδών, προέρχεται από την Ασία και την Αφρική και περιλαμβάνει δύο βασικά είδη, το *Oryza sativa* και το *Oryza glaberrima*. Ωστόσο, οι πιο διαδεδομένοι τύποι ρυζιού είναι ο *indica* και ο *japonica*. Από τα 250.000 στρ. που καλλιεργούνται με ρύζι το 70% περιλαμβάνει τον τύπο ρυζιού *indica*. Η Ελλάδα παράγει ένα από τα καλύτερα ρύζια αυτού του τύπου επειδή τα ελληνικά εδάφη είναι αλατούχα και αυτό βοηθάει την υψηλή ποιότητα. (ΕΘΙΑΓΕ) Άλλοι γνωστοί τύποι ρυζιού είναι το ρύζι *brun* μακρόσπερμο, το λευκό μακρόσπερμο ρύζι, το λευκό μεσόσπερμο ρύζι, *Arborio*, *Basmati*, *Kalijira* και το άγριο ρύζι. (Europa) Το ρύζι αποτελεί βασικό τρόφιμο παγκοσμίως, καλύπτοντας περίπου το 20% των συνολικών θερμίδων που καταναλώνει η ανθρωπότητα. Με ύψος που φτάνει τα 1-1,8 μέτρα, το ρύζι καλλιεργείται εδώ και 8.000 χρόνια και είναι η κύρια τροφή για 2,7 δισεκατομμύρια ανθρώπους. Η παραγωγή του αυξήθηκε κατά 60% τις τελευταίες δύο δεκαετίες, αγγίζοντας τους 250 εκατομμύρια τόνους. Η Ελλάδα, γνωστή για την υψηλή ποιότητα ρυζιού της, συγκαταλέγεται στις τέσσερις κορυφαίες χώρες σε απόδοση παραγωγής.

Στην Ελλάδα, το ρύζι καλλιεργείται κυρίως σε νομούς όπως η Θεσσαλονίκη και οι Σέρρες, αλλά και σε άλλες περιοχές όπως η Καβάλα και η Ημαθία. Ο βιολογικός κύκλος του φυτού κυμαίνεται από 2 έως 8 μήνες, με τις εγχώριες ποικιλίες να χρειάζονται 120150 ημέρες για την ωρίμανση. Το ρύζι προτιμά θερμοκρασίες πάνω από 20°C και ελαφρώς όξινα εδάφη, ενώ απαιτεί μεγάλες ποσότητες νερού για να αναπτυχθεί σωστά. Με σωστή λίπανση, οι αποδόσεις μπορούν να αυξηθούν σημαντικά. Το ρύζι έχει πολλαπλές χρήσεις, από την ανθρώπινη διατροφή μέχρι τη φαρμακευτική και χαρτοποιία. Κυρίως, χρησιμοποιείται ως μέσο διατροφής του ανθρώπου, όπως για πιάφι, λαπά, σούπα ή ρυζόγαλο. Χρησιμοποιείται για την παρασκευή αμύλου, που είναι γνωστό ως "πούδρα". Επίσης, με ζύμωση δίνει ένα οينوπνευματώδες ποτό, πολύ διαδεδομένο στην Άπω Ανατολή και γνωστό με το όνομα "σακέ". (GAIApedia, 2013; Wikipedia, 2024)

3.2. Παραγωγή σιτηρών

Η παραγωγή σιτηρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) το 2022 παρουσίασε σημαντική μείωση σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά. Συγκεκριμένα, η ΕΕ συγκόμισε περίπου

270,9 εκατομμύρια τόνους δημητριακών, σημειώνοντας μείωση 9% ή 26,7 εκατομμύρια τόνους σε σύγκριση με το 2021. Αυτή η πτώση αποδίδεται κυρίως στις αλλαγές στις καιρικές συνθήκες και άλλους εξωγενείς παράγοντες.

Η Γαλλία αναδείχθηκε ως ο μεγαλύτερος παραγωγός δημητριακών στην ΕΕ, με 59,9 εκατομμύρια τόνους, καλύπτοντας το 22% της συνολικής παραγωγής. Ακολούθησαν η Γερμανία με 43,5 εκατομμύρια τόνους (16%), η Πολωνία με 35,0 εκατομμύρια τόνους (13%), η Ισπανία με 19,3 εκατομμύρια τόνους (7%) και η Ρουμανία με 18,9 εκατομμύρια τόνους (7%).

Η παραγωγή σιταριού και σπέλτας κατέγραψε μια μικρή μείωση της τάξης του 2%, φτάνοντας τους 126,7 εκατομμύρια τόνους. Η παραγωγή καλαμποκιού, ωστόσο, σημείωσε δραματική πτώση κατά 27%, φτάνοντας τους 53,0 εκατομμύρια τόνους, γεγονός που επηρέασε σημαντικά την συνολική παραγωγή δημητριακών. Αντίθετα, η παραγωγή κριθαριού και βρώμης παρέμεινε σταθερή, ενώ η παραγωγή σίκαλης μειώθηκε κατά 8%.

Αναδρομικά, το 2015, η έκταση που χρησιμοποιήθηκε για γεωργία στην ΕΕ κάλυπτε σχεδόν 180 εκατομμύρια εκτάρια, με το 60% αυτής της έκτασης να αποτελείται από αρόσιμη γη. Περίπου το ήμισυ αυτής της γης χρησιμοποιείται για την καλλιέργεια δημητριακών, τα οποία αποτελούν το κύριο καλλιεργούμενο φυτό στην ΕΕ.

Η συνολική παραγωγή δημητριακών στην ΕΕ το 2015 ανήλθε σε περίπου 317 εκατομμύρια τόνους, με το σιτάρι και το σπέλτ να αντιπροσωπεύουν το 48% της συνολικής παραγωγής δημητριακών. Το κριθάρι και το καλαμπόκι ακολούθησαν με μερίδια 19%, ενώ τα υπόλοιπα δημητριακά, όπως η σίκαλη, η βρώμη και το ρύζι, κάλυψαν αντίστοιχα το 13%, το 13% και το 1%.

Συνολικά, η παραγωγή δημητριακών στην Ευρωπαϊκή Ένωση παρουσιάζει διακυμάνσεις, με σημαντικούς παράγοντες να επηρεάζουν την απόδοση των καλλιεργειών, όπως οι κλιματικές συνθήκες, οι γεωργικές πρακτικές και η οικονομική πολιτική της ΕΕ. (Eurostat, 2018; European Commission, 2022)

3.3. Αξία παραγωγής σιτηρών

Τα δημητριακά αποτελούν ένα από τα πιο σημαντικά γεωργικά προϊόντα στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), έχοντας καθοριστική συμβολή στην αγροτική οικονομία της περιοχής. Το 2021, η αξία της συνολικής παραγωγής δημητριακών στην ΕΕ ανήλθε στα 64,4 δισεκατομμύρια ευρώ, ξεπερνώντας ακόμα και τη σημαντική παραγωγή γάλακτος, η οποία έφτασε τα 58,0 δισεκατομμύρια ευρώ. Μαζί, τα δύο αυτά προϊόντα

συνεισφέρουν περίπου το 30% της συνολικής γεωργικής παραγωγής της ΕΕ, αναδεικνύοντας τη σημασία τους για την οικονομία και την αυτάρκεια της Ευρώπης.

Η παραγωγή σιτηρών στην ΕΕ δεν είναι ομοιόμορφη, καθώς ορισμένες περιοχές ξεχωρίζουν για τη συμβολή τους. Το 2021, δέκα περιοχές (γνωστές ως NUTS 2) παρήγαγαν σιτηρά αξίας άνω του 1 δισεκατομμυρίου ευρώ. Ειδικότερα, η περιοχή της Castilla y León στην Ισπανία αναδείχθηκε ως η κορυφαία παραγωγός με αξία παραγωγής 2,3 δισεκατομμυρίων ευρώ, ενώ η Centre-Val de Loire στη Γαλλία ακολούθησε στενά με 2,2 δισεκατομμύρια ευρώ. Άλλες σημαντικές περιοχές με παραγωγή άνω του 1 δισεκατομμυρίου ευρώ περιλαμβάνουν τέσσερις ακόμη στη Γαλλία, δύο στη Ρουμανία, μία στη Λιθουανία και μία στην Ισπανία.

Σε πολλές από αυτές τις περιοχές, η παραγωγή σιτηρών αποτελεί ουσιαστικό μέρος της συνολικής γεωργικής παραγωγής. Για παράδειγμα, σε τέσσερις περιοχές, η αξία της παραγωγής σιτηρών ανέρχεται σε τουλάχιστον 40% της συνολικής γεωργικής παραγωγής. Τρεις από αυτές τις περιοχές βρίσκονται στη Βουλγαρία και μία στη Γαλλία. Επιπλέον, σε άλλες 17 περιοχές της ΕΕ, το μερίδιο των σιτηρών κυμαινόταν μεταξύ 30% και 40%, επιβεβαιώνοντας τη σημαντική τους θέση στην τοπική οικονομία.

Αν και η παραγωγή σιτηρών είναι ιδιαίτερα σημαντική, υπάρχουν και περιοχές στην ΕΕ που επικεντρώνονται στην παραγωγή γάλακτος. Η περιοχή με τη μεγαλύτερη αξία παραγωγής γάλακτος το 2021 ήταν η Southern στην Ιρλανδία, με παραγωγή αξίας 2,4 δισεκατομμυρίων ευρώ. Η Bretagne στη Γαλλία και η Lombardia στην Ιταλία ακολουθούν με αξίες που επίσης ξεπερνούν τα 2 δισεκατομμύρια ευρώ. Σε οκτώ περιοχές, η αξία παραγωγής γάλακτος αντιστοιχούσε σε τουλάχιστον 40% της συνολικής γεωργικής παραγωγής τους, ενώ σε άλλες 14 περιοχές το ποσοστό αυτό κυμαινόταν μεταξύ 30% και 40%.

Συμπερασματικά, η παραγωγή σιτηρών αποτελεί θεμέλιο λίθο της γεωργικής παραγωγής στην Ευρωπαϊκή Ένωση, με συγκεκριμένες περιοχές να αναδεικνύονται ως κεντρικοί παίκτες σε αυτή την αγορά. Η συγκριτική ανάλυση με την παραγωγή γάλακτος δείχνει την πολυμορφία της γεωργικής παραγωγής στην ΕΕ, όπου διαφορετικές περιοχές ειδικεύονται σε διαφορετικά προϊόντα, συμβάλλοντας στη συνολική ευρωστία και ανθεκτικότητα της ευρωπαϊκής αγροτικής οικονομίας. (European Commission; Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης, 2007)

3.4. Λόγοι Μείωσης της Παραγωγής Σιτηρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2022

Η παραγωγή σιτηρών παγκοσμίως έχει αντιμετωπίσει σημαντικές προκλήσεις τα τελευταία χρόνια, επηρεαζόμενη από μια σειρά παραγόντων που έχουν επιφέρει μειώσεις στην απόδοση και την παραγωγή. Ένας από τους πιο κρίσιμους παράγοντες είναι η κλιματική κρίση, η οποία έχει οδηγήσει σε συχνότερα και πιο έντονα ακραία καιρικά φαινόμενα όπως ξηρασίες, καύσωνες, πλημμύρες και ανεμοστρόβιλους. Αυτές οι συνθήκες έχουν επηρεάσει αρνητικά την ανάπτυξη των καλλιεργειών και έχουν μειώσει τις αποδόσεις, ιδιαίτερα στις περιοχές που εξαρτώνται από το νερό της βροχής. (Pulina et al., 2023)

Επιπλέον, οι γεωπολιτικές εντάσεις και οι συγκρούσεις έχουν επηρεάσει σημαντικά την παραγωγή σιτηρών σε ορισμένες περιοχές. Οι συγκρούσεις αυτές όχι μόνο έχουν καταστρέψει γεωργικές εκτάσεις, αλλά έχουν διαταράξει και τις αλυσίδες εφοδιασμού, κάνοντας τη μεταφορά και διανομή των προϊόντων πιο δύσκολη. Η ενεργειακή κρίση που έχει προκύψει από τις διεθνείς συγκρούσεις έχει επίσης αυξήσει το κόστος της παραγωγής, καθώς οι τιμές των καυσίμων και των λιπασμάτων έχουν εκτιναχθεί στα ύψη. (The World Bank, 2024)

Ένας άλλος παράγοντας είναι η μείωση της γονιμότητας του εδάφους, η οποία συνδέεται με την υπερβολική χρήση χημικών λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, καθώς και με την εντατική γεωργία. Αυτές οι πρακτικές έχουν μειώσει την παραγωγικότητα των εδαφών και την αντοχή τους σε ασθένειες και παράσιτα, οδηγώντας σε μειώσεις στην απόδοση των καλλιεργειών. (European Commission, 2023)

Από το 2022, η κατάσταση έχει γίνει ακόμη πιο δύσκολη για την παραγωγή σιτηρών. Το 2022, η παραγωγή σιτηρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) σημείωσε σημαντική μείωση, με τις επιπτώσεις να γίνονται αισθητές σε πολλές χώρες. Οι αποδόσεις σύμφωνα με εκθέσεις της Eurostat μειώθηκαν κατά περίπου 5% σε σύγκριση με τα προηγούμενα χρόνια, γεγονός που οφείλεται κυρίως στις παρατεταμένες ξηρασίες που έπληξαν χώρες όπως η Γαλλία, η Ισπανία, η Ιταλία, η Ρουμανία και η Ουγγαρία. Η έλλειψη νερού οδήγησε σε σημαντική μείωση της παραγωγής σιταριού και καλαμποκιού, που είναι από τα πιο βασικά σιτηρά στην Ευρώπη. Η ξηρασία του 2022 ήταν μία από τις χειρότερες που έχουν καταγραφεί τις τελευταίες δεκαετίες, με τις θερμοκρασίες να είναι οι υψηλότερες ή δεύτερες υψηλότερες από το 1991 σε πολλές περιοχές της ΕΕ. (European Commission, 2022) Αυτό το φαινόμενο είχε άμεσες επιπτώσεις στην αγροτική παραγωγή. Πιο συγκεκριμένα στη Ρουμανία η παραγωγή δημητριακών σημείωσε πτώση κατά 32%, καθώς η ξηρασία περιόρισε σοβαρά την

υγρασία του εδάφους, απαραίτητη για την ανάπτυξη των καλλιεργειών. Στη Γαλλία, η οποία αποτελεί έναν από τους κύριους παραγωγούς δημητριακών στην Ευρώπη, η παραγωγή της μειώθηκε κατά 10%, παρά τις προσπάθειες προσαρμογής των καλλιεργειών στις ακραίες καιρικές συνθήκες. Επιπλέον, στην Ισπανία η ξηρασία και οι υψηλές θερμοκρασίες οδήγησαν σε μείωση της παραγωγής κατά 24%, προκαλώντας ανησυχία για τη βιωσιμότητα των καλλιεργειών σε περιοχές που εξαρτώνται από το αρδευτικό νερό. Ακόμη χειρότερη υπήρξε η κατάσταση στην Ουγγαρία η οποία υπέστη τη μεγαλύτερη μείωση, με την παραγωγή να σημειώνει πτώση κατά 35%, υποδεικνύοντας την ευαισθησία της γεωργίας στις κλιματικές αλλαγές. (Eurostat, 2022)

Το 2023, οι συνθήκες έγιναν ακόμη πιο δυσμενείς, καθώς οι ακραίες θερμοκρασίες του καλοκαιριού προκάλεσαν θερμικά στρες στα φυτά, μειώνοντας περαιτέρω τις αποδόσεις, περίπου 3% σε σχέση με το 2022. Η κατάσταση αυτή συνεχίστηκε το 2024, με τις αποδόσεις να παραμένουν σε χαμηλά επίπεδα λόγω των συνεχιζόμενων ακραίων καιρικών φαινομένων και των αυξημένων τιμών των εισροών. (Byrne, 2024)

Παρά τη γενική μείωση όμως, υπήρχαν μερικές χώρες στην ΕΕ όπου η παραγωγή δημητριακών αυξήθηκε το 2022. Αυτές οι εξαιρέσεις οφείλονται σε διάφορους παράγοντες, όπως καλύτερες καιρικές συνθήκες ή επιτυχημένες γεωργικές πρακτικές. Στη Γερμανία η παραγωγή σημείωσε αύξηση κατά 3%, γεγονός που μπορεί να αποδοθεί σε καλύτερη διαχείριση των υδάτινων πόρων και πιο ήπιες καιρικές συνθήκες σε σύγκριση με άλλες περιοχές. Η Φινλανδία παρά τις γενικές αρνητικές τάσεις, σημείωσε εντυπωσιακή αύξηση στην παραγωγή κατά 39%, λόγω ευνοϊκών καιρικών συνθηκών και επιτυχημένης χρήσης νέων γεωργικών τεχνικών. Η Πολωνία σημείωσε επίσης μια μικρή αύξηση στην παραγωγή της, κατά 3%, ενδεικτική της ποικιλίας στις γεωργικές πρακτικές και της προσαρμοστικότητας σε διαφορετικές κλιματολογικές συνθήκες.

Πέρα από τα κλιματικά προβλήματα, η γεωπολιτική αστάθεια έχει επηρεάσει την παραγωγή σιτηρών. Οι κυρώσεις που επιβλήθηκαν στη Ρωσία και η διακοπή της εξαγωγής σιτηρών από την Ουκρανία έχουν προκαλέσει σοβαρές διαταραχές στην παγκόσμια αγορά. Η Ευρωπαϊκή Ένωση, που εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τις εισαγωγές σιτηρών από αυτές τις χώρες, έχει δει τις τιμές να αυξάνονται σημαντικά, οδηγώντας σε υψηλότερα κόστη παραγωγής και μειωμένη κερδοφορία για τους αγρότες. . (The World Bank, 2024; European Commission, 2023)

Συνολικά, η περίοδος από το 2022 έως σήμερα χαρακτηρίζεται από μια συνεχή μείωση της παραγωγής σιτηρών στην Ευρώπη, η οποία έχει επηρεαστεί από μια συνδυαστική επίδραση κλιματικών, γεωπολιτικών και οικονομικών παραγόντων. Η

μείωση της παραγωγής σιτηρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2022 αναδεικνύει την αυξανόμενη ευπάθεια της γεωργίας στις κλιματικές αλλαγές. Η εκτεταμένη ξηρασία και οι ακραίες θερμοκρασίες επηρέασαν αρνητικά πολλές περιοχές, οδηγώντας σε σημαντικές απώλειες στην παραγωγή. Ωστόσο, οι διαφοροποιημένες γεωργικές πρακτικές και οι ευνοϊκότερες καιρικές συνθήκες σε ορισμένες χώρες απέδειξαν ότι η προσαρμοστικότητα μπορεί να αντισταθμίσει, έστω και μερικώς, τις δυσμενείς επιπτώσεις της κλιματικής κρίσης (European Commission, 2022)

3.5. Ανασκόπηση αγοράς σιτηρών

Η αγορά σιτηρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) είναι μια από τις πλέον σημαντικές αγορές γεωργικών προϊόντων, καθώς τα σιτηρά αποτελούν τη βάση της διατροφής για ανθρώπους και ζώα και είναι κρίσιμα για την αγροτική οικονομία. Τα σιτηρά στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) κατέχουν κεντρικό ρόλο όχι μόνο στην κάλυψη των διατροφικών αναγκών της εσωτερικής αγοράς, αλλά και στην ενίσχυση των εξαγωγικών δραστηριοτήτων. Σημαντικό μέρος της παραγωγής επικεντρώνεται σε τρεις βασικές καλλιέργειες: σιτάρι, καλαμπόκι, και κριθάρι, με ετήσια παραγωγή συνολικά στην Ε.Ε. περίπου 300 εκατομμυρίων τόνων. (European Commission, 2023; Eurostat, 2023)

Η κατανάλωση σιτηρών στην ΕΕ προσανατολίζεται κυρίως προς τη βιομηχανία τροφίμων, όπου χρησιμοποιούνται για την παραγωγή προϊόντων όπως ο άρτος και τα ζυμαρικά. Επιπλέον, σημαντική ποσότητα σιτηρών χρησιμοποιείται για την παραγωγή ζωοτροφών, υποστηρίζοντας τον τομέα της κτηνοτροφίας. Μια άλλη αυξανόμενη χρήση των σιτηρών είναι στη βιομηχανία βιοκαυσίμων, ιδιαίτερα με τη στροφή προς τη βιώσιμη ενέργεια.

Οι διατροφικές συνήθειες των Ευρωπαίων, οι οποίες τείνουν προς την κατανάλωση υγιεινών και βιώσιμων προϊόντων, σε συνδυασμό με τις πολιτικές που προωθούν τη βιώσιμη γεωργία, καθορίζουν τη ζήτηση σιτηρών στην εσωτερική αγορά. Αυτό δημιουργεί μια συνεχή ανάγκη για προσαρμογή της παραγωγής στις νέες τάσεις και απαιτήσεις. (European Commission, 2023)

Όσο αφορά την παγκόσμια αγορά, η ΕΕ διαδραματίζει διπλό ρόλο στην παγκόσμια αγορά σιτηρών, καθώς είναι τόσο εξαγωγέας όσο και εισαγωγέας. Οι εξαγωγές σιτηρών από την ΕΕ κατευθύνονται κυρίως προς αγορές της Μέσης Ανατολής και της Αφρικής, περιοχές που συχνά αντιμετωπίζουν ελλείψεις σε τοπική παραγωγή και έχουν μεγάλη ανάγκη για εισαγωγές τροφίμων.

Παράλληλα, η ΕΕ εισάγει σιτηρά από τρίτες χώρες, όπως η Ρωσία και η Ουκρανία, για να καλύψει τις εσωτερικές ανάγκες, οι οποίες συχνά υπερβαίνουν την τοπική παραγωγή. Οι εισαγωγές αυτές επηρεάζονται από εμπορικές συμφωνίες και γεωπολιτικές εξελίξεις, γεγονός που καθιστά την παρακολούθηση των διεθνών αγορών κρίσιμη για την εξασφάλιση σταθερών προμηθειών. (European Union, 2024; European Union, 2023)

Το διάγραμμα 3.5 και ο πίνακας αφορούν την παγκόσμια αγορά σιταριού (wheat) και παρουσιάζουν δεδομένα για την παραγωγή, το εμπόριο, την κατανάλωση και τα αποθέματα (carryover stocks) για τις περιόδους από το 2021/22 έως το 2024/25, καθώς και την πορεία της τιμής του σιταριού HRW (11.5%) FOB Gulf σε δολάρια ανά τόνο. Η παραγωγή σιταριού παραμένει σχετικά σταθερή, με μικρές διακυμάνσεις. Ενώ σημειώθηκε αύξηση από 780 εκατομμύρια τόνους το 2021/22 σε 804 εκατομμύρια τόνους το 2022/23, το 2023/24 εκτιμάται μικρή πτώση στους 795 εκατομμύρια τόνους, ενώ το 2024/25 προβλέπεται ανάκαμψη στους 798 εκατομμύρια τόνους. Η κατανάλωση, ωστόσο, ακολουθεί σταθερά αυξητική πορεία, φτάνοντας από 784 εκατομμύρια τόνους το 2021/22 στους 805 εκατομμύρια τόνους το 2024/25. Η συνεχής αύξηση της κατανάλωσης, που υπερβαίνει την παραγωγή στις περισσότερες περιόδους, οδηγεί σε συρρίκνωση των παγκόσμιων αποθεμάτων, τα οποία μειώνονται από 274 εκατομμύρια τόνους το 2021/22 σε 263 εκατομμύρια τόνους το 2024/25.

Παράλληλα, το εμπόριο σιταριού εμφανίζει αυξητικές τάσεις, από 198 εκατομμύρια τόνους το 2021/22 σε 215 εκατομμύρια τόνους το 2023/24, πριν εκτιμηθεί μικρή πτώση στα 197 εκατομμύρια τόνους το 2024/25. Οι μεταβολές αυτές αντικατοπτρίζουν τις αλλαγές στη ζήτηση και την προσφορά, επηρεασμένες από γεωπολιτικούς και οικονομικούς παράγοντες.

Η πορεία των τιμών HRW (11.5%) κατά το Νοέμβριο και τις αρχές Δεκεμβρίου 2023 καταδεικνύει σταθεροποιητική τάση. Η τιμή ξεκίνησε από υψηλά επίπεδα (\$290/τόνο) στις αρχές Νοεμβρίου, κατέγραψε πτώση (\$280/τόνο) στα μέσα του μήνα, και σταθεροποιήθηκε (~\$278/τόνο) στο τέλος της περιόδου. Η σταθερότητα αυτή πιθανότατα αντικατοπτρίζει τη διατήρηση ισορροπίας μεταξύ της αυξημένης κατανάλωσης και της σχετικής στασιμότητας στην παραγωγή.

Συνολικά, η αγορά σιταριού χαρακτηρίζεται από αυξανόμενη κατανάλωση, μειούμενα αποθέματα και σταθερές ή ελαφρώς πτωτικές τιμές. Οι προοπτικές δείχνουν ότι η συρρίκνωση των αποθεμάτων και η συνεχιζόμενη ζήτηση θα μπορούσαν να οδηγήσουν σε μεγαλύτερη πίεση στις αγορές, με ενδεχόμενη αστάθεια στις τιμές τα

επόμενα χρόνια. Οι τάσεις αυτές καθιστούν αναγκαία την παρακολούθηση των γεωπολιτικών συνθηκών και των εξελίξεων στην παραγωγή, ώστε να διασφαλιστεί η ομαλή λειτουργία της αγοράς και η επισιτιστική ασφάλεια. (International Grains Council)



Διάγραμμα 3.1: Εξέλιξη Παγκόσμιας Τιμής Σιταριού HRW (11.5%) και Βασικοί Δείκτες Αγοράς (2021/22 - 2024/25)

Πηγή: International Grains Council

3.6. Παράγοντες που επηρεάζουν τη τιμή τους

Η παραγωγή, κατανάλωση, εξαγωγή και εισαγωγή σιτηρών στην ΕΕ επηρεάζονται από ποικίλους παράγοντες, οι οποίοι διαμορφώνουν τις τιμές τους σε τοπικό και διεθνές επίπεδο. Οι τιμές των σιτηρών στην ΕΕ επηρεάζονται από μια σειρά παραγόντων, οι οποίοι μπορεί να είναι εγχώριοι, διεθνείς ή συνδυασμός των δύο. Κάποιοι από τους σημαντικότερους παράγοντες αποτελούν οι κλιματικές συνθήκες, διότι είναι καθοριστικός παράγοντας για την παραγωγή σιτηρών. Ακραία καιρικά φαινόμενα, όπως οι ξηρασίες και οι πλημμύρες, μπορούν να μειώσουν την παραγωγή, οδηγώντας σε αυξήσεις τιμών λόγω της μειωμένης προσφοράς.

Άλλος σημαντικός παράγοντας είναι οι αγροτικές πολιτικές της ΕΕ, όπως η Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ). Τέτοιες πολιτικές έχουν καθοριστικό ρόλο στη στήριξη των αγροτών, στη ρύθμιση της παραγωγής και στη διατήρηση των τιμών σε σταθερά επίπεδα. Επιπλέον, οι επιδοτήσεις και τα προγράμματα στήριξης μπορούν να επηρεάσουν άμεσα τις καλλιέργειες και, κατ' επέκταση, τις τιμές.

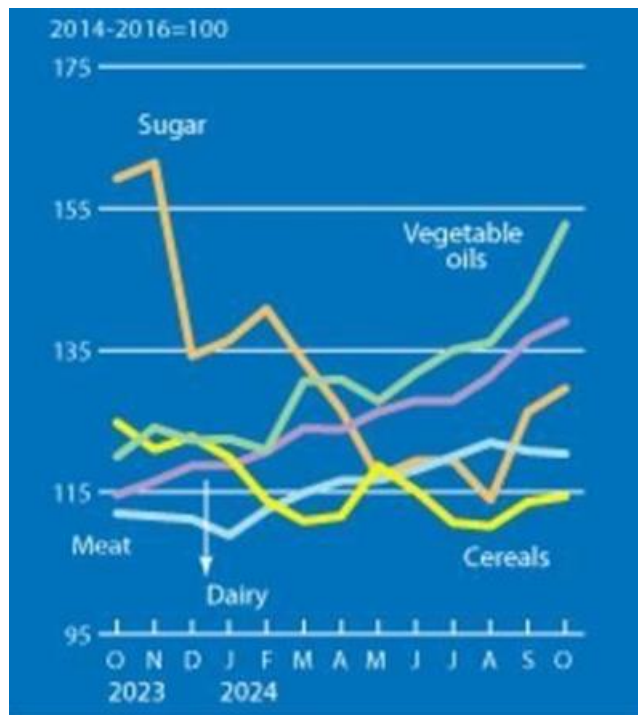
Επίσης, καθοριστικές είναι οι διεθνείς τιμές και συναλλαγματικές ισοτιμίες. Η ΕΕ είναι μέρος της παγκόσμιας αγοράς σιτηρών, και οι διεθνείς τιμές, καθώς και οι συναλλαγματικές ισοτιμίες, μπορούν να επηρεάσουν τις τιμές εντός της Ένωσης. Η μεταβλητότητα στις διεθνείς αγορές, όπως λόγω γεωπολιτικών εντάσεων ή διακυμάνσεων στις τιμές του πετρελαίου, μπορεί να έχει άμεση επίδραση στις τιμές των σιτηρών στην ΕΕ.

Έναν από τους κυριότερους παράγοντες αποτελεί η κατανάλωση και η ζήτηση για σιτηρά, τόσο για ανθρώπινη κατανάλωση όσο και για ζωοτροφές. Η ζήτηση για σιτηρά στην ΕΕ αυξάνεται κυρίως λόγω της κατανάλωσης σε τρόφιμα, όπως το ψωμί και τα ζυμαρικά, αλλά και για ζωοτροφές, οι οποίες αντιπροσωπεύουν περίπου τα δύο τρίτα της συνολικής κατανάλωσης σιτηρών. Όταν η ζήτηση για αυτά τα προϊόντα αυξάνεται, είτε λόγω αύξησης του πληθυσμού είτε λόγω αλλαγών στις διατροφικές συνήθειες, οι τιμές των σιτηρών τείνουν να αυξάνονται. Αυτό συμβαίνει επειδή η προσφορά μπορεί να μην είναι σε θέση να καλύψει άμεσα την αυξημένη ζήτηση, ιδιαίτερα αν υπάρχουν περιορισμοί στην παραγωγή λόγω κλιματολογικών συνθηκών ή άλλων παραγόντων. Η αύξηση της ζήτησης για σιτηρά για την παραγωγή βιοκαυσίμων δημιουργεί επιπλέον πίεση στην προσφορά, καθώς μειώνει τη διαθεσιμότητα σιτηρών για τρόφιμα και ζωοτροφές. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση των τιμών, καθώς οι παραγωγοί προσπαθούν να εξισορροπήσουν την αυξημένη ζήτηση από διαφορετικούς τομείς. Επίσης, και οι εισαγωγές και οι εξαγωγές επηρεάζουν τις τιμές μέσω της διαχείρισης της προσφοράς. Όταν η ΕΕ εισάγει σιτηρά, αυτό μπορεί να μειώσει τις εγχώριες τιμές αν η προσφορά είναι επαρκής. Ωστόσο, σε περιόδους όπου οι εξαγωγές αυξάνονται ή οι εισαγωγές περιορίζονται λόγω διεθνών προβλημάτων (π.χ. κυρώσεις, πόλεμοι), οι τιμές μπορεί να αυξηθούν καθώς η προσφορά γίνεται πιο περιορισμένη.

Ο τελευταίος από τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των σιτηρών είναι οι αγροτικές τεχνολογίες και καινοτομίες. Η εξέλιξη των γεωργικών τεχνολογιών και οι νέες πρακτικές καλλιέργειας μπορούν να αυξήσουν την απόδοση των καλλιεργειών και να μειώσουν το κόστος παραγωγής, επηρεάζοντας θετικά τις

τιμές. Ωστόσο, οι επενδύσεις σε αυτές τις τεχνολογίες ενδέχεται να είναι δαπανηρές, επηρεάζοντας τις τιμές βραχυπρόθεσμα.

Το διάγραμμα 3.6 απεικονίζει τους δείκτες τιμών βασικών διατροφικών προϊόντων (FAO Food Commodity Price Indices) για διάφορες κατηγορίες τροφίμων, περιλαμβάνοντας τον γενικό δείκτη τιμών δημητριακών (Cereals), κατά την περίοδο 2023-2024. Οι δείκτες εκφράζονται με βάση το 2014-2016 = 100. Στον οριζόντιο άξονα παρουσιάζεται το χρονικό διάστημα, από τον Οκτώβριο 2023 έως τον Οκτώβριο 2024, ενώ στον κάθετο άξονα εμφανίζεται ο δείκτης τιμών, ο οποίος κυμαίνεται μεταξύ 95 και 175. Το διάγραμμα αφορά 5 κατηγορίες προϊόντων, έτσι μπορεί να γίνει σύγκριση μεταξύ των δημητριακών και άλλων βασικών προϊόντων. Τα δημητριακά (cereals) παρουσιάζουν μικρές διακυμάνσεις, διατηρώντας έναν σχετικά σταθερό ρυθμό το 2023, με ελαφρά πτώση στις αρχές του 2024. Η ζάχαρη (sugar) εμφανίζει έντονη αύξηση κατά το 2024, ξεπερνώντας όλες τις άλλες κατηγορίες. Τα φυτικά έλαια (vegetable oils) έχουν σημαντική αύξηση στις αρχές του 2024, φτάνοντας σε υψηλά επίπεδα. Το κρέας (meat) παραμένει σχετικά σταθερό με μικρές διακυμάνσεις. Ενώ, τα γαλακτοκομικά (dairy) ακολουθούν πτωτική τάση, δείχνοντας μειωμένες τιμές σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες. Από το διάγραμμα φαίνεται πως ο γενικός δείκτης δημητριακών ακολουθεί πιο σταθερή πορεία σε σχέση με τις τιμές άλλων βασικών τροφίμων, υποδεικνύοντας ότι οι αγορές δημητριακών είναι λιγότερο ευάλωτες σε εξωτερικές διακυμάνσεις, αυτό όμως δεν σημαίνει πως η αγορά σιτηρών στην Ευρωπαϊκή Ένωση δεν είναι επίσης πολύ πολύπλοκη και δεν επηρεάζεται από πολυάριθμους παράγοντες που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους. Οι αγρότες, οι παραγωγοί και οι πολιτικοί φορείς της ΕΕ πρέπει να είναι προετοιμασμένοι να αντιμετωπίσουν τις προκλήσεις που δημιουργούν αυτές οι μεταβλητές συνθήκες, διασφαλίζοντας τη σταθερότητα της αγοράς και την ασφάλεια των τροφίμων για τα κράτη μέλη. (European Union, 2024; European Commission, 2024)



Διάγραμμα 3.2: Εξέλιξη Δείκτη Τιμών Δημητριακών (Cereals) και Βασικών Τροφίμων σύμφωνα με τον FAO (2023-2024)
Πηγή: FAO

3.7. Επιπτώσεις της ενεργειακής κρίσης στα σιτηρά

Η ενεργειακή κρίση έχει επηρεάσει τον τομέα των σιτηρών ως προς το κόστος παραγωγής, το κόστος διανομής και μεταφορών και κατά συνέπεια και ως προς την τελική τιμή πώλησης τους με όμοιο τρόπο όπως και τις υπόλοιπες καλλιέργειες και τον γεωργικό τομέα γενικότερα. Παρακάτω αναφέρονται πιο αναλυτικά οι επιπτώσεις στα στάδια από την παραγωγή μέχρι τον τελικό καταναλωτή, οι οποίες δεν διαφέρουν σημαντικά με τις συνολικές επιπτώσεις στον γεωργικό τομέα για τις οποίες έγινε λόγος νωρίτερα.

3.7.1. Άμεσες επιπτώσεις: Κόστος παραγωγής

Ως προς την παραγωγική διαδικασία, οι καλλιέργειες σιτηρών απαιτούν την εκτεταμένη χρήση αγροτικών μηχανημάτων, όπως τρακτέρ και θεριζοαλωνιστικές μηχανές, τα οποία καταναλώνουν μεγάλες ποσότητες καυσίμων. Η ενεργειακή κρίση έχει οδηγήσει σε αύξηση της τιμής του πετρελαίου και του φυσικού αερίου, γεγονός που επιβαρύνει το κόστος παραγωγής των σιτηρών. Οι αγρότες βλέπουν τα έξοδά τους να αυξάνονται σημαντικά, χωρίς αντίστοιχη αύξηση των τιμών πώλησης των προϊόντων τους, κάτι που μειώνει τα περιθώρια κέρδους τους. (IEA,2022)

Συνέπεια της ενεργειακής κρίσης ήταν και η αύξηση του κόστους των λιπασμάτων, των οποίων η χρήση είναι ζωτικής σημασίας για την καλλιέργεια σιτηρών. Η παραγωγή αζωτούχων λιπασμάτων εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από το φυσικό αέριο, το οποίο είναι βασική πρώτη ύλη στη διαδικασία παραγωγής τους. Η δραματική αύξηση των τιμών του φυσικού αερίου έχει εκτοξεύσει το κόστος των λιπασμάτων, τα οποία είναι κρίσιμα για την καλλιέργεια σιτηρών. Αυτό οδηγεί σε αύξηση του συνολικού κόστους παραγωγής, γεγονός που αναγκάζει πολλούς αγρότες είτε να περιορίσουν τη χρήση λιπασμάτων είτε να δεχτούν υψηλότερα κόστη παραγωγής, τα οποία δύσκολα μεταφέρονται στις τελικές τιμές πώλησης. (MDPI, 2024)

3.7.2. Έμμεσες επιπτώσεις: Κόστος διανομής και μεταφορών

Η ενεργειακή κρίση έχει σημαντικές επιπτώσεις όχι μόνο στο κόστος παραγωγής των σιτηρών αλλά και στο κόστος διανομής και μεταφοράς τους. Αυτές οι επιπτώσεις είναι κρίσιμες, καθώς η διανομή και η μεταφορά αποτελούν καθοριστικούς παράγοντες για τη συνολική αλυσίδα εφοδιασμού των σιτηρών, από τους παραγωγούς μέχρι τους τελικούς καταναλωτές.

Η άνοδος των τιμών των καυσίμων λόγω της ενεργειακής κρίσης έχει άμεσο αντίκτυπο στις μεταφορές. Τα οχήματα που χρησιμοποιούνται για τη μεταφορά σιτηρών, είτε πρόκειται για φορτηγά, είτε για πλοία, βασίζονται σε καύσιμα όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Η αύξηση των τιμών αυτών των καυσίμων μεταφράζεται σε αυξημένο κόστος μεταφοράς ανά τόνο σιτηρών, γεγονός που εντείνει τις πιέσεις στην τελική τιμή του προϊόντος.

Εκτός από τα καύσιμα, η ενεργειακή κρίση επηρεάζει και άλλες λειτουργικές πτυχές των μεταφορικών μέσων, όπως η συντήρηση και η επισκευή τους, λόγω των αυξημένων τιμών της ενέργειας που απαιτείται για την παραγωγή ανταλλακτικών και άλλων απαραίτητων υλικών.

Απόρροια της ενεργειακής κρίσης είναι και οι διαταραχές στην εφοδιαστική αλυσίδα, οι οποίες συχνά οδηγούν σε καθυστερήσεις στις μεταφορές των σιτηρών. Αυτές οι καθυστερήσεις μπορεί να αυξήσουν περαιτέρω το κόστος, ειδικά αν τα σιτηρά χρειάζεται να αποθηκευτούν για μεγαλύτερα χρονικά διαστήματα ή να μεταφερθούν μέσω πιο δαπανηρών εναλλακτικών διαδρομών.

Όλα τα παραπάνω έχουν ως συνέπεια την αύξηση της τιμής των σιτηρών για τις επιχειρήσεις και στη συνέχεια την αύξηση της τιμής και των προϊόντων για των οποίων τη παραγωγή χρησιμοποιούνται σιτηρά. Έτσι, η αύξηση των τιμών των σιτηρών λόγω της ενεργειακής κρίσης μεταφέρεται στους καταναλωτές μέσω της αύξησης των τιμών

των προϊόντων που παρασκευάζονται από σιτηρά. Προϊόντα όπως το ψωμί, τα ζυμαρικά και τα δημητριακά έχουν γίνει πιο ακριβά, επιβαρύνοντας τα νοικοκυριά.

Όταν λοιπόν οι τιμές των σιτηρών και των προϊόντων που βασίζονται σε αυτά αυξάνονται, οι καταναλωτές συχνά αναζητούν εναλλακτικές λύσεις, όπως φθηνότερα προϊόντα ή προϊόντα χαμηλότερης ποιότητας. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες, όπως η μείωση της κατανάλωσης ψωμιού ή ζυμαρικών, ή η αντικατάστασή τους με άλλα προϊόντα.

Συνοψίζοντας, οι αυξήσεις στις τιμές των σιτηρών που προκαλούνται από την ενεργειακή κρίση έχουν πολλαπλές επιπτώσεις και στον καταναλωτή. Η αύξηση του κόστους των βασικών τροφίμων, η μειωμένη αγοραστική δύναμη, οι αλλαγές στις διατροφικές συνήθειες και η επισιτιστική αβεβαιότητα είναι μερικές από τις συνέπειες που βιώνει ο καταναλωτής σε περιόδους αυξημένων τιμών σιτηρών.

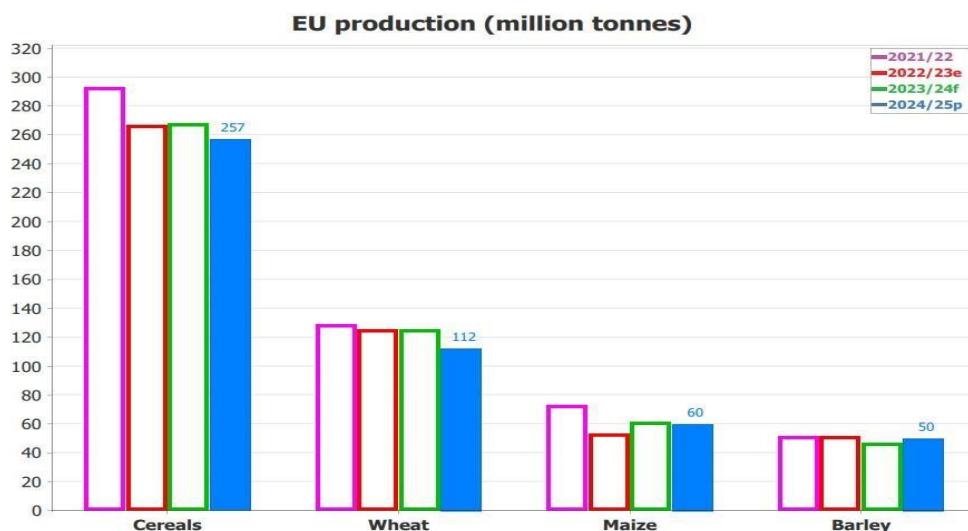
3.8. Ανάλυση του κλάδου του σιταριού

Εστιάζοντας στο σιτάρι είναι σημαντικό να τονιστεί πως ο κλάδος του σιταριού αποτελεί έναν από τους πιο στρατηγικούς τομείς της αγροτικής οικονομίας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ). Το σιτάρι είναι θεμελιώδης πρώτη ύλη για την παραγωγή τροφίμων και ζωοτροφών, ενώ αποτελεί σημαντικό στοιχείο στο διεθνές εμπόριο αγροτικών προϊόντων.

3.8.1. Παραγωγή σιταριού

Εξετάζοντας όλες τις πτυχές του κλάδου συμπεραίνεται πως η Ευρωπαϊκή Ένωση είναι ένας από τους μεγαλύτερους παραγωγούς σιταριού στον κόσμο, με τη συνολική παραγωγή της να κυμαίνεται στα 110-120 εκατομμύρια τόνους ετησίως. Η παραγωγή συγκεντρώνεται σε χώρες όπως η Γαλλία, η Γερμανία, η Πολωνία και η Ρουμανία, οι οποίες διαδραματίζουν πρωταγωνιστικό ρόλο στον κλάδο. Οι αποδόσεις της καλλιέργειας ποικίλλουν ανάλογα με τις κλιματικές συνθήκες, την πρόσβαση σε νερό, και τις τεχνολογικές δυνατότητες κάθε χώρας. (FAO,2024)

Σύμφωνα με το διάγραμμα 3.8.1, η παραγωγή σιταριού στην ΕΕ μειώνεται ελαφρώς, από 120 εκατομμύρια τόνους την περίοδο 2021/22 σε 112 εκατομμύρια τόνους που προβλέπονται για την περίοδο 2024/25. Η μείωση αυτή αντανακλά μια γενικότερη τάση που επηρεάζει τον κλάδο λόγω της κλιματικής κρίσης, των αυξανόμενων τιμών καυσίμων και λιπασμάτων και των γεωπολιτικών κρίσεων.



Διάγραμμα 3.3: Εξέλιξη Παραγωγής Δημητριακών στην Ευρωπαϊκή Ένωση: Σύγκριση Σιταριού, Καλαμποκιού και Κριθαριού (2021-2025)

Πηγή: Source: European Commission – DG AGRI

Παρά τη μείωση, το σιτάρι παραμένει το κυρίαρχο δημητριακό σε σχέση με το καλαμπόκι και το κριθάρι. Ενώ το καλαμπόκι παρουσιάζει χαμηλότερη παραγωγή (περίπου 60 εκατομμύρια τόνους), η πτώση του είναι πιο απότομη σε σύγκριση με το σιτάρι. Αυτό αποδίδεται στις υψηλές απαιτήσεις σε νερό και στις δυσμενείς κλιματικές συνθήκες. Με παραγωγή περίπου 50 εκατομμύρια τόνους, το κριθάρι παραμένει σημαντικό, αλλά με χαμηλότερη ζήτηση σε σχέση με το σιτάρι και το καλαμπόκι. Η σύγκριση δείχνει ότι το σιτάρι είναι το πιο ανθεκτικό δημητριακό στις αλλαγές της αγοράς, διατηρώντας υψηλή ζήτηση τόσο εντός της ΕΕ όσο και διεθνώς. (FAO,2024)

3.8.2. Τιμές σιταριού

Οι τιμές του σιταριού στην ΕΕ εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες όπως, οι κλιματικές συνθήκες (ξηρασίες ή παγετοί) οδηγώντας σε αυξήσεις των τιμών. Επίσης, γεωπολιτικές εξελίξεις, ο πόλεμος στην Ουκρανία, σημαντικού εξαγωγέα σιτηρών, για παράδειγμα έχει οδηγήσει σε αύξηση των τιμών παγκοσμίως. Επιπλέον, η τιμή του σιταριού επηρεάζεται από την παγκόσμια ζήτηση, η οποία αυξάνεται, κυρίως λόγω της υψηλής κατανάλωσης στις αναδυόμενες αγορές (π.χ. Κίνα, Ινδία). (FAO,2024)

Η μέση τιμή του σιταριού κυμαίνεται μεταξύ €200 και €300 ανά τόνο, με σημαντικές διακυμάνσεις λόγω της μεταβλητότητας στις αγορές. Οι υψηλές τιμές ενθαρρύνουν την καλλιέργεια σε ορισμένες περιφέρειες, αλλά ταυτόχρονα περιορίζουν την προσβασιμότητα για τους μικρότερους αγρότες. (FAO,2024)

3.8.3. Εισαγωγές – Εξαγωγές σιταριού

Η Ε.Ε. είναι παραδοσιακά καθαρός εξαγωγέας σιταριού, εξάγοντας ετησίως περίπου 30-40 εκατομμύρια τόνους, κυρίως σε χώρες της Μέσης Ανατολής και της Βόρειας Αφρικής. Οι εξαγωγές όμως επηρεάζονται από γεωπολιτικές συνθήκες, καθώς ο αποκλεισμός ουκρανικών λιμένων έχει ενισχύσει τη ζήτηση για ευρωπαϊκό σιτάρι. Ταυτόχρονα, επηρεάζονται και από συναλλαγματικές ισοτιμίες. Ας πούμε, η ισχυρή ισοτιμία του ευρώ μπορεί να μειώσει την ανταγωνιστικότητα των εξαγωγών. Τέλος, οι εισαγωγές είναι πιο περιορισμένες και προέρχονται κυρίως από τρίτες χώρες σε περιόδους αυξημένης ζήτησης ή μειωμένης τοπικής παραγωγής. (FAO,2024)

3.8.4. Ζήτηση και αγοραστική δύναμη σιταριού

Η ζήτηση για σιτάρι παραμένει σταθερή, καθώς αποτελεί βασικό προϊόν διατροφής και ζωοτροφών. Σημαντική είναι η χρήση του στην παραγωγή ψωμιού, ζυμαρικών και άλλων βασικών τροφίμων. Ωστόσο, η αύξηση των τιμών μπορεί να επηρεάσει την κατανάλωση, ιδίως σε χώρες με χαμηλότερη αγοραστική δύναμη. Επιπλέον, παρατηρείται αυξημένη ζήτηση για βιολογικό σιτάρι και προϊόντα υψηλής ποιότητας, ενώ η χρήση του σε βιοκαύσιμα αποτελεί μια αναδυόμενη τάση. (FAO,2024)

3.8.5. Υποκατάστατα σιταριού

Τα υποκατάστατα του σιταριού περιλαμβάνουν άλλα δημητριακά, όπως το καλαμπόκι, χρησιμοποιείται ευρέως για ζωοτροφές, αλλά και στη βιομηχανία. Επιπροσθέτως, το κριθάρι, το οποίο καταναλώνεται σε συγκεκριμένες αγορές και χρησιμοποιείται για την παραγωγή βύνης. Αλλά και η βρώμη και η σίκαλη, τα οποία αποτελούν εναλλακτικά προϊόντα που κερδίζουν έδαφος λόγω των διατροφικών τους πλεονεκτημάτων. Η ζήτηση για υποκατάστατα αυξάνεται, ιδίως όταν οι τιμές του σιταριού είναι υψηλές. (FAO,2024)

3.8.6. Συμπεράσματα για τον κλάδο του σιταριού

Ο κλάδος του σιταριού στην ΕΕ βρίσκεται σε μεταβατική φάση, καθώς επηρεάζεται από τις κλιματικές, οικονομικές και γεωπολιτικές προκλήσεις. Η μείωση της παραγωγής, οι αυξανόμενες τιμές και ο ανταγωνισμός από άλλα δημητριακά υπογραμμίζουν την ανάγκη για επενδύσεις στην τεχνολογία για τη βελτίωση της παραγωγικότητας, προσαρμογή στις νέες αγορές μέσω βιώσιμων πρακτικών και Ευρωπαϊκή πολιτική στήριξης για τη διατήρηση της ανταγωνιστικότητας του κλάδου.

4. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

4.1. Ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα μελέτη επικεντρώνεται στην εμπειρική διερεύνηση της σχέσης μεταξύ τιμών ενέργειας και τιμών σιταριού στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης με τελικό στόχο την απάντηση των ερωτημάτων ποια είναι η επίδραση των διακυμάνσεων στις τιμές της ενέργειας στις τιμές του σιταριού στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Πώς διαφοροποιούνται οι επιδράσεις αυτές ανάμεσα στις χώρες της ΕΕ, λαμβάνοντας υπόψη τις οικονομικές, γεωργικές και ενεργειακές τους ιδιαιτερότητες. Όπως και ποιοι παράγοντες συμβάλλουν στη σταθεροποίηση ή την ενίσχυση των επιδράσεων της ενέργειας στις τιμές του σιταριού. Για την επίτευξη του στόχου αυτού, χρησιμοποιήθηκε μια συνδυαστική μεθοδολογική προσέγγιση που περιλαμβάνει συλλογή δευτερογενών δεδομένων και οικονομετρικής ανάλυσης.

Η συλλογή δεδομένων πραγματοποιήθηκε από διεθνώς αναγνωρισμένες βάσεις, όπως η FAO και η EUROSTAT, οι οποίες παρέχουν αξιόπιστα στοιχεία για γεωργική παραγωγή, τιμές σιταριού και ενέργειας. Επιλέχθηκε η περίοδος 2000-2022, προκειμένου να καλυφθούν σημαντικές μακροοικονομικές και γεωπολιτικές εξελίξεις που επηρεάζουν τον γεωργικό τομέα. Τα δεδομένα περιλαμβάνουν τιμές ενέργειας (πετρέλαιο, φυσικό αέριο, ηλεκτρική ενέργεια), τιμές σιταριού, μακροοικονομικές μεταβλητές, όπως, εξαγωγές και εισαγωγές. Όπως επίσης, την προσφερόμενη ποσότητα του σιταριού, το εισόδημα κατά κεφαλήν, τις μεταβολές της θερμοκρασίας και τιμές άλλου σιτηρού. Η χρήση δευτερογενών δεδομένων προσφέρει το πλεονέκτημα της ταχύτητας και της ακρίβειας, ενώ παράλληλα διασφαλίζει τη στατιστική εγκυρότητα των αποτελεσμάτων.

4.2. Οικονομετρικό μοντέλο

Η μεθοδολογική προσέγγιση βασίζεται στη θεωρία μετάδοσης τιμών (Price Transmission), που εξετάζει τη σχέση αιτίας-αποτελέσματος μεταξύ μεταβολών σε βασικές εισροές (όπως η ενέργεια) και στις τιμές προϊόντων. Επιπλέον, το θεωρητικό μοντέλο μερικής ισορροπίας χρησιμοποιείται για την ανάλυση της αλληλεπίδρασης προσφοράς και ζήτησης στις αγορές σιταριού, ενσωματώνοντας παράγοντες όπως οι μεταφορές και το κόστος παραγωγής.

Για τη στατιστική ανάλυση, χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο Fixed Effects, το οποίο είναι κατάλληλο για δεδομένα πάνελ που περιλαμβάνουν πολλές χώρες και πολλαπλές χρονικές περιόδους. Το συγκεκριμένο μοντέλο επιλέχθηκε λόγω της ικανότητάς του να

ελέγχει για μη παρατηρήσιμους σταθερούς παράγοντες, όπως γεωγραφικά ή πολιτισμικά χαρακτηριστικά των χωρών και να αναδεικνύει τη δυναμική της σχέσης τιμών ενέργειας και σιταριού.

Η βασική εξίσωση της ανάλυσης διαμορφώνεται ως εξής:

$$P_{it} = \beta_0 + \beta_Q \ln Q_{it} + \beta_{LQ} \ln Q_{it-1} + \beta_B B_{it} + \beta_T T_{it} + \beta_I I_{it} + \beta_E E_{it} + u_{it}$$

Στην εξίσωση η P είναι η τιμή του σιταριού. Επίσης, $\ln Q$ είναι ο λογάριθμος της προσφερόμενης ποσότητας σιταριού, ενώ $L.\ln Q$ είναι ο λογάριθμος της προσφερόμενης ποσότητας για την προηγούμενη χρονιά. Επιπλέον, το B συμβολίζει την τιμή του κριθαριού, το T την μεταβολή της θερμοκρασίας, το I το εισόδημα κατά κεφαλήν, το E την τιμή της ενέργειας και τέλος, το u το σφάλμα. Η ανάλυση έγινε με τη χρήση του λογισμικού STATA, το οποίο παρέχει προηγμένα εργαλεία για οικονομετρική ανάλυση δεδομένων πάνελ.

Με βάση τα αποτελέσματα της ανάλυσης, αναπτύχθηκε ένα προβλεπτικό μοντέλο που εκτιμά τις μελλοντικές τιμές του σιταριού με βάση τις διακυμάνσεις στις τιμές ενέργειας. Το μοντέλο αυτό λαμβάνει υπόψη τις ιστορικές τάσεις και τις επιδράσεις εξωτερικών παραγόντων, όπως οι γεωπολιτικές κρίσεις και η κλιματική κρίση.

4.3. Περιορισμοί

Οι περιορισμοί της έρευνας αυτής περιλαμβάνουν την εξάρτηση από δευτερογενή δεδομένα, τα οποία μπορεί να παρουσιάζουν ελλείψεις ή ανακρίβειες λόγω διαφορετικών μεθόδων καταγραφής από τους φορείς συλλογής. Επιπλέον, η χρονική περίοδος (2000-2022) μπορεί να μην καλύπτει πλήρως τις πρόσφατες εξελίξεις ή γεγονότα που επηρεάζουν τις τιμές ενέργειας και σιτηρών. Ορισμένες μεταβλητές που περιλαμβάνονται στο οικονομετρικό μοντέλο ενδέχεται να υπολείπονται ακρίβειας ή να επηρεάζονται από μη παρατηρήσιμους εξωτερικούς παράγοντες. Τέλος, το μοντέλο Fixed Effects, αν και κατάλληλο για ανάλυση δεδομένων πάνελ, ενδέχεται να μην αποτυπώνει όλες τις δυναμικές σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών, ειδικά όταν υπάρχουν μη γραμμικές αλληλεπιδράσεις ή δομικές αλλαγές στην αγορά κατά την εξεταζόμενη περίοδο.

5. ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, πραγματοποιήθηκε μια εις βάθος στατιστική ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν από τις βάσεις δεδομένων FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) και Eurostat προκειμένου να διερευνηθούν οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών και να εξεταστούν τα ερευνητικά ερωτήματα που τέθηκαν. Τα δεδομένα αφορούν τα 22 κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τη χρονική περίοδο από το 2000 έως το 2022. Αρχικά, τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν παρατηρήθηκαν και προεπεξεργάστηκαν για την εξάλειψη τυχόν ελλিপών ή ακραίων τιμών (outliers) που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τα αποτελέσματα. Ύστερα από αυτή την επεξεργασία αποφασίστηκε να απομονωθούν τα δεδομένα που αφορούν τη χώρα Μάλτα και να μη χρησιμοποιηθούν στη μελέτη, καθώς για πολλές χρονιές, πιο συγκεκριμένα από το 2018 μέχρι το 2022 παρουσίαζε μηδενική παραγωγή σιταριού με συνέπεια να επιδρά στα τελικά αποτελέσματα. Επίσης, δεν βρέθηκαν δεδομένα για όλες τις μεταβλητές για τις χώρες Ιρλανδία, Τσεχία, Ιταλία, Ολλανδία και Ρουμανία. Καταλήγοντας οι παρατηρήσεις να αφορούν τα 22 κράτη – μέλη της Ε.Ε., δηλαδή Αυστρία, Βέλγιο, Βουλγαρία, Κροατία, Κύπρο, Δανία, Εσθονία, Φιλανδία, Γαλλία, Γερμανία, Ελλάδα, Ουγγαρία, Λετονία, Λιθουανία, Λουξεμβούργο, Πολωνία, Πορτογαλία, Σλοβακία, Σλοβενία, Ισπανία, Σουηδία για την περίοδο 2000 έως 2022. Ο αριθμός των τελικών παρατηρήσεων ανέρχεται στις 504.

Για την μελέτη χρησιμοποιήθηκαν και αναλύθηκαν 9 μεταβλητές, οι οποίες αποτελούν έναν συνδυασμό γεωργικών, οικονομικών και κοινωνικών δεικτών. Κάθε μεταβλητή παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για την κατανόηση του πώς επηρεάζεται η παραγωγή και η τιμολόγηση του σιταριού από τις αυξήσεις στην τιμή της ενέργειας και τις παγκόσμιες οικονομικές συνθήκες. Παρακάτω αναφέρονται όλες οι μεταβλητές που έχουν χρησιμοποιηθεί καθώς και ο συμβολισμός τους.

1. Ποσότητα παραγωγής σιταριού (Q1): Αυτή η μεταβλητή δείχνει την ποσότητα σιταριού που παράγεται εγχώρια σε μια χώρα. Το κόστος ενέργειας, σε συνδυασμό με τις γεωργικές πρακτικές και τους φυσικούς πόρους, μπορεί να επηρεάσει σημαντικά την παραγωγή. Οι υψηλότερες τιμές ενέργειας μπορούν να περιορίσουν την παραγωγή, ειδικά σε χώρες όπου η γεωργία εξαρτάται από εκτενείς ενεργειακές εισροές.

2. Εισαγωγές (Im): Οι εισαγωγές είναι κρίσιμες για τις χώρες που δεν είναι αυτόνομες σε παραγωγή σιταριού. Σε περιόδους ενεργειακής κρίσης, το κόστος

μεταφοράς των εισαγόμενων προϊόντων αυξάνεται σημαντικά, επηρεάζοντας αρνητικά την ποσότητα και την τιμή των εισαγόμενων σιταριού. Αυτό δημιουργεί πίεση σε χώρες που εξαρτώνται από εξωτερικές αγορές για να καλύψουν τις εσωτερικές ανάγκες τους.

3. Εξαγωγές (Ex): Οι εξαγωγές σιταριού είναι ζωτικής σημασίας για τις χώρες που παράγουν περισσότερα από όσα καταναλώνουν εγχώρια. Ωστόσο, η ενεργειακή κρίση μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την εξαγωγική τους ικανότητα, καθώς τα κόστη μεταφοράς και παραγωγής αυξάνονται, καθιστώντας τα προϊόντα τους λιγότερο ανταγωνιστικά σε διεθνές επίπεδο. Επιπλέον, ορισμένες χώρες μπορεί να περιορίσουν τις εξαγωγές τους σε περιόδους κρίσης για να διασφαλίσουν την εσωτερική προσφορά.

4. Προσφερόμενη ποσότητα (Q): Η προσφορά σιταριού στην αγορά σχετίζεται άμεσα με τις παραγωγικές δυνατότητες των αγροτών. Όταν το κόστος ενέργειας αυξάνεται, οι αγρότες έχουν μεγαλύτερα λειτουργικά έξοδα, κάτι που μπορεί να περιορίσει την παραγωγή και, συνεπώς, την προσφορά στην αγορά. Αυτό μπορεί να δημιουργήσει ανισορροπίες προσφοράς-ζήτησης, οδηγώντας σε περαιτέρω αυξήσεις των τιμών.

5. Μεταβολή Θερμοκρασίας (T): Η συγκεκριμένη μεταβλητή αντικατοπτρίζει τον αντίκτυπο της κλιματικής κρίσης στη γεωργική παραγωγή και τις τιμές του σιταριού. Η αύξηση της θερμοκρασίας μπορεί να επηρεάσει αρνητικά τις καλλιέργειες, οδηγώντας σε χαμηλότερες αποδόσεις και μειωμένη προσφορά στην αγορά. Η κλιματική κρίση μεταβάλλει επίσης τις γεωργικές συνθήκες, καθώς οι υψηλότερες θερμοκρασίες αυξάνουν την ανάγκη για άρδευση και αλλάζουν τις περιόδους καλλιέργειας, επηρεάζοντας την απόδοση του σιταριού. Οι περιοχές που είναι ήδη θερμές αντιμετωπίζουν μεγαλύτερες δυσκολίες, ενώ οι ψυχρότερες περιοχές μπορεί να δουν βελτιώσεις σε ορισμένες περιπτώσεις. Ωστόσο, η συνολική επίδραση είναι αρνητική, καθώς οι ακραίες θερμοκρασίες και οι συχνότερες ξηρασίες αυξάνουν τους κινδύνους για τις γεωργικές καλλιέργειες. Συνολικά, η μεταβλητή της θερμοκρασίας σχετίζεται άμεσα με την παραγωγικότητα των γεωργικών προϊόντων, τη βιωσιμότητα της γεωργίας και, τελικά, τις τιμές των τροφίμων, ειδικά σε συνδυασμό με τις ενεργειακές κρίσεις που αυξάνουν περαιτέρω τα κόστη παραγωγής.

6. Εισόδημα κατά κεφαλήν (I): Το εισόδημα ανά κάτοικο αποτελεί σημαντικό δείκτη της οικονομικής ανθεκτικότητας μιας χώρας. Όταν οι τιμές τροφίμων αυξάνονται λόγω της ενεργειακής κρίσης, οι χώρες με υψηλότερο κατά κεφαλήν εισόδημα μπορούν να αντιμετωπίσουν καλύτερα αυτές τις αυξήσεις, καθώς οι πολίτες

τους έχουν μεγαλύτερη αγοραστική δύναμη. Αντίθετα, σε χώρες με χαμηλότερο εισόδημα, η επίδραση της κρίσης μπορεί να είναι πιο έντονη, καθώς οι καταναλωτές αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην αγορά βασικών αγαθών.

7. Τιμή σιταριού (P): Η τιμή του σιταριού είναι το βασικό σημείο ανάλυσης της επίδρασης της ενεργειακής κρίσης. Οι αυξήσεις στις τιμές της ενέργειας αυξάνουν το κόστος παραγωγής και διανομής του σιταριού, κάτι που αντανακλάται άμεσα στην τελική τιμή που καταβάλλουν οι καταναλωτές. Αυτό σημαίνει ότι σε περιόδους ενεργειακών κρίσεων παρατηρούνται συχνά αυξήσεις στις τιμές βασικών γεωργικών προϊόντων, όπως το σιτάρι, ειδικά σε χώρες που εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τα ορυκτά καύσιμα για την παραγωγή τους.

8. Τιμή ενέργειας (E): Αυτή η μεταβλητή είναι θεμελιώδης για την ανάλυση, καθώς η τιμή της ενέργειας επηρεάζει όλα τα στάδια της παραγωγής και της διανομής του σιταριού. Η αύξηση του κόστους ενέργειας έχει άμεση επίδραση στην τιμή του προϊόντος, αφού αυξάνει το κόστος λειτουργίας των γεωργικών μηχανημάτων, της μεταφοράς και των άλλων παραγωγικών διαδικασιών.

9. Τιμή κριθαριού (B): Όπως σε όλα τα σιτηρά, η τιμή του κριθαριού επηρεάζεται άμεσα από το κόστος ενέργειας. Η αύξηση στις τιμές των καυσίμων και των λιπασμάτων δημιουργεί πιέσεις στους παραγωγούς, οι οποίες μεταφέρονται τελικά στον καταναλωτή μέσω υψηλότερων τιμών. Το κριθάρι και άλλα σιτηρά μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως υποκατάστατα του σιταριού, ειδικά σε περιόδους ενεργειακής κρίσης ή μειωμένης παραγωγής σιταριού.

Πίνακας 5.1: Περιγραφή Μεταβλητών και Μονάδες Μέτρησης

Μεταβλητή	Περιγραφή μεταβλητών	Μονάδα μέτρησης
Q1	Ποσότητα παραγωγής σιτηρών	tonnes
Im	Εισαγωγές	tonnes
Ex	Εξαγωγές	tonnes
Q	Προσφερόμενη ποσότητα	tonnes
T	Μεταβολή θερμοκρασίας	ο C
I	Εισόδημα κατά κεφαλήν	dollars
P	Τιμή σιτηρών	dollars/tonnes
E	Τιμή ενέργειας	index 2016 = 100
B	Τιμή κριθαριού	dollars/tonnes

Πηγή: Faostat (2024); Eurostat (2024)

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική ανάλυση για κάθε μεταβλητή, συμπεριλαμβανομένων των βασικών μετρικών όπως η μέση τιμή, η ελάχιστη τιμή, η μέγιστη τιμή, η διάμεσος και η τυπική απόκλιση. Αυτή η ανάλυση παρείχε μια γενική εικόνα της κατανομής των δεδομένων και επέτρεψε τον εντοπισμό αρχικών τάσεων. Μελετώντας τον πίνακα 5.2 προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα για κάθε μεταβλητή για το σύνολο των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Πίνακας 5.2: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών για την Ε.Ε.

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
P	197.71	78.00	659.10	71.99
B	179.06	66.70	410.70	61.22
Q	3,964,344	48,069	25,736,317	5,622,919
T	1.50	-0.28	3.60	0.63
I	24,763	5,300	78,900	11,931
E	142.61	49.45	241.38	57.34

Πηγή: Faostat (2024); Eurostat (2024)

Η μεταβλητή Q (Προσφερόμενη Ποσότητα) έχει μέση τιμή 3964344,53 τόνους . Η μέση τιμή δείχνει ένα υψηλό επίπεδο προσφερόμενης ποσότητας, που υποδηλώνει ότι συνολικά στην ΕΕ η προσφορά προϊόντων είναι αρκετά υψηλή. Η προσφερόμενη ποσότητα κυμαίνεται από 48069 τόνους (ελάχιστη) έως 25736317,80 τόνους (μέγιστη). Αυτή η μεγάλη διακύμανση δείχνει ότι υπάρχουν χώρες με πολύ χαμηλή προσφορά, πιθανώς λόγω χαμηλής παραγωγικής δυνατότητας ή εξειδίκευσης σε άλλους τομείς. Από την άλλη, οι χώρες με υψηλή μέγιστη τιμή προσφοράς πιθανότατα διαθέτουν ισχυρή παραγωγική βάση και μεγάλη αγροτική έκταση. Η διάμεσος (1730836) είναι σημαντικά χαμηλότερη από τη μέση τιμή, γεγονός που υποδεικνύει θετική ασυμμετρία στην κατανομή. Αυτό σημαίνει ότι οι περισσότερες χώρες προσφέρουν ποσότητες κάτω από τη μέση τιμή, με λίγες χώρες να προσφέρουν εξαιρετικά υψηλές ποσότητες. Η υψηλή τιμή της τυπικής απόκλισης (5622919,08) δείχνει μεγάλη διασπορά στις τιμές της προσφερόμενης ποσότητας, υποδεικνύοντας σημαντικές διαφορές μεταξύ των χωρών. Συμπεραίνεται πως η προσφερόμενη ποσότητα παρουσιάζει μεγάλη διακύμανση μεταξύ των χωρών της ΕΕ, με μερικές να διακρίνονται για την εξαιρετικά υψηλή προσφορά τους. Αυτό μπορεί να αντικατοπτρίζει διαφορές στην παραγωγική ικανότητα και την οικονομική δομή των χωρών.

Η μεταβλητή T που συμβολίζει τη κλιματική κρίση παρουσιάζει μέση τιμή 1,50, η οποία υποδηλώνει ότι, σε γενικές γραμμές, η επίδραση της κλιματικής κρίσης στις χώρες της ΕΕ είναι μέτρια. Αυτό πιθανώς σημαίνει ότι οι περισσότερες χώρες έχουν

κάποιες αλλαγές στις κλιματικές συνθήκες που μπορούν να επηρεάσουν διάφορους τομείς, όπως η γεωργία. Η ελάχιστη τιμή (-0,28) δείχνει ότι σε ορισμένες χώρες η κλιματική κρίση μπορεί να έχει αρνητικές επιπτώσεις ή περιορισμένες αλλαγές. Η μέγιστη τιμή (3,60), όμως, φανερώνει ότι σε άλλες χώρες η κλιματική κρίση επηρεάζει θετικά ή σε πολύ μεγαλύτερο βαθμό. Η διάμεσος (1,49) είναι κοντά στη μέση τιμή, κάτι που υποδηλώνει μια σχετικά ισορροπημένη κατανομή. Αυτό σημαίνει ότι η επίδραση της κλιματικής κρίσης είναι αρκετά συνεπής μεταξύ των χωρών. Η μέτρια τιμή της τυπικής απόκλισης (0,63) δείχνει ότι, ενώ υπάρχουν διαφορές μεταξύ των χωρών, οι τιμές συγκεντρώνονται σχετικά κοντά στη μέση τιμή. Έτσι, η επίδραση της κλιματικής κρίσης παρουσιάζει κάποια διακύμανση μεταξύ των χωρών της ΕΕ, με την πλειοψηφία να αντιμετωπίζει παρόμοιες επιδράσεις, ενώ σε ορισμένες παρατηρούνται είτε αρνητικές είτε εξαιρετικά θετικές αλλαγές.

Η μεταβλητή I, η οποία συμβολίζει το πραγματικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ, εμφανίζει μέση τιμή ίση με 24763,62. Αυτή η μέση τιμή υποδηλώνει το κατά μέσο όρο εισόδημα ανά άτομο στα κράτη-μέλη της ΕΕ. Η τιμή αυτή είναι ένας σημαντικός δείκτης για την οικονομική κατάσταση των κατοίκων, δίνοντας μια γενική εικόνα για το βιοτικό επίπεδο. Το εισόδημα κυμαίνεται από 5300 (ελάχιστη) έως 78900 (μέγιστη). Η μεγάλη αυτή διακύμανση δείχνει ότι υπάρχουν σημαντικές οικονομικές ανισότητες μεταξύ των χωρών της ΕΕ. Οι χώρες με το ελάχιστο εισόδημα πιθανώς αντιμετωπίζουν μεγαλύτερες οικονομικές προκλήσεις, ενώ αυτές με το μέγιστο εισόδημα είναι πιθανότατα πιο αναπτυγμένες οικονομικά με υψηλότερα βιοτικά πρότυπα. Η διάμεσος (23000) είναι αρκετά κοντά στη μέση τιμή, υποδηλώνοντας ότι η κατανομή του εισοδήματος είναι σχετικά ισορροπημένη. Αυτό σημαίνει ότι το 50% των χωρών έχει εισόδημα κατά κεφαλήν κάτω από 24763,62 και το υπόλοιπο 50% πάνω από αυτή την τιμή. Η τυπική απόκλιση είναι αρκετά υψηλή (11931), υποδεικνύοντας σημαντική διασπορά των εισοδημάτων κατά κεφαλήν μεταξύ των χωρών της ΕΕ. Αυτό αντικατοπτρίζει τις οικονομικές ανισότητες που υπάρχουν στα κράτη-μέλη, καθώς ορισμένα έχουν πολύ υψηλότερα εισοδήματα από άλλα. Συμπεραίνεται ότι το πραγματικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ (I) παρουσιάζει σημαντική ποικιλία μεταξύ των χωρών της ΕΕ, γεγονός που υποδηλώνει οικονομικές ανισότητες. Αν και η διάμεσος είναι κοντά στη μέση τιμή, το μεγάλο εύρος των τιμών και η υψηλή τυπική απόκλιση υποδεικνύουν ότι ορισμένες χώρες έχουν πολύ υψηλότερα ή πολύ χαμηλότερα επίπεδα εισοδήματος. Αυτή η διαφοροποίηση πιθανότατα επηρεάζει τις καταναλωτικές συνήθειες, την ποιότητα ζωής και την οικονομική ανάπτυξη των κρατών-μελών.

Η μεταβλητή P (Τιμή Σιταριού) έχει μέση τιμή ίση με 197,71. Η μέση τιμή υποδηλώνει ότι το σιτάρι στις περισσότερες χώρες της ΕΕ τιμολογούνται σε ένα μεσαίο επίπεδο. Η τιμή του σιταριού κυμαίνεται από 78 (ελάχιστη) έως 659,10 (μέγιστη). Αυτή η μεγάλη διακύμανση υποδεικνύει την ύπαρξη χωρών με εξαιρετικά χαμηλές τιμές σιτηρών, πιθανώς λόγω αυξημένης εγχώριας παραγωγής, καθώς και χωρών με πολύ υψηλές τιμές, που ενδεχομένως εξαρτώνται περισσότερο από τις εισαγωγές. Η διάμεσος (186,70) είναι πολύ κοντά στη μέση τιμή, υποδηλώνοντας ότι η κατανομή των τιμών του σιταριού είναι σχετικά ισορροπημένη μεταξύ των χωρών. Η μέτρια τυπική απόκλιση (71,99) υποδηλώνει ότι, αν και υπάρχουν διαφοροποιήσεις, οι περισσότερες χώρες βρίσκονται σχετικά κοντά στη μέση τιμή. Οι τιμές του σιταριού είναι σχετικά ισορροπημένες μεταξύ των κρατών της ΕΕ, αλλά υπάρχουν διαφορές που μπορεί να οφείλονται σε διαφορετικά επίπεδα παραγωγής, κατανάλωσης ή εμπορικών πολιτικών.

Η μεταβλητή E (Τιμή Ενέργειας) παρουσιάζει μέση τιμή 142,61. Αυτή η υψηλή μέση τιμή υποδηλώνει ότι το κόστος της ενέργειας είναι ένα σημαντικό θέμα στις περισσότερες χώρες της ΕΕ. Η τιμή της ενέργειας κυμαίνεται από 49.45 (ελάχιστη) έως 241.38 (μέγιστη). Η μεγάλη διακύμανση αυτή δείχνει ότι το κόστος της ενέργειας ποικίλλει σημαντικά ανάμεσα στα κράτη. Ορισμένες χώρες φαίνεται να έχουν χαμηλό κόστος, πιθανότατα λόγω πρόσβασης σε φθηνότερες πηγές ενέργειας ή κρατικών επιδοτήσεων, ενώ άλλες αντιμετωπίζουν υψηλό κόστος. Η διάμεσος (132,84) βρίσκεται κοντά στη μέση τιμή, γεγονός που υποδηλώνει μια σχετικά ισορροπημένη κατανομή της τιμής της ενέργειας. Ωστόσο, η απόκλιση ανάμεσα στις ελάχιστες και μέγιστες τιμές δείχνει διαφοροποιήσεις μεταξύ των χωρών. Έτσι, η υψηλή τιμή της τυπικής απόκλισης (57,34) καταδεικνύει σημαντική διασπορά στις τιμές ενέργειας, κάτι που μπορεί να οφείλεται σε διαφορετικές ενεργειακές πολιτικές, πηγές ενέργειας και επίπεδα κατανάλωσης σε κάθε χώρα. Το κόστος της ενέργειας διαφοροποιείται σημαντικά μεταξύ των κρατών της ΕΕ, υποδεικνύοντας πιθανές διαφορές στις ενεργειακές υποδομές, τις πολιτικές και την κατανάλωση.

Η μεταβλητή B (Τιμή Κριθαριού) παρουσιάζει μέση τιμή 179,06, η οποία είναι χαμηλότερη από την αντίστοιχη του σιταριού, δείχνει τη λιγότερο στρατηγική σημασία του κριθαριού σε σχέση με το σιτάρι. Η ελάχιστη τιμή (66,70) αποτελεί την κατώτερη τιμή κατά την περίοδο, πιθανότατα λόγω υψηλής παραγωγής ή μειωμένης ζήτησης. Η μέγιστη τιμή (410,70) αντανακλά εξάρσεις στην αγορά, ίσως λόγω περιορισμένης προσφοράς ή αυξημένων ενεργειακών δαπανών.

Η συνολική εικόνα που προκύπτει από την ανάλυση υποδηλώνει σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των χωρών της ΕΕ σε διάφορους τομείς, όπως το εισόδημα, την παραγωγική ικανότητα, το κόστος ενέργειας και τις τιμές των αγροτικών προϊόντων. Οι διαφοροποιήσεις αυτές πιθανώς αντικατοπτρίζουν οικονομικές ανισότητες, διαφοροποιήσεις στις γεωργικές πρακτικές, κλιματικές συνθήκες, εμπορικές πολιτικές και την ενεργειακή υποδομή των χωρών.

Η θετική ασυμμετρία σε αρκετές μεταβλητές υποδηλώνει ότι λίγες χώρες με πολύ υψηλές τιμές "τραβούν" τη μέση τιμή προς τα πάνω, γεγονός που τονίζει τις ανισότητες και τη διαφορετικότητα των οικονομιών εντός της ΕΕ. Παράλληλα, η παρουσία μεταβλητών με σχετικά ισορροπημένες κατανομές υποδεικνύει ότι σε ορισμένους τομείς (όπως οι τιμές των αγροτικών προϊόντων) υπάρχει μια πιο ομοιόμορφη κατανομή των τιμών μεταξύ των χωρών.

Συνολικά, η ανάλυση αυτή καταδεικνύει την πολυπλοκότητα και την ποικιλομορφία των οικονομικών, γεωργικών και ενεργειακών συνθηκών στην Ευρωπαϊκή Ένωση, υπογραμμίζοντας την ανάγκη για προσεγγίσεις πολιτικής που λαμβάνουν υπόψη τις μοναδικές προκλήσεις και τις δυνατότητες κάθε χώρας.

Στην παρούσα ανάλυση, τα στοιχεία για την Ελλάδα εξετάστηκαν σε βάθος, όπως φαίνονται στον πίνακα 5.3, λαμβάνοντας υπόψη βασικές στατιστικές μετρικές για διάφορες μεταβλητές, όπως παραγωγή σιτηρών, εισαγωγές, εξαγωγές, προσφερόμενη ποσότητα, κλιματική κρίση, εισόδημα κατά κεφαλήν, τιμές προϊόντων και ενέργεια.

Πίνακας 5.3: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών για την Ελλάδα

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
P	197,71	122,30	440,00	80,13
B	179,06	128,70	321,40	55,54
Q	3964344,53	1703143,53	2892165,00	374261,62
T	1,50	0,24	1,85	0,46
I	24763,62	16200,00	23900,00	1989,97
E	142,61	49,45	241,38	57,51

Πηγή: Faostat (2024); Eurostat (2024)

Η προσφερόμενη ποσότητα (Q) έχει μέση τιμή 3964344,53, που υποδεικνύει τη σημαντική παραγωγή σιτηρών στην Ελλάδα, με ορισμένες χρονιές να κυριαρχούν στην αγορά. Κυμαίνεται από 1703143,53 έως 2892165, που δείχνει ότι υπάρχουν περίοδοι έξαρσης στην παραγωγή. Η διάμεσος βρίσκεται στα 2401697,15, χαμηλότερη από τη μέση τιμή, δείχνοντας την επίδραση λίγων πολύ υψηλών τιμών παραγωγής που ανεβάζουν τον μέσο όρο. Η τυπική απόκλιση είναι 374261,62, αντανακλά τις σημαντικές διαφοροποιήσεις στην παραγωγική ικανότητα ανά περίοδο ή περιοχή. Συμπεραίνεται ότι η προσφερόμενη ποσότητα προϊόντων δεν είναι σταθερή, πιθανόν λόγω των μη ισορροπημένων γεωργικών και βιομηχανικών δραστηριοτήτων.

Η μεταβλητή που σχετίζεται με την κλιματική κρίση (T) έχει μέση τιμή 1,50, υποδηλώνοντας μια μέτρια επίδραση της κλιματικής κρίσης στη χώρα. Η τιμή κυμαίνεται από 0,24 έως 1,85, με διακύμανση που αντικατοπτρίζει εναλλαγές στις κλιματικές συνθήκες. Η διάμεσος βρίσκεται στο 1,01 και η τυπική απόκλιση είναι 0,46. Το γεγονός ότι η διάμεσος είναι μικρότερη από τη μέση τιμή δείχνει ότι οι περισσότερες παρατηρήσεις είναι κοντά ή κάτω από το 1,01, υπάρχουν όμως λίγες πολύ υψηλές τιμές (ακραίες τιμές) που αυξάνουν τη μέση τιμή. Αυτό υποδηλώνει σχετικά συνεπή επίδραση της κλιματικής κρίσης στην Ελλάδα.

Το πραγματικό κατά κεφαλήν ΑΕΠ (I) έχει μέση τιμή 24763,62, υποδεικνύοντας ένα μεσαίο επίπεδο εισοδήματος σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Το εισόδημα

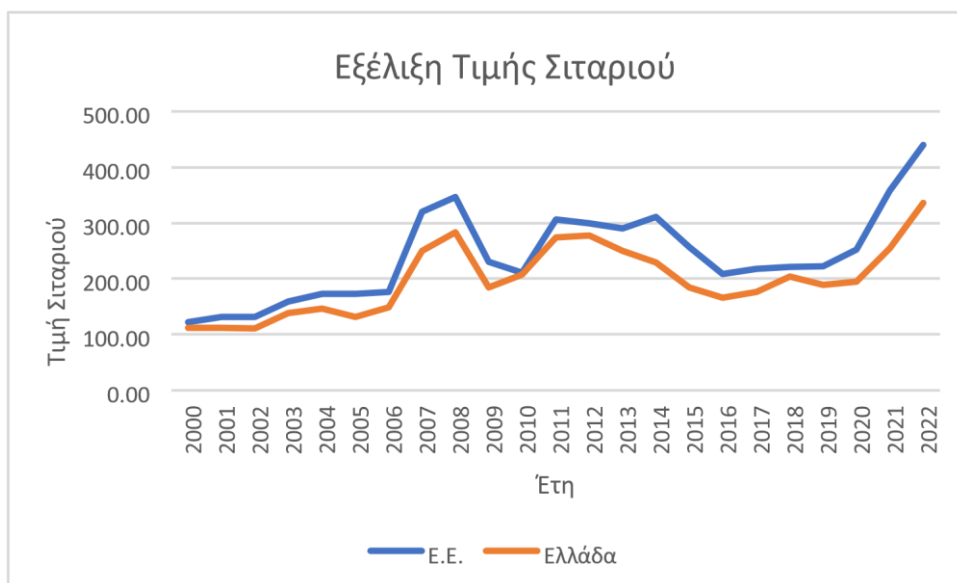
κυμαίνεται από 16200 έως 23900, με μικρές διακυμάνσεις. Η διάμεσος είναι 19600, κοντά στη μέση τιμή, υποδεικνύοντας μια ισορροπημένη οικονομική κατάσταση. Η τυπική απόκλιση είναι 1989,97, που δείχνει σταθερότητα στο εισόδημα. Συμπεραίνεται ότι το κατά κεφαλήν εισόδημα της Ελλάδας παρουσιάζει μικρή μεταβλητότητα, υποδεικνύοντας μια σταθερή οικονομική κατάσταση.

Η τιμή του σιταριού (P) στην Ελλάδα έχει μέση τιμή 197,71, υποδηλώνοντας ένα μέσο επίπεδο τιμής για το σιτάρι. Η τιμή κυμαίνεται από 122,30 έως 440, με διακύμανση που πιθανότατα αντικατοπτρίζει τις ετήσιες συνθήκες παραγωγής. Η διάμεσος είναι 222,80, κοντά στη μέση τιμή, ενώ η τυπική απόκλιση είναι 80,13, υποδηλώνοντας κάποια ετήσια διακύμανση. Οι τιμές του σιταριού είναι μέτριες και παρουσιάζουν διακυμάνσεις ανάλογα με τις συνθήκες.

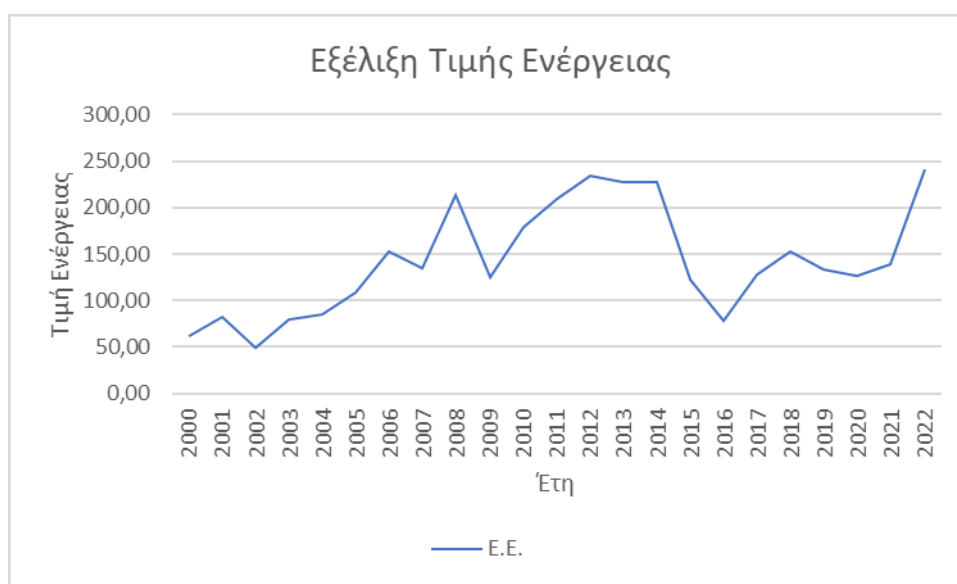
Η τιμή της ενέργειας (E) στην Ελλάδα παρουσιάζει υψηλή μέση τιμή στα 142,61, υποδηλώνοντας ένα σημαντικό κόστος. Οι τιμές κυμαίνονται από 49,45 έως 241,38, παρουσιάζοντας μεγάλη διακύμανση. Η διάμεσος είναι 132,84, κοντά στη μέση τιμή, και η τυπική απόκλιση είναι 57,51, υποδεικνύοντας σημαντικές μεταβολές. Συμπεραίνεται ότι το κόστος της ενέργειας στην Ελλάδα είναι υψηλό και παρουσιάζει διακυμάνσεις, πιθανότατα λόγω αλλαγών στις αγορές ενέργειας.

Τέλος, η τιμή του κριθαριού (B) παρουσιάζει μέση τιμή 179,06, δείχνοντας ένα μεσαίο επίπεδο τιμής. Κυμαίνεται από 128,7 έως 321,40, με διακύμανση που αντικατοπτρίζει τις ετήσιες παραγωγικές και εμπορικές συνθήκες. Η διάμεσος είναι 188,40, κοντά στη μέση τιμή, και η τυπική απόκλιση 55,54, δείχνοντας κάποια διακύμανση στις τιμές.

Συνολικά, τα δεδομένα για την Ελλάδα παρουσιάζουν μια εικόνα σταθερότητας σε αρκετές μεταβλητές, όπως οι εξαγωγές, οι εισαγωγές και η παραγωγή σιταριού, ενώ σε άλλες, όπως οι τιμές ενέργειας, παρατηρούνται σημαντικές διακυμάνσεις. Στα παρακάτω διαγράμματα παρουσιάζονται η εξέλιξη της τιμής του σιταριού και η εξέλιξη της τιμής της ενέργειας στην χρονική περίοδο 2000 έως 2022. Οι μεταβλητές που αφορούν την τιμή του σιταριού και την τιμή της ενέργειας είναι και αυτές οι μεταβλητές που έχουν πρωταρχική σημασία στην παρούσα μελέτη. Το διάγραμμα 5.1 αφορά την εξέλιξη της τιμής του σιταριού στην Ευρωπαϊκή Ένωση και στην Ελλάδα. Ενώ το διάγραμμα 5.2 αφορά την εξέλιξη της τιμής της ενέργειας στην Ευρωπαϊκή Ένωση συνολικά.



Διάγραμμα 5.1: Εξέλιξη Τιμής Σιταριού



Διάγραμμα 5.2: Εξέλιξη Τιμής Ενέργειας

Στο διάγραμμα 5.1 συγκρίνει την εξέλιξη της τιμής του σιταριού στην Ευρωπαϊκή Ένωση (Ε.Ε.) και την Ελλάδα από το 2000 έως το 2022. Παρατηρείται γενική αύξηση στις τιμές και για την Ε.Ε. συνολικά και για την Ελλάδα, με διακυμάνσεις ιδιαίτερα έντονες μεταξύ 2007-2010. Η τιμή στην Ε.Ε. είναι ελαφρώς υψηλότερη σε ορισμένες περιόδους. Το 2022, οι τιμές εκτοξεύονται και στην Ε.Ε και στην Ελλάδα, πιθανότατα λόγω παγκόσμιας επισιτιστικής κρίσης ή προβλημάτων εφοδιασμού. Στη σύγκριση της τιμής του σιταριού στην Ε.Ε. και στην Ελλάδα, παρατηρείται ότι η Ελλάδα ακολουθεί

γενικά την ίδια τάση με την Ε.Ε., αλλά σε χαμηλότερα επίπεδα τιμών τις περισσότερες φορές.

Στο διάγραμμα 5.2 φαίνεται η διαχρονική εξέλιξη της τιμής ενέργειας από το 2000 έως το 2022. Από το 2000 μέχρι το 2008 παρατηρείται σταθερή αύξηση των τιμών, με σημαντική κορύφωση γύρω στο 2013-2014. Από το 2015 και μετά, οι τιμές σημείωσαν πτώση, ενώ τα τελευταία χρόνια, από το 2020 και μετά, σημειώνεται ξανά έντονη αύξηση, ειδικά το 2022. Η άνοδος αυτή επίσης μπορεί να σχετίζεται με παγκόσμιες ενεργειακές κρίσεις ή γεωπολιτικά γεγονότα.

Για μια περαιτέρω ανάλυση επιλέχθηκαν συγκεκριμένες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για τις οποίες υπάρχουν παρακάτω στο παράρτημα ξεχωριστοί πίνακες με τις τιμές για κάθε χώρα. Επιλέχθηκαν να παρουσιαστούν ξεχωριστά και να συγκριθούν μεταξύ τους και με το σύνολο της Ευρωπαϊκής Ένωσης οι εξής χώρες: Ελλάδα, Δανία, Γερμανία και Βέλγιο, καθώς προσφέρουν μια αντιπροσωπευτική εικόνα διαφορετικών γεωγραφικών και οικονομικών συνθηκών εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η επιλογή αυτών των χωρών βασίζεται σε μια σειρά κριτηρίων που σχετίζονται με τη γεωργική παραγωγή, την ενεργειακή εξάρτηση και τις οικονομικές τους πολιτικές. Οι αναφερόμενες χώρες έχουν διαφορετικά επίπεδα παραγωγής σιταριού, που κυμαίνονται από υψηλή παραγωγή, όπως η Δανία και η Γερμανία, έως μεσαία ή χαμηλή παραγωγή, όπως η Ελλάδα και το Βέλγιο. Αυτό επιτρέπει να εξεταστεί πώς η ενεργειακή κρίση επηρεάζει τόσο χώρες που βασίζονται έντονα στην παραγωγή σιτηρών, όσο και χώρες που εξαρτώνται περισσότερο από τις εισαγωγές αυτού του προϊόντος.

Επίσης, η διαφορετική αγροτική πολιτική κάθε χώρας σε σχέση με τη χρήση ενεργειακών πόρων για την καλλιέργεια και τη μεταποίηση αγροτικών προϊόντων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα στη μελέτη της επίδρασης των τιμών ενέργειας στις τιμές του σιταριού. Η ενεργειακή εξάρτηση και το κόστος ενέργειας είναι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις χώρες αυτές. Η Γερμανία, ως η μεγαλύτερη οικονομία της Ευρώπης, εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από εισαγωγές ενέργειας και έχει έντονη ενεργειακή ζήτηση για τη βιομηχανική της παραγωγή, συμπεριλαμβανομένης της γεωργικής βιομηχανίας. Παράλληλα, η Δανία είναι γνωστή για τη χρήση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενώ χώρες όπως η Ελλάδα επηρεάζονται σημαντικά από τις διακυμάνσεις στις τιμές ενέργειας, δεδομένης της ενεργειακής τους εξάρτησης. Αυτό το εύρος ενεργειακής πολιτικής και εξάρτησης στις επιλεγμένες χώρες θα μου επιτρέψει να αναλύσω πώς η ενεργειακή κρίση επηρεάζει τις τιμές των σιτηρών τόσο άμεσα

(μέσω του κόστους παραγωγής) όσο και έμμεσα (μέσω των ευρύτερων επιπτώσεων στην οικονομία).

Επιπλέον, οι χώρες που επιλέχθηκαν καλύπτουν ένα ευρύ φάσμα γεωγραφικών και κλιματικών συνθηκών. Οι βόρειες χώρες, όπως η Δανία, επηρεάζονται λιγότερο από τις υψηλές θερμοκρασίες και την ξηρασία που μπορεί να επηρεάσουν τη γεωργική παραγωγή. Αντίθετα, η Ελλάδα, που βρίσκεται στη Νότια Ευρώπη, αντιμετωπίζει πιο ακραίες κλιματικές συνθήκες, γεγονός που εντείνει την ανάγκη για ενεργειακή στήριξη των αγροτικών δραστηριοτήτων. Η γεωγραφική αυτή διαφοροποίηση επιτρέπει τη διερεύνηση του πώς η ενεργειακή κρίση επηρεάζει διαφορετικά τις χώρες σε σχέση με τις κλιματολογικές τους συνθήκες και τις γεωργικές πρακτικές. (Brasz, 2022)

Τέλος, οι επιλεγμένες χώρες παρουσιάζουν σημαντικές οικονομικές διαφοροποιήσεις, που αντανακλώνται τόσο στο κατά κεφαλήν εισόδημα όσο και στις οικονομικές πολιτικές τους. Η Γερμανία και η Δανία έχουν υψηλό εισόδημα κατά κεφαλήν και ισχυρά συστήματα κοινωνικής προστασίας, γεγονός που μπορεί να τους επιτρέψει να απορροφήσουν καλύτερα τις αυξήσεις στις τιμές της ενέργειας και να προστατεύσουν τις γεωργικές τους δραστηριότητες. Από την άλλη, χώρες όπως η Ελλάδα, που έχουν αντιμετωπίσει οικονομικές κρίσεις τα τελευταία χρόνια, ενδέχεται να αντιμετωπίσουν μεγαλύτερες προκλήσεις στην προσαρμογή στις αυξήσεις στις τιμές της ενέργειας. Αυτή η ποικιλία οικονομικών συνθηκών είναι ζωτικής σημασίας για την κατανόηση του πώς η ενεργειακή κρίση μπορεί να επηρεάσει την αγροτική παραγωγή και τις τιμές του σιταριού. (EESC, 2023; IEA, 2022; Halecki, 2022)

Συγκρίνοντας τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ελλάδα, Δανία, Γερμανία, Βέλγιο) με το συνολικό πλαίσιο της ΕΕ και μεταξύ τους, παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στις βασικές μεταβλητές, όπως η παραγωγή σιταριού, οι εισαγωγές και εξαγωγές, το πραγματικό κατά κεφαλήν εισόδημα, οι τιμές του προϊόντος και το κόστος ενέργειας.

Ξεκινώντας με την παραγωγή σιταριού (Q1), η Ελλάδα παρουσιάζει ένα μεσαίο επίπεδο παραγωγής με μικρές διακυμάνσεις, γεγονός που δείχνει σταθερότητα λόγω των συγκεκριμένων γεωργικών πρακτικών και κλιματικών συνθηκών της χώρας. Συγκριτικά, η Δανία και η Γερμανία εμφανίζουν πολύ υψηλή παραγωγή σιταριού, με τη Γερμανία να πρωτοστατεί στην αγροτική παραγωγή εντός της ΕΕ. Οι δύο αυτές χώρες παρουσιάζουν επίσης μεγαλύτερη διακύμανση στην παραγωγή λόγω των μεγαλύτερων γεωργικών εκτάσεων και της ποικιλίας των καλλιεργειών. Το Βέλγιο έχει χαμηλότερα επίπεδα παραγωγής σιταριού, στηριζόμενες περισσότερο σε εισαγωγές για

την κάλυψη των αναγκών του. Συνολικά, η ΕΕ παρουσιάζει μια ποικιλία στην παραγωγή σιταριού, με χώρες της Κεντρικής και Βόρειας Ευρώπης, όπως η Γερμανία και η Δανία, να συμβάλλουν σημαντικά στην ευρωπαϊκή παραγωγή.

Όσον αφορά τις εισαγωγές (Im), η Ελλάδα έχει ένα σχετικά υψηλό επίπεδο, γεγονός που υποδηλώνει μεγάλη εξάρτηση από ξένα προϊόντα, πιθανώς λόγω της περιορισμένης εγχώριας παραγωγής σε ορισμένα αγαθά. Αντίθετα, η Γερμανία, που διαθέτει μεγαλύτερες και πιο ποικιλόμορφες οικονομίες, έχει επίσης υψηλά επίπεδα εισαγωγών, αλλά αυτά συνοδεύονται και από σημαντική εγχώρια παραγωγή. Η Δανία, λόγω της εξειδίκευσης σε συγκεκριμένους γεωργικούς και κτηνοτροφικούς κλάδους, διατηρεί εισαγωγές κυρίως σε συγκεκριμένα προϊόντα που δεν παράγονται εγχωρίως. Το Βέλγιο, ως μια σημαντική εμπορική και διαμετακομιστική χώρα, έχει υψηλό επίπεδο εισαγωγών, ενώ συνολικά η ΕΕ χαρακτηρίζεται από σημαντικές εισαγωγικές ροές, που ποικίλλουν ανάλογα με τις παραγωγικές δυνατότητες και τις καταναλωτικές ανάγκες των χωρών-μελών.

Στις εξαγωγές (Ex), η Ελλάδα παρουσιάζει χαμηλό επίπεδο, γεγονός που αντανακλά την περιορισμένη εξαγωγική της δραστηριότητα. Η Γερμανία, με τη μεγάλη βιομηχανική παραγωγή και τη διαφοροποίηση των προϊόντων της, έχει πολύ υψηλές εξαγωγές, αποτελώντας μία από τις κυρίαρχες εξαγωγικές δυνάμεις της ΕΕ. Η Δανία, αν και μικρότερη σε μέγεθος, έχει σημαντική εξαγωγική δραστηριότητα, ιδιαίτερα σε γεωργικά προϊόντα και κτηνοτροφικά αγαθά. Το Βέλγιο παρουσιάζει επίσης υψηλά επίπεδα εξαγωγών και φαίνεται να λειτουργεί ως διαμετακομιστικό κέντρο για την υπόλοιπη Ευρώπη. Συνολικά, η ΕΕ χαρακτηρίζεται από έντονη εξαγωγική δραστηριότητα, με μεγάλες διαφορές μεταξύ των χωρών ανάλογα με τις παραγωγικές τους δυνατότητες.

Η προσφερόμενη ποσότητα (Q) στην Ελλάδα βρίσκεται σε μεσαίο επίπεδο, με σχετική σταθερότητα. Στις βόρειες και κεντρικές χώρες, όπως η Δανία και η Γερμανία, η προσφερόμενη ποσότητα είναι πολύ μεγαλύτερη λόγω των εκτεταμένων γεωργικών εκτάσεων και των βιομηχανικών δυνατοτήτων. Το Βέλγιο προσφέρει μικρότερες ποσότητες προϊόντος, κυρίως λόγω του μικρότερου γεωργικού τομέα τους. Σε γενικές γραμμές, η ΕΕ παρουσιάζει ένα διαφοροποιημένο προφίλ προσφοράς, ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και την οικονομική δομή κάθε χώρας.

Η επίδραση της κλιματικής κρίσης (T) παρουσιάζει σημαντική ποικιλία μεταξύ των χωρών. Στην Ελλάδα, η επίδραση θεωρείται μέτρια, ενώ στη Δανία και τη Γερμανία η επίδραση είναι επίσης μέτρια αλλά σταθερή, καθώς οι χώρες αυτές εφαρμόζουν μέτρα

αντιμετώπισης των κλιματικών αλλαγών. Στο Βέλγιο η επίδραση της κλιματικής κρίσης είναι πιο περιορισμένη, πιθανότατα λόγω της γεωγραφικής θέσης και των ήπιων κλιματικών συνθηκών. Στην ΕΕ, οι επιπτώσεις της κλιματικής κρίσης ποικίλλουν, με τις χώρες της Νότιας Ευρώπης να επηρεάζονται περισσότερο.

Σχετικά με το εισόδημα (Ι), η Ελλάδα βρίσκεται σε μεσαίο επίπεδο, υπολειπόμενη σημαντικά από χώρες όπως η Γερμανία και η Δανία, οι οποίες έχουν υψηλά εισοδήματα λόγω της ισχυρής οικονομίας και του κοινωνικού κράτους τους. Το Βέλγιο επίσης καταγράφει υψηλά επίπεδα εισοδήματος, αντανakλώντας τις προηγμένες οικονομίες τους. Συνολικά, στην ΕΕ παρατηρούνται μεγάλες διαφορές στο εισόδημα, αντανakλώντας τις οικονομικές ανισότητες μεταξύ των χωρών-μελών.

Όσον αφορά τις τιμές των μεταβλητών (Ρ, Β), η Ελλάδα εμφανίζει μεσαίες τιμές με μέτριες διακυμάνσεις. Στη Γερμανία, οι τιμές είναι γενικά υψηλότερες, λόγω της ζήτησης και του υψηλότερου κόστους παραγωγής. Η Δανία παρουσιάζει επίσης υψηλές τιμές, ιδιαίτερα λόγω του υψηλού επιπέδου διαβίωσης και των αγροτικών πολιτικών, ενώ το Βέλγιο έχει σχετικά ισορροπημένες τιμές. Σε επίπεδο ΕΕ, οι τιμές των προϊόντων διαφέρουν σημαντικά, ανάλογα με την παραγωγή, τη ζήτηση και το κόστος διαβίωσης.

Τέλος, η τιμή της ενέργειας (Ε) παρουσιάζει υψηλή διακύμανση. Η Ελλάδα έχει υψηλό κόστος ενέργειας, επηρεάζοντας σημαντικά το κόστος παραγωγής και διαβίωσης. Στη Γερμανία και τη Δανία, το κόστος της ενέργειας είναι επίσης υψηλό, λόγω της έμφασης στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και των σχετικών επενδύσεων, ενώ το Βέλγιο διατηρεί μέτριες τιμές ενέργειας.

Η ανάλυση αναδεικνύει την ποικιλομορφία και την ετερογένεια των χωρών της ΕΕ σε οικονομικούς, αγροτικούς και εμπορικούς όρους. Υπάρχουν σαφείς διαφορές μεταξύ των χωρών σε επίπεδο παραγωγής, εισοδημάτων, εμπορίου και αντιμετώπισης των επιπτώσεων της κλιματικής κρίσης. Ενώ χώρες όπως η Γερμανία και η Δανία παρουσιάζουν υψηλά επίπεδα παραγωγής και οικονομικής ανάπτυξης, η Ελλάδα βρίσκεται σε μια πιο ευάλωτη θέση λόγω της εξάρτησής τους από εισαγωγές και των προκλήσεων που αντιμετωπίζουν στον γεωργικό τομέα. Αυτή η πολυπλοκότητα καθιστά απαραίτητη τη λήψη διαφοροποιημένων πολιτικών εντός της ΕΕ, λαμβάνοντας υπόψη τις μοναδικές συνθήκες κάθε χώρας.

6. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Ξεκινώντας την ερμηνεία των αποτελεσμάτων του stata πρώτα από όλα πρέπει να ερμηνευθεί ο πίνακας συσχέτισης, ο οποίος έχει δημιουργηθεί με την εντολή “correl P Q T I E B”, από τον πίνακα αυτό διαμορφώνεται η πρώτη εικόνα των αποτελεσμάτων της έρευνας. Όπως αναφέρθηκε και στο παραπάνω κεφάλαιο η συσχέτιση δείχνει τον βαθμό στον οποίο δύο μεταβλητές σχετίζονται θετικά (τιμή κοντά στο +1), αρνητικά (τιμή κοντά στο -1) ή καθόλου (τιμή κοντά στο 0). Ακολουθεί μια αναλυτική ερμηνεία της συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών.

Πίνακας 6.1: Πίνακας Συσχέτισης Μεταβλητών

	P	Q	T	I	E	B
P	1.0000					
Q	-0.0203	1.0000				
T	0.0615	-0.0414	1.0000			
I	0.1973	0.0658	0.2155	1.0000		
E	0.7337	0.0011	0.0718	0.1898	1.0000	
B	0.9183	-0.0027	0.0840	0.1409	0.7727	1.0000

Οι συσχετίσεις άνω του 0,5 θεωρούνται ισχυρές

Αρχικά, η μεταβλητή P παρουσιάζει πολύ χαμηλή συσχέτιση με την Q (-0.0203), που υποδεικνύει ότι οι μεταβολές στην τιμή δεν σχετίζονται σημαντικά με τις μεταβολές στην ποσότητα. Στη συνέχεια, η μεταβλητή P έχει χαμηλή θετική συσχέτιση με την μεταβλητή T (0.0615), δείχνοντας ότι δεν υπάρχει σημαντική γραμμική σχέση μεταξύ της μεταβολής θερμοκρασίας (T) και της τιμής σιταριού (P). Η P με την I έχουν μέτρια θετική συσχέτιση (0,1973), αν και η συσχέτιση δεν είναι ιδιαίτερα ισχυρή, υποδηλώνει ότι σε περιόδους αύξησης εισοδήματος, η τιμή του σιταριού μπορεί να αυξηθεί. Αυτό μπορεί να οφείλεται στην αυξημένη ζήτηση για σιτηρά υψηλότερης ποιότητας ή προϊόντα που βασίζονται σε αυτά. Αντιθέτως, η P εμφανίζει υψηλή θετική συσχέτιση με την E (0.7337), υποδεικνύοντας ότι η τιμή του σιταριού αυξάνεται όταν αυξάνεται η τιμή της ενέργειας, ίσως λόγω μεταβολών του κόστους παραγωγής. Η P με την B εμφανίζουν πολύ υψηλή θετική συσχέτιση (0.9183), δείχνοντας ότι οι τιμές του σιταριού και του κριθαριού συσχετίζονται στενά. Αυτό μπορεί να οφείλεται σε κοινούς παράγοντες που επηρεάζουν και τα δύο προϊόντα, όπως το κλίμα ή οι συνθήκες της αγοράς.

Η επόμενη ανάλυση αφορά τα αποτελέσματα της εντολής “regress P lnQ L.lnQ T I E B”. Πρόκειται για μια γραμμική παλινδρόμηση, όπου η εξαρτημένη μεταβλητή είναι η P και οι ανεξάρτητες μεταβλητές οι lnQ, L.lnQ, T, I, E και B. Αρχικά, το R-squared ισούται με 0.8441, που σημαίνει ότι το 84,41% της διακύμανσης της P εξηγείται από το συγκεκριμένο μοντέλο. Το Adj R-squared ισούται με 0.8421 και δείχνει ότι το μοντέλο παραμένει ισχυρό ακόμη και μετά την προσαρμογή για τον αριθμό των ανεξάρτητων μεταβλητών. Επίσης, το F-test δείχνει ότι η τιμή του F είναι 427.62 με pvalue 0.0000, που υποδηλώνει ότι το μοντέλο συνολικά είναι στατιστικά σημαντικό.

Πίνακας 6.2: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης

Param.	Coeff.	Std. error	t	P> t
Q	-1.4576	4.5326	-0.32	0.748
L.Q	-2.0518	4.5337	-0.45	0.651
T	-3.8229	2.0846	-1.83	0.067
I	0.0003	0.0001	3.41	0.001
E	0.0621	0.0355	1.75	0.081
B	1.0261	0.0330	31.04	0.000
Cons	51.385	14.018	3.67	0.000
Adj R²	0.8421			

Οι τιμές P-value μικρότερες από 0,05 θεωρούνται στατιστικά σημαντικές

Για την μεταβλητή lnQ ο συντελεστής ισούται με -1.457693, που σημαίνει ότι για κάθε 1% αύξησης της ποσότητας, η τιμή του προϊόντος μειώνεται κατά περίπου 1.46 δολάρια όταν διατηρούνται σταθερές οι υπόλοιπες μεταβλητές. Το P-value ισούται με 0.748, δείχνοντας ότι η μεταβλητή δεν είναι στατιστικά σημαντική. Για την μεταβλητή L.lnQ ο συντελεστής ισούται με -2.051878, που δείχνει ότι μια αύξηση 1% στη χρονική υστέρηση της ποσότητας σχετίζεται με μείωση της τιμής του προϊόντος κατά περίπου 2.1 δολάρια. Το P-value ισούται με 0.651, δείχνοντας ότι η μεταβλητή δεν είναι στατιστικά σημαντική. Για την μεταβλητή T ο συντελεστής είναι -3.822925, που σημαίνει ότι για κάθε μονάδα αύξησης στη μεταβολή της θερμοκρασίας, η τιμή του σιταριού μειώνεται κατά περίπου 3,8 δολάρια. Το P-value είναι ίσο με 0.067, που δείχνει ότι η μεταβλητή είναι δεν στατιστικά σημαντική. Για την μεταβλητή I ο συντελεστής είναι 0.0003849, ο οποίος δείχνει ότι το εισόδημα έχει πολύ μικρή επίδραση στην τιμή του προϊόντος. Όμως, το P-value είναι 0.001, που σημαίνει ότι αυτή η μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική. Άρα, για κάθε αύξηση του εισοδήματος κατά

1 δολάριο αυξάνεται και η τιμή του σιταριού κατά 0.0003849 δολάρια. Στη συνέχεια, η μεταβλητή E έχει συντελεστή ίσο με 0.0621696, δηλαδή για κάθε 1 δολάριο αύξησης στην τιμή της ενέργειας, η τιμή του σιταριού αυξάνεται κατά περίπου 0.06 δολάρια. Το P-value της μεταβλητής είναι 0.081, άρα οριακά δεν είναι στατιστικά σημαντική. Τέλος, για την μεταβλητή B ο συντελεστής ισούται με 1.026176, δηλαδή η αύξηση στην τιμή του κριθαριού κατά ένα δολάριο συνδέεται με αύξηση της τιμής του σιταριού κατά περίπου 1,03 δολάρια. Το P-value είναι 0.000, δείχνοντας ότι η μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική. Εν κατακλείδι, Οι μεταβλητές I και B είναι στατιστικά σημαντικές και επηρεάζουν την τιμή του σιταριού. Ενώ, οι $\ln Q$, $L \cdot \ln Q$, T και E δεν έχουν στατιστικά σημαντική επίδραση στην τιμή των σιτηρών. Επίσης, το μοντέλο έχει υψηλή προβλεπτική ικανότητα, λόγω της υψηλής τιμής του R-squared.

Έπειτα τα δεδομένα αναλύθηκαν με την χρήση της μεταβλητής ID ως ομαδοποιητική (group variable), έτσι δημιουργήθηκαν 22 ομάδες, όσες και οι χώρες οι οποίες μελετώνται. Η εντολή “xtreg P $\ln Q$ $L \cdot \ln Q$ T I E B, fe” πρώτον εξυπηρετεί στο να λαμβάνεται υπόψη η επίδραση κάθε ομάδας στις παρατηρήσεις και δεύτερον εκτελεί παλινδρόμηση με το δεδομένο των σταθερών επιδράσεων (fixed-effects) για την τιμή των σιτηρών (P), ορίζοντας τις υπόλοιπες μεταβλητές ως ανεξάρτητες μεταβλητές.

Πίνακας 6.3: Αποτελέσματα Παλινδρόμησης Σταθερών Επιδράσεων

Param.	Coefficient	Std. error	t	P> t
Q	-9.532266	5.207128	-1.83	0.068
L. lQ	-14.6038	5.350287	-2.73	0.007
T	0.0423659	2.149071	0.02	0.984
I	0.0003767	0.0003163	1.19	0.234
E	0.1272063	0.0347748	3.66	0.000
B	0.9468615	0.0379562	24.95	0.000
_cons	344.9706	98.58428	3.50	0.001
R^2	0.6974			

F test that all $u_i=0$: $F(21, 453) = 8.49$ Prob > F = 0.0000

Οι στατιστικά σημαντικές μεταβλητές έχουν P-value < 0,05

Ξεκινώντας με την ερμηνεία των αποτελεσμάτων αυτών το Within R-squared είναι ίσο με 0.8648 , που σημαίνει ότι το 86.48% της διακύμανσης της τιμής P εντός των ομάδων εξηγείται από το μοντέλο και αποτελεί ένα ισχυρό επίπεδο εξήγησης. Το Between R-squared είναι 0.3357 και δείχνει ότι μόνο το 0.34% της διακύμανσης μεταξύ των ομάδων εξηγείται από το μοντέλο. Ενώ, το Overall R-squared, που αντιστοιχεί στο συνολικό ποσοστό της διακύμανσης που εξηγείται από το μοντέλο ισούται με 0.6974, δηλαδή το ποσοστό διακύμανσης εξηγείται κατά 69,74%. Επίσης πολύ σημαντικό είναι ότι η τιμή του F είναι 483.03 με p-value 0.0000, άρα το μοντέλο είναι συνολικά στατιστικά σημαντικό.

Περνώντας στην ερμηνεία των συντελεστών, για την μεταβλητή lnQ ο συντελεστής ισούται με -9.532266, που υποδηλώνει ότι, για κάθε αύξηση της ποσότητας κατά 1%, η τιμή του σιταριού μειώνεται κατά περίπου 9,53 δολάρια. Όμως το P-value είναι 0.068, που δείχνει ότι η μεταβλητή αυτή οριακά δεν είναι στατιστικά σημαντική. Για την μεταβλητή L.lnQ ο συντελεστής είναι -14.6038, κάτι που σημαίνει ότι η αύξηση στη χρονική υστέρηση της ποσότητας κατά 1% σχετίζεται με μείωση της τιμής του σιταριού κατά περίπου 14.6 δολάρια. Επίσης, το P-value που ισούται με 0.007 δείχνει ότι είναι στατιστικά σημαντική. Η μεταβλητή T έχει συντελεστή ίσο με 0.0423659, που σημαίνει ότι η αύξηση της θερμοκρασίας έχει μια θετική αλλά μη σημαντική επίδραση στην τιμή. Ωστόσο, το P-value είναι 0.984, που δείχνει έλλειψη στατιστικής σημαντικότητας. Για

την μεταβλητή I ο συντελεστής είναι 0.0003767, δηλαδή τόσο πολύ μικρός που φανερώνει ότι το εισόδημα δεν επηρεάζει σημαντικά την τιμή του προϊόντος. Και το P-value είναι 0.234, επίσης μη σημαντικό. Η μεταβλητή E, δηλαδή η τιμή της ενέργειας, έχει συντελεστή ίσο με 0.1272063, που υποδηλώνει ότι για κάθε αύξηση ενός δολαρίου στην τιμή της ενέργειας, η τιμή του προϊόντος αυξάνεται κατά περίπου 0.13 μονάδες. Το P-value ισούται με 0.000, επομένως η μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική στο 1%. Η μεταβλητή B παρουσιάζει συντελεστή ίσο με 0.9468615, που δείχνει ότι μια αύξηση στην τιμή του κριθαριού συνδέεται με αύξηση της τιμής του σιταριού. Το P-value είναι 0.000, που δείχνει υψηλή στατιστική σημαντικότητα.

Επιπλέον, εμφανίζονται και κάποια στατιστικά του πίνακα, όπως η διακύμανση λόγω διαφοράς μεταξύ των ομάδων ($\sigma^2 = 34.762807$). Επίσης, η διακύμανση λόγω των υπολοίπων (εσωτερικών) μεταβλητών ($\sigma^2 = 24.442759$) και το ποσοστό της συνολικής διακύμανσης που οφείλεται στις διαφορές μεταξύ των ομάδων ($\rho = 0.6691688$).

Συμπερασματικά, Οι μεταβλητές L, lnQ, E, και B είναι στατιστικά σημαντικές, υποδεικνύοντας ότι η ποσότητα της προηγούμενης χρονιάς, η τιμή ενέργειας και η τιμή του κριθαριού έχουν σημαντική επίδραση στην τιμή του σιταριού. Ενώ, οι υπόλοιπες μεταβλητές δεν είναι στατιστικά σημαντικές, γεγονός που δείχνει ότι δεν επηρεάζουν σημαντικά την τιμή του προϊόντος στην παρούσα ανάλυση σταθερών επιδράσεων.

Το τελευταίο βήμα της ανάλυσης αποτελεί η ανάλυση των περιθωριακών επιδράσεων (marginal effects) για την μεταβλητή E (Τιμή Ενέργειας) ανά ομάδα (ID).

Η ανάλυση υπολογίζει τον περιθωριακό αντίκτυπο της E στην εξαρτημένη μεταβλητή P για κάθε ομάδα (ID).

Πίνακας 6.4: Ελαστικότητα Τιμής Σιταριού ως προς την Τιμή της Ενέργειας.

Country	Elasticity	P-Value	95% CI	
Austria	0.1039	0.0000	0.0496	0.1583
Belgium	0.1100	0.0000	0.0499	0.1702
Bulgaria	0.1096	0.0000	0.0508	0.1684
Croatia	0.0811	0.0000	0.0377	0.1244
Cyprus	0.0573	0.0000	0.0259	0.0888
Czechia	0.0946	0.0000	0.0431	0.1461
Denmark	0.0977	0.0000	0.0442	0.1512
Estonia	0.0799	0.0000	0.0374	0.1224
Finland	0.0858	0.0000	0.0403	0.1312
France	0.1450	0.0003	0.0496	0.2403
Germany	0.1441	0.0003	0.0493	0.2389
Greece	0.0836	0.0000	0.0379	0.1293
Hungary	0.1129	0.0000	0.0523	0.1735
Latvia	0.0861	0.0000	0.0405	0.1317
Lithuania	0.0903	0.0000	0.0424	0.1381
Luxembourg	0.0717	0.0000	0.0320	0.1113
Poland	0.1224	0.0001	0.0515	0.1932
Portugal	0.0780	0.0000	0.0356	0.1205
Slovakia	0.0813	0.0000	0.0374	0.1252
Slovenia	0.0766	0.0000	0.0356	0.1176
Spain	0.1071	0.0001	0.0450	0.1693
Sweden	0.0979	0.0000	0.0458	0.1500

Τα αποτελέσματα δείχνουν την οριακή επίδραση της E σε επίπεδο χώρας. Οι στατιστικά σημαντικές επιδράσεις υποδεικνύονται από P-value <0,05

Εξετάζοντας τις εκτιμήσεις του περιθωριακού αποτελέσματος (ey/ex), το τυπικό σφάλμα (std. err.), την τιμή του z-test, το p-value, και το διάστημα εμπιστοσύνης για κάθε ομάδα προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα. Οι εκτιμήσεις για το περιθωριακό αποτέλεσμα του E (Τιμή Ενέργειας) είναι θετικές και σημαντικές, με τιμές που κυμαίνονται μεταξύ 0.0735 και 0.1971 περίπου για τις περισσότερες ομάδες. Αυτό δείχνει ότι η αύξηση στην τιμή της ενέργειας έχει θετική επίδραση στην τιμή του προϊόντος. Για όλες τις ομάδες, το p-value είναι πολύ χαμηλό (0.000), υποδηλώνοντας ότι το περιθωριακό αποτέλεσμα του E είναι στατιστικά σημαντικό σε επίπεδο 1% για όλες τις ομάδες. Επιπλέον, το διάστημα εμπιστοσύνης για την τιμή της ενέργειας είναι

θετικό και δεν περιλαμβάνει το 0, επιβεβαιώνοντας την στατιστική σημαντικότητα και την θετική επίδραση του E στην τιμή του σιταριού.

Χώρες όπως η Ισπανία και η Αυστρία παρουσιάζουν υψηλότερες μέσες οριακές επιδράσεις, υποδεικνύοντας ότι είναι περισσότερο ευαίσθητες σε αυξήσεις της τιμής ενέργειας. Αντίθετα, χώρες όπως η Τσεχία και η Πολωνία παρουσιάζουν χαμηλότερες οριακές επιδράσεις, άρα είναι λιγότερο εξαρτημένες από τις διακυμάνσεις στην ενέργεια.

Έτσι, τα αποτελέσματα οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η τιμή της ενέργειας έχει στατιστικά σημαντική και θετική επίδραση στην τιμή του σιταριού για όλες τις ομάδες. Η αύξηση στην τιμή της ενέργειας σχετίζεται με αύξηση της τιμής του σιταριού, πιθανώς λόγω αυξημένου κόστους παραγωγής ή διανομής.

7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα μελέτη ανέδειξε τη σημαντική επίδραση της ενεργειακής κρίσης στις τιμές του σιταριού στις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Τα ευρήματα υποδεικνύουν ότι οι αυξήσεις στις τιμές της ενέργειας έχουν τόσο άμεσες όσο και έμμεσες επιπτώσεις στον γεωργικό τομέα. Συγκεκριμένα, το αυξημένο ενεργειακό κόστος επιβαρύνει τη διαδικασία παραγωγής, επηρεάζοντας παράλληλα το κόστος διανομής και μεταφοράς του σιταριού. Επιπλέον, η αλληλεπίδραση αυτών των παραγόντων εντείνει τη μεταβλητότητα των αγορών, καθιστώντας τις τιμές των βασικών γεωργικών αγαθών ευμετάβλητες.

Οι διαφορές στις ελαστικότητες μεταξύ των χωρών της ΕΕ, όπως αυτές αναδείχθηκαν από τη μελέτη, μπορούν να αποδοθούν σε ποικίλους παράγοντες. Για παράδειγμα, χώρες με υψηλή εξάρτηση από εισαγόμενα ενεργειακά προϊόντα, όπως η Γερμανία ή η Ιταλία, ενδέχεται να παρουσιάζουν μεγαλύτερες ελαστικότητες, λόγω της έντονης διακύμανσης του ενεργειακού κόστους που επηρεάζει άμεσα τον γεωργικό τομέα. Αντίθετα, χώρες με πιο ανεπτυγμένες υποδομές σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ή με λιγότερο ενεργοβόρες γεωργικές πρακτικές, όπως οι σκανδιναβικές χώρες, τείνουν να εμφανίζουν μικρότερη ευαισθησία στις αλλαγές των τιμών ενέργειας. Επιπλέον, η διαφορετική δομή των αγορών σιτηρών, με παράγοντες όπως η ύπαρξη εγχώριας παραγωγής λιπασμάτων ή η εξάρτηση από μεταφορές μεγάλων αποστάσεων, επηρεάζουν σημαντικά την ευαισθησία κάθε χώρας.

Η κατανόηση αυτών των διαφορών είναι κρίσιμη για τη διαμόρφωση αποτελεσματικών πολιτικών. Για χώρες με υψηλές ελαστικότητες, όπως η Ελλάδα ή η Ισπανία, προτείνεται η ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας στη γεωργία μέσω επιδοτήσεων για επενδύσεις σε ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και η προώθηση σύγχρονων καλλιεργητικών πρακτικών που μειώνουν την ενεργειακή κατανάλωση. Παράλληλα, η ανάπτυξη περιφερειακών αγορών για σιτηρά και λιπάσματα θα μπορούσε να μετριάσει την εξάρτηση από διεθνείς προμηθευτές και τις απότομες μεταβολές τιμών. Οι πολιτικές αυτές μπορούν να βοηθήσουν στη σταθεροποίηση των τιμών και στη βελτίωση της ανθεκτικότητας του αγροτικού τομέα σε μελλοντικές κρίσεις.

Τέλος, η χρήση οικονομετρικών μοντέλων, όπως το Fixed Effects για δεδομένα πάνελ, αποδείχθηκε ιδιαίτερα αποτελεσματική στην κατανόηση των πολύπλοκων σχέσεων μεταξύ των ενεργειακών διακυμάνσεων και των αγροτικών τιμών. Η μελέτη

αναδεικνύει την ανάγκη για στρατηγικές παρεμβάσεις που θα στοχεύουν στη μείωση της εξάρτησης του αγροτικού τομέα από τα ορυκτά καύσιμα και στην ενίσχυση της ενεργειακής αποδοτικότητας. Παράλληλα, οι φορείς χάραξης πολιτικής μπορούν να χρησιμοποιήσουν τα ευρήματα για τη δημιουργία βιώσιμων μηχανισμών που θα ενισχύσουν την ανθεκτικότητα των αγροτικών αγορών απέναντι σε εξωτερικούς κραδασμούς, όπως η ενεργειακή κρίση. Η ενίσχυση της κατανόησης των σχέσεων ενέργειας και γεωργίας είναι κρίσιμη για τη διασφάλιση της επισιτιστικής ασφάλειας και της σταθερότητας στις αγροτικές αγορές της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

8. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

- Arzani, A. (2011) 'Emmer (*Triticum turgidum* ssp. *dicoccum*) Flour and Bread', London: Academic Press, chapter 7
- Atwell, W.A. & Finnie, S. (2016) Wheat Flour. 2η έκδ. St. Paul, Minnesota: AACC International.
- Agapkin, A M. and Makhotina, I A. (2021) 'The grain market of Russia', IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 839 (2).
- Basdekis, C., et al. (2024) 'Trends and Challenges after the Impact of COVID-19 and the Energy Crisis on Financial Markets', *Energies*.
- Beck et al. (2014) 'Cholesterol-lowering effects of oat β -glucan: a metaanalysis of randomized controlled trials', *The American Journal of Clinical Nutrition*, 69 (1), pp. 62 -67.
- Byrne, J. (2024) 'Poor outlook for EU cereal production', *FeedNavigator*.
- Byrne, J. (2024) 'What could hot temperatures mean for European corn crops?', *FeedNavigator*.
- Considine, J. , Hatipoglu, E. , Aldayel, A. (2022) 'The sensitivity of oil price shocks to preexisting market conditions: A GVAR analysis',
- Halecki, W., Bedla, D. (2022) 'Global Wheat Production and Threats to Supply Chains in a Volatile Climate Change and Energy Crisis', *Resources*, 11(12).
- Jiménez-Rodríguez, R. (2022) 'Oil shocks and global economy', *Energy Economics*, 118.
- Maslak, A. & Kutschenko, I. (2015) 'Development Of Grain Market In Ukraine', *Baltic Journal of Economic Studies*, Publishing house "Baltija Publishing", 1(2).
- McKevith, B. (2004) 'Nutritional aspects of cereals', *Nutrition Bulletin*, 29(2), pp. 111–142.
- Pagnotta, M.A., et al. (2009) 'Agronomical, quality, and molecular characterization of twenty Italian emmer wheat (*Triticum dicoccon*) accessions', *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56(3), pp. 299-310.
- Pulina, P., et al. (2023) 'Impacts of climate change on global cereal production: Challenges and adaptive strategies' *Journal of Agricultural Science and Climate Research*.
- Yaheliuk, S., Fomych, M. & Rechun, O. (2024) 'Global market trends of grain and industrial crops', *Commodity Bulletin*, 17(1), pp. 134-145.
- Zafeiriou, E. , et al. (2023) 'Environmental Degradation by Energy– Economic Growth Interlinkages in EU Agriculture', *Energies*, 16(9).

Ηλεκτρονικές πηγές

- Brasz, A. (2022) 'Wheat prices likely to remain at high levels', Available to:
<https://www.simon-kucher.com/en/insights/wheatprices-likely-remain-high-levels>
- Colorado State University (n.d.) 'Wheat and Flour Testing Methods: A Guide to Understanding Wheat and Flour Quality: Version 2.' Available to:
<https://webdoc.agsci.colostate.edu/wheat/linksfiles/WheatFlour.pdf>
- European Commission (n.d.) 'Cereals Market Data Portal', Available to:
<https://agridata.ec.europa.eu/extensions/DataPortal/cereals.html>
- European Commission (n.d.) 'Cereals, oilseeds, protein crops and rice', Available to:
https://agriculture.ec.europa.eu/farming/cropproductions-andplant-based-products/cereals_en

- European Commission (2022) ‘Annual Activity Report 2023: Agriculture and Rural Development’, Available to: https://commission.europa.eu/publications/annualactivityreport-2022-agriculture-and-rural-development_en
- European Commission (2023) ‘Annual Activity Report 2023: Agriculture and Rural Development’, Available to: https://commission.europa.eu/publications/annualactivityreport-2023-agriculture-and-rural-development_en
- Eurostat (n.d) ‘Agricultural production - crops’, Available to: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Agricultural_production_-_crops
- European Economic and Social Committee (EESC) (2023) ‘Impact of high energy prices on the agricultural sector and rural areas’, Available to: <https://bit.ly/4hTzweZ>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2024) OECD-FAO Agricultural Outlook 2024-2033. Available at: <https://openknowledge.fao.org/items/fe43cc-f7a0-46a1-8ec3edb1ca3e1120>
- International Energy Agency (2020) ‘World Energy Outlook 2020’, Available to: <https://www.iea.org/reports/world-energyoutlook2020>
- International Energy Agency (2022) ‘How the energy crisis is exacerbating the food crisis’, Available to: <https://www.iea.org/commentaries/how-the-energy-crisis-isexacerbating-the-food-crisis>
- International Grains Council (IGC) (n.d.), Available to: <https://www.igc.int/en/default.aspx>
- UNCCD (2011) ‘Progress Report. Global Drylands: A United Nations systemwide response’. Available to: https://www.unccd.int/sites/default/files/sessions/documents/IC_CD_CRIC9_1/CRP1eng.pdf
- USDA Foreign Agricultural Service (2023) ‘European Union: Grain and Feed Annual’, Available to: <https://fas.usda.gov/data/european-union-grain-and-feedannual-3>
- USDA Foreign Agricultural Service (2024) ‘European Union: Grain and Feed Quarterly’, Available to: <https://fas.usda.gov/data/european-union-grain-andfeedquarterly-1>
- World Bank (2024) ‘Global Economic Prospects’, Available to: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/d644659c-2e22-410e-98a5-b8a40dc6c183/content>

Ελληνική βιβλιογραφία

Ηλεκτρονικές πηγές

- Αγροσύμβουλος (2022) ‘Καλλιέργεια Κεχριού | Καλλιεργητικές Τεχνικές’, Διαθέσιμο σε: <https://agrosimvoulos.gr/kalliergeiakexriou-kalliergitikestexnikes/>
- CNN Greece (2023) ‘Μέση Ανατολή: Κίνδυνοι για νέα ενεργειακή κρίση από τον πόλεμο - «Κλειδί» το Ιράν’, CNN Greece, Διαθέσιμο σε: <https://www.cnn.gr/kosmos/story/386807/mesianatoli-kindynoigia-nea-energeiaki-krisi-apo-ton-polemokleidi-to-iran>
- CNN Greece (2023) ‘Ρωσία: Μειώνει τις εξαγωγές πετρελαίου κατά 300.000 βαρέλια ημερησίως από τον Σεπτέμβριο’, CNN Greece, Διαθέσιμο σε: <https://bit.ly/3EBSkkD>
- CNN Greece (2024) ‘Σε κατάσταση εκτάκτου ανάγκης ο Ισημερινός λόγω ενεργειακής κρίσης’, CNN Greece, Διαθέσιμο σε: <https://www.cnn.gr/kosmos/story/415724/se-katastasiektaktouanagkis-o-isimerinos-logo-energeiakis-krisis>

- CNN Greece (2024) 'Γερμανία: Έχει χάσει το 5% του ΑΕΠ λόγω του πολέμου στην Ουκρανία', CNN Greece, Διαθέσιμο σε: <https://www.cnn.gr/oikonomia/diethni/story/415455/germaniaex-ei-xasei-to-5-tou-aep-logo-tou-polemou-stin-oukrania>
- GAIAPedia (2015) 'Αραβόσιτος φυτό', Διαθέσιμο σε: http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%91%CF%81%CE%B1%CE%B2%CF%8C%CF%83%CE%B9%CF%84%CE%BF%CF%82_%CF%86%CF%85%CF%84%CF%8C
- GAIAPedia (2013) 'Βρώμη φυτό', Διαθέσιμο σε: http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%92%CF%81%CF%8E%CE%BC%CE%B7_%CF%86%CF%85%CF%84%CF%8C
- GAIAPedia (2013) 'Καλλιέργεια κεχριού', Διαθέσιμο σε: http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%9A%CE%B1%CE%BB%CE%BB%CE%B9%CE%AD%CF%81%CE%B3%CE%B5%CE%B9%CE%B1_%CE%BA%CE%B5%CF%87%CF%81%CE%B9%CE%BF%CF%8D
- GAIAPedia (2013) 'Κριθάρι φυτό', Διαθέσιμο σε: http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%9A%CF%81%CE%B9%CE%B8%CE%AC%CF%81%CE%B9_%CF%86%CF%85%CF%84%CF%8C
- GAIAPedia (2013) 'Ρύζι', Διαθέσιμο σε: <http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%A1%CF%8D%CE%B6%CE%B9>
- GAIAPedia (2013) 'Σίκαλη φυτό', Διαθέσιμο σε: http://www.gaiapedia.gr/gaiapedia/index.php/%CE%A3%CE%AF%CE%BA%CE%B1%CE%BB%CE%B7_%CF%86%CF%85%CF%84%CF%8C
- Εθνικό Κέντρο Κοινωνικών Ερευνών (ΕΚΚΕ) (χ.χ.) 'Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας (ΕΘΙΑΓΕ)', Διαθέσιμο σε: https://www.ekke.gr/projects/estia/gr_pages/Grenvfor/Ereynken/t/ETHIAGE.htm
- European Commission Representation in Greece (2022) 'Έκθεση για τις βραχυπρόθεσμες προοπτικές της γεωργίας: Οι γεωργικές αγορές της ΕΕ παραμένουν σταθερές παρά τη ρωσική εισβολή στην Ουκρανία', Διαθέσιμο σε: https://greece.representation.ec.europa.eu/news/ekthesi-giatisbrahyprothesmes-prooptikes-tis-georgias-oi-georgikes-agorestisee-paramenoy-n-2022-10-05_el
- European Commission (χ.χ.) 'Ταξινόμηση του Ρυζιού', Διαθέσιμο σε: <https://trade.ec.europa.eu/access-tomarkets/el/content/taxinomisi-toy-ryziou>
- European Commission Representation in Greece (2022) 'Η Γεωργία και το εμπόριο αγροδιατροφικών προϊόντων της ΕΕ καταγράφει σημαντική άνοδο στις αρχές του 2022', Διαθέσιμο σε: https://greece.representation.ec.europa.eu/news/georgiaemporioagrodiatrofikon-proionton-tis-ee-katagrafei-simantikianodo-stisarhes-toy-2022-2022-05-04_el
- European Commission Representation in Greece (2022) 'Η ΕΕ αυξάνει τις εξαγωγές σιτηρών σύμφωνα με την τελευταία έκθεση για το εμπόριο αγροδιατροφικών προϊόντων', Διαθέσιμο σε: https://greece.representation.ec.europa.eu/news/i-ee-ayxaneitisexagoges-sitiron-symfona-me-tin-teleytaia-ekthesi-giaemporioagrodiatrofikon-2022-10-26_el
- European Commission (χ.χ.) 'Στατιστικά Σιτηρών', Διαθέσιμο σε: https://agriculture.ec.europa.eu/dataandanalysis/markets/overviews/marketobservatories/crops/cerealsstatistics_el
- Eurostat (2018) 'Statistics Explained: Στατιστικά στοιχεία για τη διάρθρωση των γεωργικών εκμεταλλεύσεων', Διαθέσιμο σε: <https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php?oldid=416115>
- Ημερησία (2024) 'Κομισιόν: Κίτρινη κάρτα σε 3 χώρες που σταματούν τις εισαγωγές σιτηρών από Ουκρανία', Διαθέσιμο σε: https://www.imerisia.gr/kosmos/70839_komision-kitrinikartase-3-hores-poy-stamatoy-n-tis-eisagoges-sitiron-apooykrania

- OT.gr (2022) ‘Ρωσία: Προς σοδειά ρεκόρ και αύξηση των εξαγωγών σιτηρών’, Διαθέσιμο σε: <https://www.ot.gr/2022/05/12/agro/rosia-pros-sodeia-rekorkaiayksisi-ton-eksagogon-sitiron/>
- OT.gr (2023) ‘Σιτηρά’, Διαθέσιμο σε: <https://www.ot.gr/2023/06/07/diethni/sitira/>
- Πρώτο Θέμα (2024) ‘Διαφωνίες στις Βρυξέλλες για τα σιτηρά από την Ουκρανία - Σκληρή κριτική στις χώρες που απαγορεύουν τις εισαγωγές’, Διαθέσιμο σε: <https://www.protothema.gr/world/article/1361463/diafoniesstis-vruxelles-gia-ta-sitira-apo-tin-oukrania-skliri-kritiki-stishores-pouapagoreuoun-tis-eisagoges/>
- Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2024) ‘Αντίδραση της ΕΕ στην εισβολή της Ρωσίας στην Ουκρανία’, Διαθέσιμο σε: https://www.consilium.europa.eu/el/policies/euresponseukraineinvasion/?utm_source=chatgpt.com
- Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2023) ‘Πρωτοβουλία για τα σιτηρά στον Εύξεινο Πόντο: Δήλωση του Υπατου Εκπροσώπου εξ ονόματος της Ευρωπαϊκής Ένωσης σχετικά με την απόφαση της Ρωσίας να τερματίσει την πρωτοβουλία για τα σιτηρά στον Εύξεινο Πόντο’, Διαθέσιμο σε: <https://www.consilium.europa.eu/el/press/pressreleases/2023/07/17/black-sea-grain-initiative-statement-by-thehigh-representativeon-behalf-of-the-european-union-on-russias-termination-of-theblack-sea-grain-initiative/>
- Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης (2024) ‘Το Συμβούλιο επιβάλλει υψηλότερους δασμούς στα προϊόντα σιτηρών της Ρωσίας και της Λευκορωσίας’, Διαθέσιμο σε: <https://www.consilium.europa.eu/el/press/pressreleases/2024/05/30/council-sets-higher-tariffs-on-russian-andbelarusian-grainproducts/>
- Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (2007) ‘Σιτηρά: Ενημερωτικό Έντυπο για τη Νέα ΚΑΠ’. Διαθέσιμο σε: <https://bit.ly/3CQ6rCi>
- Wikifarmer (χ.χ.) ‘Γενικές Πληροφορίες για το Καλαμπόκι και την Καλλιέργειά του, Διαθέσιμο σε: bit.ly/40WTnTv
- Wikipedia (2024) ‘Ρύζι’, Διαθέσιμο σε: <https://bit.ly/4b0QQN0>

9. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Περιγραφή της διαδικασίας ανάλυσης των δεδομένων στο πρόγραμμα stata

Αρχικά, εισήχθησαν στο stata τα δεδομένα με την μορφή αρχείου excel (xlsx). Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν βρίσκονται στο φύλλο “Φύλλο1”, στα κελιά B1 έως L504, καθώς η πρώτη γραμμή χρησιμεύει ως τίτλος των στηλών. Η πρώτη εντολή που δόθηκε ήταν η “xtset ID Year”, αυτή η εντολή ορίζει τα δεδομένα ως panel data, με τη μεταβλητή ID να αναπαριστά τις οντότητες (χώρες) και τη μεταβλητή Year να αναπαριστά τη χρονική διάσταση. Στην συγκεκριμένη περίπτωση που η στατιστική ανάλυση αφορά δεδομένα panel η εντολή “xtset ID Year” είναι απαραίτητη για την εξασφάλιση έγκυρων αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια, μέσω δύο εντολών δημιουργήθηκαν δύο νέες μεταβλητές. Η εντολή $\text{gen lnQ}=\log(Q)$ δημιουργεί τη μεταβλητή lnQ, η οποία είναι ο φυσικός λογάριθμος της μεταβλητής Q. Η μεταβλητή Q παίρνει αρκετά μεγάλες τιμές και ταυτόχρονα παρουσιάζει ασυμμετρία, έτσι ο λογαριθμικός μετασχηματισμός επιτρέπει την καλύτερη διαχείριση αυτών των τιμών και την αποφυγή αριθμητικών προβλημάτων στις αναλύσεις.

Έπειτα, Η εντολή $\text{gen lag} = L.\text{lnQ}$ δημιουργεί μια νέα μεταβλητή που περιέχει την καθυστερημένη (lagged) τιμή της μεταβλητής lnQ. Το L. είναι ένας τελεστής που δηλώνει την καθυστέρηση (lag) μιας μεταβλητής, σε αυτή την περίπτωση ο τελεστής αυτός αναφέρεται στην τιμή της μεταβλητής από την αμέσως προηγούμενη χρονική περίοδο (έτος). Ενώ, το lnQ είναι η αρχική μεταβλητή της οποίας χρειάζεται η καθυστερημένη τιμή. Η συγκεκριμένη εντολή χρησιμεύει για να μελετηθούν οι επιδράσεις της προηγούμενης χρονιάς στην παραγωγή σιτηρών. Ωστόσο, στην πρώτη χρονική περίοδο η τιμή της νέας μεταβλητής lag θα είναι κενή (missing value), επειδή δεν υπάρχει προηγούμενη τιμή για υπολογισμό.

Αφού έχουν γίνει όλα τα απαραίτητα βήματα για την ανάλυση των δεδομένων ξεκινάει ο έλεγχος της συσχέτισης μεταβλητών μέσω της εντολής “correl P Q T I E B”. Η εντολή υπολογίζει τους συντελεστές συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών P, Q, T, I, E και B. Ο συντελεστής συσχέτισης παρέχει μια αρχική κατανόηση των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών και φανερώνουν αν οι μεταβλητές σχετίζονται γραμμικά μεταξύ τους. Για κάθε ζεύγος μεταβλητών ο συντελεστής συσχέτισης κυμαίνεται από -1 έως 1. Αν η τιμή είναι +1, οι δύο μεταβλητές έχουν μια τέλεια θετική γραμμική συσχέτιση, δηλαδή όσο αυξάνεται η μία, αυξάνεται και η άλλη. Αν η τιμή είναι -1, οι

δύο μεταβλητές έχουν μια τέλεια αρνητική γραμμική συσχέτιση, δηλαδή όσο αυξάνεται η μία, μειώνεται η άλλη. Αν η τιμή είναι 0, δεν υπάρχει καμία γραμμική συσχέτιση μεταξύ των μεταβλητών, δηλαδή η μία δεν επηρεάζεται από την άλλη. Επίσης, η δύναμη της συσχέτισης μετριέται από ένα εύρος τιμών. Συγκεκριμένα, όταν η τιμή κυμαίνεται από 0.1 έως 0.3 (ή -0.1 έως -0.3) πρόκειται για αδύναμη συσχέτιση, από 0.3 έως 0.5 (ή -0.3 έως -0.5) για μέτρια συσχέτιση και από 0.5 έως 1.0 (ή -0.5 έως -1.0) για ισχυρή συσχέτιση.

Ύστερα, γίνεται η εκτίμηση των μοντέλων παλινδρόμησης. Πρώτα, η εντολή “regress P lnQ L.lnQ T I E B” εκτελεί απλή γραμμική παλινδρόμηση με την P ως εξαρτημένη μεταβλητή και τις L.lnQ, T, I, E και B ως ανεξάρτητες. Αυτό δείχνει πώς οι ανεξάρτητες μεταβλητές επιδρούν στην P χωρίς να ληφθούν υπόψη οι σταθερές οντότητες ή χρονικές επιδράσεις, δηλαδή και η διαστρωματική διάσταση του panel. Η regress εκτελεί γραμμική παλινδρόμηση εκτιμώντας τους συντελεστές που ελαχιστοποιούν το άθροισμα των τετραγώνων των σφαλμάτων για την εξαρτημένη μεταβλητή P ως προς τις ανεξάρτητες μεταβλητές.

Η συμπερίληψη της τρέχουσας (lnQ) και της υστερημένης (L.lnQ) τιμής της ίδιας μεταβλητής υποδεικνύει το ενδιαφέρον τόσο για την άμεση όσο και για τη χρονικά καθυστερημένη επίδραση της Q στην P. Κάθε εκτιμημένος συντελεστής δείχνει την αναμενόμενη μεταβολή στην εξαρτημένη μεταβλητή P για μια μονάδα αύξησης της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής, με τις άλλες μεταβλητές σταθερές. Κάθε συντελεστής συνοδεύεται από ένα p-value, το οποίο μας δείχνει αν η αντίστοιχη μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική. Η σταθερά (_cons) δείχνει την αναμενόμενη τιμή της P όταν όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές είναι ίσες με το μηδέν. Το R-squared δείχνει το ποσοστό της συνολικής διακύμανσης της εξαρτημένης μεταβλητής P που εξηγείται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου. Τιμές κοντά στο 1 υποδεικνύουν ότι το μοντέλο εξηγεί ένα μεγάλο ποσοστό της διακύμανσης στην P. Το F-test δείχνει αν το σύνολο των ανεξάρτητων μεταβλητών έχει στατιστικά σημαντική επίδραση στην εξαρτημένη μεταβλητή P. Αν το p-value του F-test είναι μικρότερο από 0.05, η υπόθεση ότι όλοι οι συντελεστές είναι μηδενικοί απορρίπτεται και τότε το μοντέλο έχει κάποια εξηγητική ικανότητα. Η μέθοδος αυτή όμως παρουσιάζει κάποιους περιορισμούς. Η απλή γραμμική παλινδρόμηση δεν ελέγχει για μη παρατηρήσιμα σταθερά χαρακτηριστικά των οντοτήτων σε δεδομένα panel. Αν δηλαδή υπάρχουν μη παρατηρήσιμα χαρακτηριστικά που παραμένουν σταθερά μεταξύ των οντοτήτων και

επηρεάζουν την εξαρτημένη μεταβλητή, τότε η γραμμική παλινδρόμηση ενδέχεται να οδηγήσει σε μεροληπτικές εκτιμήσεις των συντελεστών.

Αντιθέτως, η επόμενη εντολή “xtreg P lnQ L.lnQ T I E B, fe” εκτελεί παλινδρόμηση panel με σταθερά αποτελέσματα (fixed effects) χρησιμοποιώντας τα δεδομένα panel που ορίστηκαν με την xtset. Η εντολή fe (fixed effects) επιτρέπει τον έλεγχο των μη παρατηρήσιμων σταθερών χαρακτηριστικών κάθε οντότητας (χώρας) που δεν αλλάζουν με τον χρόνο. Έτσι, εξαλείφεται η πιθανή μεροληψία από αμετάβλητους παράγοντες. Κάθε συντελεστής που εκτιμάται για τις ανεξάρτητες μεταβλητές (lnQ, L.lnQ, T, I, E, B) δείχνει την επίδραση αυτής της μεταβλητής στην εξαρτημένη μεταβλητή P, ελέγχοντας ταυτόχρονα για τις υπόλοιπες ανεξάρτητες μεταβλητές και για τα σταθερά χαρακτηριστικά των οντοτήτων. Ο συντελεστής δείχνει την αναμενόμενη μεταβολή στην P για μια μονάδα αύξησης της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής, διατηρώντας τις υπόλοιπες σταθερές. Σημαντικό είναι το αν η επίδραση αυτή είναι στατιστικά σημαντική, τα p-values για κάθε συντελεστή δείχνουν αν η επίδραση της μεταβλητής στην P είναι στατιστικά σημαντική ή όχι. Αν το p-value είναι μικρότερο από το επίπεδο σημαντικότητας (0.05), τότε η επίδραση της μεταβλητής θεωρείται στατιστικά σημαντική. Αυτή η μέθοδος βοηθά στον έλεγχο μη παρατηρήσιμων χαρακτηριστικών, επιτρέποντας την εστίαση στην επίδραση των ανεξάρτητων μεταβλητών που αλλάζουν με τον χρόνο.

Τέλος, η εντολή “margins, eyex(E) over(ID)” υπολογίζει την μέση ελαστικότητα της ανεξάρτητης μεταβλητής E ως προς την εξαρτημένη μεταβλητή P, υπολογίζοντας τις ελαστικότητες ξεχωριστά για κάθε οντότητα (ID). Η ελαστικότητα δείχνει τη σχετική (ποσοστιαία) μεταβολή της εξαρτημένης μεταβλητής για μια σχετική μεταβολή της ανεξάρτητης μεταβλητής. Η επιλογή “over(ID)” ζητά τον υπολογισμό της ελαστικότητας χωριστά για κάθε οντότητα, προσδιοριζόμενη από τη μεταβλητή ID. Έτσι, οι ελαστικότητες θα υπολογιστούν για κάθε παρατηρούμενο ID στο δείγμα. Επομένως, για κάθε τιμή της μεταβλητής ID στο δείγμα, τα αποτελέσματα της εντολής margins θα περιλαμβάνουν την ελαστικότητα της μεταβλητής E, η οποία θα δείχνει το ποσοστό μεταβολής της εξαρτημένης μεταβλητής P για μια ποσοστιαία μεταβολή στη μεταβλητή E, για κάθε οντότητα ID και τη σημαντικότητα των ελαστικοτήτων, στατιστικά σημαντικές ελαστικότητες σημαίνουν ότι η μεταβλητή E έχει πραγματική επίδραση στην P (p-value < 0,05). Η ανάλυση αυτή είναι πολύ χρήσιμη για την κατανόηση του πόσο ευαίσθητη είναι η εξαρτημένη μεταβλητή P στις μεταβολές των E, διαχωρίζοντας τα αποτελέσματα ανά οντότητα (ID). Αυτό μπορεί να βοηθήσει στον

εντοπισμό διακυμάνσεων μεταξύ των οντοτήτων, όπως π.χ., το αν οι ελαστικότητες είναι υψηλότερες για κάποιες οντότητες ή αν υπάρχουν σημαντικές διαφορές που μπορεί να οφείλονται σε μοναδικά χαρακτηριστικά τους.

Πίνακας 9.1: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών για την Δανία

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΤΙΜΗ ΣΙΤΑΡΙΟΥ	189,24	98,90	297,00	175,00	59,03
ΤΙΜΗ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ	186,70	106,00	282,80	178,50	54,62
ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	4058851,32	2464380,12	5004201,00	4144169,59	550292,98
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	1,50	-0,20	2,67	1,61	0,69
ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ	33200,00	23800,00	48400,00	33100,00	6236,43
ΤΙΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	142,99	49,45	241,38	132,84	57,51

Πηγή: Faostat (2024);Eurostat (2024)

Πίνακας 9.2: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών για τη Γερμανία

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΤΙΜΗ ΣΙΤΑΡΙΟΥ	193,36	95,00	326,40	186,90	65,19
ΤΙΜΗ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ	174,82	81,90	301,00	165,70	61,28
ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	19359617,02	16327442,00	22466645,00	19075251,09	1631034,18
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	1,58	0,20	2,59	1,49	0,61
ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ	31343,48	22800,00	41300,00	31700,00	5267,11
ΤΙΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	142,99	49,45	241,38	132,84	57,51

Πηγή: Faostat (2024);Eurostat (2024)

Πίνακας 9.3: Περιγραφικά Στατιστικά Μεταβλητών για το Βέλγιο

ΜΕΤΑΒΛΗΤΗ	ΜΕΣΗ ΤΙΜΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΓΙΣΤΗ ΤΙΜΗ	ΔΙΑΜΕΣΟΣ	ΤΥΠΙΚΗ ΑΠΟΚΛΙΣΗ
ΤΙΜΗ ΣΙΤΑΡΙΟΥ	190,73	93,20	338,10	174,60	67,18
ΤΙΜΗ ΚΡΙΘΑΡΙΟΥ	172,90	82,80	286,50	158,00	60,97
ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	4747686,15	3989566,00	5564869,95	4727514,00	458568,45
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ	1,52	0,24	2,78	1,39	0,59
ΕΙΣΟΔΗΜΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ	30960,87	23100,00	42400,00	30500,00	4867,35
ΤΙΜΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	142,99	49,45	241,38	132,84	57,51

Πηγή: Faostat (2024);Eurostat (2024)