



Πανεπιστήμιο Ιωαννίνων
Σχολή Οικονομικών και Διοικητικών Επιστημών
Τμήμα Οικονομικών Επιστημών

Πρόγραμμα Μεταπτυχιακών Σπουδών στην «Οικονομική Επιστήμη»

Κατεύθυνση: Οικονομετρία και Ανάλυση Δεδομένων

Συνδεσιμότητα των τιμών του ελαιόλαδου στις βασικές αγορές της Ε.Ε.

Καμπύλη Δέσποινα

A.M.: 40

Επιβλέπων: Γρηγοριάδης Βασίλειος

Επίκουρος Καθηγητής

Ιωάννινα, Ιανουάριος, 2026

Περίληψη

Οι τιμές των αγροτικών προϊόντων είναι ζωτικής σημασίας τόσο για τους παραγωγούς όσο και για τους καταναλωτές. Για τους παραγωγούς, οι τιμές καθορίζουν την κερδοφορία τους και την επιβίωσή τους στην αγορά, ενώ για τους καταναλωτές καθορίζουν την πρόσβασή τους σε βασικά τρόφιμα και την αγοραστική τους δύναμη. Στο πλαίσιο αυτό, το ελαιόλαδο ξεχωρίζει ως προϊόν ιδιαίτερης οικονομικής και διατροφικής σημασίας, καθώς αποτελεί βασικό στοιχείο της διατροφής και ταυτόχρονα σημαντική πηγή εισοδήματος για τις ελαιοπαραγωγικές περιοχές. Η σημαντική μεταβλητότητα των τιμών του, ως απόρροια των κλιματικών συνθηκών, του κόστους παραγωγής και της διεθνούς ζήτησης, καθιστά αναγκαία τη συστηματική τους παρακολούθηση. Στην παρούσα εργασία, εξετάζουμε τη συνδεσιμότητα των τιμών του παρθένου και εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου μεταξύ των αγορών της Ισπανίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας, χώρες που δεσπόζουν στην παραγωγή, κατανάλωση και εξαγωγή του προϊόντος, χρησιμοποιώντας τη δυναμική προσέγγιση TVP-VAR Connectedness των Diebold & Yilmaz (2012, 2014) σε εβδομαδιαία δεδομένα τιμών, για τη χρονική περίοδο 2010-2025. Τα εμπειρικά αποτελέσματα καταδεικνύουν μέτρια προς υψηλή αλληλεξάρτηση μεταξύ των αγορών της Ισπανίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας. Η ισπανική αγορά λειτουργεί ως καθαρός μεταδότης επιρροών, η ελληνική ως καθαρός δέκτης, ενώ η ιταλική φαίνεται να υιοθετεί έναν περισσότερο ουδέτερο ρόλο στο σύστημα. Εντός των χωρών, παρατηρούνται ισχυρές σχέσεις μεταξύ των ποιοτικών κατηγοριών, οι οποίες υπερβαίνουν σε ένταση τις περισσότερες διακρατικές διασυνδέσεις. Η μετάδοση μεταξύ παρθένου και εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου είναι κυρίως αμφίδρομη, με την ποιοτική κατηγορία του παρθένου ελαιόλαδου να λειτουργεί ως κύριος μεταδότης μεταβλητότητας. Το μοτίβο αυτό είναι εντονότερο στην Ισπανία και την Ιταλία και ασθενέστερο στην Ελλάδα. Διαχρονικά, η αλληλεξάρτηση αυτή δεν είναι σταθερή, αλλά εξαρτάται από το ευρύτερο οικονομικό περιβάλλον και τις συνθήκες αβεβαιότητας, όπου ορισμένες κρίσεις ενισχύουν τη διασύνδεση των αγορών και επιταχύνουν τη διάχυση των τιμολογιακών σοκ (πόλεμος Ρωσίας - Ουκρανίας), ενώ άλλες οδηγούν σε μείωση της συνολικής συνδεσιμότητας (πανδημία COVID-19). Παρά τις μεμονωμένες περιπτώσεις ασύμμετρης μετάδοσης, η αγορά ελαιόλαδου χαρακτηρίζεται κυρίως από συμμετρικές αλληλεπιδράσεις, υποδηλώνοντας ότι τα

σοκ των τιμών διαχέονται αμφίδρομα και με παρόμοια ένταση στην πλειονότητα των περιπτώσεων. Δεδομένων των ουσιαστικών διασυνδέσεων και της μεταβλητότητας των αγορών, η λήψη μέτρων πολιτικής για την ενίσχυση της διαφάνειας και της διαχείρισης του κινδύνου κρίνεται επιτακτική για τη σταθεροποίηση της ευρωπαϊκής αλυσίδας αξίας του ελαιόλαδου και τη διατήρηση της ευημερίας σε ευρύτερο επίπεδο.

Λέξεις κλειδιά: Ελαιόλαδο, Ε.Ε., Μετάδοση τιμών, Συνδεσιμότητα TVP-VAR.

Abstract

Agricultural product prices are of vital importance to both producers and consumers. For producers, prices determine their profitability and survival in the market, while for consumers; they determine their access to basic foodstuffs and their purchasing power. In this context, olive oil stands out as a product of particular economic and nutritional importance, as it is a staple of the diet and, at the same time, an important source of income for olive oil-producing regions. The significant volatility of its prices, as a result of climatic conditions, production costs and international demand, makes it necessary to monitor them systematically. In this paper, we examine the connectivity of virgin and extra virgin olive oil prices between the markets of Spain, Italy and Greece, countries that dominate the production, consumption and export of the product, incorporating the dynamic TVP-VAR Connectedness approach of Diebold & Yilmaz (2012, 2014) on weekly price data, for the period 2010-2025. The empirical results demonstrate moderate to high interdependence between the markets of Spain, Italy and Greece. The Spanish market acts as a pure transmitter of influences, the Greek as a pure receiver, while the Italian market seems to adopt a more neutral role in the system. Within countries, strong relationships between quality categories are observed, which exceed in intensity most transnational interconnections. The transmission between virgin and extra virgin olive oil is mainly bidirectional, with the quality category of virgin olive oil acting as the main transmitter of variability. This pattern appears stronger in Spain and Italy and weaker in Greece. Over time, this interdependence is not constant, but depends on the broader economic environment and conditions of uncertainty, where some crises strengthen market interconnection and accelerate the diffusion of price shocks (Russia-Ukraine war), while others lead to a decrease in overall connectivity (COVID-19 pandemic). Despite isolated cases of asymmetric transmission, the olive oil market is mainly characterized by symmetric interactions, suggesting that price shocks are transmitted bidirectionally and with similar intensity in the majority of cases. Given the substantial interconnections and volatility of the markets, policy measures to enhance transparency and risk management are considered imperative to stabilize the European olive oil value chain and maintain prosperity at a broader level.

Key words: Olive oil, EU, Price transmission, TVP-VAR Connectedness.

Περιεχόμενα

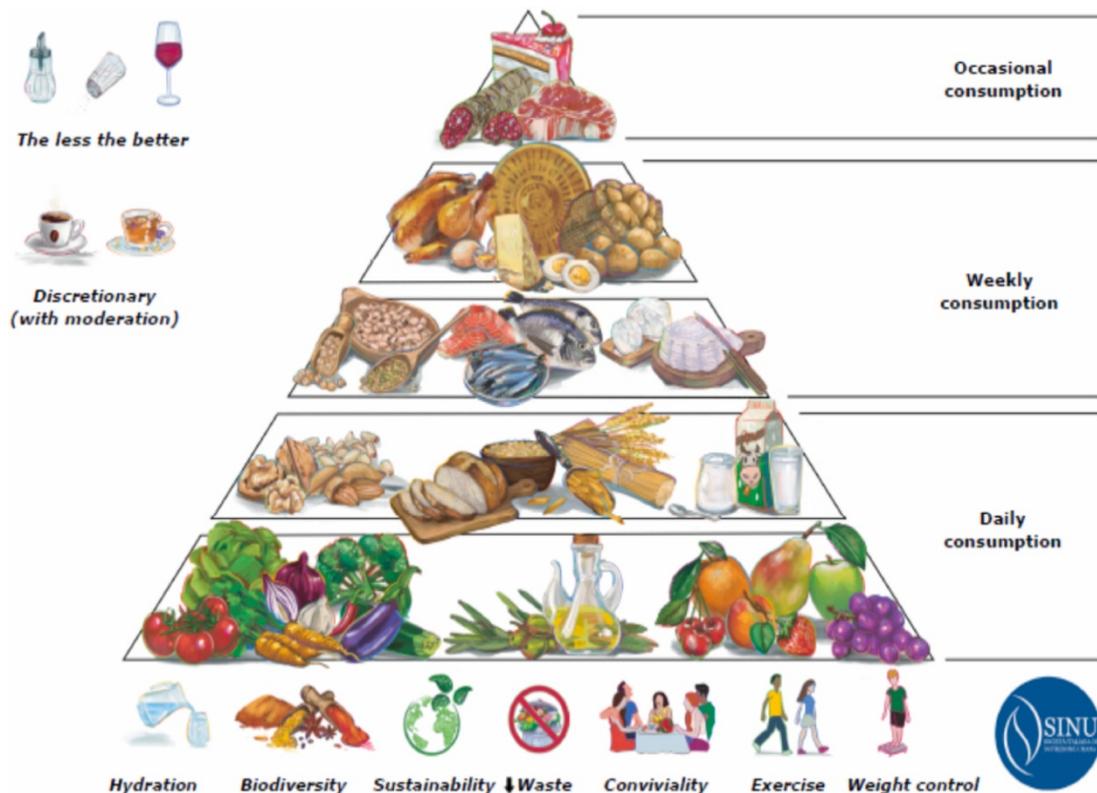
Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή	6
1.1. Η αγορά του ελαιόλαδου στην Ε.Ε.	6
1.2. Σκοπός και Ερευνητικό ερώτημα	10
1.3. Δομή της εργασίας	12
Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό πλαίσιο	14
2.1. Κάθετη Μετάδοση Τιμών	14
2.1.1. Αποτελεσματικότητα και Ολοκλήρωση των αγορών	15
2.2. Οριζόντια Μετάδοση Τιμών	16
2.2.1. Αποτελεσματικότητα και Ολοκλήρωση των αγορών	17
2.3. Νόμος Ενιαίας Τιμής.....	18
2.4. Ασύμμετρη Μετάδοση Τιμών	19
Κεφάλαιο 3: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	22
3.1. Σχέσεις τιμών σε αγορές αγροτικών προϊόντων	22
3.1.1. Σχέσεις τιμών μεταξύ ποιοτικά διαφοροποιημένων αγορών.....	23
3.1.2. Σχέσεις τιμών μεταξύ χωρικά διαφοροποιημένων αγορών	25
3.1.3. Κάθετη μετάδοση τιμών	28
3.2. Σχέσεις τιμών ελαιόλαδου μεταξύ αγορών	32
Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία	37
4.1. Βιβλιογραφία στη μεθοδολογία Connectedness των Diebold και Yilmaz ...	37
4.2. Μεθοδολογία Diebold-Yilmaz Connectedness	40
4.2.1. Το υπόδειγμα VARp	40
4.2.2. Forecast Error Variance Decomposition (FEVD).....	41
4.2.3. Πίνακας Συνδεσιμότητας (Connectedness Table)	42
4.2.4. Δείκτες Συνδεσιμότητας (Connectedness Indices)	43
4.2.5. Δυναμική Συνδεσιμότητα (Dynamic Connectedness).....	45
4.3. Θεωρία Δικτύων.....	47
Κεφάλαιο 5: Παρουσίαση Δεδομένων.....	50
Κεφάλαιο 6: Εμπειρικά Αποτελέσματα.....	54
6.1. Έλεγχος Στασιμότητας.....	54
6.2. Επιλογή Υστερήσεων VAR	55
6.3. Ανάλυση Συνδεσιμότητας.....	55

6.3.1. Στατικά Αποτελέσματα: Ο Πίνακας Συνδεσιμότητας	56
6.3.2. Δυναμική ανάλυση των μέτρων συνδεσιμότητας.....	60
6.4. Έλεγχος Συμμετρίας (Symmetry Test)	63
6.5. Έλεγχοι Ευρωστίας (Robustness Tests).....	65
Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα	68
Βιβλιογραφία	74
Παράρτημα.....	84

Κεφάλαιο 1: Εισαγωγή

1.1. Η αγορά του ελαιόλαδου στην Ε.Ε.

Το ελαιόλαδο χαρακτηρίζεται τρόφιμο-κλειδί για την ανθρώπινη υγεία καθώς συμβάλλει στην ισορροπημένη διατροφή και παρέχει πολλαπλά οφέλη στον ανθρώπινο οργανισμό. Όπως άλλωστε φαίνεται και στην αναπαράσταση της μεσογειακής πυραμίδας (Σχήμα 1), βρίσκεται στη βάση της Μεσογειακής Διατροφής, γι' αυτό και συνίσταται να καταναλώνεται καθημερινά. Τα τελευταία χρόνια, η στροφή των καταναλωτών προς έναν πιο υγιεινό τρόπο ζωής, συνεπώς και διατροφής, έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της ζήτησης και κατανάλωσης τόσο του ελαιόλαδου όσο και άλλων προϊόντων υψηλής διατροφικής αξίας με σκοπό τη βελτίωση της συνολικής υγείας και ευεξίας.



Σχήμα 1: Η νέα Μεσογειακή διατροφική πυραμίδα (Πηγή: Sofi et al., 2025).

Υπάρχουν οκτώ διαφορετικές κατηγορίες ελαιόλαδων και πυρηνελαίων. Οι κατηγορίες του ελαιόλαδου καθορίζονται από την Ευρωπαϊκή νομοθεσία¹ και διακρίνονται με βάση την ποιότητα και την επεξεργασία σε (European Commission, 2025):

- **Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο (Extra virgin olive oil):**
Παρθένο ελαιόλαδο με την καλύτερη ποιότητα, με άριστα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά (όψη, γεύση, άρωμα), του οποίου η ελεύθερη οξύτητα (εκφρασμένη σε ελαϊκό οξύ) δεν υπερβαίνει το 0.8% (δηλαδή 0.8 γραμμάρια ελαϊκού οξέος σε 100 γραμμάρια λαδιού).
- **Παρθένο ελαιόλαδο (Virgin olive oil):**
Ελαιόλαδο με καλά οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του οποίου η ελεύθερη οξύτητα δεν ξεπερνάει το 2%.
- **Παρθένο ελαιόλαδο lampante (Virgin lampante olive oil):**
Παρθένο ελαιόλαδο χαμηλότερης ποιότητας, με υψηλή οξύτητα (υπερβαίνει το 2%), που χρειάζεται περαιτέρω επεξεργασία για να καταναλωθεί από τον άνθρωπο.
- **Ραφινρισμένο ελαιόλαδο (Refined olive oil):**
Ελαιόλαδο που λαμβάνεται από παρθένα ελαιόλαδα με μεθόδους ραφινρίσματος, του οποίου η ελεύθερη οξύτητα δεν υπερβαίνει το 0.3%.
- **Ελαιόλαδο που αποτελείται από ραφινρισμένο ελαιόλαδο και παρθένα ελαιόλαδα (Olive oil composed of refined olive oil and virgin olive oils):**
Μείγμα ραφινρισμένου ελαιόλαδου με εξαιρετικά παρθένα ή/και παρθένα ελαιόλαδα, του οποίου η οξύτητα δεν ξεπερνάει το 1%.
- **Πυρηνέλαιο (Olive-pomace oil):**

¹ Ο κανονισμός (ΕΕ) 2022/2104 καθορίζει τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και τις παραμέτρους καθαρότητας των ελαιόλαδων και πυρηνελαίων, ενώ ο κανονισμός (ΕΕ) 2022/2105 καθορίζει τις μεθόδους ανάλυσης που πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά την αξιολόγηση της συμμόρφωσης του ελαιόλαδου με τη δηλωθείσα κατηγορία του από τις εθνικές αρχές (European Commission, 2025).

Το λάδι που αποτελείται από το μείγμα ραφιναρισμένου πυρηνέλαιου με εξαιρετικά παρθένα ή/και παρθένα ελαιόλαδα και έχει οξύτητα που δεν υπερβαίνει το 1%.

- **Ακατέργαστο πυρηνέλαιο (Crude olive-pomace oil):**

Το έλαιο που εξάγεται από τους ελαιοπυρήνες (τα υπολείμματα της ελιάς μετά την ελαιοπαραγωγή) και έχει δυσάρεστη γεύση και οσμή και σκούρο χρώμα.

- **Ραφιναρισμένο πυρηνέλαιο (Refined olive-pomace oil):**

Το λάδι που προκύπτει από την επεξεργασία (ραφινάρισμα) του ακατέργαστου πυρηνέλαιου και συχνά αναμειγνύεται με έξτρα παρθένο ή/και παρθένο ελαιόλαδο. Έχει οξύτητα που δεν υπερβαίνει το 0.3%.

Αξίζει να σημειωθεί πως δεν διατίθενται προς πώληση στους τελικούς καταναλωτές όλες οι ποιότητες που προαναφέρθηκαν. Μόνο το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο, το παρθένο ελαιόλαδο, το ελαιόλαδο που αποτελείται από ραφιναρισμένο ελαιόλαδο και παρθένα ελαιόλαδα και το πυρηνέλαιο, δηλαδή οι βρώσιμες ποιότητες, προσφέρονται στο λιανεμπόριο προς κατανάλωση.

Το ελαιόλαδο είναι ένα βασικό αγροτικό προϊόν για την Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία κυριαρχεί στην αγορά ελαιόλαδου παγκοσμίως τόσο από άποψη παραγωγής και κατανάλωσης όσο και εξαγωγών. Πιο συγκεκριμένα, το μεγαλύτερο μέρος της παγκόσμιας παραγωγής ελαιόλαδου, η οποία κατά μέσο όρο ανέρχεται σε 3 εκατομμύρια τόνους, προέρχεται από την Ε.Ε. Περίπου 2 εκατομμύρια τόνοι αυτής της παραγωγής πραγματοποιούνται εντός της Ε.Ε. Οι κύριες χώρες που εμπλέκονται είναι η Ισπανία (66% της παραγωγής της Ε.Ε.), η Ιταλία (15%), η Ελλάδα (13%) και η Πορτογαλία (5%). Συνολικά η Ε.Ε. αντιπροσωπεύει περίπου το 53% της παγκόσμιας κατανάλωσης. Ειδικότερα, η Ιταλία και η Ισπανία σημειώνουν ετήσια κατανάλωση περίπου 500.000 τόνους η κάθε μία, ενώ η Ελλάδα σημειώνει τη μεγαλύτερη κατανάλωση κατά κεφαλήν στην Ε.Ε., περίπου 12 κιλά ανά άτομο ετησίως. Τέλος, όσον αφορά το εμπόριο, η Ε.Ε. καλύπτει σχεδόν το 65% των παγκόσμιων εξαγωγών ελαιόλαδου (περίπου 570.000 τόνοι ετησίως), με κύριους

προορισμούς τις Ηνωμένες Πολιτείες, τη Βραζιλία και την Ιαπωνία (European Commission, 2025). Πρόκειται για ένα προϊόν μεγάλης εμπορικής αξίας, καθώς για τις μεσογειακές χώρες αποτελεί ένα από τα βασικότερα εξαγωγικά προϊόντα υψηλής ποιότητας. Αξίζει να σημειωθεί ότι για το έτος 2023/2024 η Ισπανία κυριάρχησε στις εξαγωγές ελαιόλαδου με 750.982 τόνους εκτιμώμενης αξίας 6.04 δισ. ευρώ, ακολούθησε η Ιταλία με 295.587 τόνους αξίας 2.84 δισ. ευρώ (έπειτα η Πορτογαλία με 218.328 τόνους και 1.580,8 εκατομμύρια ευρώ) και η Ελλάδα με 100.069 τόνους και 0.8 δισ. ευρώ (International Olive Council, 2025). Η οικονομική του σημασία, σε συνδυασμό με την υψηλή ποιότητά του λοιπόν, αναδεικνύει το ελαιόλαδο σε βασικό παράγοντα ανάπτυξης της μεσογειακής οικονομίας.

Η ελαιοκαλλιέργεια και ελαιοπαραγωγή πραγματοποιούνται κυρίως στις μεσογειακές χώρες, γεγονός που καθιστά το ελαιόλαδο βασικό συστατικό της διατροφής των μεσογειακών λαών και προϊόν υψηλής πολιτιστικής, αγροτικής και οικονομικής σημασίας γι' αυτούς. Η καλλιέργεια της ελιάς είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη μεσογειακή κουλτούρα, την παράδοση και την ιστορία, ενώ τα προϊόντα της ελιάς αποτελούν πόλο έλξης για επισκέπτες από όλο τον κόσμο, ενισχύοντας σημαντικά τον πολιτιστικό τουρισμό. Παράλληλα, το ελαιόλαδο είναι συνυφασμένο με την τοπική ανάπτυξη, καθώς ενισχύει την τοπική οικονομία και αποτελεί βασική πηγή απασχόλησης και εισοδήματος για μεγάλο αριθμό αγροτών². Τέλος, η ενίσχυση των ελαιοπαραγωγών μέσω χρηματοδοτικών προγραμμάτων της Ευρωπαϊκής Ένωσης³ συμβάλλει ουσιαστικά στη βιωσιμότητα των αγροτικών περιοχών και στον περιορισμό της μαζικής μετακίνησης του πληθυσμού προς τα μεγάλα αστικά κέντρα.

² Στην Ευρωπαϊκή Ένωση υπάρχουν περίπου 10 εκατομμύρια γεωργικές εκμεταλλεύσεις, στις οποίες απασχολούνται περίπου 17 εκατομμύρια άνθρωποι προσφέροντας ποικιλία ποιοτικών προϊόντων (European Commission, 2025). Παρόλο που τα στοιχεία αυτά αφορούν το σύνολο της γεωργίας, καταδεικνύουν τη βαρύτητα του αγροτικού χώρου για την ευρωπαϊκή οικονομία.

³ Η Ευρωπαϊκή Ένωση στηρίζει συστηματικά τον αγροτικό τομέα μέσα από την Κοινή Γεωργική Πολιτική (ΚΓΠ), ένα πλαίσιο στήριξης της γεωργίας που διασφαλίζει το εισόδημα των αγροτών και προωθεί τη βιώσιμη ανάπτυξη των αγροτικών περιοχών, με ειδικά χρηματοδοτικά προγράμματα. Σε αυτό το πλαίσιο, οι κανονισμοί (ΕΕ) 611/2014 και 615/2014 προβλέπουν ειδικά προγράμματα στήριξης για τον τομέα του ελαιόλαδου και των επιτραπέζιων ελιών, ενισχύοντας τόσο την ανταγωνιστικότητα όσο και τη βιωσιμότητα του κλάδου. Παράλληλα, η ΚΓΠ παρέχει εισοδηματική ενίσχυση σε περίπου 6 εκατομμύρια γεωργικές εκμεταλλεύσεις στην Ε.Ε., που αντιπροσωπεύει σχεδόν το 50% του γεωργικού εισοδήματος στην Ε.Ε., με προϋπολογισμό 188 δισ. ευρώ για την περίοδο 2023-2027. Εξίσου σημαντική είναι και η συμβολή του Ευρωπαϊκού Γεωργικού Ταμείου Αγροτικής Ανάπτυξης (ΕΓΤΑΑ), με προϋπολογισμό 95.5 δισ. ευρώ για την ίδια περίοδο, που χρηματοδοτεί δράσεις ανάπτυξης στο πλαίσιο των στρατηγικών σχεδίων της ΚΓΠ (European Commission, 2025).

Οι τιμές του ελαιόλαδου παρουσιάζουν υψηλή μεταβλητότητα, η οποία οφείλεται σε εξωγενείς παράγοντες όπως οι κλιματικές συνθήκες, τα καιρικά φαινόμενα, οι διεθνείς εξελίξεις, η αυξανόμενη ζήτηση κλπ., ενώ ταυτόχρονα επηρεάζονται από τις διασυνδέσεις που αναπτύσσονται μεταξύ των εθνικών αγορών. Οι χώρες που επιτυγχάνουν υψηλότερα επίπεδα διεθνούς ανταγωνιστικότητας στον τομέα της παραγωγής καταφέρνουν να αυξήσουν τα έσοδά τους από τις εξαγωγές, ενισχύοντας κατά αυτόν τον τρόπο την οικονομική τους ανάπτυξη. Όπως καταδεικνύουν τα στοιχεία, η παραγωγή ελαιόλαδου επηρεάζει θετικά και στατιστικά σημαντικά την ανταγωνιστικότητα στις εξαγωγές, ενώ η εσωτερική κατανάλωση φαίνεται να έχει αρνητική επίδραση (Pehlivanoglu et al., 2021). Συνεπώς, η εξέλιξη της παραγωγής και των τιμών του ελαιόλαδου αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για τη διαμόρφωση της διεθνούς ανταγωνιστικότητας και τη βελτίωση της οικονομικής απόδοσης των χωρών παραγωγής.

Ως εκ τούτου, το ελαιόλαδο είναι ένα εξαιρετικά σημαντικό οικονομικό, αγροτικό και πολιτιστικό αγαθό, τα χαρακτηριστικά του οποίου το καθιστούν ιδανικό αντικείμενο προς μελέτη για την καλύτερη κατανόηση και ερμηνεία των σχέσεων των τιμών μεταξύ των εθνικών αγορών, των αλληλεπιδράσεών τους και της γενικότερης δομής τους.

1.2. Σκοπός και Ερευνητικό ερώτημα

Η έννοια της συνδεσιμότητας (connectedness) μιας αγοράς αναφέρεται στον βαθμό στον οποίο οι τιμές ή οι διαταραχές (shocks) των τιμών σε μία ή περισσότερες αγορές επηρεάζουν τις τιμές άλλων αγορών (Fousekis & Tzaferi, 2018). Οι ολοκληρωμένες χωρικές αγορές που λειτουργούν ομαλά χαρακτηρίζονται από ισχυρές συνδέσεις τιμών οι οποίες διασφαλίζουν την ομαλή μετάδοση των τιμολογιακών διαταραχών και συνεπώς την οικονομική αποτελεσματικότητα. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η Ευρωπαϊκή Ένωση, με την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να επιδιώκει τα τελευταία 30 χρόνια (με πρωτοβουλίες, πολιτικές και προγράμματα) την ολοκλήρωση των εθνικών αγορών, δηλαδή τη λειτουργία τους ως ένα ενιαίο οικονομικό σύνολο (Emmanouilides et al., 2014). Η μελέτη των αλληλεξαρτήσεων των τιμών (γεωργικών προϊόντων, όπως το ελαιόλαδο εν προκειμένω) σε γεωγραφικά διαχωρισμένες αγορές

έχει εγείρει το ενδιαφέρον στην εφαρμοσμένη οικονομική έρευνα, καθώς παρέχει ενδείξεις για το επίπεδο της ενοποίησης και την αποτελεσματικότητα των αγορών.

Οι τιμές του ελαιόλαδου παρουσιάζουν αυξανόμενη αστάθεια και μεταξύ των εθνικών αγορών παρατηρούνται σημαντικές αλληλεπιδράσεις. Σκοπός αυτής της μελέτης είναι η ανάδειξη της δυναμικής αυτών των σχέσεων, προκειμένου να επιτευχθεί μία βαθύτερη κατανόηση της λειτουργίας της αγοράς ελαιόλαδου στην Ε.Ε.. Κεντρικό ερευνητικό ερώτημα αποτελεί η διερεύνηση του βαθμού και της κατεύθυνσης των αλληλεπιδράσεων μεταξύ των τιμών στις εθνικές αγορές. Ακόμα, για μία πιο εμπειριστατωμένη ανάλυση του θέματος αξίζει να ερευνηθεί ποιες χώρες λειτουργούν ως «μεταδότες» (transmitters) και ποιες ως «δέκτες» (receivers) στις μεταβολές των τιμών, αλλά και αν υπάρχει κάποια αγορά που επηρεάζει συστηματικά τις τιμές στις υπόλοιπες, λειτουργώντας ως «ηγέτης τιμών» (price leader).

Η παρούσα εργασία επικεντρώνεται στη μελέτη της συνδεσιμότητας των τιμών του ελαιόλαδου στις βασικές αγορές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με έμφαση στην Ισπανία, την Ιταλία και την Ελλάδα. Για την ακρίβεια, η ανάλυση θα περιοριστεί στις κατηγορίες Παρθένου και Έξτρα Παρθένου ελαιόλαδου, λόγω της ανώτερης ποιότητας και των διατροφικών τους χαρακτηριστικών. Για τη μέτρηση αυτής της διασύνδεσης θα χρησιμοποιηθεί η μεθοδολογία Connectedness Measures των Diebold και Yilmaz (Diebold & Yilmaz, 2015), η οποία βασίζεται σε ανάλυση διακύμανσης σφάλματος πρόβλεψης (FEVD: forecast error variance decomposition) ενός διανυσματικού, αυτοπαλίνδρομου συστήματος (VAR) και σε συνδυασμό με τεχνικές ανάλυσης δικτύων, που οπτικοποιούν και ερμηνεύουν τις σχέσεις μεταξύ των αγορών, θα εντοπιστεί η δομή της μετάδοσης των διαταραχών σε όλο το σύστημα.

Η αναγνώριση και κατανόηση των αλληλεπιδράσεων των τιμών αποτελεί σημαντικό ζήτημα για όλους τους εμπλεκόμενους φορείς. Οι παραγωγοί και οι έμποροι αξιοποιούν τα σχετικά δεδομένα προκειμένου να οργανώσουν αποτελεσματικά την παραγωγή και τις εμπορικές δραστηριότητες, ενώ οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής εκτιμούν τις συνέπειες των τιμών στην οικονομία και στην κοινωνία, με στόχο τη διατήρηση της ισορροπίας στην αγορά. Οι τιμές του ελαιόλαδου καθορίζουν άμεσα το εισόδημα και τη συνολική παραγωγική διαδικασία των αγροτών/παραγωγών, επηρεάζοντας ταυτόχρονα και τους καταναλωτές, ενώ οι εξαγωγείς καλούνται να

διαμορφώνουν το επιχειρηματικό τους πλάνο με βάση τη ζήτηση και τις συνθήκες ανταγωνισμού στη διεθνή αγορά. Οι διασυνδέσεις μεταξύ των τιμών, επομένως, αντικατοπτρίζουν τη δομή και τη λειτουργία της αγοράς ελαιόλαδου στην Ε.Ε., λαμβάνοντας υπόψη παράγοντες όπως η προσφορά, η ζήτηση και οι εξαγωγές. Εφόσον διαπιστωθεί υψηλή διασύνδεση τιμών μεταξύ των κρατών-μελών, καθίσταται επιτακτική η ανάγκη για λήψη κοινών αποφάσεων και διαμόρφωση συντονισμένων πολιτικών σε Ευρωπαϊκό επίπεδο, ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία της αγοράς.

1.3. Δομή της εργασίας

Στο επόμενο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 2) παρουσιάζεται η Οικονομική θεωρία που πλαισιώνει και εξηγεί την ανάλυση της συνδεσιμότητας των τιμών μεταξύ των αγορών ελαιόλαδου. Η θεωρία μετάδοσης των τιμών (price transmission theory) αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για την κατανόηση της αλληλεπίδρασης μεταξύ των αγορών, καθώς εξηγεί τον τρόπο με τον οποίο οι μεταβολές των τιμών σε μία αγορά μεταφέρονται σε άλλες αγορές. Ειδικότερα, αναλύονται βασικές έννοιες όπως η κάθετη και η οριζόντια μετάδοση των τιμών, ο Νόμος της Ενιαίας Τιμής (Law of One Price) και η ασύμμετρη μετάδοση των τιμών.

Στο Κεφάλαιο 3 παρατίθεται η υφιστάμενη βιβλιογραφία αναφορικά με τη συνδεσιμότητα των τιμών στις αγορές αγροτικών προϊόντων. Η βιβλιογραφική ανασκόπηση εστιάζει στις σχέσεις τιμών μεταξύ ποιοτικά διαφοροποιημένων αγορών, στην αλληλεξάρτηση μεταξύ χωρικά διαφοροποιημένων αγορών και στην κάθετη μετάδοση των τιμών κατά μήκος των επιμέρους σταδίων της αγροδιατροφικής αλυσίδας, ενώ ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε εμπειρικές έρευνες που αφορούν αποκλειστικά την αγορά του ελαιόλαδου.

Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζεται και αναλύεται η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθεί, η οποία εξασφαλίζει την εγκυρότητα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων της έρευνας. Περιγράφεται δηλαδή η μεθοδολογία Connectedness Measures και η σημασία της εφαρμογής της θεωρίας γραφημάτων στη συνδεσιμότητα των τιμών. Το επόμενο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 5) αναφέρεται στα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν

για τη διερεύνηση των ερευνητικών ερωτημάτων, η ανάλυση των οποίων θα μας οδηγήσει στη διεξαγωγή έγκυρων αποτελεσμάτων.

Στο Κεφάλαιο 6 γίνεται η ανάλυση των εμπειρικών αποτελεσμάτων της παρούσας μελέτης και η εργασία ολοκληρώνεται με το Κεφάλαιο 7 όπου εξάγονται συμπεράσματα για τη διασύνδεση των τιμών του ελαιόλαδου και παρουσιάζονται οι προτάσεις πολιτικής, που προκύπτουν από τα ερευνητικά ερωτήματα και βασίζονται στα αποτελέσματα της ανάλυσης, με σκοπό την εύρυθμη και αποτελεσματική λειτουργία της ευρωπαϊκής αγοράς ελαιόλαδου.

Κεφάλαιο 2: Θεωρητικό πλαίσιο

Μετάδοση Τιμών

Οι τιμές αποτελούν θεμελιώδη παράγοντα στη νεοκλασική οικονομική θεωρία καθώς καθορίζουν την κατανομή των πόρων και επηρεάζουν τις αποφάσεις των παραγωγών και καταναλωτών, καθοδηγώντας τις κινήσεις τους στην αγορά (Meyer & Cramon-Taubadel, 2004). Οι παραγωγοί ανάλογα με τις τιμές προσαρμόζουν την παραγωγή τους με στόχο τη μεγιστοποίηση του κέρδους, ενώ οι καταναλωτές αποφασίζουν για την κατανάλωση, επιδιώκοντας τη μέγιστη χρησιμότητα. Με αυτόν τον τρόπο, οι τιμές παρέχουν πληροφορίες που καθοδηγούν τις οικονομικές επιλογές, συντονίζουν τις αγορές και συμβάλλουν στη μεγιστοποίηση της ευημερίας τόσο παραγωγών όσο και καταναλωτών.

Στα πλαίσια της νεοκλασικής ανάλυσης, η μετάδοση τιμών είναι αποτέλεσμα των μεταβολών της προσφοράς και της ζήτησης αλλά και των προσαρμογών των τιμών με σκοπό την αποκατάσταση της ισορροπίας (Meyer & Cramon-Taubadel, 2004). Η Μετάδοση Τιμών (Price Transmission) αναφέρεται στον τρόπο με τον οποίο οι αλλαγές στις τιμές ενός προϊόντος ή υπηρεσίας σε μία αγορά μεταφέρονται σε άλλες αγορές ή σε διαφορετικά στάδια της παραγωγικής διαδικασίας (Von Cramon-Taubadel & Goodwin, 2021). Στον τομέα των αγροτικών προϊόντων, η έννοια αυτή αποτελεί βασικό εργαλείο για την κατανόηση του τρόπου με τον οποίο οι διακυμάνσεις των τιμών διαχέονται τόσο κάθετα, από το επίπεδο του παραγωγού μέχρι τον τελικό καταναλωτή, όσο και οριζόντια, μεταξύ γεωγραφικά διαφοροποιημένων αγορών. Επομένως, η ανάλυση της μετάδοσης τιμών είναι κρίσιμη για την αξιολόγηση της λειτουργίας των αγορών και για τον σχεδιασμό αποτελεσματικών πολιτικών που στοχεύουν στη διασφάλιση της συνολικής αποδοτικότητας και ισορροπίας τόσο σε επίπεδο εφοδιαστικής αλυσίδας όσο και στο πλαίσιο της οριζόντιας αλληλεξάρτησης των αγορών.

2.1. Κάθετη Μετάδοση Τιμών

Η μετάδοση τιμών είναι η διαδικασία μέσω της οποίας οι μεταβολές των τιμών ορισμένων αγαθών προκύπτουν ως συνέπεια των μεταβολών των τιμών άλλων αγαθών λόγω της διάχυσης των επιπτώσεων που προκαλούν οι τιμολογιακές διαταραχές (Onegina et al., 2022) και μπορεί να εκδηλωθεί είτε κάθετα είτε οριζόντια. Η κατακόρυφη μετάδοση τιμών περιγράφει τη μεταφορά των μεταβολών των τιμών κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού, από τον παραγωγό στον χονδρέμπορο ή μεταποιητή, στη συνέχεια στον λιανέμπορο και τελικά στον καταναλωτή. Με άλλα λόγια, εξετάζει τις σχέσεις μεταξύ των τιμών σε διαφορετικά στάδια της ίδιας αλυσίδας προσφοράς μιας συγκεκριμένης αγοράς. Η κατανόηση αυτής της διαδικασίας είναι κρίσιμη, καθώς οι υποθέσεις σχετικά με τη μετάδοση των τιμών καθορίζουν τόσο το μέγεθος όσο και την κατανομή των επιπτώσεων στην ευημερία των διαφόρων κρίκων της αλυσίδας (Vavra & Goodwin, 2005), δηλαδή ο τρόπος με τον οποίο οι μεταβολές των τιμών μεταφέρονται από τον παραγωγό προς τον καταναλωτή επηρεάζει το ποιος ωφελείται και ποιος ζημιώνεται από τις διακυμάνσεις της αγοράς. Για παράδειγμα, αν αυξηθεί η τιμή ενός προϊόντος που πληρώνεται στους παραγωγούς, η μεταβολή αυτή μπορεί είτε να μεταφερθεί πλήρως στον καταναλωτή και να τον επιβαρύνει (πλήρης μετάδοση), οδηγώντας ενδεχομένως σε μείωση της ζήτησης, είτε να απορροφηθεί εν μέρει από τους μεταποιητές και λιανέμπορους (μερική μετάδοση), είτε να μην μεταφερθεί καθόλου στα επόμενα στάδια της αλυσίδας και ο παραγωγός ενδεχομένως να έχει απώλειες εσόδων και μειωμένη κερδοφορία. Η προσαρμογή στις διαταραχές των τιμών κατά μήκος της αλυσίδας, από το επίπεδο του παραγωγού έως το χονδρικό και λιανικό εμπόριο, αποτελεί βασικό χαρακτηριστικό της εύρυθμης λειτουργίας των αγορών και έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον τόσο των γεωργικών οικονομολόγων όσο και των υπεύθυνων χάραξης πολιτικής (Vavra & Goodwin, 2005), δεδομένου ότι η ταχύτητα και ο βαθμός αυτής της προσαρμογής αντανακλούν τον βαθμό ανταγωνιστικότητας και αποτελεσματικότητας της αγοράς.

2.1.1. Αποτελεσματικότητα και Ολοκλήρωση των αγορών

Η τιμή αποτελεί τον κύριο μηχανισμό μέσω του οποίου συνδέονται τα διάφορα στάδια μιας αγοράς. Σύμφωνα με τους Vavra & Goodwin (2005), η μετάδοση τιμών είναι η ταχύτητα και ο βαθμός με τον οποίο οι διαταραχές στις τιμές των αγροτικών

προϊόντων μεταδίδονται στο επίπεδο λιανικής και αντίστροφα, υπογραμμίζοντας έτσι την ταχύτητα προσαρμογής και το μέγεθος της μεταβολής που μεταφέρεται από το ένα στάδιο της αγοράς στο άλλο. Η αποτελεσματικότητα των αγορών και η ολοκλήρωσή τους είναι δύο βασικές έννοιες που συνδέονται άμεσα με την κάθετη μετάδοση τιμών και συμβάλλουν στην ομαλή λειτουργία των οικονομιών.

Ο τρόπος με τον οποίο οι μεταβολές των τιμών μεταφέρονται κατά μήκος της αλυσίδας προσφοράς αποκαλύπτει τον βαθμό αποτελεσματικότητας της αγοράς, καθώς απεικονίζει την ικανότητά της να ενσωματώνει άμεσα όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες στις τιμές και να κατανέμει τους διαθέσιμους πόρους με αποδοτικό τρόπο (Fousekis, 2022a). Αν η αγορά είναι αποτελεσματική, οι μεταβολές των τιμών στο επίπεδο του παραγωγού ή στο επίπεδο χονδρικής μεταφέρονται άμεσα, πλήρως και συμμετρικά στα επόμενα επίπεδα της αλυσίδας, χωρίς καθυστερήσεις ή στρεβλώσεις. Ως εκ τούτου, οι τιμές αντανακλούν πλήρως τις διαθέσιμες πληροφορίες και λειτουργούν ως μηχανισμός συντονισμού της διαδικασίας παραγωγής, διασφαλίζοντας την ομαλή προσαρμογή της αγοράς στις μεταβολές του κόστους και της ζήτησης.

Στο πλαίσιο της κάθετης μετάδοσης τιμών, η έννοια της ολοκλήρωσης της αγοράς αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο οι μεταβολές των τιμών σε ένα στάδιο της αλυσίδας προσφοράς μεταφέρονται αποτελεσματικά στα επόμενα στάδια της αλυσίδας (Onegina et al., 2022). Όσο μεγαλύτερος είναι ο βαθμός ολοκλήρωσης, τόσο πιο ισχυρή είναι η σύνδεση μεταξύ των τιμών παραγωγού, χονδρικής και λιανικής, γεγονός που φανερώνει συντονισμένη λειτουργία της αγοράς, χωρίς σημαντικές διαταραχές. Σε μία πλήρως ολοκληρωμένη αγορά επομένως, οι μεταβολές των τιμών αντανακλούν πλήρως τις μεταβολές στο κόστος παραγωγής και στη ζήτηση, μεταδίδονται άμεσα και συμμετρικά στα επόμενα στάδια και επιτρέπουν στους συμμετέχοντες στην αγορά να προσαρμόζονται αποτελεσματικά.

2.2. Οριζόντια Μετάδοση Τιμών

Η οριζόντια μετάδοση τιμών αφορά τις μεταβολές τιμών μεταξύ αγορών που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο της αλυσίδας προσφοράς, εκδηλώνεται κυρίως στο

διαπεριφερειακό ή διεθνές εμπόριο και διακρίνεται σε δύο μορφές, τη χωρική και την ποιοτική. Η χωρική μετάδοση τιμών εστιάζει στις μεταβολές των τιμών μεταξύ γεωγραφικά διαχωρισμένων αγορών εντός ή μεταξύ χωρών και εκφράζει τον βαθμό ολοκλήρωσης και αποτελεσματικότητας του εμπορίου. Οι έννοιες που σχετίζονται με τη χωρική μετάδοση των διαταραχών των τιμών διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στις θεωρίες που αφορούν τον προσδιορισμό της συναλλαγματικής ισοτιμίας και τη διαδικασία ολοκλήρωσης των αγορών (Vanra & Goodwin, 2005). Η ποιοτική μετάδοση τιμών, αντίθετα, εστιάζει στη συσχέτιση των τιμών μεταξύ διαφορετικών ποιοτήτων ή κατηγοριών του ίδιου προϊόντος (π.χ. οι διάφορες ποιότητες του ελαιόλαδου) και αποτυπώνει τον βαθμό υποκατάστασης και διασύνδεσης μεταξύ των σχετικών αγορών (Antonioni et al., 2019; Melo-Velandia et al., 2025). Συνεπώς, η ανάλυση της οριζόντιας μετάδοσης τιμών αποτελεί βασικό εργαλείο για την αξιολόγηση του βαθμού ολοκλήρωσης των αγορών και της αποτελεσματικότητας των εμπορικών πολιτικών.

2.2.1. Αποτελεσματικότητα και Ολοκλήρωση των αγορών

Στα Οικονομικά, ο όρος αποτελεσματικότητα αφορά την ταχύτητα και την ακρίβεια με την οποία μία αγορά ενσωματώνει άμεσα όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες στις τιμές και αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη μεγιστοποίηση της οικονομικής ευημερίας (Fousekis, 2022a). Γενικότερα, όταν οι αγορές είναι αποτελεσματικές και οι πολιτικές που εφαρμόζονται δεν εμποδίζουν την ομαλή λειτουργία τους, οι διεθνείς μεταβολές στην τιμή ενός προϊόντος μεταφέρονται ομαλά στις εγχώριες τιμές (Keats et al., 2010).

Η ανάλυση της δυναμικής των τιμών είναι βασικό εργαλείο για τη μέτρηση της ολοκλήρωσης της αγοράς. Ο όρος ολοκλήρωση της αγοράς αναφέρεται στο βαθμό στον οποίο οι τιμές και τα σοκ μεταδίδονται μεταξύ γεωγραφικά διαφοροποιημένων αγορών (Goodwin & Piggott, 2001). Κατά τους Goodwin και Djunaidi (2000), το κύριο μέτρο για την εκτίμηση του βαθμού ολοκλήρωσης της αγοράς είναι οι τιμές των αγαθών σε διαφορετικές γεωγραφικά περιοχές να κινούνται μαζί, εξετάζοντας το επίπεδο και τους μηχανισμούς μετάδοσης των τιμών. Η ένταση και ο τρόπος με τον οποίο οι μεταβολές των τιμών μεταφέρονται μεταξύ χωρικά διαφοροποιημένων

αγορών παρέχουν πληροφορίες για το αν και σε ποιο βαθμό οι αγορές είναι ολοκληρωμένες (Fousekis & Trachanas, 2016). Πιο συγκεκριμένα, αν η μετάδοση τιμών είναι ισχυρή τότε οι αγορές είναι ολοκληρωμένες και λειτουργούν σαν ένα ενιαίο σύστημα, με τα σοκ των τιμών στη μία αγορά να επηρεάζουν την άλλη. Σε αυτή την περίπτωση, το arbitrage λειτουργεί σαν μηχανισμός εξισορρόπησης των τιμών, εξασφαλίζοντας ότι η διαφορά στην τιμή ενός ομοιογενούς προϊόντος μεταξύ δύο χωρικά διαφοροποιημένων αγορών δεν υπερβαίνει το κόστος μεταφοράς και συναλλαγών (Tremma & Semos, 2017). Αντίθετα, η αδύναμη μετάδοση τιμών συνεπάγεται τμηματοποίηση της αγοράς, επιτρέποντας σε ένα μέρος της να διατηρεί υψηλότερες τιμές σε σχέση με κάποιο άλλο, γεγονός που μπορεί να οδηγήσει σε μεγαλύτερη ανομοιομορφία τιμών, μειωμένη αποτελεσματικότητα της αγοράς και εκμετάλλευση αυτών των διαφορών των τιμών από τους εμπόρους για κέρδος.

2.3. Νόμος Ενιαίας Τιμής

Ο Νόμος Ενιαίας Τιμής (Law of One Price - LOP) και το arbitrage αποτελούν βασικές προεκτάσεις της θεωρίας τιμών (Pippenger, 2016), η οποία εξηγεί πώς η αλληλεπίδραση προσφοράς και ζήτησης οδηγεί στη διαμόρφωση της τιμής ενός αγαθού σε μία αγορά. Σύμφωνα με τους Tomek και Kaiser (2014), οι διαφορές των τιμών μεταξύ οποιωνδήποτε δύο περιοχών που εμπορεύονται μεταξύ τους θα είναι ίσες με το κόστος μεταφοράς, δηλαδή:

$$|P_A - P_B| = C_{AB},$$

όπου P_A η τιμή του προϊόντος στην περιοχή A , P_B η τιμή του προϊόντος στην περιοχή B και C_{AB} το κόστος μεταφοράς από την περιοχή A στην περιοχή B . Αυτή η σχέση εκφράζει τον ασθενή Νόμο Ενιαίας Τιμής στη χωρική του διάσταση, ο οποίος επιτρέπει αποκλίσεις από την απόλυτη ισότητα των τιμών λόγω του κόστους συναλλαγών. Για να είναι έγκυρος ο Νόμος της Ενιαίας Τιμής των εμπορεύσιμων αγαθών αρκεί οι αγορές να πληρούν τις προϋποθέσεις του καθαρού και τέλει ανταγωνισμού (Officer, 1986), δηλαδή όλοι οι πωλητές να προσφέρουν το ίδιο αγαθό (ομοιογένεια προϊόντων), να μην υπάρχουν εμπόδια εισόδου και εξόδου στο εμπόριο (π.χ. δασμοί, περιορισμοί μετακίνησης, μονοπώλια κλπ.), να υπάρχει πλήρης

πληροφόρηση για τις τιμές και τις συνθήκες της αγοράς και τέλος να υπάρχει μεγάλος αριθμός αγοραστών και πωλητών ώστε να μην επηρεάζεται ατομικά η τιμή από κανέναν συμμετέχοντα.

Η πλειονότητα της οικονομικής βιβλιογραφίας υποθέτει ότι το arbitrage είναι ο μηχανισμός που εξασφαλίζει την ισχύ του Νόμου Ενιαίας Τιμής (Pippenger & Phillips, 2008). Ως arbitrage ορίζεται η ταυτόχρονη αγορά και πώληση του ίδιου προϊόντος σε διαφορετικές αγορές με σκοπό το κέρδος από τη διαφορά τιμής χωρίς καθαρό ρίσκο. Η άμεση και αποτελεσματική εκμετάλλευση των διαφορών των τιμών, με χαμηλά κόστη και χωρίς καθαρό κίνδυνο, εξαλείφει τις αποκλίσεις και οδηγεί τις αγορές στην εξισορρόπηση (Pippenger, 2016). Σε πλήρως ανταγωνιστικές και αποτελεσματικές αγορές δηλαδή, όπου δεν υπάρχουν κόστη μεταφοράς, κόστη συναλλαγών και εμπόδια στο εμπόριο, το αποτελεσματικό arbitrage οδηγεί στην εξισορρόπηση των τιμών ενός ομοιογενούς εμπορεύματος σε δύο διαφορετικές αγορές, εκφρασμένων σε κοινό νόμισμα, εξαλείφοντας τις διαφορές μεταξύ τους. Αυτή η πλήρης εξίσωση των τιμών αποτελεί την ισχυρή μορφή του Νόμου Ενιαίας Τιμής και εκφράζεται μαθηματικά ως:

$$P_i = P_i^* \cdot E,$$

όπου P_i η τιμή του αγαθού i στην εγχώρια αγορά, P_i^* η τιμή του ίδιου αγαθού i στην ξένη αγορά και E η συναλλαγματική ισοτιμία (μονάδες εγχώριου νομίσματος ανά μονάδα ξένου νομίσματος) (Ardeni, 1989).

2.4. Ασύμμετρη Μετάδοση Τιμών

Η μελέτη της μετάδοσης των κραδασμών της αγοράς τόσο κατά μήκος των σταδίων της αλυσίδας εφοδιασμού όσο και μεταξύ οριζόντια συνδεδεμένων αγορών απασχολεί εδώ και καιρό τους οικονομολόγους. Ο ρόλος της τιμής ως βασικός μηχανισμός για την κατανόηση και ανάλυση των σχέσεων μεταξύ των επιπέδων της αγοράς βρίσκεται στο επίκεντρο της οικονομικής έρευνας (Vavra & Goodwin, 2005). Η μετάδοση τιμών, ως μηχανισμός αλληλεπίδρασης των αγορών, συνδέει τις επιμέρους αγορές τόσο σε οριζόντια διάσταση, δηλαδή μεταξύ αγορών

υποκατάστατων ή συμπληρωματικών αγαθών είτε εντός είτε μεταξύ χωρών, όσο και σε κάθετη διάσταση, μεταξύ των σταδίων της παραγωγικής διαδικασίας, από τον παραγωγό μέχρι τον τελικό καταναλωτή. Ως εκ τούτου, αποτελεί θεμέλιο στην κατανόηση της λειτουργίας των αγορών και του βαθμού αποτελεσματικότητάς τους.

Μία από τις κύριες πηγές αναποτελεσματικότητας είναι η Ασύμμετρη Μετάδοση Τιμών (Asymmetric Price Transmission), σύμφωνα με την οποία ο ρυθμός της μετάδοσης της τιμής από μία αγορά σε μία άλλη διαφέρει ανάλογα με το αν η τιμή αυξάνεται ή μειώνεται (Onegina et al., 2022). Για παράδειγμα, όταν η τιμή σε μία αγορά αυξάνεται, η αύξηση αυτή μεταφέρεται άμεσα στην τιμή της άλλης αγοράς, ενώ όταν η τιμή στην πρώτη αγορά μειώνεται, η μείωση καθυστερεί να μεταφερθεί στην τιμή της άλλης αγοράς ή μεταφέρεται μόνο εν μέρει. Πιο συγκεκριμένα, ως ασύμμετρη μετάδοση τιμών ορίζεται η διαφορά στην προσαρμογή σε μία διαταραχή στην τιμή στα διαφορετικά στάδια της αλυσίδας εφοδιασμού ή μεταξύ διαφορετικών αγορών (Vavra & Goodwin, 2005) και μπορεί να αφορά την κατεύθυνση, την ταχύτητα και το μέγεθος της προσαρμογής αυτής (Onegina et al., 2022). Ασυμμετρία στην κατεύθυνση παρατηρείται όταν οι τιμές αντιδρούν διαφορετικά στις αυξήσεις και στις μειώσεις, δηλαδή η κατεύθυνση της μεταβολής επηρεάζει τον τρόπο μετάδοσης. Η ασυμμετρία στην ταχύτητα παρατηρείται όταν οι τιμές προσαρμόζονται με διαφορετικό ρυθμό ανάλογα με το είδος της μεταβολής, δηλαδή οι αυξήσεις μπορεί να μεταδίδονται πιο γρήγορα ενώ οι μειώσεις πιο αργά. Τέλος, η ασυμμετρία στο μέγεθος σχετίζεται με το ποσοστό μετάδοσης, το οποίο διαφέρει ανάλογα με το πρόσημο της μεταβολής, οι τιμές δηλαδή δεν μεταβάλλονται στον ίδιο βαθμό προς τα πάνω και προς τα κάτω (π.χ. μία αύξηση 10% στη χονδρική τιμή της Ισπανίας μπορεί να προκαλέσει άνοδο 7% στην ελληνική τιμή, ενώ μία μείωση 10% στην Ισπανία μπορεί να προκαλέσει πτώση μόνο 2% στην ελληνική τιμή). Η ύπαρξη ασυμμετρίας στη μετάδοση τιμών υποδεικνύει κενά στην οικονομική θεωρία (Peltzman, 2000) και φανερώνει αποτυχία της αγοράς (Meyer & Cramon-Taubadel, 2004). Αυτό συνεπάγεται απώλειες ευημερίας εξαιτίας των στρεβλώσεων στην προσαρμογή των τιμών, που οδηγούν σε μη αποτελεσματική κατανομή των πόρων (Onegina et al., 2022).

Η ασύμμετρη χωρική μετάδοση των τιμών οφείλεται κυρίως στο ασύμμετρο κόστος προσαρμογής (οι επιχειρήσεις δεν έχουν το ίδιο κόστος για να αλλάξουν τις τιμές

τους, καθώς κάποιες (π.χ. μικρότεροι παραγωγοί) επιβαρύνονται περισσότερο από άλλες, με αποτέλεσμα να αντιδρούν πιο αργά ή πιο γρήγορα ανάλογα με τη φορά της μεταβολής), στην ασύμμετρη πληροφόρηση (κάποιοι συμμετέχοντες στην αγορά έχουν διαφορετική ή ταχύτερη πρόσβαση στις αλλαγές τιμών (π.χ. μία κεντρική αγορά) σε σχέση με άλλους (π.χ. μικρότερες περιφερειακές αγορές)), στην ισχύ της αγοράς (ορισμένοι παίκτες έχουν μεγαλύτερη διαπραγματευτική δύναμη και μπορούν να επηρεάζουν τις τιμές προς όφελός τους, οδηγώντας σε άνιση και κατευθυνόμενη μετάδοση τιμών μεταξύ περιοχών) και στην ασύμμετρη αναφορά των τιμών (οι τιμές σε μία περιοχή μπορεί να χρησιμοποιούνται ως «σημείο αναφοράς» πιο συχνά απ' ό,τι σε μία άλλη, με αποτέλεσμα οι τιμές αυτής της περιοχής να επηρεάζουν άλλες περισσότερο απ' ό,τι το αντίστροφο). Η κατανόηση των παραγόντων που ευθύνονται για την οριζόντια ασυμμετρία στη μετάδοση τιμών, επομένως, κρίνεται απαραίτητη για την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των αγορών και για τον σχεδιασμό και την εφαρμογή πολιτικών που θα περιορίσουν τις στρεβλώσεις και θα ενισχύσουν τη σταθερότητα των περιφερειακών συστημάτων εφοδιασμού.

Κεφάλαιο 3: Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Στο παρόν κεφάλαιο αναπτύσσεται η βιβλιογραφική ανασκόπηση της εργασίας. Στον τομέα των αγροτικών προϊόντων, η σχετική βιβλιογραφία υπογραμμίζει τη σημασία της μελέτης των σχέσεων των τιμών, καθώς οι μεταβολές σε μία αγορά ή σε ένα επίπεδο της αλυσίδας προσφοράς μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά και τις υπόλοιπες αγορές ή επίπεδα. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η περίπτωση του ελαιόλαδου, λόγω της μεγάλης οικονομικής του σημασίας για τις μεσογειακές χώρες και την Ε.Ε. συνολικά. Σημαντικός αριθμός μελετών έχει ασχοληθεί με τη μελέτη των σχέσεων των τιμών μεταξύ των κυριότερων αγορών (Ισπανία, Ιταλία, Ελλάδα), διερευνώντας την ολοκλήρωση των αγορών, την ασύμμετρη μετάδοση τιμών και τη διάχυση της μεταβλητότητας.

3.1. Σχέσεις τιμών σε αγορές αγροτικών προϊόντων

Οι σχέσεις τιμών στις αγορές αγροτικών προϊόντων καθορίζονται και επηρεάζονται από διάφορους παράγοντες, όπως είναι η προσφορά και η ζήτηση, το κόστος παραγωγής, οι συνθήκες του εμπορίου, οι κρατικές παρεμβάσεις (επιδότησεις, φορολογία κλπ.), αλλά και οι φυσικοί παράγοντες (ξηρασία, πλημμύρες, μεταβολές στο κλίμα κλπ.). Οι αλληλεπιδράσεις τιμών είναι κρίσιμες για την κατανόηση της δυναμικής των αγορών και των επιπτώσεών τους σε ολόκληρο το οικονομικό σύστημα. Στις αγορές αγροτικών προϊόντων, οι μεταβολές τιμών σε μία αγορά μπορούν να μεταδοθούν και σε άλλες, διαμορφώνοντας σχέσεις αλληλεξάρτησης που συνδέονται με τη μεταβλητότητα και τον κίνδυνο, δηλαδή την οικονομική αβεβαιότητα και τις πιθανές απώλειες που αντιμετωπίζουν οι παραγωγοί, οι καταναλωτές και οι έμποροι λόγω απρόβλεπτων διακυμάνσεων τιμών. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι αγορές κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων, λόγω της πολυπλοκότητας των αλληλεπιδράσεων των τιμών τους, οι οποίες επηρεάζονται τόσο από την πλευρά της προσφοράς (κόστος παραγωγής) όσο και από την πλευρά της ζήτησης (συμπεριφορά των καταναλωτών). Η κατανόηση αυτών των σχέσεων, επομένως, είναι καθοριστική για τη χάραξη πολιτικών που στοχεύουν στη σταθερότητα των αγορών, τη μείωση αυτών των κινδύνων και τη διασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας του αγροτικού τομέα.

3.1.1. Σχέσεις τιμών μεταξύ ποιοτικά διαφοροποιημένων αγορών

Οι σχέσεις τιμών μεταξύ ποιοτικά διαφοροποιημένων αγορών αναφέρονται στις αλληλεπιδράσεις που αναπτύσσονται μεταξύ προϊόντων της ίδιας κατηγορίας, διαφορετικών όμως ως προς την ποιότητα ή τα χαρακτηριστικά. Στις αγορές αγροτικών προϊόντων, η ποιότητα σχετίζεται με ορισμένα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του ίδιου του προϊόντος, όπως η ποικιλία, η προέλευσή του, ο τρόπος που παράχθηκε (βιολογικά ή συμβατικά), αλλά και οι επίσημες πιστοποιήσεις που φέρει. Οι τιμές των προϊόντων αυτών συνδέονται μεταξύ τους, καθώς η μεταβολή στην τιμή ενός υψηλότερης ποιότητας προϊόντος μπορεί να επηρεάσει τη ζήτηση και κατ' επέκταση την τιμή των υποκατάστατων χαμηλότερης ποιότητας και αντίστροφα. Επομένως, παρατηρείται αλληλεξάρτηση μεταξύ των τιμών, επειδή τα προϊόντα διαφορετικής ποιότητας είναι υποκατάστατα μεταξύ τους και οι καταναλωτές μετακινούνται από το ένα στο άλλο ανάλογα με την τιμή.

Οι Panagiotou & Stavrakoudis (2015) εξετάζουν τις σχέσεις των τιμών μεταξύ τριών διαφορετικών κοπών χοιρινού κρέατος στο λιανικό εμπόριο των Η.Π.Α.. Χρησιμοποιώντας μηνιαία δεδομένα τιμών λιανικής πώλησης και το στατιστικό εργαλείο copulas, διαπιστώνουν μέτρια συνολική συνδεσιμότητα μεταξύ των τιμών. Τα ακραία σοκ τιμών σε μία κοπή δεν μεταδίδονται σε άλλες κοπές, ενώ οι τιμές δεν εμφανίζουν ασύμμετρη αντίδραση σε ανοδικά ή καθοδικά σοκ, υποδηλώνοντας ότι οι λιανέμποροι δεν υιοθετούν διαφορετικές στρατηγικές τιμολόγησης ανάλογα με τις συνθήκες της αγοράς.

Κατά ανάλογο τρόπο, οι Panagiotou & Stavrakoudis (2016) στην περίπτωση της βιομηχανίας βόειου κρέατος στην αγορά των Η.Π.Α., εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία Copula σε μηνιαίες τιμές λιανικής πώλησης, αξιολογούν το βαθμό και τη δομή της εξάρτησης των τιμών μεταξύ διαφορετικών κοπών και ποιοτικών κατηγοριών (Choice: ανώτερη ποιότητα και Select: χαμηλότερη ποιότητα). Από τα αποτελέσματα διαπιστώνεται ότι για την ποιότητα Choice υπάρχουν ενδείξεις ασύμμετρης κοινής μεταβολής των τιμών (co movement) μεταξύ των έξι ζευγαριών τεμαχίων βόειου κρέατος που διερευνούνται, ενώ για τα τρία ζευγάρια τεμαχίων βόειου κρέατος της

ποιότητας Select δεν παρατηρείται ασυμμετρία για τις τιμές. Για τα ζεύγη τεμαχίων μεταξύ των δύο ποιοτήτων, Choice και Select, υπάρχουν ενδείξεις ασύμμετρης συσχέτισης τιμών μόνο στην περίπτωση του κομματιού chuck roast. Η ασύμμετρη εξάρτηση τιμών μεταξύ των διαφορετικών τεμαχίων της κατηγορίας υψηλότερης ποιότητας (Choice) υποδηλώνει ότι οι λιανοπωλητές αντιδρούν διαφορετικά στις αυξήσεις τιμών απ' ότι στις μειώσεις, ενώ για την κατηγορία χαμηλότερης ποιότητας (Select), όπου δεν εντοπίζονται ενδείξεις ασύμμετρης εξάρτησης, οι τιμές μεταβάλλονται συμμετρικά. Έτσι, οι λιανοπωλητές έχουν τη δυνατότητα να προσαρμόζουν τις στρατηγικές τιμολόγησης ανάλογα με την ποιότητα του προϊόντος.

Ο Fousekis (2024a) στη μελέτη του διερευνά τη διασύνδεση των τιμών μεταξύ τεσσάρων ποιοτικά διαφοροποιημένων αγορών χονδρικής βοδινού κρέατος στο Ηνωμένο Βασίλειο, χρησιμοποιώντας τη μεθοδολογία Quantile Vector Autoregression (QVAR) connectedness σε εβδομαδιαία δεδομένα τιμών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι ποιοτικά διαφοροποιημένες αγορές βοδινού παρουσιάζουν σημαντικό βαθμό ολοκλήρωσης και υπάρχουν ισχυρές ενδείξεις ασύμμετρης μετάδοσης. Οι σχέσεις τιμών εξαρτώνται από το μέγεθος των διαταραχών και όχι από το πρόσημο, δηλαδή οι τιμές συνδέονται στενότερα μεταξύ τους υπό ακραίες διαταραχές (ανεξάρτητα από το πρόσημό τους) παρά υπό μικρές διαταραχές. Η ισχύς της συνδεσιμότητας για τα ζεύγη αγορών σχετίζεται στενά με την ποιότητα του βόειου κρέατος. Επιπλέον, οι αγορές υψηλότερης ποιότητας λειτουργούν ως «μεταδότες» των διαταραχών των τιμών και επηρεάζουν τις αγορές χαμηλότερης ποιότητας. Η συνολική συνδεσιμότητα αυξάνεται κατά τη διάρκεια περιόδων οικονομικής αστάθειας (πανδημία COVID-19, πόλεμος στην Ουκρανία, άνοδος του πληθωρισμού στο Ηνωμένο Βασίλειο) και η θέση των μεμονωμένων αγορών στο δίκτυο ως καθαροί πομποί ή δέκτες των διαταραχών μπορεί να αλλάξει.

Στην αγορά γάλακτος, ο Fousekis (2024b) εξετάζει την ισχύ και τη δομή των συνδέσεων μεταξύ τριών αγορών ποιοτικά διαφοροποιημένου γάλακτος (συμβατικό γάλα, βιολογικό γάλα και βιολογικό γάλα από αγελάδες που τρέφονται αποκλειστικά με οργανική τροφή) της Αυστρίας, βασιζόμενος στην προσέγγιση TVP-VAR frequency connectedness και σε μηνιαία δεδομένα τιμών. Από τα εμπειρικά αποτελέσματα διαπιστώνεται μέτριος βαθμός συνολικής σύνδεσης των τριών αγορών (περίπου 40%), δηλαδή περίπου το 40% της διακύμανσης των τιμών κάθε αγοράς

μπορεί να αποδοθεί στις επιδράσεις των άλλων αγορών. Οι αγορές του βιολογικού γάλακτος και του συμβατικού είναι ισχυρά συνδεδεμένες, ενώ οι συνδέσεις της αγοράς του βιολογικού γάλακτος από αγελάδες που τρέφονται αποκλειστικά με οργανική τροφή με τις άλλες δύο ποιότητες είναι πολύ ασθενέστερες. Οι σχέσεις των τιμών εξαρτώνται από την συχνότητα, καθώς το μεγαλύτερο μέρος των προσαρμογών στις νέες πληροφορίες ολοκληρώνεται εντός τριών μηνών (οι νέες πληροφορίες αφομοιώνονται γρήγορα). Το βιολογικό γάλα λειτουργεί ως καθαρός πομπός διαταραχών τιμών, ενώ το βιολογικό γάλα από αγελάδες που τρέφονται αποκλειστικά με οργανική τροφή αποτελεί καθαρό δέκτη. Η συνδεσιμότητα είναι ασύμμετρη και χρονικά μεταβαλλόμενη, ωστόσο η εσωτερική δομή του δικτύου των τριών αγορών, δηλαδή οι πομποί και δέκτες διαταραχών, παραμένει σχετικά σταθερή.

Οι εμπειρικές μελέτες σχετικά με τις σχέσεις τιμών μεταξύ ποιοτικά διαφοροποιημένων αγροτικών προϊόντων, όπως το βόειο και το χοιρινό κρέας ή το βιολογικό και το συμβατικό γάλα, δείχνουν ότι οι τιμές δεν μεταδίδονται πάντα συμμετρικά. Οι αυξήσεις ή οι μειώσεις τιμών σε μία κατηγορία προϊόντων δεν μεταδίδονται απαραίτητα με τον ίδιο τρόπο στις άλλες κατηγορίες ή τεμάχια του ίδιου προϊόντος. Οι αντιδράσεις των τιμών εξαρτώνται από την ποιότητα των προϊόντων ή τη διαφοροποίηση μεταξύ κοπών ή κατηγοριών. Οι αγορές υψηλότερης ποιότητας τείνουν να λειτουργούν ως ηγέτες τιμών, επηρεάζοντας τις χαμηλότερες κατηγορίες, ενώ παρατηρείται οι αγορές χαμηλότερης ποιότητας να εμφανίζουν πιο συμμετρική μεταβολή τιμών. Συνολικά, η διαμόρφωση των τιμών στις αγορές ποιοτικά διαφοροποιημένων προϊόντων είναι πολύπλοκη και εξαρτάται από τη δομή και τα χαρακτηριστικά της κάθε αγοράς.

3.1.2. Σχέσεις τιμών μεταξύ χωρικά διαφοροποιημένων αγορών

Οι σχέσεις τιμών μεταξύ χωρικά διαφοροποιημένων αγορών αφορούν τη σύνδεση και τη μεταβολή των τιμών αγροτικών προϊόντων σε γεωγραφικά διαχωρισμένες περιοχές, οι οποίες συνδέονται μέσω εμπορίου. Οι τιμές σε μία εθνική ή περιφερειακή αγορά επηρεάζονται συχνά από τις εξελίξεις σε άλλες αγορές, κυρίως λόγω των εμπορικών δραστηριοτήτων που διεξάγονται. Η σύγκλιση των τιμών μεταξύ των περιοχών εξαρτάται από παράγοντες όπως το κόστος μεταφοράς, η

ύπαρξη κατάλληλων μεταφορικών δικτύων και οι συναλλαγματικές ισοτιμίες. Όταν οι αγορές είναι ισχυρά διασυνδεδεμένες και λειτουργού αποτελεσματικά, οι τιμές ευθυγραμμίζονται, ενώ σε περιπτώσεις περιορισμένης διασύνδεσης, παρατηρούνται σημαντικές αποκλίσεις τιμών. Η σύνδεση και η μεταβολή των τιμών των αγροτικών προϊόντων μεταξύ εθνικών ή περιφερειακών αγορών, λοιπόν, είναι ένα πολυδιάστατο θέμα, τόσο για την έρευνα όσο και για τη χάραξη πολιτικής, ιδιαίτερα στον αγροδιατροφικό τομέα, και εξετάζεται εκτενώς στη βιβλιογραφία.

Ειδικότερα, η μελέτη των Grigoriadis et al. (2016) διερευνά τον βαθμό ολοκλήρωσης των εθνικών αγορών χοιρινού κρέατος στην Ευρωπαϊκή Ένωση με την εφαρμογή του στατιστικού εργαλείου των μεικτών R-vine copulas σε μηνιαία δεδομένα τιμών χονδρικής από επτά μεγάλες αγορές (Βέλγιο, Γερμανία, Δανία, Ισπανία, Γαλλία, Ιταλία και Ολλανδία). Η ανάλυση υποστηρίζει ότι οι αγορές που εξετάζονται δεν αποτελούν μία μεγάλη ομάδα στην οποία οι τιμές κινούνται, εκτοξεύονται ή καταρρέουν μαζί. Πιο συγκεκριμένα, οι αγορές του Βελγίου, της Γερμανίας και της Ολλανδίας παρουσιάζουν υψηλότερο βαθμό ολοκλήρωσης σε σχέση με τις υπόλοιπες, ενώ η ιταλική αγορά παρουσιάζει χαμηλότερο βαθμό ολοκλήρωσης.

Παρόμοια ευρήματα καταγράφουν οι Tremma & Semos (2017), οι οποίοι αξιολογούν τις σχέσεις μετάδοσης των τιμών μεταξύ των τεσσάρων κύριων αγορών κοτόπουλου στην Ε.Ε. (Γερμανία, Γαλλία, Ισπανία και Ηνωμένο Βασίλειο). Η ανάλυση των τιμών χονδρικής με μη γραμμικά υποδείγματα συν-ολοκλήρωσης (MTAR), που λαμβάνουν υπόψη διαρθρωτικές αλλαγές (structural breaks) και ασυμμετρίες, δείχνει ότι οι αγορές/χώρες είναι μερικώς ολοκληρωμένες, καθώς παρατηρείται σταθερή μακροπρόθεσμη σχέση συν-κίνησης μεταξύ των τιμών, αλλά η εγκυρότητα του Νόμου Ενιαίας Τιμής απορρίπτεται. Η μετάδοση τιμών χαρακτηρίζεται από ασυμμετρίες και επηρεάζεται από εξωτερικούς παράγοντες (κόστος συναλλαγών, ασθένειες που επηρεάζουν την πτηνοτροφία και υψηλή συγκέντρωση της αγοράς σε έναν μικρό αριθμό πολυεθνικών εταιριών), με τις μειώσεις τιμών να μεταδίδονται ταχύτερα από τις αυξήσεις, ιδιαίτερα από την αγορά του Ηνωμένου Βασιλείου προς τις υπόλοιπες. Επομένως, η μερική ολοκλήρωση που χαρακτηρίζει τις εξεταζόμενες αγορές, σε συνδυασμό με την ασύμμετρη συμπεριφορά των τιμών, η οποία ευνοεί τους καταναλωτές αλλά περιορίζει τα περιθώρια κέρδους των παραγωγών και των

εμπόρων, καταδεικνύει ότι οι αγορές δεν λειτουργούν πλήρως αποτελεσματικά και υφίστανται ανισοροπίες στη διαδικασία διαμόρφωσης των τιμών.

Αντίστοιχες μελέτες σχετικά με τη μετάδοση τιμών μεταξύ εθνικών ή περιφερειακών αγορών αφορούν και την αγορά του γάλακτος και των γαλακτοκομικών προϊόντων (τυρί, γιαούρτι, βούτυρο, γάλα σε σκόνη). Ενδεικτικά, οι Fousekis & Grigoriadis (2016a) στη μελέτη τους για το αποβουτυρωμένο γάλα σε σκόνη εξετάζουν τις συνδέσεις τιμών μεταξύ των τριών βασικών περιοχών παραγωγής, της Ε.Ε., της Ωκεανίας και των Η.Π.Α., χρησιμοποιώντας συναρτήσεις wavelets και μηνιαία δεδομένα τιμών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ασθενή συσχέτιση τιμών βραχυπρόθεσμα αλλά ισχυρότερη μακροπρόθεσμα, γεγονός που υποδηλώνει μερική αλλά αυξανόμενη ολοκλήρωση των αγορών και πιο ομοιόμορφη προσαρμογή στις διαταραχές των τιμών. Επιπλέον, το ζεύγος Ε.Ε. – Ωκεανία παρουσιάζει υψηλότερο βαθμό ολοκλήρωσης σε σχέση με τα υπόλοιπα ζεύγη, ενώ οι τιμές στην Ε.Ε. και στην Ωκεανία συγχρονίζονται και επηρεάζουν τις τιμές στις Η.Π.Α..

Κατά ανάλογο τρόπο, οι Fousekis & Grigoriadis (2016b) εξετάζουν την εξάρτηση των τιμών στις διεθνείς αγορές βουτύρου, χρησιμοποιώντας τα μη παραμετρικά στατιστικά εργαλεία copulas και wavelets σε μηνιαία δεδομένα τιμών χονδρικής από την Ωκεανία και την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η βραχυπρόθεσμη σύνδεση των τιμών βουτύρου μεταξύ Ε.Ε. και Ωκεανίας είναι ασθενής, ενώ μακροπρόθεσμα είναι πολύ ισχυρή. Μακροπρόθεσμα παρατηρείται ασυμμετρία στην εξάρτηση των τιμών καθώς τα ισχυρά θετικά σοκ μεταδίδονται με μεγαλύτερη ένταση σε σχέση με τα ισχυρά αρνητικά. Βραχυπρόθεσμα και μεσοπρόθεσμα υπάρχει κάποιος βαθμός ολοκλήρωσης, ενώ μακροπρόθεσμα, παρόλο που η σύνδεση των αγορών είναι ισχυρή, η ασυμμετρία υποδηλώνει ότι οι αγορές δεν είναι πλήρως ολοκληρωμένες.

Αναφορικά με την αγορά νωπού γάλακτος στην Ε.Ε., οι Bakucs et al. (2019) αξιολογούν την οριζόντια ολοκλήρωση των αγορών σε 20 ευρωπαϊκές χώρες. Ο όγκος γάλακτος που διακινείται και η συμμετοχή στην Ευρωζώνη επηρεάζουν θετικά την πιθανότητα τέλει μετάδοσης των τιμών, ενώ η γεωγραφική απόσταση μεταξύ των κρατών την επηρεάζει αρνητικά. Ο Νόμος Ενιαίας Τιμής ισχύει για έναν μικρό αριθμό ζευγών χωρών (μόνο για το 16.5% των περιπτώσεων), υποδηλώνοντας χαμηλή ολοκλήρωση σε σχέση με άλλους γεωργικούς τομείς. Η ολοκλήρωση

ενισχύεται από το εμπόριο και το κοινό νόμισμα, αν και το φυσικό εμπόριο δεν αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την ολοκλήρωση και την ισορροπία της αγοράς. Τα πιο παλιά κράτη-μέλη της Ευρωζώνης εμφανίζουν ισχυρότερη ολοκλήρωση σε σχέση με τα νεότερα, ενώ υπάρχουν ενδείξεις ότι οι σχέσεις μεταξύ παλιών και νέων κρατών μελών βοηθούν στην ταχύτερη ολοκλήρωση της αγοράς.

Οι παραπάνω μελέτες εξετάζουν τις σχέσεις τιμών μεταξύ εθνικών ή περιφερειακών αγορών, εστιάζοντας στην ολοκλήρωση των αγορών αγροτικών προϊόντων και κυρίως στους κλάδους του χοιρινού, του κοτόπουλου και των γαλακτοκομικών. Ενώ παρατηρείται συν-κίνηση τιμών και επομένως υπάρχουν σαφείς ενδείξεις διασύνδεσης μεταξύ των εθνικών ή περιφερειακών αγορών, η σχετική βιβλιογραφία δείχνει ότι η ολοκλήρωση παραμένει μερική. Η μετάδοση τιμών δεν είναι πλήρως συμμετρική, καθώς σε ορισμένες περιπτώσεις οι αυξήσεις τιμών μεταδίδονται ταχύτερα από τις μειώσεις. Παρότι οι τιμές τείνουν να κινούνται προς την ίδια κατεύθυνση, δεν προσαρμόζονται πλήρως και ταυτόχρονα μεταξύ των αγορών, λόγω παραγόντων όπως το κόστος μεταφοράς, οι εμπορικοί περιορισμοί και η ασύμμετρη μετάδοση των τιμών. Έτσι, οι μελέτες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι εθνικές και περιφερειακές αγορές αγροτικών προϊόντων παρουσιάζουν έναν βαθμό ολοκλήρωσης, αλλά η μετάδοση των τιμών παραμένει ασύμμετρη και εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά των αγορών.

3.1.3. Κάθετη μετάδοση τιμών

Η ανάλυση των κάθετων συνδέσεων των τιμών έχει μεγάλη σημασία στην έρευνα της αγροτικής οικονομίας, καθώς ο τρόπος με τον οποίο μεταδίδονται οι κραδασμοί από το ένα επίπεδο της αγοράς στο άλλο έχει σημαντικές επιπτώσεις στην ευημερία και στην πολιτική. Στα αγροτικά προϊόντα, όπως το κρέας και τα γαλακτοκομικά, πλήθος ερευνών έχει εστιάσει στην κάθετη μετάδοση τιμών κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού, διερευνώντας σε ποιο βαθμό και με πιο τρόπο οι μεταβολές στις τιμές παραγωγού μεταφέρονται συμμετρικά ή ασύμμετρα στα επόμενα επίπεδα της αλυσίδας, δηλαδή στους μεταποιητές, στους λιανέμπορους και στους τελικούς καταναλωτές. Η ισχύς και το μοτίβο των κάθετων συνδέσεων παρουσιάζουν ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους συμμετέχοντες στην αγορά, τους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής

και τους ερευνητές, καθώς παρέχουν χρήσιμες πληροφορίες σχετικά με τη λειτουργία και την απόδοση των αγορών, αλλά και τη διαπραγματευτική ισχύ μεταξύ των επιπέδων της αγροδιατροφικής αλυσίδας.

Πιο συγκεκριμένα, οι Fousekis et al. (2016) εξετάζουν τη μετάδοση των τιμών μεταξύ των διαδοχικών επιπέδων της αλυσίδας εφοδιασμού (αγρόκτημα, χονδρική και λιανική) του βόειου κρέατος στην αγορά των Η.Π.Α., χρησιμοποιώντας το μη γραμμικό υπόδειγμα ARDL (NARDL). Τα ευρήματα αναδεικνύουν ασυμμετρία στη μετάδοση τιμών, καθώς οι αυξήσεις των τιμών μεταφέρονται διαφορετικά (πιο γρήγορα και έντονα) από τις μειώσεις, ιδιαίτερα από τη χονδρική προς τη λιανική. Τα εμπειρικά αποτελέσματα υποδηλώνουν ότι οι μεταποιητές διαθέτουν διαπραγματευτικό πλεονέκτημα έναντι των παραγωγών, όπως και οι λιανέμποροι έναντι των μεταποιητών. Αυτή η ασύμμετρη μετάδοση λειτουργεί εις βάρος των καταναλωτών και ενισχύει τα περιθώρια κέρδους των λιανέμπορων, μειώνοντας έτσι τη συνολική αποτελεσματικότητα της αγοράς.

Παράλληλα, οι Panagiotou & Stavrakoudis (2017) αξιολογούν το βαθμό και τη δομή της σχέσης των τιμών μεταξύ χονδρικής και λιανικής αγοράς βοδινού κρέατος στις Η.Π.Α., λαμβάνοντας υπόψη τη διαφοροποίηση προϊόντων βάσει κομματιών και ποιοτικών βαθμίδων. Αξιοποιώντας το στατιστικό εργαλείο *copulas* και μηνιαία δεδομένα τιμών, διαπιστώθηκε ότι οι λιανικές τιμές αντιδρούν ασύμμετρα στις μεταβολές της χονδρικής, με τις ακραίες αυξήσεις τιμών στη χονδρική να μεταδίδονται στη λιανική σε πέντε από τα έξι ζεύγη και τις ακραίες μειώσεις τιμών να μην μεταδίδονται από τη χονδρική στη λιανική στα πέντε από τα έξι ζεύγη. Οι αυξήσεις μεταδίδονται πιο έντονα και πιο συχνά από τις μειώσεις, οι οποίες συνήθως δεν περνούν στους καταναλωτές, με αποτέλεσμα αυτοί να ωφελούνται ελάχιστα από τις μειώσεις και να επωμίζονται το μεγαλύτερο βάρος των αυξήσεων των τιμών.

Επιπλέον, οι Assefa et al. (2017) εξετάζουν τη μετάδοση τιμών και μεταβλητότητας στην αλυσίδα του νωπού χοιρινού κρέατος στην αγορά της Γερμανίας, εστιάζοντας στο ρόλο της αγοραστικής δύναμης των ενδιάμεσων σταδίων. Η ανάλυση στηρίζεται σε ένα θεωρητικό μοντέλο και σε εμπειρική εφαρμογή και χρησιμοποιούνται μηνιαία δεδομένα τιμών χοιρινού κρέατος σε αγροκτήματα, σφαγεία και λιανική πώληση. Τα ευρήματα δείχνουν ότι οι τιμές δεν μεταδίδονται συμμετρικά κατά μήκος της

αλυσίδας, οι μειώσεις τιμών μεταφέρονται πιο γρήγορα από τις αυξήσεις και η μεταβλητότητα των τιμών ξεκινάει από το επίπεδο του παραγωγού και επηρεάζει τις υπόλοιπες βαθμίδες. Οι λιανέμποροι ασκούν αγοραστική ισχύ, περιορίζοντας τόσο τη μετάδοση τιμής όσο και τη μεταβλητότητα των τιμών στην αλυσίδα, με αποτέλεσμα να διαμορφώνουν κατά αυτόν τον τρόπο την αλυσίδα υπέρ τους. Οι λιανικές τιμές δεν ανταποκρίνονται στις μεταβολές των τιμών που προέρχονται από τα στάδια της παραγωγής και του σφαγείου, ενώ η μεταβλητότητα προέρχεται κυρίως από τα σοκ στη λιανική αγορά, με αποτέλεσμα οι παραγωγοί να υφίστανται τις συνέπειες των διακυμάνσεων και οι καταναλωτές να μην επωφελούνται από πιθανές μειώσεις τιμών.

Σε παρόμοιο πλαίσιο, η μελέτη του Fousekis (2024c) αναλύει τη σύνδεση των τιμών του χοιρινού κρέατος κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού στις Ηνωμένες Πολιτείες, χρησιμοποιώντας το μοντέλο Quantile Frequency Connectedness. Η διασύνδεση τιμών μεταξύ αγροκτήματος και χονδρικής είναι ιδιαίτερα ισχυρή, αλλά ασθενέστερη μεταξύ χονδρικής και λιανικής και εξαρτάται από το μέγεθος και όχι από το πρόσημο των διαταραχών. Η μετάδοση είναι μη γραμμική και εξαρτάται από τις διαταραχές, ενώ ο ρόλος κάθε αγοράς ως δέκτη (ή πομπού) κινδύνου εξαρτάται από τον κύκλο συχνότητας. Τέλος, παρατηρείται ότι τα μεγάλα θετικά σοκ μεταδίδονται πιο έντονα σε σχέση με τα αρνητικά, γεγονός που φανερώνει ασυμμετρία στις ροές πληροφορίας και στη διαδικασία μετάδοσης τιμών.

Σημαντικός αριθμός μελετών εξετάζει την κατακόρυφη μετάδοση τιμών στην αγορά του γάλακτος, διερευνώντας τη σχέση μεταξύ των επιπέδων της αλυσίδας προσφοράς. Στην ελληνική αγορά για παράδειγμα, η έρευνα της Reziti (2014) εξετάζει τον μηχανισμό μετάδοσης των τιμών αγροκτήματος - λιανικής πώλησης χρησιμοποιώντας το υπόδειγμα διόρθωσης σφαλμάτων (ECM) στις σχετικές μηνιαίες τιμές παραγωγού και καταναλωτή. Η ανάλυση αποκαλύπτει ασύμμετρη μετάδοση μεταξύ τιμών παραγωγού και καταναλωτή τόσο μακροπρόθεσμα όσο βραχυπρόθεσμα, με τους λιανοπωλητές να υπερισχύουν στην αγορά έναντι των παραγωγών. Βραχυπρόθεσμα, οι τιμές λιανικής αντιδρούν άμεσα μόνο σε αυξήσεις των τιμών παραγωγού, ενώ οι μειώσεις δεν μεταδίδονται και σε μακροχρόνιο ορίζοντα, οι λιανικές τιμές προσαρμόζονται μόνο σε αρνητικές αποκλίσεις από την ισορροπία, γεγονός που υποδηλώνει ισχυρή αγοραστική δύναμη των λιανέμπορων.

Συγχρόνως, στην τουρκική αγορά υγρού γάλακτος, οι Bor et al. (2014) εφαρμόζοντας ένα ασύμμετρο μοντέλο διόρθωσης σφάλματος σε μηνιαία δεδομένα τιμών διερευνούν τη μετάδοση τιμών από τις αγροτικές προς τις λιανικές αγορές και εντοπίζουν θετική ασυμμετρία. Συγκεκριμένα, οι τιμές λιανικής προσαρμόζονται πιο γρήγορα στις αυξήσεις των τιμών παραγωγού, αλλά αντιδρούν αργά ή και καθόλου όταν οι τιμές παραγωγού μειώνονται. Τα αποτελέσματα υποδηλώνουν την ύπαρξη σημαντικής ισχύος αγοράς στους λιανοπωλητές και μεταποιητές, οι οποίοι επηρεάζουν τις τιμές μέσω των ασύμμετρων αντιδράσεών τους και διαμορφώνουν την αλυσίδα εφοδιασμού προς όφελός τους, προκαλώντας απώλειες ευημερίας τόσο στους παραγωγούς όσο και στους καταναλωτές.

Αντίστοιχα, η μελέτη των Onegina et al. (2022) αναφέρεται στην κάθετη μετάδοση των τιμών κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού γάλακτος στην Ουκρανία, εστιάζοντας στο αν η διαδικασία είναι συμμετρική ή ασύμμετρη ως προς την κατεύθυνση, το μέγεθος και την ταχύτητα προσαρμογής. Οι αυξήσεις των τιμών μεταδίδονται άμεσα και με μεγαλύτερη ένταση σε μεταποιητές και λιανοπωλητές, ενώ οι μειώσεις δεν μεταδίδονται με τον ίδιο τρόπο και ρυθμό, γεγονός που επιβεβαιώνει την ύπαρξη ασύμμετρης μετάδοσης. Αυτή η ασυμμετρία καταδεικνύει την ισχυρή διαπραγματευτική δύναμη των μεταποιητών και λιανέμπορων και την αδύναμη θέση των παραγωγών και καταναλωτών. Οι συγγραφείς προειδοποιούν ότι η κατάσταση αυτή συνιστά απειλή για την επισιτιστική ασφάλεια και τη βιώσιμη ανάπτυξη του ουκρανικού γαλακτοκομικού τομέα καθώς διαταράσσει ολόκληρη την αλυσίδα παραγωγής.

Οι παραπάνω έρευνες σχετικά με τη μετάδοση τιμών αγροτικών προϊόντων κατά μήκος της αγροδιατροφικής αλυσίδας καταλήγουν σε παρόμοια βασικά συμπεράσματα. Παρόλο που οι αλυσίδες κρέατος και γάλακτος είναι διαφορετικές, οι έρευνες διαπιστώνουν ότι οι αυξήσεις τιμών μεταφέρονται πιο γρήγορα και πιο έντονα από τα κατώτερα στάδια της αλυσίδας προς τα ανώτερα, ενώ οι μειώσεις τιμών καθυστερούν ή δεν μεταφέρονται πλήρως. Αυτή η ασυμμετρία εξηγείται από την ισχυρή αγοραστική δύναμη των μεταποιητών και λιανέμπορων, οι οποίοι διαμορφώνουν τα περιθώρια κέρδους προς όφελός τους, ενώ οι παραγωγοί και οι καταναλωτές, που βρίσκονται σε ασθενέστερη διαπραγματευτική θέση, απολαμβάνουν περιορισμένα οφέλη σε περιόδους πτώσης. Επομένως, η ασύμμετρη

μετάδοση και η συγκέντρωση της αγοραστικής δύναμης περιορίζουν τη διαφάνεια και την αποτελεσματικότητα των αγορών. Παρά τις διαφοροποιήσεις ως προς τη μεθοδολογία και το πλαίσιο των ερευνών, τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η ασυμμετρία στη μετάδοση τιμών αποτελεί κοινό χαρακτηριστικό των αγορών τροφίμων και έχει σημαντικές επιπτώσεις τόσο για τους παραγωγούς όσο και για τους καταναλωτές.

3.2. Σχέσεις τιμών ελαιόλαδου μεταξύ αγορών

Οι διασυνδέσεις τιμών των αγροτικών προϊόντων και ειδικότερα του ελαιόλαδου είναι καθοριστικές, καθώς επηρεάζουν άμεσα παραγωγούς και καταναλωτές και επιδρούν σημαντικά στη συνολική οικονομική δραστηριότητα. Ένας σημαντικός αριθμός μελετών έχει επικεντρωθεί στην αγορά ελαιόλαδου, εξετάζοντας διαφορετικές πτυχές της διασύνδεσης των αγορών, της μεταβλητότητας και του μηχανισμού διαμόρφωσης των τιμών στις κύριες ευρωπαϊκές αγορές (Ισπανία, Ιταλία, Ελλάδα), με στόχο την κατανόηση των επιπτώσεών τους και τη λήψη αποτελεσματικών πολιτικών αποφάσεων. Ειδικότερα, η σχετική βιβλιογραφία εστιάζει στη διερεύνηση του βαθμού και της κατεύθυνσης της μετάδοσης των τιμών μεταξύ των αγορών, δηλαδή στο κατά πόσο οι μεταβολές των τιμών σε μία χώρα επηρεάζουν και διαμορφώνουν τις τιμές στις υπόλοιπες και συνεπώς ποια χώρα λειτουργεί ως «ηγέτης τιμών» και ποιες ακολουθούν. Παράλληλα, αναλύεται η ένταση της μετάδοσης των διακυμάνσεων τόσο βραχυπρόθεσμα όσο μακροπρόθεσμα, μέσω οικονομετρικών υποδειγμάτων. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν οι παράγοντες που προκαλούν τις διακυμάνσεις (καιρικές συνθήκες, μεταβολές στην παραγωγή και στα αποθέματα, διακυμάνσεις στη ζήτηση κλπ.) αλλά και το πώς αυτές οι μεταβολές επηρεάζουν την ισορροπία και τα επίπεδα των τιμών. Τέλος, εξετάζονται ζητήματα που σχετίζονται με την αποτελεσματικότητα της αγοράς και την ταχύτητα με την οποία οι τιμές προσαρμόζονται στις νέες πληροφορίες, ενώ ιδιαίτερη έμφαση δίνεται και στις επιπτώσεις των διακυμάνσεων των τιμών στην οικονομική ευημερία των παραγωγών.

Οι Emmanouilides et al. (2014) στη μελέτη τους διερευνούν τις αλληλεπιδράσεις τιμών στις κύριες αγορές ελαιόλαδου της Ε.Ε. για τις ποιότητες έξτρα παρθένο

ελαιόλαδο και ελαιόλαδο lampante. Χρησιμοποιώντας το στατιστικό εργαλείο copulas αξιολογούν τη δομή και τον βαθμό εξάρτησης των τιμών μεταξύ των αγορών της Ιταλίας, της Ισπανίας και της Ελλάδας, με ιδιαίτερη έμφαση στην ασύμμετρη εξάρτηση. Από την ανάλυση προκύπτει ότι οι τιμές στις τρεις χωρικές αγορές είναι πιθανότερο να αυξάνονται παρά να μειώνονται μαζί, γεγονός που υποδηλώνει ασύμμετρη εξάρτηση, ενώ η Ιταλία (κύριος εισαγωγέας ελαιόλαδου) αναδεικνύεται αγορά-ηγέτης που επηρεάζει τις τιμές στην Ισπανία και στην Ελλάδα. Η έρευνα καταλήγει στο συμπέρασμα ότι οι τρεις κύριες αγορές ελαιόλαδου της Ε.Ε. δεν συνιστούν μία πλήρως ενοποιημένη ενιαία αγορά, αλλά παρουσιάζουν μερική ολοκλήρωση και ασυμμετρία στη μετάδοση τιμών.

Ο Panagiotou (2015) εξετάζει την ύπαρξη και την ένταση των διαχύσεων μεταβλητότητας των αγορών εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου της Ιταλίας, της Ισπανίας και της Ελλάδας χρησιμοποιώντας ένα υπόδειγμα VECM μαζί με ένα πολυμεταβλητό μοντέλο GARCH. Τα εμπειρικά αποτελέσματα αποκαλύπτουν την ύπαρξη σημαντικών ARCH και GARCH επιδράσεων, επιβεβαιώνοντας με αυτόν τον τρόπο τη μετάδοση μεταβλητότητας μεταξύ των αγορών. Τα φαινόμενα ARCH εμφανίζονται ισχυρότερα μεταξύ της Ισπανίας και της Ιταλίας, ενώ τα φαινόμενα GARCH είναι πιο έντονα στο ζεύγος Ελλάδας-Ιταλίας.

Η μελέτη του Fousekis (2022b) διερευνά το βαθμό διασύνδεσης του κινδύνου τιμών (price risk connectedness), με σκοπό την ανάλυση της μετάδοσης του κινδύνου τιμών μεταξύ των αγορών και τον προσδιορισμό εκείνων που λειτουργούν ως καθαροί μεταδότες ή καθαροί δέκτες κινδύνου. Η μελέτη εφαρμόζει μία ευέλικτη προσέγγιση connectedness σε εβδομαδιαία δεδομένα τιμών χονδρικής εξαιρετικού παρθένου και παρθένου ελαιόλαδου, η οποία επιτρέπει την ταυτόχρονη ανάλυση χωρικών και ποιοτικών διασυνδέσεων του κινδύνου τιμών. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι όταν οι τιμές αυξάνονται απότομα και σε μεγάλο βαθμό σε μία αγορά, ο κίνδυνος μετάδοσης σε άλλες αγορές είναι μεγαλύτερος από ότι όταν οι τιμές μειώνονται, υποδηλώνοντας ασυμμετρία στη μετάδοση του κινδύνου μεταξύ των αγορών. Επιπλέον, ο φυσικός χώρος φαίνεται να αποτελεί σημαντικότερο προσδιοριστικό παράγοντα μετάδοσης του κινδύνου σε σχέση με τις διαφορές ποιότητας, ενώ η υψηλότερη ποιότητα ελαιόλαδου (το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο) μεταδίδει περισσότερο κίνδυνο προς τις χαμηλότερες ποιότητες. Τέλος, η Ισπανία, ως ο μεγαλύτερος παραγωγός και

εξαγωγέας, φαίνεται να διαδραματίζει κεντρικό ρόλο στη διάδοση πληροφοριών και κινδύνου στο ευρωπαϊκό δίκτυο αγορών ελαιόλαδου.

Οι Panagiotou & Stavrakoudis (2023) χρησιμοποιούν ανάλυση κυματιδίων (wavelet analysis) και μη-παραμετρικά copulas για να εξετάσουν τη συσχέτιση των τιμών του εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου της Ισπανίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας. Οι αγορές της Ισπανίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας δεν είναι εξίσου συνδεδεμένες σε όλες τις χρονικές στιγμές. Η μεταξύ τους εξάρτηση είναι πιο ισχυρή μακροπρόθεσμα (άνω των 16 μηνών) και ασθενέστερη βραχυπρόθεσμα (2-4 μήνες). Αυτό σημαίνει ότι οι αγορές τείνουν να ευθυγραμμίζονται περισσότερο σε βάθος χρόνου. Τα ευρήματα υποδηλώνουν ότι η χρονική κλίμακα επηρεάζει τόσο την ένταση όσο και το πρότυπο της εξάρτησης και οι αγορές δεν είναι πλήρως ολοκληρωμένες. Η ασύμμετρη κοινή μεταβολή των τιμών δείχνει ότι οι αγορές κάθε χώρας λειτουργούν με διαφορετικό τρόπο και δεν αποτελούν μια πλήρως ενοποιημένη αγορά.

Τις σχέσεις και τη μετάδοση τιμών μεταξύ των κύριων αγορών παρθένου ελαιόλαδου της Ε.Ε. εξέτασαν σε πρόσφατη μελέτη τους οι Theofanous & Tremma (2024) μέσω μίας σειράς γραμμικών και μη-γραμμικών οικονομετρικών τεχνικών. Χρησιμοποιώντας μηνιαία δεδομένα τιμών χονδρικής και οικονομετρικά μοντέλα όπως το Johansen cointegration, το MTAR και το τεστ Diks-Panchenko, οι συγγραφείς παρατηρούν σταθερές μακροπρόθεσμες σχέσεις μεταξύ των εξεταζόμενων ζευγών τιμών, με την Ισπανία να κατέχει ηγετική θέση στην αγορά ελαιόλαδου και την Ιταλία και την Ελλάδα να ακολουθούν. Οι αρνητικές διαταραχές τιμών στην Ισπανία μεταδίδονται εντονότερα στην Ιταλία και στην Ελλάδα σε σύγκριση με τις θετικές διαταραχές τιμών, επιβεβαιώνοντας ασυμμετρία στη μετάδοση, ενώ η Ιταλία και η Ελλάδα παρουσιάζουν συμμετρική αλληλεπίδραση. Συνεπώς, παρόλο που οι αγορές είναι ολοκληρωμένες, η αγορά ελαιόλαδου της Ε.Ε. δεν είναι πλήρως αποτελεσματική, επιβεβαιώνοντας έτσι την ανάγκη για πολιτικές παρέμβασης που θα βελτιώσουν την αποτελεσματικότητα και τη διαφάνεια.

Στην έρευνά τους οι Abid & Kaffel (2018) εστιάζουν στους μηχανισμούς διαμόρφωσης της τιμής του παρθένου ελαιόλαδου με σκοπό την κατανόηση της συμπεριφοράς των εμπόρων στην αγορά. Οι συγγραφείς, χρησιμοποιώντας μηνιαίες και ημερήσιες χρονοσειρές τιμών εφαρμόζουν διάφορα στατιστικά μοντέλα, όπως

ARMA, GARCH, GJR, EGARCH, στοχαστικά μοντέλα διάχυσης αλλά και τεχνικές τεχνητών νευρωνικών δικτύων, για να αναλύσουν τα χαρακτηριστικά των σειρών και να προτείνουν μοντέλα πρόβλεψης των τιμών του ελαιόλαδου. Τα αποτελέσματα δείχνουν ότι οι τιμές παρουσιάζουν εποχικότητα, κυκλικότητα, ομαδοποίηση μεταβλητότητας και ασυμμετρία, με τα αρνητικά σοκ να επηρεάζουν τη μεταβλητότητα περισσότερο από τα θετικά. Το βέλτιστο μοντέλο πρόβλεψης για την τιμή του ελαιόλαδου βασίζεται σε ένα τεχνητό νευρωνικό δίκτυο με ανατροφοδότηση, το οποίο χρησιμοποιεί ως εισόδους δεδομένα που προέρχονται από την ανάλυση κυματιδίων και το πρόσφατο ιστορικό των τιμών, επιτυγχάνοντας την ακριβέστερη αποτύπωση της δυναμικής και της ασυμμετρίας της μεταβλητότητας στην αγορά. Συνολικά, η μελέτη υπογραμμίζει ότι η κερδοσκοπική συμπεριφορά των συμμετεχόντων στην αγορά εντείνει την αστάθεια και μειώνει την αποτελεσματικότητα της αγοράς ελαιόλαδου.

Τέλος, για την κατανόηση της διαμόρφωσης των τιμών και της δομής των αγορών, ο Fousekis (2022a) διερευνά την πληροφοριακή αναποτελεσματικότητα στις κύριες αγορές ελαιόλαδου της Ισπανίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας, βασιζόμενος σε εβδομαδιαίες τιμές για το εξαιρετικό παρθένο και το παρθένο ελαιόλαδο. Από την ανάλυση προκύπτει ότι καμία από τις έξι αγορές δεν είναι πλήρως πληροφοριακά αποτελεσματική, ωστόσο οι ισπανικές αγορές σημειώνουν υψηλότερα επίπεδα αποδοτικότητας σε σύγκριση με τις ιταλικές και τις ελληνικές αγορές. Η ανεπαρκής πολυπλοκότητα αποτελεί τη σημαντικότερη πηγή πληροφοριακής αναποτελεσματικότητας, η μακροπρόθεσμη εξάρτηση επηρεάζει κυρίως τις ελληνικές αγορές, ενώ η τοπική αυτοσυσχέτιση επηρεάζει την ιταλική αγορά παρθένου ελαιόλαδου. Ουσιαστικά, οι ομοιότητες στη δυναμική των τιμών μπορούν να αποδοθούν στις δυνατότητες αποκατάστασης μεταξύ των προϊόντων, ενώ οι διαφορές αντανακλούν τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά κάθε εθνικής αγοράς.

Η βιβλιογραφία που αφορά την αγορά του ελαιόλαδου εστιάζει κυρίως στις διασυνδέσεις τιμών, στη μετάδοση μεταβλητότητας και στον βαθμό ολοκλήρωσης των αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι περισσότερες μελέτες καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι οι αγορές ελαιόλαδου είναι μερικώς ενοποιημένες, παρουσιάζοντας ασυμμετρία στη μετάδοση τιμών και περιορισμένη πληροφοριακή αποτελεσματικότητα. Η Ισπανία λειτουργεί ως κεντρική αγορά και πομπός

μεταβλητότητας, ενώ η Ιταλία και η Ελλάδα είναι δέκτες τιμών. Η υπάρχουσα βιβλιογραφία έχει αξιοποιήσει διάφορες στατιστικές και οικονομετρικές μεθοδολογίες με σκοπό την αποτύπωση των σχέσεων εξάρτησης των τιμών, της μετάδοσης μεταβλητότητας και της ασύμμετρης συμπεριφοράς των αγορών. Ενώ οι προηγούμενες μελέτες επικεντρώθηκαν σε μεθοδολογίες όπως οι copulas, τα wavelets και τα μοντέλα ARCH/GARCH, η παρούσα εργασία θα βασιστεί στη μεθοδολογία Connectedness (Diebold & Yilmaz, 2012,2014; Fousekis, 2022b) για τη μέτρηση του συνολικού επιπέδου συνδεσιμότητας και την κατεύθυνση και την ένταση των ροών πληροφορίας, προσφέροντας μία πληρέστερη κατανόηση της λειτουργίας της αγοράς ως δυναμικό και αλληλεξαρτώμενο σύστημα.

Κεφάλαιο 4: Μεθοδολογία

Η μεθοδολογία Connectedness των Diebold και Yilmaz (Diebold & Yilmaz, 2012) αποτελεί ένα σύγχρονο εργαλείο για τη μελέτη των αλληλεξαρτήσεων και της μετάδοσης διακυμάνσεων μεταξύ αγορών/μεταβλητών. Βασίζεται στην εκτίμηση ενός υποδείγματος διανυσματικής αυτοπαλινδρόμησης (VAR) και στην ανάλυση αποσύνθεσης της διακύμανσης πρόβλεψης (FEVD), επιτρέποντας τον ποσοτικό προσδιορισμό του βαθμού διασύνδεσης μεταξύ των αγορών/μεταβλητών. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω συγκεκριμένων δεικτών που προκύπτουν από την ανάλυση αποσύνθεσης της διακύμανσης πρόβλεψης (FEVD) του υποδείγματος VAR. Μέσω αυτών των ποσοτικών δεικτών, η μεθοδολογία επιτρέπει την κατανόηση της δομής του δικτύου αλληλεξάρτησης, αναδεικνύοντας ποιες αγορές/μεταβλητές αποτελούν πυρήνες επιρροής και ποιες είναι πιο ευάλωτες σε εξωτερικούς κραδασμούς. Έπειτα από μία σύντομη βιβλιογραφική ανασκόπηση της σχετικής προσέγγισης, η οποία αναδεικνύει την εξέλιξη και τη συμβολή της στη μελέτη των αλληλεξαρτήσεων μεταξύ αγορών/μεταβλητών, παρουσιάζονται τα βήματα της μεθοδολογίας καθώς και ο τρόπος υπολογισμού των δεικτών συνδεσιμότητας, με σκοπό την κατανόηση της δομής και των αλληλεξαρτήσεων του συστήματος.

4.1. Βιβλιογραφία στη μεθοδολογία Connectedness των Diebold και Yilmaz

Η μεθοδολογία Connectedness Measures αναπτύχθηκε από τους Diebold και Yilmaz (Diebold & Yilmaz, 2009), οι οποίοι πρότειναν έναν δείκτη «spillover index» βασισμένο σε αποσυνθέσεις διακύμανσης της πρόβλεψης σφάλματος (forecast error variance decomposition - FEVD) από διανυσματικά αυτοπαλινδρόμα υποδείγματα (VAR) για τη μέτρηση της διάχυσης αποδόσεων και μεταβλητότητας (return and volatility spillovers) μεταξύ διεθνών χρηματιστηριακών αγορών. Σε επόμενη μελέτη τους (Diebold & Yilmaz, 2012), επέκτειναν αυτόν τον δείκτη διάχυσης εισάγοντας τα μέτρα κατευθυνόμενης (directional) και καθαρής συνδεσιμότητας (net connectedness measures) που βασίζονται σε ένα γενικευμένο πλαίσιο αυτοπαλινδρόμησης διανυσματικής ανάλυσης, στο οποίο οι αναλύσεις διακύμανσης πρόβλεψης σφάλματος είναι αμετάβλητες ως προς τη σειρά εισαγωγής των μεταβλητών. Με

αυτόν τον τρόπο, δίνεται μία πιο εμπειριστατωμένη εικόνα των σχέσεων εξάρτησης μεταξύ των χρηματιστηριακών αγορών καθώς διακρίνεται ποια αγορά μεταδίδει και ποια δέχεται μεταβλητότητα. Τέλος, οι ερευνητές (Diebold & Yilmaz, 2014) συγκέντρωσαν όλα τα μέτρα συνδεσιμότητας (συνολικά, κατευθυνόμενα, καθαρά και διμερή) σε ένα ενιαίο δικτυακό πλαίσιο, όπου οι μεταβλητές αναπαρίστανται ως κόμβοι και οι διαχύσεις (spillovers) ως κατευθυνόμενες συνδέσεις (ακμές). Αυτή η προσέγγιση συνδυάζει τη θεωρία αποσύνθεσης διακύμανσης των VAR με τη θεωρία τοπολογίας δικτύου, παρέχοντας ένα χρήσιμο εργαλείο για την κατανόηση και ανάλυση του συστημικού κινδύνου και της διάχυσης στις χρηματοοικονομικές αγορές.

Η παραπάνω μεθοδολογία μέτρησης της συνδεσιμότητας ολοκληρώθηκε με το βιβλίο *Financial and Macroeconomic Connectedness: A Network Approach to Measurement and Monitoring* (Diebold & Yilmaz, 2015), το οποίο συγκεντρώνει όλες τις ιδέες που είχαν αναπτύξει οι συγγραφείς σε προηγούμενα άρθρα (Diebold & Yilmaz; 2009, 2012, 2014) και τις επεκτείνει σε θεωρητικό και εφαρμοσμένο επίπεδο. Η μεθοδολογία στηρίζεται στις αποσυνθέσεις διακύμανσης πρόβλεψης σφάλματος (FEVD) σε δυναμικά υποδείγματα VAR και τοποθετείται σε ένα δικτυακό πλαίσιο όπου οι μεταβλητές αντιμετωπίζονται ως κόμβοι και οι διαχύσεις ως κατευθυνόμενες συνδέσεις. Στο πλαίσιο αυτό προτείνονται μέτρα συνολικής (total), κατευθυνόμενης (directional), καθαρής (net) και διμερούς συνδεσιμότητας (pairwise connectedness), με εφαρμογές τόσο στις χρηματοοικονομικές αγορές όσο και σε μακροοικονομικές μεταβλητές.

Η μεθοδολογία συνδεσιμότητας των Diebold και Yilmaz βρίσκει εφαρμογή σε ένα ευρύ φάσμα χρηματοοικονομικών αγορών επιβεβαιώνοντας τη χρησιμότητά της για την κατανόηση της μετάδοσης αβεβαιότητας και του συστημικού κινδύνου. Στον τραπεζικό τομέα, η μεθοδολογία χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της δικτυακής συνδεσιμότητας 150 μεγάλων διεθνών τραπεζών (Demirer et al., 2018), όπως και στις αγορές κρατικών ομολόγων μεταξύ των χωρών της Ευρωζώνης (Antonakakis & Vergos, 2013). Στις χρηματοπιστωτικές αγορές, οι Kang & Lee (2019) ανέλυσαν τις μεταδόσεις μεταβλητότητας στις παγκόσμιες αγορές μελλοντικών προθεσμιακών συμβολαίων (futures markets) για δείκτες και εμπορεύματα χρησιμοποιώντας τον δείκτη spillover των Diebold και Yilmaz. Αντίστοιχα, οι Cheng et al. (2022) εξέτασαν

τον αντίκτυπο της πανδημίας COVID-19 σε 19 διεθνείς χρηματιστηριακές αγορές, ενώ οι Mensi et al. (2024) επέκτειναν τη μεθοδολογία (quantile connectedness και TVP-VAR μοντέλα) και μελέτησαν την ακραία συνδεσιμότητα μεταξύ των κινεζικών χρηματιστηριακών αγορών και των αγορών εμπορευμάτων. Στο πλαίσιο των αγορών συναλλάγματος, ο Antonakakis (2012) μελέτησε τη συνδεσιμότητα μεταξύ ισοτιμιών πριν και μετά την εισαγωγή του ευρώ και σε μεταγενέστερη μελέτη, οι Antonakakis & Gabauer (2017) επέκτειναν την ανάλυση χρησιμοποιώντας βελτιωμένες εκδοχές της μεθοδολογίας μέσω TVP-VAR μοντέλων, ενώ πρόσφατα η μεθοδολογία αυτή έχει αξιοποιηθεί και στην αγορά κρυπτονομισμάτων (Yi et al., 2018 και Hasan et al., 2022). Τέλος, στις αγορές ενέργειας, η χρήση των δεικτών των Diebold και Yilmaz έχει αποδειχθεί ιδιαίτερα χρήσιμη για την κατανόηση της δυναμικής συνδεσιμότητας και της μετάδοσης μεταβλητότητας μεταξύ των αγορών (Xiao & Huang, 2018 και Rehman et al., 2022).

Πέρα από τις χρηματοοικονομικές αγορές η μεθοδολογία αυτή έχει επεκταθεί σημαντικά, καλύπτοντας και μακροοικονομικές μεταβλητές. Για παράδειγμα, οι Alqaralleh et al. (2025) εστιάζουν στη διάχυση του πληθωρισμού μεταξύ της ευρωζώνης και των χωρών της Κεντρικής και Ανατολικής Ευρώπης εκτός ευρώ, όπως επίσης και οι Bourl et al. (2023), που εφαρμόζουν τη μεθοδολογία Connectedness για να αναλύσουν τις διασυνδέσεις πληθωρισμού μεταξύ των προηγμένων οικονομιών στη Βόρεια Αμερική και την Ευρώπη. Σε διεθνές επίπεδο, οι Pham & Sala (2021) εξετάζουν τη μετάδοση των σοκ μεταξύ πληθωρισμού και ανεργίας, αναδεικνύοντας τη σημασία των διασυνδέσεων αυτών για τη διαμόρφωση της καμπύλης Philips και τον σχεδιασμό μακροοικονομικών πολιτικών.

Η μεθοδολογία Connectedness των Diebold και Yilmaz αναγνωρίζεται στη βιβλιογραφία ως ένα εξαιρετικά χρήσιμο εργαλείο για την κατανόηση της διάχυσης κραδασμών και της αλληλεξάρτησης σε πολύπλοκα οικονομικά συστήματα. Παρέχει ποσοτικούς δείκτες που προσδιορίζουν όχι μόνο το βαθμό της αλληλεξάρτησης, αλλά και την κατεύθυνση των ροών επιρροής και κατ' επέκταση τη δομή του συστήματος και επιτρέπει την παρακολούθηση της μεταβολής των σχέσεων σε πραγματικό χρόνο (δυναμική πτυχή της μεθοδολογίας). Πρόκειται για μία μεθοδολογία που έχει εφαρμοστεί σε διάφορους τομείς, από τις χρηματοοικονομικές αγορές έως τις μακροοικονομικές μεταβλητές, η οποία προσφέρει μία ολοκληρωμένη εικόνα της

συστημικής δομής και των αλληλεξαρτήσεων και επιτρέπει στους ερευνητές και στους υπεύθυνους χάραξης πολιτικής να εντοπίζουν τις πηγές κινδύνου και να αξιολογούν τη σταθερότητα ολόκληρου του συστήματος.

4.2. Μεθοδολογία Diebold-Yilmaz Connectedness

Η μεθοδολογία Diebold-Yilmaz (DY) Connectedness είναι ένα οικονομετρικό εργαλείο που χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της διασύνδεσης και της μετάδοσης διαρροών (spillovers) μεταξύ διαφόρων οικονομικών ή χρηματοοικονομικών μεταβλητών σε ένα δίκτυο. Η προσέγγιση αυτή αναπτύχθηκε από τους Francis X. Diebold και Kamil Yilmaz με σκοπό την ποσοτικοποίηση και την ανάλυση του τρόπου με τον οποίο οι διακυμάνσεις ή τα σοκ σε μία μεταβλητή/αγορά μεταδίδονται και επηρεάζουν άλλες μεταβλητές/αγορές σε ένα δυναμικό σύστημα. Η μεθοδολογία βασίζεται στην ανάλυση της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης (Forecast Error Variance Decomposition - FEVD), η οποία προκύπτει από την εκτίμηση ενός διανυσματικού αυτοπαλίνδρομου υποδείγματος (Vector Autoregressive - VAR). Από την ανάλυση προκύπτουν οι δείκτες συνδεσιμότητας (connectedness indices): From, To, Net και Total Connectedness Index (TCI), οι οποίοι αποτυπώνουν τον βαθμό και την κατεύθυνση της μετάδοσης διακυμάνσεων μεταξύ των μεταβλητών του συστήματος.

4.2.1. Το υπόδειγμα $VAR(p)$

Έστω ένα διανυσματικό αυτοπαλίνδρομο υπόδειγμα τάξης p με N ενδογενείς μεταβλητές, $VAR(p)$:

$$y_t = \sum_{i=1}^p A_i y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (1)$$

όπου:

- y_t : το διάνυσμα των ενδογενών μεταβλητών, διαστάσεων $N \times 1$.
- A_i : οι πίνακες συντελεστών, διαστάσεων $N \times N$.
- $\varepsilon_t \sim (0, \Sigma)$: το διάνυσμα των καταλοίπων με πίνακα συνδιακύμανσης Σ .

Υποθέτοντας τη σταθερότητα του συστήματος, η αναπαράσταση κινητού μέσου (Moving Average Representation) του $VAR(p)$ είναι:

$$y_t = \sum_{h=0}^{\infty} \Phi_h \varepsilon_{t-h} \quad (2)$$

όπου:

- $\Phi_h = \sum_{i=1}^p A_i \Phi_{h-i}$, με $\Phi_0 = I_N$ (ο μοναδιαίος πίνακας $N \times N$ διαστάσεων) και $\Phi_i = 0$, για $i < 0$.

4.2.2. Forecast Error Variance Decomposition (FEVD)

Η αναπαράσταση κινητού μέσου δείχνει πώς κάθε μεταβλητή που περιέχεται στο διάνυσμα y_t επηρεάζεται από τρέχοντα και παρελθόντα σοκ στις μεταβλητές του συστήματος και αποτελεί τη βάση για τον υπολογισμό της αποσύνθεσης της διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης (FEVD). Οι Diebold & Yilmaz (2012) υιοθετούν τη γενικευμένη διαδικασία ταυτοποίησης (generalized identification) των Koop et al. (1996) και Pesaran & Shin (1998), η οποία επιτρέπει την εκτίμηση γενικευμένων αποσυνθέσεων διακύμανσης (*Generalized Forecast Error Variance Decomposition - GFEVD*). Η προσέγγιση αυτή είναι ανεξάρτητη από τη σειρά των μεταβλητών και καθιστά την ανάλυση πιο αξιόπιστη και εύκολη στην ερμηνεία, σε αντίθεση με την παραγοντοποίηση Cholesky, η οποία εξαρτάται από τη διάταξη των μεταβλητών και απαιτεί την ορθογωνιοποίηση των διαταραχών, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει τα αποτελέσματα όταν αλλάζει η σειρά των μεταβλητών στο σύστημα (Demirer et al., 2018).

Η GFEVD ορίζεται ως εξής:

$$\theta_{ij}^g(H) = \frac{\sigma_{jj}^{-1} \sum_{h=0}^{H-1} (e_i' \Phi_h \Sigma e_j)^2}{\sum_{h=0}^{H-1} (e_i' \Phi_h \Sigma \Phi_h' e_i)} \quad (3)$$

όπου:

- $\theta_{ij}^g(H)$: η συμβολή των διαταραχών της μεταβλητής j στη διακύμανση του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής i σε ορίζοντα H περιόδων,
- Σ : ο πίνακας συνδιακύμανσης του διανύσματος διαταραχής ε ,
- σ_{jj} : το j -οστό στοιχείο της διαγωνίου του πίνακα Σ και
- e_i : το διάνυσμα επιλογής, με 1 στη θέση i και 0 στα υπόλοιπα στοιχεία.

Επειδή στην περίπτωση της *GFEVD* των Koop et al. (1996) και Pesaran & Shin (1998) το άθροισμα των συνεισφορών για κάθε μεταβλητή δεν είναι απαραίτητα ίσο με τη μονάδα ($\sum_{j=1}^N \theta_{ij}^g(H) \neq 1$), λόγω της συσχέτισης μεταξύ των διαταραχών των μεταβλητών, οι Diebold και Yilmaz (Diebold & Yilmaz, 2012) εφαρμόζουν μία κανονικοποίηση διαιρώντας κάθε συνεισφορά $\theta_{ij}^g(H)$ με το συνολικό άθροισμα $\sum_{j=1}^N \theta_{ij}^g(H)$, ώστε οι τιμές να αθροίζονται στη μονάδα, δηλαδή:

$$\tilde{\theta}_{ij}^g(H) = \frac{\theta_{ij}^g(H)}{\sum_{j=1}^N \theta_{ij}^g(H)} \quad (4)$$

Συνεπώς, ισχύει $\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H) = 1$ για κάθε μεταβλητή i και $\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H) = N$.

4.2.3. Πίνακας Συνδεσιμότητας (Connectedness Table)

Αφού υπολογιστούν τα κανονικοποιημένα στοιχεία $\tilde{\theta}_{ij}^g(H)$, οι Diebold και Yilmaz (Diebold & Yilmaz, 2012) σχηματίζουν έναν Πίνακα Συνδεσιμότητας (Connectedness Table), ο οποίος περιέχει όλες τις διμερείς (pairwise) και συνολικές διαχυτικές επιδράσεις (spillovers) μεταξύ των μεταβλητών του συστήματος. Το στοιχείο (i, j) του πίνακα, δηλαδή το $\tilde{\theta}_{ij}^g(H)$, εκφράζει τη συμβολή των διαταραχών της μεταβλητής j στη διακύμανση του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής i . Με άλλα λόγια, αποτυπώνει το βαθμό κατά τον οποίο η αβεβαιότητα της μεταβλητής i επηρεάζεται από διαταραχές της j σε χρονικό ορίζοντα H . Τα στοιχεία της διαγωνίου του πίνακα, $\tilde{\theta}_{ii}^g(H)$, δείχνουν το βαθμό στον οποίο κάθε μεταβλητή εξηγεί τη δική της διακύμανση, ενώ τα στοιχεία εκτός της διαγωνίου δείχνουν το ποσοστό της διακύμανσης της μεταβλητής i που προκαλείται από σοκ άλλων μεταβλητών j , δηλαδή τις διαχύσεις (spillovers) μεταξύ των μεταβλητών. Το άθροισμα όλων αυτών

των στοιχείων εκτός της διαγωνίου, διαιρεμένο με το πλήθος των μεταβλητών, δίνει τον Δείκτη Συνολικής Συνδεσιμότητας (*Total Connectedness Index – TCI*) του συστήματος. Τα εκτός διαγωνίου αθροίσματα γραμμών είναι οι συνολικές κατευθυνόμενες διαχύσεις ΑΠΟ τους άλλους (*FROM others*) και δείχνουν πόσο επηρεάζεται η i από τις άλλες μεταβλητές, ενώ τα εκτός διαγωνίου αθροίσματα στηλών είναι οι συνολικές κατευθυνόμενες διαχύσεις ΠΡΟΣ τους άλλους (*TO others*) και δείχνουν πόση επιρροή ασκεί η j στο σύστημα. Τέλος, δίνεται η καθαρή κατευθυνόμενη συνολική συνδεσιμότητα (*NET Total Directional Connectedness*), που υποδεικνύει το ρόλο κάθε μεταβλητής στο σύστημα, δηλαδή αν λειτουργεί ως πομπός ή ως δέκτης μεταβλητότητας. Έτσι, ο Πίνακας Συνδεσιμότητας αποτελεί τη βάση της ανάλυσης, καθώς παρέχει μία πλήρη εικόνα του βαθμού και της κατεύθυνσης μετάδοσης των διακυμάνσεων μεταξύ όλων των μεταβλητών και αποτυπώνει τη συνολική δομή και τις αλληλεξαρτήσεις του συστήματος, από τον οποίο στη συνέχεια προκύπτουν οι δείκτες συνδεσιμότητας (Diebold & Yilmaz, 2015 και Fousekis, 2023).

4.2.4. Δείκτες Συνδεσιμότητας (Connectedness Indices)

Με βάση τα κανονικοποιημένα στοιχεία της γενικευμένης διάσπασης της διακύμανσης, $\tilde{\theta}_{ij}^g(H)$, οι Diebold και Yilmaz (Diebold & Yilmaz, 2012) προτείνουν ένα σύνολο δεικτών συνδεσιμότητας (Connectedness Indices), οι οποίοι χρησιμοποιούνται για να ποσοτικοποιήσουν το βαθμό και την κατεύθυνση της μετάδοσης μεταβλητότητας μεταξύ διαφόρων μεταβλητών/αγορών μέσα σε ένα δυναμικό σύστημα.

Οι βασικοί δείκτες συνδεσιμότητας είναι οι εξής (Diebold & Yilmaz, 2015 και Demirer et al., 2018):

1. Δείκτης Συνολικής Συνδεσιμότητας (Total Connectedness Index - TCI)

Ο δείκτης συνολικής συνδεσιμότητας αντιπροσωπεύει το βαθμό διασύνδεσης ολόκληρου του συστήματος και εκφράζει το ποσοστό των συνολικών σφαλμάτων πρόβλεψης που προέρχονται από διαχυτικές επιδράσεις μεταξύ των μεταβλητών και όχι από ενδογενή σοκ. Ορίζεται ως:

$$C^H = \frac{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)} = \frac{i \neq j}{N} \quad (5)$$

Οι υψηλότερες τιμές του δείκτη υποδηλώνουν ισχυρότερη συνολική διασύνδεση μεταξύ των μεταβλητών του συστήματος.

2. Κατευθυνόμενοι Δείκτες Συνδεσιμότητας (Directional Connectedness Indices)

Οι κατευθυνόμενοι δείκτες δείχνουν πόσο μία μεταβλητή επηρεάζει (to) ή επηρεάζεται (from) από τις υπόλοιπες.

- Κατευθυνόμενα spillovers από τις άλλες μεταβλητές προς τη μεταβλητή i (from others):

$$C_{i \leftarrow \bullet}^H = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ij}^g(H)} = \frac{j \neq i}{N} \quad (6)$$

Ο δείκτης “from others” δείχνει πόσο επηρεάζεται η μεταβλητή i από τις υπόλοιπες μεταβλητές. Η υψηλή τιμή του δείκτη σημαίνει ότι η i δέχεται έντονες επιδράσεις, οπότε είναι δέκτης διακυμάνσεων.

- Κατευθυνόμενα spillovers από τη μεταβλητή i προς τις άλλες μεταβλητές (to others):

$$C_{\bullet \leftarrow i}^H = \frac{\sum_{j=1}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)}{\sum_{i,j=1}^N \tilde{\theta}_{ji}^g(H)} = \frac{j \neq i}{N} \quad (7)$$

Ο δείκτης “to others” δείχνει πόσο επηρεάζει η μεταβλητή i τις υπόλοιπες μεταβλητές. Η υψηλή τιμή του δείκτη σημαίνει ότι η i μεταδίδει έντονα διακυμάνσεις, οπότε είναι πομπός επιρροών.

3. Καθαρός Δείκτης Συνδεσιμότητας (Net Connectedness Index)

Ο καθαρός δείκτης συνδεσιμότητας προσδιορίζει αν μία μεταβλητή είναι καθαρός μεταδότης (net transmitter) ή καθαρός δέκτης (net receiver) και ισούται με τη διαφορά μεταξύ των κατευθυνόμενων επιδράσεων “to others” και “from others” για κάθε μεταβλητή, δηλαδή:

$$C_{i,net}^H = C_{\bullet \leftarrow i}^H - C_{i \leftarrow \bullet}^H \quad (8)$$

Αν ο καθαρός δείκτης συνδεσιμότητας έχει θετική τιμή ($C_{i,net}^H > 0$), η μεταβλητή i είναι καθαρός πομπός διακυμάνσεων, ενώ αν έχει αρνητική τιμή ($C_{i,net}^H < 0$), η μεταβλητή i είναι καθαρός δέκτης.

4. Δείκτης Διμερούς Συνδεσιμότητας (Pairwise Connectedness Index)

Ο δείκτης διμερούς συνδεσιμότητας δείχνει τη σχέση μεταξύ δύο μεταβλητών. Είναι ουσιαστικά η διαφορά ανάμεσα σε δύο συμμετρικά στοιχεία του πίνακα συνδεσιμότητας και συγκρίνει τη συνεισφορά του j στη διακύμανση του i με την αντίστροφη επίδραση. Έτσι δείχνει την καθαρή κατεύθυνση της μετάδοσης διακυμάνσεων ανάμεσα στις δύο μεταβλητές. Ορίζεται ως:

$$C_{ij}^H = \tilde{\theta}_{ij}^g(H) - \tilde{\theta}_{ji}^g(H) \quad (9)$$

Θετικές τιμές του δείκτη ($C_{ij}^H > 0$) υποδηλώνουν ότι η μεταβλητή j επηρεάζει περισσότερο τη μεταβλητή i απ’ ότι το αντίστροφο, δηλαδή υπάρχει καθαρή μετάδοση από την j προς την i , ενώ αρνητικές τιμές ($C_{ij}^H < 0$) δείχνουν το αντίθετο.

4.2.5. Δυναμική Συνδεσιμότητα (Dynamic Connectedness)

Σε αντίθεση με τη στατική προσέγγιση των δεικτών συνδεσιμότητας (Diebold & Yilmaz, 2012), η οποία υποθέτει σταθερές σχέσεις διασύνδεσης μεταξύ των μεταβλητών στο χρόνο, η δυναμική ανάλυση συνδεσιμότητας αναγνωρίζει ότι αυτές οι σχέσεις δεν παραμένουν αμετάβλητες. Αντιθέτως, επιτρέπει την παρακολούθηση

των αλλαγών που προκύπτουν από δομικές αλλαγές, οικονομικές κρίσεις ή γεγονότα πολιτικής από περίοδο σε περίοδο (Diebold & Yilmaz, 2012).

Η δυναμική συνδεσιμότητα αναλύεται κυρίως με δύο μεθόδους:

1. Μέθοδος Κυλιόμενων Παραθύρων (Rolling Window Approach)

Η Μέθοδος Κυλιόμενων Παραθύρων είναι μία τεχνική ανάλυση χρονοσειρών που εξετάζει πώς ένα στατιστικό μέγεθος μεταβάλλεται στο χρόνο. Αντί να υπολογίσουμε αυτό το μέγεθος για ολόκληρη τη σειρά των δεδομένων, το υπολογίζουμε σε ένα «παράθυρο» δεδομένων σταθερού μήκους, το οποίο «κυλά» κατά μία περίοδο κάθε φορά κατά μήκος της σειράς. Κάθε φορά που μετακινείται το παράθυρο κατά μία θέση, υπολογίζεται ξανά το στατιστικό μέγεθος για τις νέες τιμές που περιλαμβάνει. Έτσι παρακολουθούμε πώς τα μεγέθη αλλάζουν στο χρόνο, αντί να υπολογίζουμε μόνο μία συνολική τιμή για ολόκληρη τη σειρά (Diebold & Yilmaz, 2015).

2. Μοντέλα VAR με Χρονικά Μεταβαλλόμενες Παραμέτρους (Time-Varying Parameter Vector Autoregressive – TVP – VAR)

Το μοντέλο VAR με Χρονικά Μεταβαλλόμενες Παραμέτρους (Time-Varying Parameter Vector Autoregressive – TVP – VAR) είναι μία επέκταση του κλασικού VAR υποδείγματος που επιτρέπει στους συντελεστές να αλλάζουν με το χρόνο. Η βασική δομή του μοντέλου παραμένει παρόμοια με ένα κλασικό VAR, με τη διαφορά ότι οι συντελεστές/παραμέτροι A_t μεταβάλλονται στον χρόνο, αποτυπώνοντας έτσι δυναμικές σχέσεις, δηλαδή:

$$y_t = \sum_{i=1}^p A_{i,t} y_{t-i} + \varepsilon_t \quad (10)$$

όπου οι πίνακες συντελεστών $A_{i,t}$ μεταβάλλονται στον χρόνο σύμφωνα με κάποια στοχαστική διαδικασία (συνήθως τυχαίο περίπατο).

Στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης, επιλέγεται η μεθοδολογία TVP – VAR των Antonakakis et al. (2020) για την ανάλυση της δυναμικής συνδεσιμότητας των τιμών του ελαιόλαδου. Η εφαρμογή του υποδείγματος TVP – VAR βασίζεται στο γεγονός

ότι οι σχέσεις μεταξύ των τιμών του ελαιόλαδου σε διαφορετικές αγορές μεταβάλλονται διαχρονικά, επηρεαζόμενες από παράγοντες όπως οι τιμές ενέργειας, οι εμπορικές πολιτικές και οι διεθνείς εξελίξεις. Η μεθοδολογία αυτή υπερτερεί έναντι της προσέγγισης κυλιόμενων παραθύρων καθώς δεν απαιτεί αυθαίρετο καθορισμό μεγέθους παραθύρου, δεν οδηγεί σε απώλεια παρατηρήσεων, είναι λιγότερο ευαίσθητη σε ακραίες τιμές και παράγει πιο σταθερές εκτιμήσεις των παραμέτρων (Antonakakis et al., 2023). Με αυτόν τον τρόπο, παρέχεται μία πιο ρεαλιστική και δυναμική απεικόνιση της μετάδοσης διακυμάνσεων και της διαχρονικής εξέλιξης της ευρωπαϊκής αγοράς ελαιόλαδου.

4.3. Θεωρία Δικτύων

Η Θεωρία Δικτύων (Network Theory) είναι ένα διεπιστημονικό πεδίο που μελετά τη δομή, τη λειτουργία και τις ιδιότητες συστημάτων που μπορούν να αναπαρασταθούν ως δίκτυα. Εξετάζει πώς συνδέονται τα αντικείμενα/σημεία (κόμβοι) μεταξύ τους μέσω σχέσεων/ροών (ακμές) και πώς η δομή αυτών των συνδέσεων επηρεάζει τη συμπεριφορά του συστήματος στο σύνολό του. Η Ανάλυση Δικτύων (Network Analysis) βασίζεται στη Θεωρία Γραφημάτων (Graph Theory), τον μαθηματικό κλάδο που παρέχει τα εργαλεία για τη μελέτη των κόμβων και των ακμών τους (Sargent & Stachurski, 2022) και βρίσκει εφαρμογή στα οικονομικά, όπου κάθε σύστημα αλληλεπιδράσεων μπορεί να αναπαρασταθεί ως δίκτυο με κόμβους και ακμές.

Τα βασικά είδη δικτύων που συναντάμε στη θεωρία δικτύων είναι τα κατευθυνόμενα ή μη κατευθυνόμενα, τα σταθμισμένα ή μη σταθμισμένα και τα στατικά ή δυναμικά δίκτυα. Στα κατευθυνόμενα δίκτυα οι ακμές έχουν κατεύθυνση, η σύνδεση πηγαίνει από έναν κόμβο σε έναν άλλο και υπάρχει ροή πληροφοριών. Στα σταθμισμένα δίκτυα κάθε ακμή έχει ένα βάρος που αντιπροσωπεύει την ένταση της σύνδεσης μεταξύ των κόμβων. Τέλος, τα δυναμικά δίκτυα εξετάζουν την εξέλιξη των σχέσεων και των συνδέσεων μεταξύ των κόμβων σε βάθος χρόνου, επιτρέποντας μια πιο ολοκληρωμένη κατανόηση της λειτουργίας ολόκληρου του συστήματος.

Όταν μιλάμε για οικονομικά δίκτυα δεν αναφερόμαστε σε μία συγκεκριμένη έννοια, αλλά σε μία σύνθετη οικογένεια διαφορετικών τύπων δικτύων, όπου το καθένα έχει τη δική του σημασία και εφαρμογή. Αυτό πηγάζει από το γεγονός ότι υπάρχουν διαφορετικά «αντικείμενα» που μπορούν να αποτελούν κόμβο σε ένα οικονομικό δίκτυο, όπως για παράδειγμα χώρες ή πόλεις (Δίκτυα Εμπορίου), τράπεζες (Διατραπεζικά δίκτυα), εταιρίες (Δίκτυα Προμηθευτών), επιχειρήσεις (Δίκτυα Ιδιοκτησίας), επενδυτές (Δίκτυα Επενδύσεων) κλπ. (Emmert-Streib et al., 2018). Αντίστοιχα, οι ακμές μπορούν να αντιπροσωπεύουν εμπορικές συναλλαγές (π.χ. εισαγωγές/εξαγωγές), δάνεια και χρηματοροές γενικότερα, σχέσεις παραγωγής/προμήθειας, σχέσεις ιδιοκτησίας, σχέσεις επένδυσης κλπ. Είναι σαφές, λοιπόν, ότι ο χαρακτηρισμός ολόκληρου του οικονομικού δικτύου προκύπτει ανάλογα με το περιεχόμενο του κόμβου, η επιλογή δε του τύπου του κόμβου μπορεί να κατευθύνει την ανάλυση, επιτρέποντας την εστίαση είτε σε μικροοικονομικό είτε σε μακροοικονομικό επίπεδο (Emmert-Streib et al., 2018).

Πριν από κάθε ποσοτική ανάλυση ενός δικτύου προηγείται μία οπτική εξερεύνηση αυτού, με σκοπό τον εντοπισμό των κόμβων, των συνδέσεων και της συνολικής δομής του δικτύου. Η οπτικοποίηση μπορεί να θεωρηθεί ως μία μορφή διερευνητικής ανάλυσης δεδομένων, η οποία μέσω της γραφικής αναπαράστασης των κόμβων και των ακμών στοχεύει στην οπτική ανάδειξη μοτίβων και σχέσεων που δεν είναι άμεσα ορατά από τα δεδομένα. Προηγείται επομένως της ποσοτικής ανάλυσης και παρέχει ένα πρώτο ποιοτικό υπόβαθρο που καθοδηγεί την ποσοτική και στατιστική μελέτη που ακολουθεί (Emmert-Streib et al., 2018).

Η συμπεριφορά της οικονομίας δεν μπορεί να διερευνηθεί μελετώντας μεμονωμένα τα δομικά της στοιχεία, αλλά μόνο λαμβάνοντας υπόψη την αλληλεπίδραση μεταξύ τους (Emmert-Streib et al., 2018). Η μελέτη και ανάλυση των δικτύων, ειδικά στον οικονομικό τομέα, συμβάλλουν στην καλύτερη κατανόηση και αποτελεσματική διαχείριση σύνθετων οικονομικών συστημάτων. Ένα δίκτυο απεικονίζει την πορεία διάδοσης των διαταραχών μεταξύ ιδρυμάτων και αγορών, ενώ η τοπολογία του λειτουργεί ως σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης για πιθανές επικείμενες κρίσεις (Kang & Lee, 2019). Η διαδοχική εμφάνιση παγκόσμιων οικονομικών κρίσεων μας κάνει ως κοινωνία να συνειδητοποιήσουμε ότι μία πιο εμπειριστατωμένη κατανόηση της παγκόσμιας οικονομίας μπορεί να βοηθήσει στην πρόληψη και τον μετριασμό

μελλοντικών καταρρεύσεων (Emmert-Streib et al., 2018). Σε αυτό το πλαίσιο, η παρούσα εργασία εξετάζει τη συνδεσιμότητα των τιμών του ελαιόλαδου στις κύριες αγορές της Ε.Ε., με σκοπό την κατανόηση της δυναμικής ενός οικονομικού δικτύου και των πιθανών επιπτώσεων των σοκ σε ολόκληρη την αγορά.

Κεφάλαιο 5: Παρουσίαση Δεδομένων

Στην παρούσα εργασία, τα δεδομένα που θα χρησιμοποιήσουμε για την εμπειρική ανάλυση αφορούν εβδομαδιαίες εγχώριες τιμές ελαιόλαδου για δύο κατηγορίες ποιότητας, το εξαιρετικό παρθένο (extra virgin) και το παρθένο (virgin) ελαιόλαδο, για τις κύριες ελαιοπαραγωγικές χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, την Ισπανία, την Ιταλία και την Ελλάδα. Τα δεδομένα προέρχονται από τη βάση δεδομένων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (European Commission – Agri-food data portal), η οποία καταγράφει συστηματικά τις εξελίξεις στις τιμές των αγροτικών προϊόντων εντός της Ε.Ε.. Το χρονικό εύρος των δεδομένων εκτείνεται από την 1^η εβδομάδα του Αυγούστου 2010 έως και την 1^η εβδομάδα του Ιουλίου 2025, προσφέροντας ένα εκτενές σύνολο δεδομένων που καλύπτει περίπου 15 έτη. Συνεπώς, το δείγμα μας διαθέτει 779 εβδομαδιαίες παρατηρήσεις για κάθε κατηγορία ποιότητας ελαιόλαδου και για κάθε χώρα, με αποτέλεσμα τη δημιουργία έξι χρονοσειρών συνολικά. Οι μη διαθέσιμες τιμές (missing values) προσεγγίστηκαν με τον μέσο όρο της προηγούμενης και της επόμενης τιμής της χρονοσειράς, εξασφαλίζοντας τη συνέχεια και την αξιοπιστία των δεδομένων. Οι τιμές του ελαιόλαδου εκφράζονται σε ευρώ ανά 100kg (€/100kg), ενώ η συχνότητα καταγραφής είναι εβδομαδιαία, εξασφαλίζοντας υψηλό επίπεδο λεπτομέρειας και συνέχειας και αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Χάριν ευκολίας, οι μεταβλητές των χρονοσειρών αποδίδονται ως εξής:

- EV_ES: Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο Ισπανίας.
- EV_IT: Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο Ιταλίας.
- EV_EL: Εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο Ελλάδας.
- V_ES: Παρθένο ελαιόλαδο Ισπανίας.
- V_IT: Παρθένο ελαιόλαδο Ιταλίας.
- V_EL: Παρθένο ελαιόλαδο Ελλάδας.

Πίνακας 1: Περιγραφικές στατιστικές των τιμών ελαιόλαδου (παρθένου και εξαιρετικού παρθένου) για Ισπανία, Ιταλία και Ελλάδα.

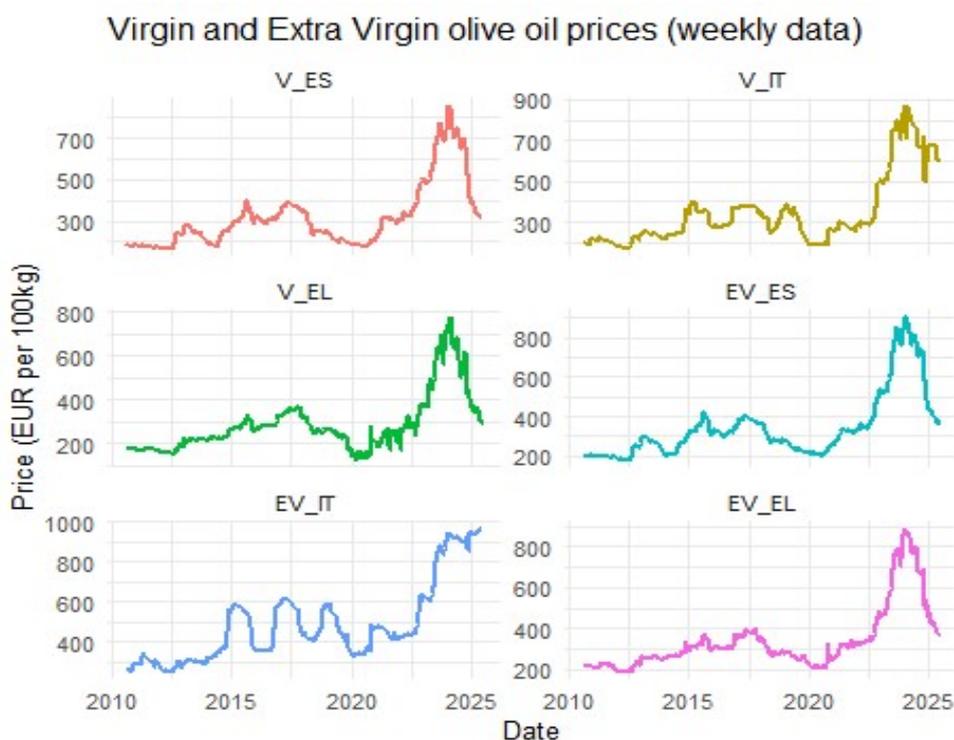
	vars	n	mean	sd	median	min	max	range	skew	kurtosis
V_ES	1	779	317.02	157.04	283.58	165.13	861.07	695.94	1.68	2.28
V_IT	2	779	344.37	171.30	285.00	168.14	872.00	703.86	1.54	1.42
V_EL	3	779	286.23	133.72	256.00	122.00	780.00	658.00	1.77	2.88
EV_ES	4	779	343.45	167.72	303.30	176.59	907.00	730.41	1.77	2.50
EV_IT	5	779	484.57	199.27	432.43	250.62	966.14	715.52	1.09	0.24
EV_EL	6	779	339.86	156.06	298.75	187.00	891.00	704.00	1.97	3.27

Στον Πίνακα 1 αναφέρονται τα βασικά περιγραφικά στατιστικά στοιχεία των εβδομαδιαίων τιμών ελαιόλαδου κάθε χώρας για τη χρονική περίοδο 2010-2025. Παρατηρούμε ότι και στις τρεις χώρες η μέση τιμή (mean) του εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου είναι υψηλότερη σε σχέση με εκείνη του παρθένου ελαιόλαδου, όπως αναμενόταν άλλωστε λόγω της ανώτερης ποιότητάς του. Η Ιταλία εμφανίζει τη μεγαλύτερη μέση τιμή τόσο για το παρθένο όσο και για το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο (344.37€/100kg και 484.57€/100kg αντίστοιχα), γεγονός που συνάδει με τις διαχρονικά υψηλότερες τιμές στην ιταλική αγορά ελαιόλαδου, παρόλο που η Ισπανία είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός σε όγκο, ενώ οι χαμηλότερες τιμές και για τις δύο κύριες κατηγορίες ποιότητας παρατηρούνται στην Ελλάδα. Αυτό υποδηλώνει ότι οι τιμές του ελαιόλαδου και στις τρεις χώρες παρουσιάζουν διαφορές, καθώς η κάθε εθνική αγορά διατηρεί τα δικά της χαρακτηριστικά τιμολόγησης και τις δικές της συνθήκες στην αγορά (προσφορά, ζήτηση, κόστη κλπ.), χωρίς να παρατηρείται πλήρης σύγκλιση ή εναρμόνιση των τιμών, όπως θα συνέβαινε σε μία τέλεια, ενιαία αγορά.

Η τυπική απόκλιση (sd) αποτυπώνει τη διασπορά των τιμών γύρω από τον μέσο όρο και εκτιμά τη σταθερότητα ή τη μεταβλητότητα των τιμών, με τη μεγαλύτερη μεταβλητότητα να εντοπίζεται στο εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο της Ιταλίας (199.27) και τη μικρότερη στο παρθένο ελαιόλαδο της Ελλάδας (133.72). Ιδιαίτερα εκτεταμένα είναι και τα εύρη των τιμών (range), τα οποία κυμαίνονται περίπου μεταξύ 650 και 730 €/100kg. Τα στοιχεία αυτά δείχνουν ότι η αγορά ελαιόλαδου είναι ασταθής και παρουσιάζει αναποτελεσματικότητες, καθώς οι τιμές παρουσιάζουν έντονες διακυμάνσεις καθ' όλη τη διάρκεια της χρονικής περιόδου που μελετάμε.

Οι δείκτες ασυμμετρίας (skew) και κύρτωσης (kurtosis) είναι θετικοί για όλες τις σειρές, γεγονός που υποδηλώνει δεξιά ασύμμετρες κατανομές και παρουσία ακραίων τιμών. Η θετική ασυμμετρία σημαίνει ότι η κατανομή των τιμών εμφανίζει ουρά προς τις υψηλότερες τιμές, δηλαδή ότι τα επεισόδια υψηλών τιμών είναι συχνότερα ή πιο έντονα σε σχέση με τα αντίστοιχα χαμηλών τιμών, ενώ οι υψηλότερες τιμές κύρτωσης υποδηλώνουν μεγαλύτερη συχνότητα ή ένταση ακραίων μεταβολών στις τιμές, γεγονός που σχετίζεται με αυξημένη μεταβλητότητα ή μεγαλύτερη αστάθεια στην αγορά.

Τα στατιστικά στοιχεία επιβεβαιώνουν ότι οι τιμές του ελαιόλαδου παρουσιάζουν μεταβλητότητα μεταξύ των χωρών και των ποιοτήτων. Η Ιταλία σημειώνει τα υψηλότερα επίπεδα τιμών, ενώ η Ελλάδα διατηρεί τα χαμηλότερα. Σε όλες τις αγορές παρατηρείται θετική ασυμμετρία, συγκεκριμένα δεξιά ασύμμετρες κατανομές, με πιο συχνά ή πιο έντονα επεισόδια υψηλών τιμών σε σχέση με εξίσου ακραία χαμηλά επίπεδα.



Σχήμα 2: Εξέλιξη των εβδομαδιαίων τιμών εξαιρετικού παρθένου και παρθένου ελαιόλαδου σε Ισπανία, Ιταλία και Ελλάδα (2010-2025).

Το Σχήμα 2 απεικονίζει την πορεία των εβδομαδιαίων τιμών του εξαιρετικού παρθένου (EV) και παρθένου (V) ελαιόλαδου στις κύριες χώρες παραγωγής της Ε.Ε., την Ισπανία (ES), την Ιταλία (IT) και την Ελλάδα (EL), για τη χρονική περίοδο 2010-2025. Και στις έξι αγορές οι τιμές παρουσιάζουν σημαντικές διακυμάνσεις κατά τη διάρκεια της 15ετίας. Ιστορικά, παρατηρείται ότι οι τιμές του έξτρα παρθένου ελαιόλαδου τείνουν να είναι υψηλότερες από αυτές του παρθένου ελαιόλαδου και στις τρεις χώρες, γεγονός που αντανακλά τη διαφορά στην ποιότητα και στα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά των δύο κατηγοριών. Για το μεγαλύτερο μέρος της περιόδου, η Ιταλία φαίνεται να διατηρεί υψηλότερες τιμές σε σχέση με την Ισπανία και την Ελλάδα, των οποίων οι τιμές κινούνται σε παρόμοια επίπεδα. Την περίοδο 2010-2019, οι αγορές χαρακτηρίζονται από σχετική σταθερότητα, ενώ κατά την πανδημία COVID-19 (2020) παρατηρείται μία αρχική πτώση των τιμών λόγω της μείωσης της ζήτησης και των διαταραχών στις αλυσίδες εφοδιασμού. Μετά το 2022, με την έναρξη του πολέμου στην Ουκρανία, σημειώνονται έντονες διακυμάνσεις και εκτόξευση των τιμών σε όλες τις κατηγορίες, λόγω ενεργειακών και γεωπολιτικών σοκ, πιέσεων κόστους και περιορισμό προσφοράς. Το πιο έντονο φαινόμενο είναι η σημαντική αύξηση των τιμών κατά τα τέλη του 2023 και το 2024, όπου οι περισσότερες αγορές καταγράφουν τιμές άνω των 800 EUR/100 kg, ως αποτέλεσμα των δυσμενών καιρικών συνθηκών (έντονοι διαδοχικοί καύσωνες και παρατεταμένες ξηρασίες) και της μειωμένης παραγωγής στις βασικές μεσογειακές χώρες. Το 2025, ωστόσο, οι τιμές αρχίζουν να υποχωρούν, καθώς η παραγωγή ανέκαμψε λόγω ευνοϊκότερων κλιματικών συνθηκών, οδηγώντας σε σταδιακή εξισορρόπηση της αγοράς και σε αναμενόμενη υποχώρηση της στροφής των καταναλωτών προς φθηνότερα/εναλλακτικά έλαια.

Για την εμπειρική ανάλυση χρησιμοποιούνται οι λογαριθμημένες τιμές του ελαιόλαδου, ώστε να μειώνεται η επίδραση ακραίων τιμών και να επιτρέπεται η ερμηνεία των αποτελεσμάτων με όρους ποσοστιαίων μεταβολών. Επιπλέον, επειδή οι αρχικές σειρές αποδείχθηκαν μη στάσιμες, η εμπειρική ανάλυση βασίζεται στις πρώτες διαφορές των λογαριθμημένων τιμών, οι οποίες είναι στάσιμες.

Κεφάλαιο 6: Εμπειρικά Αποτελέσματα

Σε αυτό το κεφάλαιο παρουσιάζονται τα εμπειρικά αποτελέσματα της ανάλυσης. Αρχικά εξετάζεται η στασιμότητα των χρονοσειρών μέσω του επαυξημένου ελέγχου των Dickey-Fuller (Augmented Dickey-Fuller test – ADF test) και έπειτα προσδιορίζεται ο κατάλληλος αριθμός υστερήσεων του υποδείγματος VAR. Ακολουθούν τα αποτελέσματα της ανάλυσης συνδεσιμότητας, τόσο σε στατικό όσο και σε δυναμικό επίπεδο, καθώς και των δεικτών που ποσοτικοποιούν τη δομή και τη λειτουργία του δικτύου των ευρωπαϊκών αγορών ελαιόλαδου. Επιπλέον, εφαρμόζεται ο έλεγχος συμμετρίας (symmetry test) προκειμένου να εξεταστεί αν η ροή επιρροής από τη μία αγορά στην άλλη είναι ισοδύναμη και προς τις δύο κατευθύνσεις, ή αν υπάρχει ασυμμετρία στη μετάδοση. Τέλος, διεξάγονται έλεγχοι ευρωστίας (robustness tests) προκειμένου να ελεγχθεί η αξιοπιστία και η σταθερότητα των αποτελεσμάτων, ανεξάρτητα από τις εναλλακτικές προδιαγραφές του υποδείγματος Diebold-Yilmaz.

6.1. Έλεγχος Στασιμότητας

Τα μοντέλα VAR απαιτούν οι χρονοσειρές να είναι στάσιμες. Μη στάσιμες σειρές μπορούν να οδηγήσουν σε ψευδή συμπεράσματα. Πριν την εκτίμηση των υποδειγμάτων, εξετάστηκε η στασιμότητα των χρονοσειρών μέσω του ελέγχου ADF, ο οποίος διερευνά την ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας στις σειρές, δηλαδή διερευνά αν οι τιμές της έχουν σταθερές στατιστικές ιδιότητες (μέσο και διακύμανση) διαχρονικά. Αν ο έλεγχος δείξει ότι υπάρχουν μη σταθερές ιδιότητες (δηλαδή ύπαρξη μοναδιαίας ρίζας), τότε απαιτούνται περαιτέρω ενέργειες, όπως η λήψη διαφορών, προκειμένου να εξασφαλιστεί η στασιμότητα και να καταστεί δυνατή η ορθή εφαρμογή του υποδείγματος και η συνέχιση της ανάλυσης.

Εν προκειμένω, τα αποτελέσματα του ADF ελέγχου (Πίνακας Α, Παράρτημα) έδειξαν ότι οι αρχικές χρονοσειρές (σε λογαριθμική μορφή) δεν είναι στάσιμες στο επίπεδο, γεγονός που υποδηλώνει την ύπαρξη τάσης και μη σταθερής διακύμανσης στο χρόνο. Για το λόγο αυτό, εφαρμόστηκαν πρώτες διαφορές στις λογαριθμημένες τιμές των μεταβλητών. Ο έλεγχος στασιμότητας στις πρώτες διαφορές έδειξε ότι οι

σειρές γίνονται στάσιμες σε όλα τα εξεταζόμενα σενάρια (δηλαδή μοντέλα χωρίς σταθερό όρο και τάση, μοντέλα μόνο με σταθερό όρο και μοντέλα με σταθερό όρο και τάση), επιτρέποντας την περαιτέρω εμπειρική ανάλυση. Ως εκ τούτου, η ανάλυση βασίζεται στις μετασχηματισμένες σειρές, οι οποίες εκφράζουν τις ποσοστιαίες αποδόσεις/μεταβολές των τιμών.

6.2. Επιλογή Υστερήσεων VAR

Ο προσδιορισμός του αριθμού των υστερήσεων (*lags*) που πρέπει να συμπεριληφθούν στο υπόδειγμα, ώστε αυτό να είναι στατιστικά έγκυρο και να αποτυπώνει σωστά τη δυναμική των δεδομένων, είναι θεμελιώδης για την ορθή εκτίμηση του Πίνακα Συνδεσιμότητας (Connectedness Table). Επιλέγουμε τον αριθμό υστερήσεων που μεγιστοποιεί την πληροφορία που λαμβάνουμε από το μοντέλο και ταυτόχρονα ελαχιστοποιεί την πολυπλοκότητά του. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται τα κριτήρια επιλογής υστερήσεων *AIC* (Akaike Information Criterion), *BIC* ή *SC* (Bayesian Information Criterion ή Schwarz Criterion) και *HQ* (Hannan-Quinn Criterion), τα οποία εντοπίζουν τον αριθμό υστερήσεων που αποτυπώνει σωστά τη συμπεριφορά των μεταβλητών, αποφεύγοντας παράλληλα την υπερβολική αύξηση των παραμέτρων. Στην παρούσα ανάλυση, το *SC* και το *HQ* έδειξαν ότι το βέλτιστο υπόδειγμα είναι αυτό με μία χρονική υστέρηση ($lag = 1$), ενώ τα υπόλοιπα κριτήρια πρότειναν μεγαλύτερο βαθμό υστερήσεων. Για λόγους αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκαν *robustness tests* με $Nlag = 1$ και $Nlag = 2$, επιβεβαιώνοντας ότι τα βασικά συμπεράσματα σχετικά με τους δείκτες συνδεσιμότητας παραμένουν σταθερά.

6.3. Ανάλυση Συνδεσιμότητας

Αφού εξασφαλίστηκε η στασιμότητα των χρονοσειρών και προσδιορίστηκε ο βέλτιστος αριθμός χρονικών υστερήσεων, ακολουθεί η εφαρμογή της μεθοδολογίας των Diebold & Yilmaz (2014) για την ανάλυση της συνδεσιμότητας του συστήματος των ευρωπαϊκών αγορών ελαιόλαδου. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης παρουσιάζονται σε δύο επίπεδα: αρχικά, τα στατικά ευρήματα που προκύπτουν από

τον Πίνακα Συνδεσιμότητας (Υποκεφάλαιο 6.3.1.) και στη συνέχεια η δυναμική εξέλιξη των δεικτών (Υποκεφάλαιο 6.3.2.).

6.3.1. Στατικά Αποτελέσματα: Ο Πίνακας Συνδεσιμότητας

Ο Πίνακας Συνδεσιμότητας (Πίνακας 2) παρουσιάζει τη μέση δυναμική συνδεσιμότητα (average dynamic connectedness) του συνολικού δείγματος στο χρονικό πεδίο που εξετάζουμε. Οι τιμές εκφράζονται σε ποσοστά (%) και συνοδεύονται από τις αντίστοιχες p-τιμές (p-values)⁴, οι οποίες αξιολογούν τη στατιστική σημαντικότητα των ευρημάτων. Οι p-values επιβεβαιώνουν ότι η πλειονότητα των σχέσεων μεταξύ των μεταβλητών είναι στατιστικά σημαντική ($p < 0.01$), γεγονός που υποδηλώνει την ύπαρξη ουσιαστικής και στατιστικά τεκμηριωμένης συνδεσιμότητας στο σύστημα, ενώ ελάχιστες σχέσεις φαίνονται να είναι στατιστικά μη σημαντικές ($p > 0.05$), υποδεικνύοντας ασθενέστερους δεσμούς μεταβλητότητας. Οι δείκτες *TO*, *FROM*, *NET* και *NPT* συνοψίζουν αντίστοιχα τη συνολική επιρροή που ασκεί κάθε μεταβλητή, τη συνολική επιρροή που δέχεται, την καθαρή συνδεσιμότητα και την καθαρή διμερή μεταφορά επιδράσεων. Παράλληλα, αποτυπώνεται και η συνολική συστημική συνδεσιμότητα, παρέχοντας μία συνολική εικόνα του βαθμού αλληλεπίδρασης μεταξύ των αγορών.

Πίνακας 2: Μέση δυναμική συνδεσιμότητα (Average dynamic connectedness) του συνολικού δείγματος στο χρονικό πεδίο (σε ποσοστά %), μαζί με τις αντίστοιχες p-values.

	V_ES	V_IT	V_EL	EV_ES	EV_IT	EV_EL	FROM
V_ES	50.89 (0.000)	6.92 (0.000)	3.58 (0.000)	31.59 (0.000)	3.84 (0.000)	3.19 (0.000)	49.11 (0.000)
V_IT	6.87 (0.000)	61.83 (0.000)	2.54 (0.000)	5.64 (0.000)	18.87 (0.000)	4.25 (0.000)	38.17 (0.000)
V_EL	5.92 (0.000)	3.71 (0.001)	70.30 (0.000)	5.91 (0.000)	4.22 (0.000)	10.49 (0.000)	29.70 (0.000)
EV_ES	34.21 (0.000)	5.48 (0.000)	2.97 (0.001)	49.94 (0.000)	3.88 (0.000)	3.53 (0.000)	50.06 (0.000)
EV_IT	5.33 (0.000)	19.12 (0.000)	3.15 (0.000)	4.30 (0.002)	61.90 (0.000)	6.20 (0.000)	38.10 (0.000)
EV_EL	7.74	5.42	10.35	7.26	8.46	60.77	39.23

⁴ Οι p-values υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας τη μέθοδο bootstrap με 2500 επαναλήψεις.

	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
TO	60.07	40.10	22.58	54.70	39.27	27.65	244.37
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Inc. Own	110.96	101.94	92.88	104.63	101.17	88.42	TCI
NET	10.96	1.94	-7.12	4.63	1.17	-11.58	40.73
	(0.014)	(0.572)	(0.022)	(0.333)	(0.752)	(0.006)	(0.000)
NPT	4.00	4.00	0.00	4.00	2.00	1.00	

Ειδικότερα, η ισπανική αγορά παρθένου ελαιόλαδου (V_ES) φαίνεται να επηρεάζεται σχεδόν ισομερώς από εσωτερικούς και εξωτερικούς παράγοντες, καθώς το 50.89% της συνολικής διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης της μεταβλητής V_ES οφείλεται σε δικά της σοκ, ενώ το υπόλοιπο ποσοστό (100% – 50.89% = 49.11%) οφείλεται σε διαχυτικές επιδράσεις (spillovers) από τις άλλες αγορές (FROM) που περιλαμβάνονται στον πίνακα. Ο δείκτης $TO = 60.07\%$ υποδηλώνει ότι η V_ES μεταδίδει σημαντικό ποσοστό των επιδράσεων της προς τις υπόλοιπες αγορές, ενώ το υψηλό θετικό καθαρό ισοζύγιο ($NET = +10.96\%$) επιβεβαιώνει το ρόλο της ως ισχυρό καθαρό μεταδότη σοκ στο σύστημα των ευρωπαϊκών αγορών ελαιόλαδου.

Η αγορά παρθένου ελαιόλαδου της Ιταλίας (V_IT) επηρεάζεται σημαντικά περισσότερο από τη δική της δυναμική, παρουσιάζοντας έναν υψηλό βαθμό αυτονομίας. Το 61.83% της συνολικής διακύμανσης του σφάλματος πρόβλεψης οφείλεται σε εσωτερικούς παράγοντες της ίδιας της ιταλικής αγοράς, ενώ μόνο το υπόλοιπο 38.17% οφείλεται σε εξωτερικές επιδράσεις από άλλες αγορές (FROM). Το μικρό θετικό καθαρό ισοζύγιο ($NET = +1.94\%$) υποδηλώνει ότι η V_IT οριακά μπορεί να θεωρηθεί πομπός επιδράσεων καθώς μεταδίδει ελαφρώς μεγαλύτερη επιρροή ($TO = 40.10\%$) στις υπόλοιπες μεταβλητές απ' ό,τι δέχεται από αυτές ($FROM = 38.17\%$).

Η ελληνική αγορά παρθένου ελαιόλαδου (V_EL) παρουσιάζει σε μεγάλο βαθμό ιδιογενή διακύμανση, καθώς η μεταβλητότητά της εξηγείται κυρίως από τα δικά της σοκ (70.30%), ενώ μόνο το 29.70% οφείλεται σε επιδράσεις από άλλες αγορές (FROM). Παρόλο που η V_EL ασκεί κάποια επίδραση στις υπόλοιπες μεταβλητές ($TO = 22.58\%$), ο καθαρός δείκτης συνδεσιμότητας ($NET = -7.12\%$) δείχνει ότι

επηρεάζεται περισσότερο απ' ό τι επηρεάζει και επομένως λειτουργεί ως καθαρός δέκτης επιδράσεων στο σύστημα των αγορών.

Η μεταβλητότητα της EV_ES εξηγείται κατά 49.94% από την ίδια, υποδεικνύοντας ότι η διακύμανσή της οφείλεται κατά το ήμισυ σε ενδογενείς παράγοντες, ενώ το υπόλοιπο 50.06% προκύπτει από αλληλεπιδράσεις με τις λοιπές αγορές ($FROM$). Παράλληλα, η συνολική επιρροή που μεταδίδει προς τις υπόλοιπες μεταβλητές (TO) ανέρχεται σε 54.70%, με αποτέλεσμα ο καθαρός δείκτης συνδεσιμότητας να διαμορφώνεται σε $NET = +4.63\%$. Ωστόσο, παρότι το θετικό πρόσημο του δείκτη υποδηλώνει ότι η EV_ES λειτουργεί ως καθαρός μεταδότης επιρροών (αν και λιγότερο ισχυρός σε σύγκριση με την V_ES , η οποία παρουσιάζει υψηλότερη ιδιογενή διακύμανση και ασκεί εντονότερη επίδραση στις υπόλοιπες αγορές), το αποτέλεσμα αυτό δεν είναι στατιστικά σημαντικό ($p - value = 0.333$). Κατά συνέπεια, η EV_ES δεν μπορεί να χαρακτηριστεί με βεβαιότητα ως μεταδότης μεταβλητότητας, και ο ρόλος της στο σύστημα των αγορών αξιολογείται ως στατιστικά ουδέτερος.

Η ιταλική αγορά εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου (EV_IT), με 61.90% της διακύμανσης να οφείλεται σε ενδογενείς δυνάμεις, φαίνεται να έχει ένα βαθμό αυτονομίας και να επηρεάζεται λιγότερο από εξωτερικούς παράγοντες ($FROM = 38.10\%$). Η EV_IT μεταδίδει επιρροές προς τις υπόλοιπες μεταβλητές ($TO = 39.27\%$), αλλά σε περιορισμένο βαθμό ($NET = +1.17\%$), λειτουργώντας οριακά ως πομπός επιδράσεων. Συμμετέχει λοιπόν στη διαδικασία μετάδοσης εντός του συστήματος, χωρίς ωστόσο να ασκεί καθοριστική επιρροή στις υπόλοιπες μεταβλητές.

Η ελληνική αγορά εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου (EV_EL) παρουσιάζει ιδιογενή διακύμανση σε σχετικά υψηλό βαθμό, καθώς η μεταβλητότητά της εξηγείται κατά 60.77% από την ίδια, ενώ το υπόλοιπο 39.23% της διακύμανσής της επηρεάζεται από τις υπόλοιπες αγορές ($FROM$). Παρουσιάζει περιορισμένη ικανότητα μετάδοσης επιρροών ($TO = 27.65\%$), ενώ ο αρνητικός καθαρός δείκτης συνδεσιμότητας ($NET = -11.58\%$) υποδηλώνει ότι λειτουργεί ως ισχυρός καθαρός δέκτης,

απορροφώντας επιδράσεις από τις άλλες μεταβλητές, χωρίς να τις επιστρέφει σημαντικά.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του Πίνακα 2, παρατηρείται ότι οι μεταβλητές που ανήκουν στην ίδια χώρα (V_ES και EV_ES, V_IT και EV_IT, V_EL και EV_EL) παρουσιάζουν ισχυρότερη συνδεσιμότητα μεταξύ τους σε σύγκριση με τις διασυνδέσεις μεταξύ αγορών διαφορετικών χωρών. Αυτό καταδεικνύει ότι η μεταβλητότητα των εγχώριων αγορών επηρεάζεται κυρίως από εσωτερικούς παράγοντες, όπως η γενική οικονομική κατάσταση της χώρας, ο πληθωρισμός, οι εθνικοί νόμοι, οι επιδοτήσεις και οι φόροι, το κόστος παραγωγής και μεταφοράς και η ενεργειακή πολιτική της κάθε χώρας γενικότερα. Αντίθετα, οι σχέσεις μεταξύ των χωρών είναι ασθενέστερες, υποδεικνύοντας ότι οι εξωτερικές επιδράσεις, παρόλο που υφίστανται, είναι δευτερεύουσας σημασίας σε σχέση με τους εγχώριους παράγοντες που επηρεάζουν τη μεταβλητότητα των τιμών. Η ασθενέστερη διασύνδεση μεταξύ των χωρών λοιπόν, σε συνδυασμό με την ισχυρότερη εγχώρια συνδεσιμότητα, αποκαλύπτουν έναν υψηλό βαθμό εσωτερικής ολοκλήρωσης και συγχρονισμού για τις εγχώριες αγορές ελαιόλαδου.

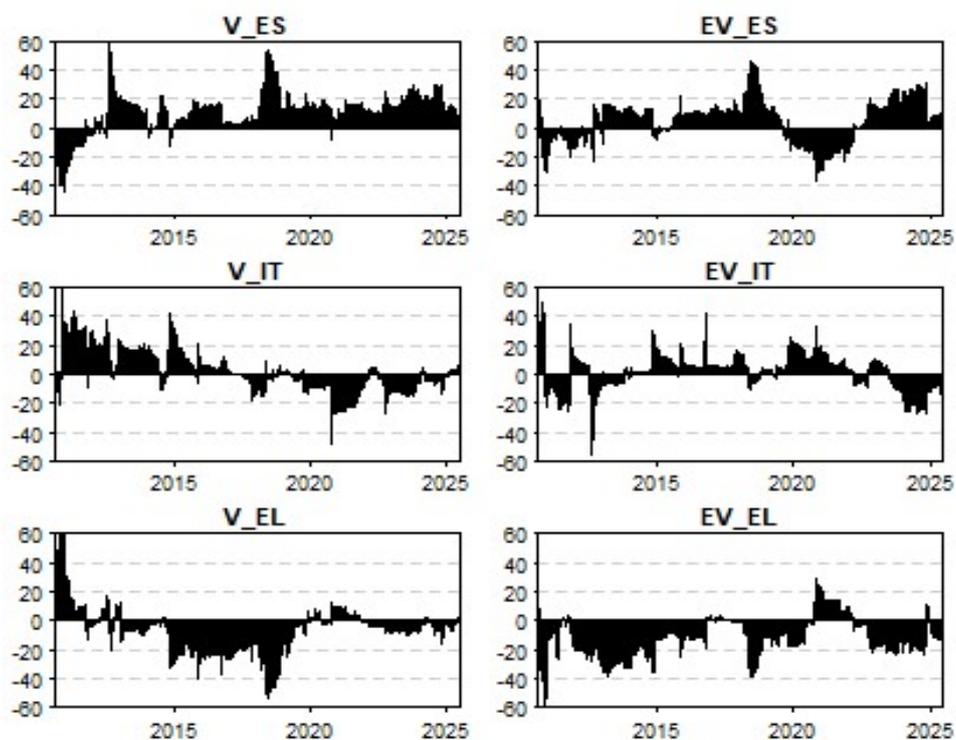
Ο δείκτης *NPT* (*Number of Positive Transfers*) αποτυπώνει τον αριθμό των θετικών καθαρών μεταβιβάσεων μεταβλητότητας από κάθε αγορά του συστήματος προς τις υπόλοιπες πέντε, υποδεικνύοντας το ρόλο της ως πομπό μεταβλητότητας. Οι αγορές V_ES, V_IT και EV_ES λειτουργούν ως βασικοί πομποί θετικών επιδράσεων στο σύστημα των αγορών ελαιόλαδου, καθώς παρουσιάζουν τις υψηλότερες τιμές ($NPT = 4.00$), επηρεάζοντας σημαντικά τις υπόλοιπες αγορές. Από την άλλη, οι EV_IT ($NPT = 2.00$) και EV_EL ($NPT = 1.00$) έχουν περιορισμένη συμμετοχή στη συνολική ροή του δικτύου, ενώ η V_EL λειτουργεί ως δέκτης επιδράσεων, χωρίς να επηρεάζει θετικά άλλες αγορές ($NPT = 0.00$). Η ανάλυση αποκαλύπτει ότι στο σύστημα υπάρχουν αγορές «ηγέτες» και αγορές «ακόλουθοι», γεγονός που οδηγεί σε μη ομοιογενή δομή, με κυρίαρχες αγορές. Έτσι, η διάχυση των κραδασμών στο σύστημα δεν είναι συμμετρική, αλλά καθοδηγείται κυρίως από τους μεταδότες μεταβλητότητας.

Ο δείκτης συνολικής συνδεσιμότητας (*TCI*) παρέχει μία συνολική εκτίμηση του βαθμού αλληλεξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών του συστήματος. Η μέση τιμή του *TCI* (40.73%, $p < 0.01$) δείχνει ότι κατά μέσο όρο περίπου το 41% της συνολικής μεταβλητότητας στο σύστημα οφείλεται σε αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αγορών. Το συνολικό επίπεδο συνδεσιμότητας επομένως καταδεικνύει ότι το σύστημα είναι συνδεδεμένο και μάλιστα σε σημαντικό βαθμό, αν και όχι πλήρως, επιβεβαιώνοντας ότι οι αγορές δεν λειτουργούν ανεξάρτητα, αλλά επηρεάζουν σημαντικά η μία την άλλη.

6.3.2. Δυναμική ανάλυση των μέτρων συνδεσιμότητας

Το Σχήμα 3, παρουσιάζει τη δυναμική εξέλιξη του δείκτη Καθαρής Συνδεσιμότητας (*NET*) για τις αγορές παρθένου και έξτρα παρθένου ελαιόλαδου της Ισπανίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας για το χρονικό διάστημα 2010-2025 και αποκαλύπτει μία ασύμμετρη δομή μετάδοσης διαταραχών. Οι θετικές τιμές υποδηλώνουν ότι η αγορά λειτουργεί ως καθαρός μεταδότης κραδασμών, ενώ οι αρνητικές τιμές δείχνουν ότι αποτελεί δέκτη. Πράγματι, και οι δύο ισπανικές αγορές (παρθένου και έξτρα παρθένου ελαιόλαδου) εμφανίζονται διαχρονικά ως οι κυριότεροι πομποί κραδασμών στο σύστημα των έξι αγορών, επιβεβαιώνοντας τον κεντρικό τους ρόλο στη μετάδοση μεταβλητότητας και στη διαμόρφωση των τιμών. Εξαίρεση αποτελεί η περίοδος της πανδημίας COVID-19 (2020-2021), κατά την οποία η αγορά του έξτρα παρθένου ελαιόλαδου στην Ισπανία (*EV_ES*) μετατρέπεται προσωρινά σε καθαρό δέκτη τιμολογιακών σοκ από τις υπόλοιπες αγορές, γεγονός που υποδηλώνει εξασθένηση της ηγετικής της θέσης στην ανώτερη κατηγορία της αγοράς υπό καθεστώς αστάθειας. Οι ιταλικές αγορές φαίνεται να εναλλάσσουν το ρόλο τους διαχρονικά μεταξύ πομπού και δέκτη. Πιο συγκεκριμένα, η αγορά παρθένου ελαιόλαδου (*V_IT*) μετατρέπεται σε καθαρό δέκτη διαταραχών μετά το 2017, εξέλιξη που ενδεχομένως οφείλεται σε μειωμένη εγχώρια παραγωγή και στη συνεπαγόμενη αύξηση της εξάρτησης από εισαγωγές, κυρίως από την ισπανική αγορά, ενώ η αγορά έξτρα παρθένου ελαιόλαδου (*EV_IT*) λειτουργεί κυρίως ως μεταδότης κραδασμών, αλλά μετά το 2022 (έναρξη του πολέμου στην Ουκρανία) μετατρέπεται σε δέκτη, λόγω των πιέσεων κόστους και των ενεργειακών κρίσεων. Αντίθετα, η Ελλάδα εμφανίζεται συστηματικά εκτεθειμένη σε τιμολογιακά σοκ, με μικρές μόνο περιόδους μετάδοσης

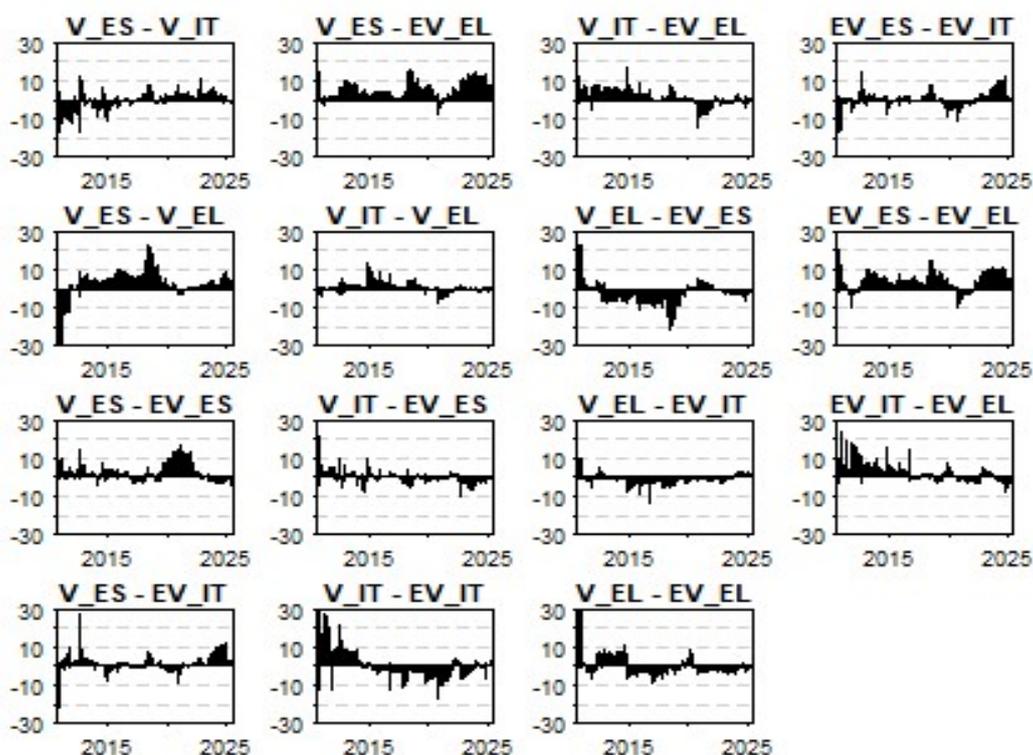
και στις δύο ποιοτικές κατηγορίες, υποδηλώνοντας περιορισμένη δυνατότητα διάχυσης των τιμών και υψηλή ευπάθεια σε εξωγενή σοκ.



Σχήμα 3: Καθαρά Μέτρα Συνδεσιμότητας (Net Connectedness Measures) για τις αγορές παρθένου και έξτρα παρθένου ελαιόλαδου της Ισπανίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας κατά την περίοδο 2010-2025.

Το Σχήμα 4 απεικονίζει την καθαρή συνδεσιμότητα μεταξύ των ζευγών των αγορών, προσφέροντας μια πιο λεπτομερή εικόνα της αμφίδρομης μετάδοσης των κραδασμών στο σύστημα. Στα διαγράμματα, οι θετικές τιμές υποδηλώνουν ότι η πρώτη αγορά του ζεύγους λειτουργεί ως καθαρός μεταδότης κραδασμών προς τη δεύτερη, ενώ οι αρνητικές τιμές δείχνουν ότι η πρώτη αγορά λειτουργεί ως καθαρός δέκτης από τη δεύτερη. Από την ανάλυση των διμερών μέτρων συνδεσιμότητας προκύπτει ότι η μετάδοση της μεταβλητότητας μεταξύ των αγορών ελαιόλαδου καθοδηγείται κυρίως από τις ισπανικές αγορές, οι οποίες λειτουργούν ως μεταδότες κραδασμών προς τις αγορές της Ιταλίας και της Ελλάδας. Οι ιταλικές αγορές δεν έχουν σταθερό ρόλο, μεταβαίνοντας κατά περιόδους από πομπό σε δέκτη, ενώ οι ελληνικές αγορές επηρεάζονται έντονα από τις εξελίξεις σε Ισπανία και Ιταλία, λειτουργώντας ως

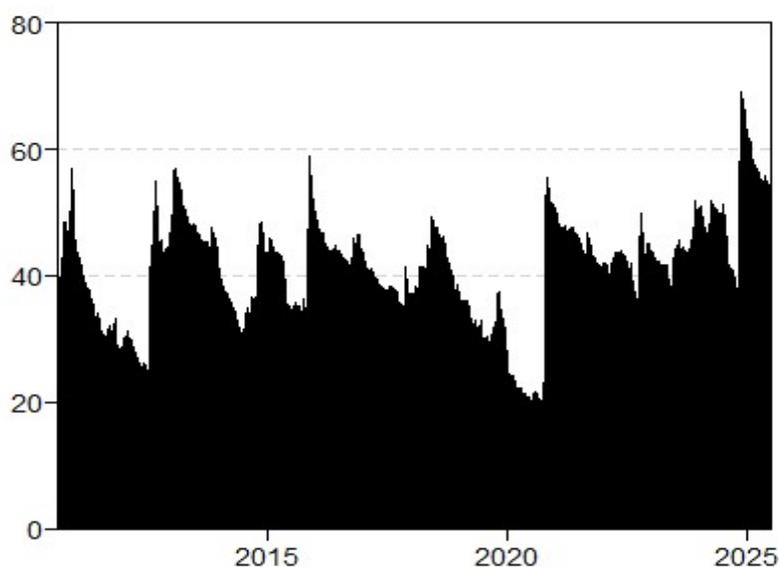
δέκτες μετάδοσης τιμών. Παράλληλα, εντός των χωρών υπάρχει σημαντική αλληλεπίδραση μεταξύ των κατηγοριών παρθένου και εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου, με την Ιταλία να παρουσιάζει μεταβολές ρόλων, ιδίως μετά το 2017, υποδηλώνοντας αλλαγές στην εσωτερική αγορά. Επιπλέον, οι κρίσεις του COVID-19 και του πολέμου στην Ουκρανία έχουν ενισχύσει τη μετάδοση κραδασμών, προκαλώντας αυξημένες διακυμάνσεις και αλλαγές στις σχέσεις μεταξύ αγορών και ποιοτικών κατηγοριών.



Σχήμα 4: Καθαρή κατευθυνόμενη συνδεσιμότητα ανά ζεύγη (Net Pairwise Directional Connectedness Measures) για την περίοδο 2010-2025.

Το Σχήμα 5 παρουσιάζει τη δυναμική εξέλιξη του Δείκτη Συνολικής Συνδεσιμότητας (*TCI*) κατά τη χρονική περίοδο 2010-2025, αποκαλύπτοντας ότι ο βαθμός αλληλεξάρτησης μεταξύ των αγορών παρθένου και έξτρα παρθένου ελαιόλαδου της Ισπανίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας δεν παραμένει σταθερός, αλλά μεταβάλλεται διαχρονικά. Ο δείκτης παρουσιάζει διακυμάνσεις καθ' όλη τη διάρκεια της εξεταζόμενης περιόδου, με τις αυξήσεις του να συνδέονται κυρίως με φάσεις

οικονομικής ή γεωπολιτικής αστάθειας. Οι ανοδικές αυτές μεταβολές υποδηλώνουν ενισχυμένη μετάδοση μεταβλητότητας και σοκ και κατ' επέκταση αυξημένη διασύνδεση μεταξύ των αγορών, ενώ οι πτωτικές τιμές του δείκτη αντανακλούν σχετική σταθεροποίηση των συνθηκών, περιορισμό των αλληλεπιδράσεων και χαμηλότερο βαθμό διασύνδεσης. Ειδικότερα, κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19 παρατηρείται σημαντική πτώση του δείκτη, γεγονός που υποδεικνύει μερική αποσύνδεση των αγορών, ως αποτέλεσμα των εκτεταμένων διαταραχών στην παραγωγή και στις διεθνείς εμπορικές ροές. Αντίθετα, από το 2022 και έπειτα, με την έναρξη του πολέμου στην Ουκρανία, ο δείκτης φαίνεται να εμφανίζει εντονότερες διακυμάνσεις, αντανακλώντας τις νέες πιέσεις που προέκυψαν από την ενεργειακή κρίση και τις ευρύτερες γεωπολιτικές αναταράξεις.



Σχήμα 5: Δυναμική εξέλιξη του Δείκτη Συνολικής Συνδεσιμότητας (Total Connectedness Index - TCI) κατά την περίοδο 2010-2025.

6.4. Έλεγχος Συμμετρίας (Symmetry Test)

Στο πλαίσιο της διερεύνησης των σχέσεων αλληλεξάρτησης εφαρμόστηκε ο Έλεγχος Συμμετρίας (Symmetry Test) προκειμένου να εξεταστεί αν η επιρροή που ασκεί η μία αγορά σε μία δεύτερη είναι ίση με την επιρροή που δέχεται από αυτήν, δηλαδή με άλλα λόγια αν υπάρχει στατιστικά σημαντική συμμετρία στις αλληλεπιδράσεις των

αγορών ελαιόλαδου. Πιο συγκεκριμένα, η δοκιμή αυτή ελέγχει τη μηδενική υπόθεση (H_0) ότι η διαφορά στις διμερείς spillover αλληλεπιδράσεις είναι μηδενική, δηλαδή ότι οι αλληλεπιδράσεις είναι πλήρως συμμετρικές ($H_0: \theta_{ij} = \theta_{ji}$). Για το σκοπό αυτό, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο bootstrap, υπολογίστηκαν οι στατιστικές τιμές συμμετρίας, καθώς και οι αντίστοιχες p-values⁵, οι οποίες αξιολογούν αν η μετάδοση των spillover μεταξύ δύο αγορών είναι συμμετρική ή ασύμμετρη.

Πίνακας 3: Έλεγχος Συμμετρίας (Symmetry Test) των διμερών spillover αλληλεπιδράσεων και αντίστοιχες p-values⁶.

	V_ES	V_IT	V_EL	EV_ES	EV_IT	EV_EL
V_ES		0.05 (0.969)	-2.34 (0.124)	-2.62 (0.098)	-1.49 (0.203)	-4.55 (0.011)**
V_IT	-0.05 (0.969)		-0.63 (0.316)	0.16 (0.889)	-0.25 (0.894)	-1.17 (0.170)
V_EL	2.34 (0.124)	0.63 (0.316)		2.94 (0.017)**	1.07 (0.068)*	0.14 (0.880)
EV_ES	2.62 (0.098)	-0.16 (0.889)	-2.94 (0.017)**		-0.42 (0.725)	-3.73 (0.033)**
EV_IT	1.49 (0.203)	0.25 (0.894)	-1.07 (0.068)*	0.42 (0.725)		-2.26 (0.123)
EV_EL	4.55 (0.011)**	1.17 (0.170)	-0.14 (0.880)	3.73 (0.033)**	2.26 (0.123)	

Ο Πίνακας 3 παρουσιάζει τα αποτελέσματα του ελέγχου συμμετρίας με τις αντίστοιχες p-values⁷. Για το μεγαλύτερο μέρος των διμερών σχέσεων ο έλεγχος ασυμμετρίας επιβεβαιώνει ότι οι αλληλεπιδράσεις είναι συμμετρικές, καθώς οι p-values υπερβαίνουν το επίπεδο σημαντικότητας του 5% ($p > 0.05$) και συνεπώς η μηδενική υπόθεση συμμετρίας δεν απορρίπτεται, γεγονός που συνεπάγεται ότι η ροή επιρροής μεταξύ των αγορών δεν διαφέρει στατιστικά σημαντικά μεταξύ των δύο κατευθύνσεων. Οι περισσότερες αγορές του συστήματος ανταλλάσσουν επιρροές με

⁵ Οι p-values υπολογίστηκαν χρησιμοποιώντας τη μέθοδο bootstrap με 2500 επαναλήψεις.

⁶ Οι στατιστικά σημαντικές ασυμμετρίες επισημαίνονται με αστερίσκους: * $p < 0.10$, ** $p < 0.05$, *** $p < 0.01$.

⁷ Τα κενά στη διαγώνιο αντιπροσωπεύουν τις αυτοσυσχετίσεις, οι οποίες εξ ορισμού δεν ελέγχονται για συμμετρία.

συμμετρικό τρόπο, με αποτέλεσμα να λειτουργούν αμοιβαία, χωρίς να υπάρχει κυρίαρχη κατεύθυνση ροής επιρροής.

Ωστόσο, εντοπίζονται ορισμένες στατιστικά σημαντικές ασυμμετρίες ($p < 0.05$), γεγονός που υποδηλώνει την ύπαρξη συγκεκριμένων κυρίαρχων κατευθύνσεων ροής επιρροής στα ζεύγη όπου παρατηρείται. Ειδικότερα, μεταξύ των ζευγών (V_ES, EV_EL), (V_EL, EV_ES) και (EV_ES, EV_EL) η κατεύθυνση των επιρροών εμφανίζεται ασύμμετρη, με την επίδραση να είναι σημαντικά ισχυρότερη προς τη μία κατεύθυνση, καθώς η αγορά V_ES ασκεί σημαντικά ισχυρότερη επίδραση στην EV_EL και η αγορά EV_ES επηρεάζει περισσότερο τις αγορές V_EL και EV_EL. Σε συνδυασμό με τους δείκτες καθαρής συνδεσιμότητας (Πίνακας 2), τα ευρήματα αυτά αναδεικνύουν έναν κυρίαρχο ρόλο για την Ισπανία (V_ES και EV_ES) ως καθαρό πομπό διαταραχών προς την Ελλάδα, η οποία λειτουργεί ως καθαρός δέκτης.

Παρόλο που γενικά επικρατεί συμμετρική αλληλεπίδραση μεταξύ των αγορών του συστήματος, παρατηρούνται κάποιες μονοκατευθυντικές ροές, οι οποίες αναδεικνύουν επιμέρους ασυμμετρίες στη μετάδοση και υποδηλώνουν ότι ορισμένες αγορές δρουν ως καθαροί πομποί ή δέκτες μεταβλητότητας. Ο εντοπισμός αυτών των αγορών είναι καθοριστικής σημασίας τόσο για την αξιολόγηση της σταθερότητας του συστήματος και κατ' επέκταση της εύρυθμης λειτουργίας του όσο και για τη διαχείριση του κινδύνου και τον σχεδιασμό πολιτικών σταθεροποίησης.

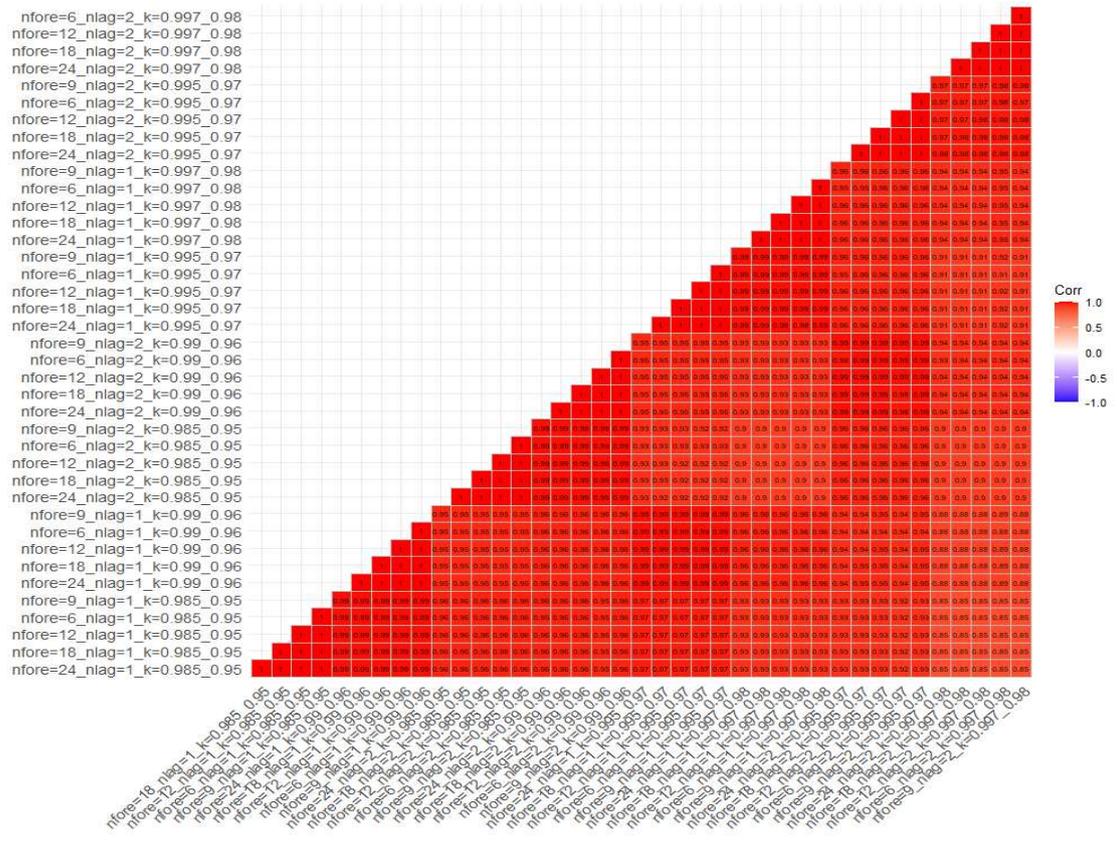
6.5. Έλεγχοι Ευρωστίας (Robustness Tests)

Για την αξιολόγηση της αξιοπιστίας των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκαν έλεγχοι ευρωστίας (robustness tests), στους οποίους μεταβλήθηκαν οι βασικές παράμετροι του υποδείγματος Diebold-Yilmaz, προκειμένου να ελέγξουμε ότι τα αποτελέσματα δεν είναι ευαίσθητα ως προς τις παραμετρικές επιλογές. Συγκεκριμένα, εξετάστηκαν διάφορες τιμές για τον ορίζοντα πρόβλεψης ($H = 6, 9, 12, 18, 24$), τον αριθμό υστερήσεων ($Nlag = 1, 2$ βάσει κριτηρίων όπως AIC/BIC) και τις παραμέτρους εξομάλυνσης ($(k_1, k_2) \in \{(0.985, 0.95), (0.99, 0.96), (0.995, 0.97), (0.997, 0.98)\}$) ως προς τη σταθερότητα του μέσου δείκτη συνολικής συνδεσιμότητας (TCI), τη

συσχέτιση των δυναμικών δεικτών συνολικής συνδεσιμότητας $TCI(t)$ και τη σταθερότητα του πρόσημου του καθαρού δείκτη συνδεσιμότητας NET .

Τα αποτελέσματα έδειξαν ότι ο μέσος δείκτης συνολικής συνδεσιμότητας (TCI) είναι ιδιαίτερα ευσταθής, με το εύρος των τιμών του σε όλα τα εναλλακτικά σενάρια προδιαγραφών να ανέρχεται μόλις σε 2.04 μονάδες, γεγονός που επιβεβαιώνει ότι το συνολικό επίπεδο συνδεσιμότητας του συστήματος παραμένει σταθερό ακόμα και όταν αλλάζουν οι βασικές παράμετροι του υποδείγματος. Επιπλέον, οι συσχετίσεις μεταξύ των δυναμικών $TCI(t)$ που προέκυψαν από όλους τους διαφορετικούς συνδυασμούς παραμέτρων ($H, Nlag, k_1, k_2$) ήταν ιδιαίτερα υψηλές, με όλες τις τιμές να υπερβαίνουν το 0.8 και με μέση τιμή 0.95. Το εύρημα αυτό υποδηλώνει ότι η χρονική εξέλιξη του επιπέδου συνδεσιμότητας παραμένει ουσιαστικά αμετάβλητη, ανεξάρτητα από τις προδιαγραφές του υποδείγματος. Ο πίνακας συσχετίσεων μεταξύ των δυναμικών $TCI(t)$ (Σχήμα 6) επιβεβαιώνει το παραπάνω αποτέλεσμα, παρέχοντας ισχυρές ενδείξεις ότι τα κύρια ευρήματά μας είναι εύρωστα και ανεξάρτητα από τις παραμέτρους που επιλέχθηκαν για τη βασική ανάλυση. Παράλληλα, ο έλεγχος της σταθερότητας του πρόσημου του δείκτη NET έδειξε ότι οι αγορές V_ES , EV_ES και EV_IT αναγνωρίζονται σταθερά ως καθαροί μεταδότες επιρροής, ενώ οι V_EL και EV_EL παραμένουν σταθεροί δέκτες σε όλες τις παραμετρικές εκδοχές. Η αγορά V_IT παρουσιάζει αστάθεια, καθώς το πρόσημο του δείκτη NET αλλάζει ανάλογα με τις παραμέτρους του υποδείγματος και επομένως ο ρόλος της ως μεταδότριας ή δέκτης επιρροών είναι λιγότερο σταθερός.

Συνολικά, οι έλεγχοι ευρωστίας επιβεβαιώνουν ότι τα βασικά ευρήματα της μελέτης μας, τόσο ως προς το μέσο επίπεδο διασύνδεσης όσο και τη δυναμική της εξέλιξης και τους ρόλους των επιμέρους παραγόντων, παραμένουν σταθερά και στατιστικά αξιόπιστα, ανεξάρτητα από τις εναλλακτικές προδιαγραφές του υποδείγματος Diebold-Yilmaz.



Σχήμα 6: Πίνακας συσχετίσεων μεταξύ των δυναμικών $TCI(t)$.

Κεφάλαιο 7: Συμπεράσματα

Η ολοκλήρωση των εθνικών αγορών της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποτελεί βασικό στόχο για την ενίσχυση της οικονομικής αποτελεσματικότητας, καθώς συμβάλλει στην ευθυγράμμιση των τιμών και στη διασφάλιση της ομαλής μετάδοσης των διαταραχών μεταξύ των αγορών, ενισχύοντας έτσι τον ανταγωνισμό, τη διαφάνεια και την αποτελεσματική κατανομή των πόρων. Οι ολοκληρωμένες χωρικές αγορές που λειτουργούν ομαλά χαρακτηρίζονται από ισχυρές συνδέσεις τιμών, οι οποίες διασφαλίζουν ότι τυχόν αλλαγές τιμών μεταδίδονται άμεσα σε όλο το σύστημα των αγορών. Η ολοκλήρωση των αγορών της Ε.Ε. επομένως, στοχεύει στη δημιουργία μιας ενιαίας αγοράς, όπου οι τιμές σε όλες τις επιμέρους αγορές προσαρμόζονται ταυτόχρονα και με συνέπεια σε κάθε νέα πληροφορία, διασφαλίζοντας έτσι υψηλότερη οικονομική αποτελεσματικότητα.

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει η μελέτη των τιμών του ελαιόλαδου και ειδικότερα των σχέσεων των τιμών στις επιμέρους εθνικές αγορές της Ε.Ε. (Ισπανία, Ιταλία και Ελλάδα), καθώς πρόκειται για ένα σημαντικό αγροτικό προϊόν με μεγάλη οικονομική σημασία για τις χώρες της Μεσογείου, δεδομένης της κυριαρχίας τους στην παραγωγή του παγκοσμίως. Ως εκ τούτου, υπάρχει μία ευρεία βιβλιογραφία που εξετάζει τις σχέσεις τιμών του ελαιόλαδου και τους μηχανισμούς μετάδοσης τιμών μεταξύ των αγορών, αναδεικνύοντας τις αλληλεπιδράσεις και τις συσχετίσεις μεταξύ των χωρών παραγωγής.

Η παρούσα εργασία εμπλουτίζει την υπάρχουσα έρευνα εξετάζοντας ταυτόχρονα τη χωρική και την ποιοτική διάσταση της συνδεσιμότητας των αγορών. Επικεντρώνεται δηλαδή στη μελέτη της συνδεσιμότητας των τιμών του παρθένου και του εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου στις βασικές αγορές της Ε.Ε., την Ισπανία, την Ιταλία και την Ελλάδα, χρησιμοποιώντας τη δυναμική προσέγγιση TVP-VAR Connectedness (Diebold & Yilmaz; 2012, 2014) σε εβδομαδιαία δεδομένα τιμών. Σύμφωνα με τα αποτελέσματα, στις αγορές παρθένου και έξτρα παρθένου ελαιόλαδου παρατηρείται μέτρια προς υψηλή αλληλεξάρτηση, καθώς η μέση τιμή του δείκτη συνολικής συνδεσιμότητας είναι της τάξεως του 41% ($TCI = 40.73\%$, $p < 0.01$). Η ισπανική αγορά λειτουργεί ως καθαρός μεταδότης επιρροών, η ελληνική αγορά ως καθαρός δέκτης, ενώ η ιταλική παρουσιάζει έναν πιο ουδέτερο ρόλο. Η δυναμική εξέλιξη του

δείκτη συνολικής συνδεσιμότητας κατά την περίοδο μελέτης 2010-2025 δείχνει ότι η αλληλεξάρτηση μεταξύ των αγορών δεν είναι σταθερή, αλλά διαμορφώνεται ανάλογα με το ευρύτερο οικονομικό περιβάλλον και το επίπεδο αβεβαιότητας. Ορισμένες κρίσεις ενισχύουν τη διασύνδεση των αγορών και επιταχύνουν τη μετάδοση τιμολογιακών σοκ, όπως ο πόλεμος μεταξύ Ρωσίας και Ουκρανίας, ενώ άλλες οδηγούν σε περιορισμό της συνολικής συνδεσιμότητας, όπως συνέβη κατά την περίοδο της πανδημίας COVID-19. Τέλος, παρά την ύπαρξη ασυμμετρίας στη μετάδοση μεταβλητότητας σε συγκεκριμένες διμερείς σχέσεις, στο σύστημα των αγορών ελαιόλαδου υπερισχύει η συμμετρική αλληλεπίδραση, υποδηλώνοντας ότι τα σοκ των τιμών μεταδίδονται αμφίδρομα και με παρόμοια ένταση στις περισσότερες περιπτώσεις.

Από τα αποτελέσματα προκύπτει ότι οι αγορές παρθένου και έξτρα παρθένου ελαιόλαδου της Ισπανίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας παρουσιάζουν σημαντική αλληλεξάρτηση, με σαφή ιεραρχία στον μηχανισμό μετάδοσης, όπου η Ισπανία λειτουργεί ως κύριος μεταδότης τιμών και η Ελλάδα ως καθαρός αποδέκτης επιρροών/κραδασμών. Αυτό ίσως υποδηλώνει ότι η Ισπανία (ως μεγαλύτερη παραγωγός ελαιόλαδου της Ε.Ε.) διαμορφώνει σε σημαντικό βαθμό τις τιμές αναφοράς, κάτι που μπορεί να μεταφράζεται σε μεγαλύτερη διαπραγματευτική δύναμη για τους Ισπανούς παραγωγούς και εξαγωγείς. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε χαμηλότερα περιθώρια κέρδους για τους παραγωγούς και μεταποιητές στην Ελλάδα, οι οποίοι καλούνται να προσαρμόζονται στις τιμές της Ισπανίας, ακόμη και όταν το εγχώριο κόστος παραγωγής αποκλίνει. Η Ιταλία, λόγω του χαμηλού βαθμού συνδεσιμότητας, ίσως βρίσκεται λιγότερο εκτεθειμένη και ευάλωτη σε ακραίες μεταβολές των τιμών. Η δυναμική εξέλιξη των αλληλεπιδράσεων δείχνει ότι η διασύνδεση των αγορών ενισχύεται σημαντικά σε περιόδους κρίσεων και αβεβαιότητας, γεγονός που ενισχύει τον κίνδυνο μετάδοσης, καθιστώντας τις αγορές λιγότερο ανθεκτικές σε εξωτερικές επιρροές.

Οι εκτιμήσεις της συνδεσιμότητας παρέχουν χρήσιμες ενδείξεις για τον σχεδιασμό πολιτικών που στοχεύουν στη σταθεροποίηση των αγορών και στην αύξηση της ευημερίας όλων των εμπλεκόμενων μερών στην αλυσίδα προσφοράς του ελαιόλαδου, από τον παραγωγό μέχρι τον τελικό καταναλωτή. Η προώθηση μεγαλύτερης διαφάνειας και έγκαιρης διάχυσης πληροφοριών, τα μέτρα διαχείρισης κινδύνου, οι

μηχανισμοί σταθεροποίησης των τιμών και η ενίσχυση των αγροτικών συνεταιρισμών μπορούν να συμβάλουν στον περιορισμό της αβεβαιότητας και στην προστασία των πιο εκτεθειμένων αγορών, ιδίως εκείνων που λειτουργούν ως καθαροί δέκτες διαταραχών. Παράλληλα, η επένδυση στην ποιοτική αναβάθμιση και στη διαφοροποίηση των προϊόντων μπορεί να αυξήσει την προστιθέμενη αξία και να μειώσει την εξάρτηση από τις μαζικές αγορές, ενώ η βελτίωση και η καλύτερη οργάνωση των εγκαταστάσεων αποθήκευσης και των μεταφορών μπορούν να περιορίσουν τη μεταβλητότητα και να συμβάλλουν στην ομαλή λειτουργία της αγοράς. Τέλος, ένας περισσότερο αποτελεσματικός ευρωπαϊκός συντονισμός, μέσω της υιοθέτησης κοινών κανόνων και συνεργασιών μεταξύ κρατών-μελών, μπορεί να ενισχύσει τη σταθερότητα και την αποτελεσματικότητα της αγοράς ελαιόλαδου, με θετικές επιπτώσεις για τη συνολική ευημερία.

Αυτή η εργασία ενισχύει τη διαθέσιμη βιβλιογραφία σχετικά με τις σχέσεις τιμών του ελαιόλαδου, εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία της συνδεσιμότητας (connectedness) για την ανάλυση μεταξύ των τιμών του παρθένου και του εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου, και ταυτόχρονα μεταξύ των τριών κύριων παραγωγών ελαιόλαδου της Ε.Ε. Σε αντίθεση με προηγούμενες έρευνες που βασίστηκαν σε copulas, wavelets και ARCH/GARCH προσεγγίσεις (Emmanouilides et al. (2014), Panagiotou & Stavrakoudis (2023), Panagiotou (2015)) για τη διερεύνηση των σχέσεων τιμών και της μεταβλητότητας, η παρούσα μελέτη υιοθετεί μία διαφορετική προσέγγιση. Πιο συγκεκριμένα, με την εφαρμογή της προσέγγισης TVP-VAR connectedness η ανάλυση αποτυπώνει τόσο τη δυναμική εξέλιξη του βαθμού συνδεσιμότητας όσο και την κατεύθυνση των ροών επιρροής, αναδεικνύοντας ποιοι συμμετέχοντες λειτουργούν ως μεταδότες και ποιοι ως δέκτες διαταραχών.

Η μελέτη αναλύει δύο ποιοτικές κατηγορίες, το παρθένο και το εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο και διερευνά αν η ανώτερη ποιότητα προηγείται ή ακολουθεί στη μετάδοση των μεταβολών των τιμών. Παράλληλα, εστιάζει στις τρεις βασικές χώρες παραγωγής της Ευρωπαϊκής Ένωσης, οι οποίες διαμορφώνουν σε μεγάλο βαθμό τις διεθνείς τιμές και καθιστούν τα αποτελέσματα αντιπροσωπευτικά της παγκόσμιας αγοράς. Ο συνδυασμός της χωρικής διάστασης (Ισπανία, Ιταλία, Ελλάδα) με την ποιοτική διάσταση (παρθένο και εξαιρετικό παρθένο ελαιόλαδο) επιτρέπει μία πλήρη εικόνα του πώς λειτουργεί ολόκληρη η διαδικασία παραγωγής και εμπορίου του

ελαιόλαδου, προσφέροντας πιο ολοκληρωμένα και ρεαλιστικά συμπεράσματα στους εμπλεκόμενους φορείς και στους υπεύθυνους λήψης αποφάσεων.

Τα διαθέσιμα δεδομένα ωστόσο, παρουσιάζουν ορισμένους περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Παρά το μεγάλο εύρος των δεδομένων, η εβδομαδιαία συχνότητα των παρατηρήσεων δεν αποτυπώνει πλήρως τις διακυμάνσεις της αγοράς. Επιπλέον, για κάποιες εβδομάδες (λόγω αργιών ή εορταστικών περιόδων) υπήρχαν μη διαθέσιμα δεδομένα (missing data), ή τιμές χαμηλής αξιοπιστίας. Οι μη διαθέσιμες τιμές προσεγγίστηκαν με τη μέθοδο της παρεμβολής (μέσος όρος των αμέσως προηγούμενων και επόμενων διαθέσιμων τιμών), διασφαλίζοντας τη συνέχεια των χρονοσειρών, περιορίζοντας όμως την ακρίβεια των εκτιμήσεων. Επιπλέον, τα δεδομένα που αναλύθηκαν περιλαμβάνουν αποκλειστικά τιμές χονδρικής, στις οποίες δεν ενσωματώνονται παράγοντες όπως τα κόστη της εφοδιαστικής αλυσίδας (κόστη μεταφοράς και συσκευασίας, κόστη αποθήκευσης και κόστη ενέργειας και καυσίμων), οι στρατηγικές αποθεματοποίησης, οι αλλαγές στο διεθνές εμπόριο και οι πολιτικές παρεμβάσεις. Η ελλιπής αποτύπωση αυτών των εξωγενών παραγόντων, ενδέχεται να επηρεάζει τις εκτιμήσεις του υποδείγματος και την δυνατότητα γενίκευσης των συμπερασμάτων.

Η προσέγγιση TVP-VAR Connectedness αποτελεί ένα ιδιαίτερα ισχυρό εργαλείο για τη δυναμική ανάλυση της μετάδοσης σοκ. Παρά την ανθεκτικότητα και την ευελιξία του στην αποτύπωση της δυναμικής και μεταβαλλόμενης συμπεριφοράς των χρονοσειρών, παρουσιάζονται ορισμένοι περιορισμοί. Ένας βασικός περιορισμός είναι ότι προϋποθέτει στασιμότητα των χρονοσειρών. Αν και στην παρούσα μελέτη εφαρμόστηκαν οι κατάλληλοι μετασχηματισμοί (όπως η λήψη πρώτων διαφορών στις λογαριθμημένες τιμές του ελαιόλαδου) προκειμένου να επιτευχθεί η στασιμότητα, οι μετασχηματισμοί αυτοί περιορίζουν την ανάλυση στον βραχυχρόνιο ορίζοντα, καθώς εστιάζουν στις μεταβολές των τιμών και όχι στα επίπεδά τους, με αποτέλεσμα να μην αποτυπώνονται άμεσα οι μακροχρόνιες σχέσεις ισορροπίας μεταξύ των αγορών. Κατά συνέπεια, η απαίτηση της στασιμότητας μπορεί να εισάγει περιορισμούς τόσο στην ακρίβεια όσο και στην ερμηνεία των αποτελεσμάτων. Επιπλέον, τα αποτελέσματα ενδέχεται να είναι ευαίσθητα στις παραμετρικές επιλογές του υποδείγματος (ορίζοντας πρόβλεψη, αριθμός υστερήσεων και παράμετροι εξομάλυνσης), γεγονός που καθιστά επιτακτική τη διενέργεια ελέγχων ευρωστίας

προκειμένου να αξιολογηθεί η σταθερότητα των ευρημάτων στα εναλλακτικά σενάρια. Αξίζει να σημειωθεί ότι οι έλεγχοι ευαισθησίας που πραγματοποιήθηκαν στην ανάλυση, έδειξαν ότι το υπόδειγμα παραμένει σταθερό και αξιόπιστο σε όλες τις παραμετρικές εκδοχές. Ένας ακόμα περιορισμός του κλασικού υποδείγματος VAR είναι η υπόθεση ότι οι σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών είναι γραμμικές. Στην πραγματικότητα, οι χρηματοπιστωτικές και οι αγροτικές αγορές χαρακτηρίζονται γενικά από μη γραμμική συμπεριφορά (ασυμμετρίες, περίοδοι χαμηλής/υψηλής μεταβλητότητας κλπ.), η οποία εντείνεται ιδιαίτερα σε περιόδους κρίσης ή αστάθειας, όπου οι συσχετίσεις αυξάνονται απότομα και η μετάδοση των σοκ επιταχύνεται. Ως εκ τούτου, το γραμμικό υπόδειγμα VAR δεν μπορεί να αποτυπώσει αυτές τις συμπεριφορές, με αποτέλεσμα η ακρίβεια των εκτιμήσεων να μειώνεται, ιδίως σε συνθήκες αβεβαιότητας. Τέλος, η ανάλυση Connectedness αναδεικνύει την κατεύθυνση των επιδράσεων μεταξύ των μεταβλητών, υποδεικνύοντας ποιος επηρεάζει ποιον περισσότερο. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης, ωστόσο, δεν τεκμηριώνουν απαραίτητα αιτιότητα (δηλαδή σχέση αιτίας-αποτελέσματος), αλλά καταδεικνύουν κυρίως την ύπαρξη κατευθυνόμενης επιρροής, και στατιστικής εξάρτησης μεταξύ των μεταβλητών.

Τα αποτελέσματα της μελέτης παρέχουν ενδείξεις σχετικά με τη μετάδοση μεταβλητότητας και τον ρόλο κάθε αγοράς ως πομπό ή δέκτη διαταραχών. Ωστόσο, ανοίγονται αρκετά πεδία για μελλοντική έρευνα, τα οποία θα συνεισφέρουν στην καλύτερη κατανόηση της συμπεριφοράς των αγορών ελαιόλαδου και θα ενισχύσουν τη γενίκευση των συμπερασμάτων σε ένα ευρύτερο φάσμα αγορών. Η ανάλυση θα μπορούσε να επεκταθεί μελλοντικά μέσω της προσθήκης επιπλέον κατηγοριών ποιότητας ελαιόλαδου (π.χ. ελαιόλαδο lampante ή βιολογικό ελαιόλαδο) καθώς και μέσω της διεύρυνσης του γεωγραφικού πλαισίου των αγορών, συμπεριλαμβάνοντας και άλλες αγορές παραγωγής, όπως είναι η Πορτογαλία, η Τουρκία και η Τυνησία. Αυτή η επέκταση θα ενίσχυε την παγκόσμια προοπτική της αγοράς, προσφέροντας μια πιο ολοκληρωμένη εικόνα των διεθνών αλληλεξαρτήσεων και της μετάδοσης μεταβλητότητας. Πέρα από την επέκταση του γεωγραφικού και ποιοτικού εύρους, η έρευνα μπορεί να επεκταθεί λαμβάνοντας υπόψη θεμελιώδεις παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές του ελαιόλαδου και τη συνδεσιμότητα των αγορών. Η ενσωμάτωση παραγόντων, όπως οι καιρικές συνθήκες, τα επίπεδα αποθεμάτων ανά χώρα, οι τιμές των υποκατάστατων ελαίων (π.χ. σπορέλαια, ηλιέλαιο), το κόστος

λιπασμάτων, ενέργειας και μεταφορών, καθώς και οι δείκτες ζήτησης και κατανάλωσης, θα μπορούσε να εξηγήσει πιο αποτελεσματικά πώς λειτουργεί η μετάδοση των κραδασμών στο σύστημα τιμών. Η συμπερίληψη τέτοιων μεταβλητών θα επιτρέψει την αναγνώριση των πραγματικών σχέσεων αιτίας-αποτελέσματος που διαμορφώνουν τις αλληλεπιδράσεις μεταξύ των αγορών και θα προσφέρει ένα πιο ολοκληρωμένο πλαίσιο ανάλυσης. Μία ακόμα ενδιαφέρουσα μελλοντική κατεύθυνση αφορά την εξέταση της μετάδοσης μεταβλητότητας από τη χονδρική στη λιανική αγορά καθώς και τη διασύνδεση μεταξύ τιμών χονδρικής και τιμών λιανικής. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης θα μπορούσαν να προσφέρουν χρήσιμες πληροφορίες τόσο στους εμπλεκόμενους φορείς στο εμπόριο (επιχειρήσεις και συνεταιρισμοί) όσο και στους φορείς χάραξης πολιτικής. Επιπλέον, η σύγκριση και η αξιολόγηση του βαθμού διασύνδεσης με άλλες αγορές τροφίμων ή αγροτικών προϊόντων, όπως η αγορά κρασιού, οι αγορές υποκατάστατων ελαίων (π.χ. φοινικέλαιο, ηλιέλαιο) ή οι αγορές άλλων μεσογειακών τροφίμων (με χαρακτηριστικά παρόμοια με αυτά του ελαιόλαδου), θα επέτρεπαν τη διερεύνηση του κατά πόσο τα αποτελέσματα ισχύουν μόνο για το ελαιόλαδο ή αν αποτελούν κοινό χαρακτηριστικό της ευρύτερης αγοράς αγροτικών προϊόντων. Τέλος, ένα βασικό πεδίο για περαιτέρω διερεύνηση αποτελεί η ανάλυση της συνδεσιμότητας χρησιμοποιώντας την frequency connectedness approach (Barunik & Krehlik, 2018) ή την TVP-VAR frequency connectedness approach (Chatziantoniou et al., 2023) στις κύριες αγορές παρθένου και εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου της Ε.Ε., ώστε να εξεταστούν τόσο οι βραχυπρόθεσμες και μακροπρόθεσμες μεταδόσεις όσο και η χρονική μεταβλητότητα της συνδεσιμότητας. Αυτή η προσέγγιση είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την ανάλυση αγορών αγροτικών προϊόντων, οι οποίες παρουσιάζουν εποχικές διακυμάνσεις και επηρεάζονται από τον γεωργικό κύκλο που ακολουθούν τα αγροτικά προϊόντα.

Συμπερασματικά, η παρούσα μελέτη ανέδειξε μία έντονη αλληλεξάρτηση μεταξύ των αγορών παρθένου και εξαιρετικού παρθένου ελαιόλαδου της Ισπανίας, της Ιταλίας και της Ελλάδας, με τη συμπεριφορά των τιμών να καθορίζεται κυρίως από τις μεγαλύτερες αγορές και τις μικρότερες να εκτίθενται περισσότερο στα εξωτερικά σοκ. Μέτρα πολιτικής, όπως η ενίσχυση της διαφάνειας, η ανάπτυξη μηχανισμών διαχείρισης κινδύνου και η περαιτέρω ευρωπαϊκή ολοκλήρωση, κρίνονται απαραίτητα για τη διασφάλιση μεγαλύτερης σταθερότητας και την ενίσχυση της ευημερίας σε ολόκληρη την αλυσίδα αξίας της αγοράς ελαιόλαδου της Ε.Ε.

Βιβλιογραφία

- Abid, F. and Kaffel, B. (2018). The extent of virgin olive-oil prices' distribution revealing the behavior of market speculators. *Review of Quantitative Finance and Accounting*, Vol. 50, pp. 561-590. <https://doi.org/10.1007/s11156-017-0638-9>.
- Alqaralleh, H.S., Canepa, A. and Muchova, E. (2025). Inflation synchronization and shock transmission between the eurozone and the non-euro CEE Economies: A wavelet quantile VAR approach. *The North American Journal of Economics and Finance*, Vol. 76. <https://doi.org/10.1016/j.najef.2024.102334>.
- Antonakakis, N. (2012). Exchange return co-movements and volatility spillovers before and after the introduction of euro. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 22 (Issue 5), pp. 1091-1109. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2012.05.009>.
- Antonakakis, N. and Vergos, K. (2013). Sovereign bond yield spillovers in the Euro zone during the financial and debt crisis. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, Vol. 26, pp. 258-272. <https://doi.org/10.1016/j.intfin.2013.06.004>.
- Antonakakis, N. and Gabauer, D. (2017). Refined measures of dynamic connectedness based on TVP-VAR. *MPRA Paper*, No. 78282, University Library of Munich, Germany. <https://mpra.ub.uni-muenchen.de/id/eprint/78282>.
- Antonakakis, N., Chatziantoniou, I. and Gabauer, D. (2020). Refined Measures of Dynamic Connectedness Based on Time-Varying Parameter Vector Autoregressions. *Journal of Risk and Financial Management*, 13(4), 84. <https://doi.org/10.3390/jrfm13040084>.
- Antonakakis, N., Cunado, J., Filis, G., Gabauer, D. and Perez de Gracia, F. (2023). Dynamic connectedness among the implied volatilities of oil prices and financial assets: New evidence of the COVID-19 pandemic. *International Review*

of Economics & Finance, Vol. 83, pp. 114-123.
<https://doi.org/10.1016/j.iref.2022.08.009>.

- Antonioli, F., Ben Kaabia, M., Arfini, F. and Gil, J.M. (2019). Price transmission dynamics for quality-certified food products: A comparison between conventional and organic fluid milk in Italy. *Agribusiness*, Vol. 35 (Issue 3), pp. 374-393. DOI: 10.1002/agr.21568.
- Ardeni, P.G. (1989). Does the Law of One Price Really Hold for Commodity Prices? *American Journal of Agricultural Economics*, Vol. 71 (No. 3), pp. 661-669. <https://doi.org/10.2307/1242021>.
- Assefa, T.T., Meuwissen, M.P.M., Gardebroek, C. and Oude Lansink, A.G.J.M. (2017). Price and Volatility Transmission and Market Power in the German Fresh Pork Supply Chain. *Journal of Agricultural Economics*, Vol. 68 (Issue 3), pp. 861-880. <https://doi.org/10.1111/1477-9552.12220>.
- Bakucs, Z., Benedek, Z. and Ferto, I. (2019). Spatial Price Transmission and Trade in the European Dairy Sector. *AGRIS on-line Papers in Economics and Informatics*, Vol. 11 (No. 2), pp. 13-20. <https://doi.org/10.7160/aol.2019.110202>.
- Barunik, J., and Krehlik, T. (2018). Measuring the Frequency Dynamics of Financial Connectedness and Systemic Risk. *Journal of Financial Econometrics*, Vol. 16 (Issue 2), pp. 271-296. <https://doi.org/10.1093/jjfinec/nby001>.
- Bor, O., Ismihan, M. and Bayaner, A. (2014). Price asymmetry in farm-retail price transmission in the Turkish dairy market. *New Medit*, Vol. 13 (2), pp. 2-8.
- Bouri, E., Gabauer, D., Gupta, R. and Kinateder, H. (2023). Global geopolitical risk and inflation spillovers across European and North American economies. *Research in International Business and Finance*, Vol. 66. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2023.102048>.

- Chatziantoniou, I., Gabauer, D. and Gupta, R. (2023). Integration and risk transmission in the market for crude oil: New evidence from a time varying parameter frequency connectedness approach. *Resources Policy*, Vol. 84. <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2023.103729>.
- Cheng, T., Liu, J., Yao, W. and Zhao, A.B. (2022). The impact of COVID-19 pandemic on the volatility connectedness network of global stock market. *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol. 71(C). <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2021.101678>.
- Demirer, M., Diebold, F.X., Liu, L. and Yilmaz, K. (2018). Estimating global bank network connectedness. *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 33 (Issue 1), pp. 1-15. <https://doi.org/10.1002/jae.2585>.
- Diebold, F.X. and Yilmaz, K. (2009). MEASURING FINANCIAL ASSET RETURN AND VOLATILITY SPILLOVERS, WITH APPLICATION TO GLOBAL EQUITY MARKETS. *The Economic Journal*, Vol. 119(534), pp. 158-171.
- Diebold, F.X. and Yilmaz, K. (2012). Better to give than to receive: Predictive directional measurement of volatility spillovers. *International Journal of Forecasting*, Vol. 28 (Issue 1), pp. 57-66. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2011.02.006>.
- Diebold, F.X. and Yilmaz, K. (2014). On the network topology of variance decompositions: Measuring the connectedness of financial firms. *Journal of Econometrics*, Vol. 182 (Issue 1), pp. 119-134. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2014.04.012>.
- Diebold, F.X. and Yilmaz, K., 2015. Financial and Macroeconomic Connectedness: A Network Approach to Measurement and Monitoring. Oxford: Oxford University Press.

- Emmanouilides, C., Fousekis, P. and Grigoriadis, V. (2014). Price dependence in the principal EU olive oil markets. *Spanish Journal of Agricultural Research*, Vol. 12 (No. 1), pp. 3-14. <https://doi.org/10.5424/sjar/2014121-4606>.
- Emmert-Streib, F., Tripathi, S., Yli-Harja, O. and Dehmer, M. (2018). Understanding the World Economy in Terms of Networks: A survey of Data-Based Network Science Approaches on Economic Networks. *Frontiers in Applied Mathematics and Statistics*, Vol. 4 (No. 37), pp.1-14. doi:10.3389/fams.2018.00037.
- Fousekis, P. (2022a). Informational inefficiency in the principal olive oil markets of the EU. *Agricultural Economics Review*, Vol. 23 (No. 1), pp. 25-34.
- Fousekis, P. (2022b). Price risk connectedness in the principal olive oil markets of the EU. *The Journal of Economic Asymmetries*, Vol. 26, e00258. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2022.e00258>.
- Fousekis, P. (2023). Dynamic connectedness of dairy futures prices in the U.S. *Agricultural Economics Review*, Vol. 24 (No.1), pp. 61-74.
- Fousekis, P. (2024a). PRICE LINKS AMONG QUALITATIVELY DIFFERENTIATED MEATS: EVIDENCE FROM THE UK WHOLESALE BEEF MARKET. *International Journal of Food and Agricultural Economics*, Vol. 12 (Issue 3), pp. 189-200. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.344846>.
- Fousekis, P. (2024b). An empirical investigation of the linkages between conventional and organic milk markets in Austria. *Economic Analysis Letters*, Vol. 3 (Issue 3), pp. 64-76. <https://doi.org/10.58567/eal03030006>.
- Fousekis, P. (2024c). Quantile- and frequency-dependent price connectedness along the US pork supply chain. *Agricultural Economics Review*, Vol. 25 (No. 2).

- Fousekis, P. and Grigoriadis, V. (2016a). Price co-movement in the principal skim milk powder producing regions: a wavelet analysis. *Economic Bulletin*, Vol. 36 (Issue 1), pp. 477-492.
- Fousekis, P. and Grigoriadis, V. (2016b). Spatial price dependence by time scale: Empirical evidence from the international butter markets. *Economic Modelling*, Vol. 54, pp. 195-204. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.12.023>.
- Fousekis, P. and Trachanas, E. (2016). Price transmission in the international skim milk powder markets. *Applied Economics*, 48(54), pp. 5233-5245. <https://doi.org/10.1080/00036846.2016.1173183>.
- Fousekis, P. and Tzaferi, D. (2018). Market connectedness in the US beef supply chain. *Agricultural Economics Review*, Vol. 19 (No 1), pp. 35-51.
- Fousekis, P., Katrakilidis, C. and Trachanas, E. (2016). Vertical price transmission in the US beef sector: Evidence from the nonlinear ARDL model. *Economic Modelling*, Elsevier, Vol. 52(Part B), pp. 499-506. <https://doi.org/10.1016/j.econmod.2015.09.030>.
- Goodwin, H.L.Jr. and Djunaidi, H. (2000). "A NECESSARY CONDITION FOR MARKET INTEGRATION TESTS: THE CASE OF THE U.S. BROILER INDUSTRY", *Staff Papers*, no. 15781, Fayetteville, AR: University of Arkansas, Department of Agricultural Economics and Agribusiness.
- Goodwin, B.K. and Piggott, N.E. (2001). Spatial market integration in the presence of threshold effects. *American Journal of Agricultural Economics*, 83(2), pp. 302-317.
- Grigoriadis, V., Emmanouilides, C. and Fousekis, P. (2016). The integration of pigmeat markets in the EU: Evidence from a regular mixed vine copula. *Review of Agricultural and Applied Economics (RAAE)*, Vol. 19 (Issue 01), pp. 3-12. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.254146>.

- Hasan, M., Naeem, M.A., Arif , M., Shahzad, S.J.H. and Vo, X.V. (2022). Liquidity connectedness in cryptocurrency market. *Financial Innovation*, Vol. 8 (No. 3). <https://doi.org/10.1186/s40854-021-00308-3>.
- Kang, S.H. and Lee, J.W. (2019). The network connectedness of volatility spillovers across global futures markets. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, Elsevier, Vol. 526. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2019.03.121>.
- Keats, S., Wiggins, S., Compton, J. and Vigneri, M. (2010). Food price transmission: Rising international cereals *prices and domestic markets*. London: Overseas Development Institute.
- Koop, G., Pesaran, M.H. and Potter, S.M. (1996). Impulse response analysis in nonlinear multivariate models. *Journal of Econometrics*, Vol. 74 (Issue 1), pp. 119-147. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(95\)01753-4](https://doi.org/10.1016/0304-4076(95)01753-4).
- Melo-Velandia, L.F., Otero, J. and Ramirez-Gonzalez, M.S. (2025). Quality differences, location, and coffee price returns networks: Insights from a high-dimensional CoVaR-copula analysis. *International Review of Financial Analysis*. <https://doi.org/10.1016/j.irfa.2025.104537>.
- Mensi, W., Ahmadian-Yazdi, F., Al-Kharusi, S., Roudari, S. and Kang, S.H. (2024). Extreme connectedness across Chinese stock and commodity futures markets. *Research in International Business and Finance*, Vol. 70, 102299. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2024.102299>.
- Meyer, J. and Cramon-Taubadel, S. (2004). Asymmetric Price Transmission: A Survey. *Journal of Agricultural Economics*, 55, pp. 581-611. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1477-9552.2004.tb00116.x>.

- Officer, L.H. (1986). The law of one price cannot be rejected: Two tests based on the tradable/non-tradable price ratio. *Journal of Macroeconomics*, Vol. 8 (Issue 2), pp. 159-182. [https://doi.org/10.1016/0164-0704\(86\)90002-9](https://doi.org/10.1016/0164-0704(86)90002-9).
- Onegina, V., Megits, N., Kravchenko, O. and Kravchenko, Y. (2022). PRICE TRANSMISSION IN MILK SUPPLY CHAIN IN UKRAINE. *Agricultural and Resource Economics: International Scientific E-Journal*, 8(1), pp. 152-170. doi: 10.51599/are.2022.08.01.08.
- Panagiotou, D. (2015). VOLATILITY SPILLOVER EFFECTS IN THE EXTRA VIRGIN OLIVE OIL MARKETS OF THE MEDITERRANEAN. *International Journal of Food and Agricultural Economics*, Vol. 3 (No. 3), pp. 63-73.
- Panagiotou, D. and Stavrakoudis, A. (2015). Price asymmetry between different pork cuts in the USA: a copula approach. *Agricultural and Food Economics*, Vol. 3 (No. 6). <https://doi.org/10.1186/s40100-015-0029-2>.
- Panagiotou, D. and Stavrakoudis, A. (2016). Price Dependence between Different Beef Cuts and Quality Grades: A Copula Approach at the Retail Level for the U.S. Beef Industry. *Journal of Agricultural & Food Industrial Organization*, Vol. 14 (Issue 1), pp. 121-131. <https://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2615942>.
- Panagiotou, D. and Stavrakoudis, A. (2017). Vertical price relationships between different cuts and quality grades in the U.S. beef marketing channel: A wholesale-retail analysis. *The Journal of Economic Asymmetries*, Vol. 16, pp. 53-63. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2017.06.002>.
- Panagiotou, D. and Stavrakoudis, A. (2023). Price dependence among the major EU extra virgin olive oil markets: A time scale analysis. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, Vol. 104, pp. 1-26. <https://doi.org/10.1007/s41130-022-00175-1>.
- Pehlivanoglu, F., Erarslan, C. and Demir, S. (2021). Factors affecting competition in olive oil exports: Panel data analysis of selected countries. Case study.

Agricultural Economics – Czech, Vol. 67(12), pp. 511-518.
<https://doi.org/10.17221/494/2020-AGRICECON>.

- Peltzman, S. (2000). Prices Rise Faster than They Fall. *Journal of Political Economy*, Vol. 108 (Issue 3), pp. 466-502. <http://dx.doi.org/10.1086/262126>.
- Pesaran, H.H. and Shin, Y. (1998). Generalized impulse response analysis in linear multivariate models. *Economics Letters*, Vol. 58 (Issue 1), pp. 17-29. [https://doi.org/10.1016/S0165-1765\(97\)00214-0](https://doi.org/10.1016/S0165-1765(97)00214-0).
- Pham, T.B. and Sala, H. (2021). Cross-Country Connectedness in Inflation and Unemployment: Measurement and Macroeconomic Consequences. *Empirical Economics*, Vol. 62, pp. 1123-1146. <https://doi.org/10.1007/s00181-021-02052-0>.
- Pippenger, J. (2016). Commodity Arbitrage and the Law of One Price: Setting the Record Straight. *Theoretical Economics Letters*, 6, pp. 1017-1033. <http://dx.doi.org/10.4236/tel.2016.65101>.
- Pippenger, J. and Phillips, L. (2008). Some pitfalls in testing the law of one price in commodity markets. *Journal of International Money and Finance*, Elsevier, Vol. 27 (Issue 6), pp. 915-925. <https://doi.org/10.1016/j.jimonfin.2008.05.003>.
- Rehman, M.U., Naeem, M.A., Ahmad, N. and Vo, X.V. (2022). Global energy markets connectedness: evidence from time-frequency domain. *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 30, pp. 34319-34337. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-24612-2>.
- Reziti, I. (2014). Price transmission analysis in the Greek milk market. *SPOUDAI Journal of Economics and Business*, Vol. 64 (Issue 4), pp. 75-86.
- Sargent, T.J. and Stachurski, J. (2022). *Economic Networks: Theory and Computation*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Sofi, F., Martini, D., Angelino, D., Cairella, G., Campanozzi, A., Danesi, F., Dinu, M., Erba, D., Iacoviello, L., Pellegrini, N., Rossi, L., Vaccaro, S., Tagliabue, A. and Strazzullo, P. (2025). Mediterranean diet: Why a new pyramid? An updated representation of the traditional Mediterranean diet by the Italian Society of Human Nutrition (SINU). *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, Vol. 35 (Issue 8). <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2025.103919>.
- Theofanous, P. & Tremma, O.A. (2024). Price linkages in major EU virgin olive oil markets. *The Journal of Economic Asymmetries*, Vol. 30. <https://doi.org/10.1016/j.jeca.2024.e00360>.
- Tomek, W.G. and Kaiser, H.M., 2014. AGRICULTURAL PRODUCT PRICES. 5th ed. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Tremma, O. and Semos, A. (2017). Horizontal price transmission in major EU broiler markets: A non-linear asymmetric co-integration approach. *Academia Journal of Agricultural Research*, 5(9), pp. 224-232. doi: 10.15413/ajar.2017.0141.
- Vavra, P. and Goodwin, B.K. (2005). Analysis of Price Transmission Along the Food Chain. *OECD Food, Agriculture and Fisheries Working Papers*, No. 3, OECD Publishing, Paris. <https://doi.org/10.1787/752335872456>.
- Von Cramon-Taubadel, S. and Goodwin, B.K. (2021). Price Transmission in Agricultural Markets. *Annual Review of Resource Economics*, Vol. 13, pp. 65-84. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-100518-093938>.
- Xiao, X. and Huang, J. (2018). Dynamic Connectedness of International Crude Oil Prices: The Diebold-Yilmaz Approach. *Sustainability*, 10(9), pp. 1-16. <http://dx.doi.org/10.3390/su10093298>.
- Yi, S., Xu, Z. and Wang, G.J. (2018). Volatility connectedness in the cryptocurrency market: Is Bitcoin a dominant cryptocurrency? *International*

Review of Financial Analysis, Vol. 60, pp. 98-114.
<https://doi.org/10.1016/j.irfa.2018.08.012>.

Ιστοσελίδες

- European Commission (2025). Olive oil - European Commission. [online] Διαθέσιμο σε: https://agriculture.ec.europa.eu/data-and-analysis/markets/price-data/price-monitoring-sector/olive-oil_en [Πρόσβαση στις: 19 Σεπτεμβρίου 2025].
- International Olive Council (2025). Statistics - International Olive Council. [online] Διαθέσιμο σε: <http://internationaloliveoil.org> [Πρόσβαση στις: 19 Σεπτεμβρίου 2025].

Παράρτημα

Πίνακας Α: Αποτελέσματα του Augmented Dickey-Fuller (ADF) ελέγχου στασιμότητας για τις χρονοσειρές, υπό τρεις προδιαγραφές: χωρίς σταθερό όρο και τάση, μόνο με σταθερό όρο, και με σταθερό όρο και τάση.

Without Intercept and trend					
Variable	ADF		Variable	ADF	
	t-value	k		t-value	k
V_ES	0.3899	1	dV_ES	-11.2958	1
V_IT	1.0503	1	dV_IT	-18.3889	1
V_EL	0.3185	2	dV_EL	-23.8552	1
Intercept					
Variable	ADF		Variable	ADF	
	t-value	k		t-value	k
V_ES	-1.5203	1	dV_ES	-11.3009	1
V_IT	-0.9778	1	dV_IT	-18.4185	1
V_EL	-1.6993	2	dV_EL	-23.8465	1
Intercept and trend					
Variable	ADF		Variable	ADF	
	t-value	k		t-value	k
V_ES	-1.5577	1	dV_ES	-11.3077	1
V_IT	-1.6467	1	dV_IT	-18.4117	1
V_EL	-1.8849	2	dV_EL	-23.8355	1
Without Intercept and trend					
Variable	ADF		Variable	ADF	
	t-value	k		t-value	k
EV_ES	0.4625	2	dEV_ES	-11.1583	1
EV_IT	1.1683	3	dEV_IT	-11.6126	2
EV_EL	0.5568	1	dEV_EL	-19.2036	1
Intercept					
Variable	ADF		Variable	ADF	
	t-value	k		t-value	k
EV_ES	-1.5307	2	dEV_ES	-11.1669	1
EV_IT	-0.9928	3	dEV_IT	-11.6711	2
EV_EL	-1.3875	1	dEV_EL	-19.2051	1
Intercept and trend					
Variable	ADF		Variable	ADF	
	t-value	k		t-value	k
EV_ES	-1.669	2	dEV_ES	-11.1701	1
EV_IT	-2.0657	3	dEV_IT	-11.6769	2
EV_EL	-1.3849	1	dEV_EL	-19.2028	1