



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

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

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Διακυμάνσεις στις τιμές των σιτηρών και οι κύριες αιτίες τους:
η επίδραση της πρόσφατης πανδημίας του κορονοϊού

Όλγα Β. Νανίδα

Επιβλέπων Καθηγητής:

Κώστας Χατζημιχαήλ, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

ΑΘΗΝΑ, 2021

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

Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία

Διακυμάνσεις στις τιμές των σιτηρών και οι κύριες αιτίες τους:
η επίδραση της πρόσφατης πανδημίας του κορονοϊού

“Fluctuations in cereal prices and their main causes:
the impact of the recent coronavirus pandemic”

Όλγα Β. Νανίδα

Εξεταστική Επιτροπή:

Κώστας Χατζημιχαήλ, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ (επιβλέπων)

Αντώνιος Ρεζίτης, Καθηγητής ΓΠΑ

Χρυσοβαλάντης Μαλέσιος, Επίκουρος Καθηγητής ΓΠΑ

Διακυμάνσεις στις τιμές των σιτηρών και οι κύριες αιτίες τους: η επίδραση της πρόσφατης πανδημίας του κορονοϊού

ΔΠΜΣ Οργάνωση & Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων & Γεωργίας-MBA Food & Agribusiness
Τμήμα Αγροτικής Οικονομίας & Ανάπτυξης
Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η πανδημία του Covid-19 εκτός από την μεγάλη επιρροή που είχε στους καταναλωτές είχε άμεσες, βραχυχρόνιες και μακροχρόνιες επιπτώσεις στο σύστημα αγροδιατροφής αλλά και στις τιμές των τροφίμων. Πιο συγκεκριμένα η παρούσα εργασία εστίασε στην τιμή του σίτου και στις διακυμάνσεις του στην περίοδο της πανδημίας. Για την μελέτη συλλέχθηκαν μηνιαία δεδομένα για το διάστημα από τον Ιανουάριο του 1991 έως και τον Οκτώβριο του 2021. Ακόμα παρουσιάστηκαν οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή του.

Αρχικά πραγματοποιήθηκε μια βιβλιογραφική μελέτη σχετικά με το σιτάρι και την σημαντικότητα του και αναφέρθηκαν αναλυτικά οι σημαντικότεροι παράγοντες που σχετίζονται με τις μεταβολές στην τιμή του. Έπειτα παρουσιάστηκαν δεδομένα για τον τρόπο με τον οποίο η πανδημία επηρέασε την ζήτηση και την προσφορά του σίτου το συγκεκριμένο διάστημα, αλλά και με ποιον τρόπο και σε ποιους τομείς επηρέασε η πανδημία και οι περιορισμοί της την παγκόσμια κοινωνία σε διάφορα επίπεδα.

Στη συνέχεια αναπτύχθηκε ένα θεωρητικό υπόδειγμα μερικής ισορροπίας (Υπόδειγμα Ζήτησης - Προσφοράς) το οποίο χρησιμοποιήθηκε για τον προσδιορισμό των κυριότερων παραγόντων που επηρεάζουν την τιμή ισορροπίας των σιτηρών όπως η τιμή του πετρελαίου, η παραγωγή σίτου, οι βροχοπτώσεις και το ΑΕΠ. Παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα δεδομένα που συλλέχθηκαν σε συγκριτικούς πίνακες και διαγράμματα και ύστερα παρουσιάστηκε η μεθοδολογία για την δημιουργία των μοντέλων παλινδρόμησης.

Και τα δύο μοντέλα έχουν καλή προσαρμογή και οι παράγοντες που χρησιμοποιήθηκαν εξηγούν τις διακυμάνσεις στις τιμές του σίτου σε ποσοστό σημαντικότητας 95%. Η ψευδομεταβλητή που χρησιμοποιήθηκε για το διάστημα του κορονοϊού συναντάται ως στατιστικά σημαντική και στα δύο μοντέλα παλινδρόμησης. Τέλος από τα αποτελέσματα συμπεραίνουμε πως κατά την διάρκεια της πανδημίας η τιμή του σίτου είχε ανοδική πορεία.

Επιστημονική περιοχή: Οικονομικά Τροφίμων

Λέξεις κλειδιά: Τιμή Σίτου, Κορονοϊός, Covid-19, πανδημία, παλινδρόμηση, ζήτηση, προσφορά

Fluctuations in cereal prices and their main causes: the impact of the recent coronavirus pandemic

MBA Food & Agribusiness

Department of Agricultural Economics & Rural Development

Department of Food Science & Human Nutrition

ABSTRACT

Apart from having a significant impact on consumers, the worldwide Covid-19 pandemic had a direct, short-term, and long-term impact on the agri-food industry and food prices. The current study focused on the price of wheat and its changes during the pandemic era. For the study, monthly data were collected from January 1991 to October 2021. The primary elements influencing its pricing were also discussed.

To begin, a literature review was undertaken on wheat and its significance, and the most important factors associated to fluctuations in its price were thoroughly recorded. Furthermore, statistics on how the pandemic influenced wheat demand and supply during that period was given. Following the above, it was reviewed how and whether the pandemic and its restrictions affected the global community at multiple levels.

A partial equilibrium theoretical model (Demand-Supply Model) was developed and used to determine the main factors influencing the equilibrium price of cereals, such as oil price, wheat production, precipitation, and GDP. The data presented in comparative tables and diagrams was discussed in detail, followed by the methodology for creating the regression models.

Both models are well adapted, and the factors used describe the fluctuations in wheat prices with a 95% confidence level. In both regression models, the pseudo-variable applied for the coronavirus period is found to be statistically significant. Finally, we may deduce from the findings that the price of wheat increased during the pandemic.

Scientific field: Food Economics

Keywords: Wheat Price, Covid-19, pandemic, regression, demand, supply

ΔΗΛΩΣΗ ΕΡΓΟΥ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη φοιτήτρια, ΝΑΝΙΔΗ ΟΛΓΑ, δηλώνω ρητά ότι η παρούσα Μεταπτυχιακή Εργασία με τίτλο «Διακυμάνσεις στις τιμές των σιτηρών και οι κύριες αιτίες τους: Η Επίδραση της Πρόσφατης Πανδημίας του Κορονοϊού», καθώς και τα ηλεκτρονικά αρχεία και πηγαίοι κώδικες που αναπτύχθηκαν ή τροποποιήθηκαν στα πλαίσια αυτής της εργασίας και αναφέρονται ρητώς μέσα στο κείμενο που συνοδεύουν, και η οποία έχει εκπονηθεί στο ΔΠΜΣ Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας - MBA Food & Agribusiness του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών, υπό την επίβλεψη του κο Κώστα Χατζημιχαήλ, αποτελεί αποκλειστικά δικό μου, μη υποβοηθούμενο πόνημα, δεν προσβάλλει κάθε μορφής πνευματικά δικαιώματα τρίτων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής. Τα σημεία όπου έχουν χρησιμοποιηθεί ιδέες, κείμενο, αρχεία ή / και πηγές άλλων συγγραφέων, αναφέρονται ευδιάκριτα στο κείμενο με την κατάλληλη παραπομπή και η σχετική αναφορά περιλαμβάνεται στο τμήμα των βιβλιογραφικών αναφορών με πλήρη περιγραφή. Η μεταπτυχιακή εργασία αυτή υποβάλλεται σε μερική εκπλήρωση των απαιτήσεων για την απονομή του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στην «Οργάνωση και Διοίκηση Επιχειρήσεων Τροφίμων και Γεωργίας» του Γεωπονικού Πανεπιστημίου Αθηνών. Δεν έχει υποβληθεί ποτέ πριν για οιοδήποτε λόγο ή για εξέταση σε οποιοδήποτε άλλο πανεπιστήμιο ή εκπαιδευτικό ίδρυμα της χώρας ή του εξωτερικού. Η εργασία αποτελεί προϊόν συνεργασίας της φοιτήτριας και του επιβλέποντος της εκπόνησής της. Τα φυσικά αυτά πρόσωπα έχουν και τα πνευματικά δικαιώματα στη δημοσίευση των αποτελεσμάτων της εργασίας σε επιστημονικά περιοδικά και συνέδρια. Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και μόνο. Με την άδειά μου, η παρούσα εργασία ελέγχθηκε από την Εξεταστική Επιτροπή μέσα από λογισμικό ανίχνευσης λογοκλοπής που διαθέτει το ΓΠΑ και διασταυρώθηκε η εγκυρότητα και η πρωτοτυπία της.

.....
(ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ)

(ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ)

(Ημέρα, μήνας, έτος)

Πίνακας Περιεχομένων

ΔΗΛΩΣΗ ΕΡΓΟΥ	5
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ	11
2.1. Ζήτηση	16
2.2. Προσφορά	17
2.3. Καιρικές Συνθήκες	20
2.4. Covid-19	21
2.4.1. Περιορισμοί Μετακίνησης (lockdown)	22
2.4.2. Έλλειψη Διαθεσιμότητας Εργατικού Δυναμικού	23
2.4.3. Διεθνής Σύνδεση Αγροτικού Συστήματος	23
2.4.4. Συμπεριφορά Πελατών	24
3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	25
3.1. Ερευνητικά Ερωτήματα	25
3.2. Θεωρητικό Υπόδειγμα	25
3.2.1. Ζήτηση Σίτου	26
3.2.2. Προσφορά Σίτου	27
3.2.3. Ισορροπία στην Αγορά Σίτου	29
3.3. Μοντέλο Παλινδρόμησης	30
3.4. Περιορισμοί	32
4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ	33
5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	39
6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	42
7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	44
8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ	47

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ

Διάγραμμα 1 Παγκόσμια Παραγωγή Σίτου και Εξαγωγών	14
Διάγραμμα 2 Δεδομένα Ανάλυσης	33
Διάγραμμα 3 Παραγωγή Σίτου ανά Χώρα σε χιλιάδες τόνων.	34
Διάγραμμα 4 Παγκόσμιες Εισαγωγές Σίτου σε τόνους.....	35
Διάγραμμα 5 Παγκόσμια Τιμή Σιταριού σε δολάρια ΗΠΑ ανά τόνο	35
Διάγραμμα 6 Παγκόσμια Μηνιαία Τιμή Πετρελαίου	36
Διάγραμμα 7 Συσχέτιση των Μηνιαίων Τιμών Σίτου και Πετρελαίου.....	37
Διάγραμμα 8 Παγκόσμια Τιμή Βροχοπτώσεων	37
Διάγραμμα 9 Παγκόσμια Εξαγωγές και Τιμές Σίτου	38
Διάγραμμα 10 Παγκόσμια Παραγωγή και Τιμές Σίτου	38

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1 Μεταβολή ποσοστού του δείκτη τιμών καταναλωτή	18
Πίνακας 2 Εκτιμήσεις Και Προβλέψεις Προσφοράς Και Ζήτησης Παγκόσμιας Γεωργίας (USDA)....	19
Πίνακας 3 Ανάλυση Διακύμανσης Μοντέλου 1	39
Πίνακας 4 Στατιστικά Παλινδρόμησης Μοντέλου 1	39
Πίνακας 5 Στατιστικά Παλινδρόμησης Μοντέλου 2	40
Πίνακας 6 Ανάλυση Διακύμανσης Μοντέλου 2	40

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

Παράρτημα 1 Ανάλυση παλινδρόμησης εξίσωση 4.....	47
Παράρτημα 2 Ανάλυση παλινδρόμησης εξίσωση 5.....	48

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στις αρχές του 2020 ξέσπασε η παγκόσμια πανδημία του COVID-19. Η πανδημία παρουσίασε στον κόσμο άνευ προηγουμένου προκλήσεις στη δημόσια υγεία, κοινωνικές και οικονομικές προκλήσεις, συμπεριλαμβανομένου του διεθνούς εμπορίου. Ο φόβος άρχισε να αυξάνεται γύρω από τις παγκόσμιες αλυσίδες εφοδιασμού τροφίμων. Οι ελλείψεις σε σούπερ μάρκετ προκάλεσαν πρώιμους φόβους για αυξήσεις των τιμών των τροφίμων στο εσωτερικό των χωρών, ενώ τα μέτρα περιορισμού του ιού και η αβεβαιότητα σχετικά με το παγκόσμιο εμπόριο βασικών προϊόντων πυροδότησε ανησυχία παγκοσμίως. (World Trade Organisation, 2020)

Γρήγορα έγιναν παραλληλισμοί με την παγκόσμια κρίση των τιμών των τροφίμων το 2007-08, καθώς ορισμένες χώρες άρχισαν να εφαρμόζουν περιορισμούς στις εξαγωγές για να προστατεύσουν τις προμήθειες τροφίμων για τους δικούς τους πληθυσμούς ενόψει της πανδημίας (World Trade Organisation, 2020). Το παγκόσμιο εμπόριο γεωργικών προϊόντων και τροφίμων δεν σταμάτησε κατά τη διάρκεια της πανδημίας Covid-19 και στην αρχή οι τιμές των βασικών τροφίμων όπως το καλαμπόκι, το σιτάρι και το ρύζι παρέμειναν σταθερές στις περισσότερες χώρες. (FAO, 2020) Οι τιμές των τροφίμων έπεσαν ελαφρώς νωρίς στην πανδημία και οι περιορισμοί στις εξαγωγές κορυφώθηκαν σε περίπου 22 έθνη, αντιπροσωπεύοντας λιγότερο από το 5 τοις εκατό του παγκόσμιου εμπορίου σιτηρών - ένα κλάσμα της διαταραχής που σημειώθηκε περισσότερο από μια δεκαετία πριν.

Σήμερα, δεν υπάρχει έλλειψη τροφίμων σε παγκόσμιο επίπεδο. Στην πραγματικότητα, διεθνείς οργανισμοί προβλέπουν ρεκόρ συγκομιδής σιτηρών για το 2021. (FAO, 2021) Με αυτόν τον τρόπο, οι επιπτώσεις της πανδημίας δεν θυμίζουν το 2007–08. Ωστόσο, σιγά-σιγά, τους τελευταίους 12 μήνες, οι τιμές των τροφίμων έχουν αρχίσει να ανεβαίνουν. Ο Δείκτης Τιμών Τροφίμων του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO) —ένας δείκτης μέτρησης για την τιμή των κοινώς εμπορεύσιμων παγκόσμιων τροφίμων— αυξήθηκε σχεδόν 5% μεταξύ Απριλίου και Μαΐου, φθάνοντας σε επίπεδα σχεδόν 40% υψηλότερα από πέρυσι. Αυτό αντιπροσώπευε τη μεγαλύτερη αύξηση από μήνα σε μήνα και από έτος σε έτος σε μια δεκαετία.

Οι παρατεταμένες επιπτώσεις των διαταραχών της εφοδιαστικής αλυσίδας λόγω του Covid-19 συνεχίζουν να μαστίζουν το παγκόσμιο σύστημα τροφίμων παρόλο που δεν κατάφεραν ποτέ να σταματήσουν το εμπόριο τους. Οι τιμές των ναύλων αυξάνονται καθώς αυξάνεται η ζήτηση για μεταφορείς και εμπορευματοκιβώτια μεταφοράς σε πολυάριθμους ναυτιλιακούς δρόμους.

Οι αυξήσεις των τιμών που παρατηρούνται το τελευταίο διάστημα δεν οφείλονται τόσο στη μειωμένη παραγωγή αγροτικών προϊόντων αλλά κυρίως στο γεγονός ότι ένα σημαντικό μέρος

της παραγωγής αυτής βρίσκεται σε λάθος μέρος, αποθηκευμένη σε λιμάνια χωρών εισαγωγής, αφού ο Covid-19 ανάγκασε πολλά πλοία να ελλιμενιστούν. (OECD, 2020) Καθώς η τοποθεσία των πλοίων και των εμπορευματοκιβωτίων διέρχεται από την επίπονη (και αργή) διαδικασία επανευθυγράμμισης με την προσφορά και τη ζήτηση, το κόστος μεταφοράς σιτηρών μεταξύ μεγάλων αγορών έχει υπερδιπλασιαστεί από τα προ πανδημίας επίπεδα. Κάποιοι αναφέρονται στην ταυτόχρονη αύξηση του κόστους των τροφίμων και των ναύλων ως «διπλή καταστροφή» για τα κράτη που εξαρτώνται από τις εισαγωγές τροφίμων. (Grazia Attinasi, et al., 2021)

Οι χώρες της Βόρειας Αφρικής και της Μέσης Ανατολής εισάγουν περισσότερο από το 90 τοις εκατό των τροφίμων τους, ενώ η αξία των εισαγωγών τροφίμων για την υποσαχάρια Αφρική ανέρχεται σχεδόν στα 45 δισεκατομμύρια δολάρια (Nigatu & Motamed, 2015). Η παγκόσμια ύφεση που προκλήθηκε από την πανδημία επηρέασε δυσανάλογα τις αναπτυσσόμενες χώρες που βασίζονται σε εξορυκτικούς πόρους όπως το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο ή τον τουρισμό για να τροφοδοτήσουν τις οικονομίες τους. Οι κακές μακροοικονομικές συνθήκες επηρέασαν το ΑΕΠ σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες και οδήγησαν σε υποτίμηση των τοπικών νομισμάτων και υψηλότερες τιμές εισαγωγής τροφίμων. (Αnon., 2020)

Σκοπός της παρούσας μεταπτυχιακής διπλωματικής είναι η μελέτη των διακυμάνσεων των τιμών των σιτηρών τα τελευταία χρόνια και η διερεύνηση της επίδρασης της πανδημίας του κορονοϊού πάνω σε αυτές. Επιπρόσθετα, στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής, διερευνώνται οι κυριότεροι οικονομικοί και περιβαλλοντολογικοί παράγοντες που καθορίζουν την παγκόσμια τιμή των σιτηρών και αναλύεται ποσοτικά η σχετική επίδραση που έχουν αυτοί οι παράγοντες στην τελική διαμόρφωση των τιμών.

Η ανάλυση βασίζεται στην ανάπτυξη ενός θεωρητικού υποδείγματος μερικής ισορροπίας (Υπόδειγμα Ζήτησης - Προσφοράς) το οποίο χρησιμοποιείται αρχικά για τον προσδιορισμό των κυριότερων παραγόντων που επηρεάζουν την τιμή ισορροπίας των σιτηρών. Στη συνέχεια, το θεωρητικό μοντέλο εξειδικεύεται εμπειρικά με την χρήση ενός μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης το οποίο επιτρέπει την μέτρηση της επίδρασης των παραγόντων αυτών (όπως τιμή πετρελαίου, περιβαλλοντολογικοί παράγοντες, covid19) πάνω στην τιμή ισορροπίας των σιτηρών. Τα αποτελέσματα του μοντέλου χρησιμοποιήθηκαν στη συνέχεια για να εξεταστεί πώς η παγκόσμια τιμή του σιταριού επηρεάζεται από αυτούς τους παράγοντες και πώς οι παράγοντες συμβάλλουν σημαντικά στην παγκόσμια τιμή του. Για την εμπειρική ανάλυση χρησιμοποιήθηκαν δευτερογενή δεδομένα σε μηνιαία βάση από διαφορετικές διαδικτυακές πηγές, τα οποία καλύπτουν την περίοδο από τον Ιανουάριο του 1991 έως και τον Οκτώβριο του 2021.

Στην ανασκόπηση της βιβλιογραφίας παρουσιάζονται μέσω βιβλιογραφικής έρευνας αναλυτικές πληροφορίες για το σιτάρι και την παραγωγή του. Ακολουθεί αναλυτική αναφορά στις υπόλοιπες μεταβλητές που επηρεάζουν την τιμή του σίτου και δίνεται έμφαση στο τρόπο με τον οποίο η πανδημία του Covid19 επηρέασε την ζήτηση και την προσφορά του κατά τα χρόνια της πανδημίας.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα ερευνητικά ερωτήματα της παρούσας εργασίας και η μεθοδολογία. Δίνεται έμφαση στους παράγοντες που επηρεάζουν την ζήτηση και την προσφορά και έπειτα αναλύεται το μοντέλο της παλινδρόμησης. Τέλος αναφέρονται τα αποτελέσματα των μοντέλων παλινδρόμησης και ακολουθούν τα συμπεράσματα.

2. ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ

Το ψωμί ή μαλακό σιτάρι (*Triticum aestivum* L.) είναι μια από τις σημαντικότερες καλλιέργειες δημητριακών στον κόσμο και κατέχει την τρίτη θέση στην παραγωγή μετά τον αραβόσιτο και το ρύζι. (Muhammad, et al., 2014) Το σιτάρι καλύπτει το 17% της παγκόσμιας έκτασης καλλιέργειας (217 εκατομμύρια εκτάρια) με παραγωγή 675 εκατομμύρια τόνους. (Muhammad, et al., 2014) Η Κίνα είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός σιταριού με 117,4 εκατομμύρια τόνους, ακολουθούμενη από την Ινδία με 86,9 εκατομμύρια τόνους. (Muhammad, et al., 2014) Η απόδοση και η παραγωγή του σιταριού έχει αυξηθεί σημαντικά τα τελευταία 50 χρόνια, ενώ η έκταση με σιτάρι παρέμεινε σχεδόν σταθερή. Το ψωμί από σιτάρι τρέφει περίπου το 40% του παγκόσμιου πληθυσμού και παρέχει το 20% των απαιτήσεων σε θερμίδες και πρωτεΐνες στην ανθρώπινη διατροφή. (Muhammad, et al., 2014)

Για τεχνικούς σκοπούς το σιτάρι έχει χωριστεί σε διαφορετικές κατηγορίες που περιλαμβάνουν τα εξής: σκληρό, μεσαίο και μαλακό (με βάση τη σκληρότητα των κόκκων). λευκό, πορτοκαλί ή κόκκινο (με βάση το χρώμα του πίτουρου) και το ανοιξιάτικο σιτάρι ή το χειμερινό σιτάρι (με βάση τη συνήθεια ανάπτυξης). Το σιτάρι παρέχει το 10-20% των ημερήσιων θερμιδικών απαιτήσεων σε άτομα σε περισσότερες από 60 χώρες του κόσμου. (Muhammad, et al., 2014) Τα πιο κοινά είδη σιταριού είναι το *Triticum aestivum* L. (γνωστό και ως ψωμί από σιτάρι) και το *Triticum turgidum* ή σκληρό σιτάρι. Το ψωμί από σιτάρι αντιπροσωπεύει το 95 % του συνόλου του σιταριού που καταναλώνεται παγκοσμίως, ενώ το τελευταίο χρησιμοποιείται κυρίως για την παρασκευή ζυμαρικών και προϊόντων σιμιγδαλιού. (Sial, et al., 2005)

Το σιτάρι έχει δύο κύριες αναπτυξιακές συνήθειες. Το χειμερινό σιτάρι σπέρνεται το φθινόπωρο, απαιτεί επεξεργασία εαρινοποίησης και συλλέγεται την άνοιξη ή το καλοκαίρι (κύκλος 9 μηνών). ενώ το ανοιξιάτικο σιτάρι φυτεύεται την άνοιξη και συλλέγεται στα τέλη του καλοκαιριού ή στις αρχές του φθινοπώρου (κύκλος 3-4 μηνών).

Τα δημητριακά είναι αυτή τη στιγμή ο σημαντικότερος παράγοντας που συνεισφέρει στον ανθρώπινο εφοδιασμό τροφίμων παγκοσμίως. (Harrison, 2002) Περίπου το 21 τοις εκατό της παγκόσμιας τροφής εξαρτάται από τις ετήσιες συγκομιδές σιταριού (*Triticum aestivum*) (δεδομένων των σχετικά ελαφρών αποθεμάτων). Οι αναπτυσσόμενες χώρες καταναλώνουν το 81 τοις εκατό της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής σιταριού και οι περισσότερες από αυτές τις χώρες πρέπει να εισάγουν σιτάρι για να καλύψουν τη ζήτηση τους. Επιπλέον, το σιτάρι αντιπροσωπεύει περίπου το 43 τοις εκατό των τροφίμων που εισάγονται στις αναπτυσσόμενες χώρες (Rodomiro, et al., 2008)

Κατά την περίοδο εμπορίας 2019/2020, ο παγκόσμιος όγκος παραγωγής σιταριού ανήλθε σε πάνω από 765 εκατομμύρια μετρικούς τόνους. Πρόκειται για αύξηση άνω των 30 εκατομμυρίων τόνων σε σύγκριση με την προηγούμενη περίοδο εμπορίας. Οι Ηνωμένες Πολιτείες παράγουν μεγάλη ποσότητα σιταριού κάθε χρόνο, μεγάλο μέρος του οποίου στη συνέχεια εξάγεται. Το 2018/2019, η χώρα εισήγαγε κάτω από τέσσερα εκατομμύρια μετρικούς τόνους σίτου, ενώ εξήγαγε σχεδόν 28 εκατομμύρια μετρικούς τόνους. Το Κάνσας, η Βόρεια Ντακότα και η Μοντάνα ήταν οι κορυφαίες πολιτείες των ΗΠΑ όσον αφορά την παραγωγή σιταριού το 2019. Κατά τη διάρκεια της περιόδου εμπορίας 2020/2021, η Ευρωπαϊκή Ένωση παρήγαγε περίπου 135,8 εκατομμύρια μετρικούς τόνους σίτου. (Shahbandeh, 2021)

Η παγκόσμια κατανάλωση σιταριού σημείωσε ελαφρά αύξηση το περασμένο έτος, με πάνω από 759 εκατομμύρια μετρικούς τόνους να καταναλώνονται την περίοδο εμπορίας 2020/2021. Αυτό σηματοδότησε μια αύξηση από περίπου 747 εκατομμύρια μετρικούς τόνους σιταριού που καταναλώθηκαν παγκοσμίως το 2019/2020. (Shahbandeh, 2021)

Η παραγωγή σιταριού στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι τεράστια και το σιτάρι καλλιεργείται σε 42 από τις 50 πολιτείες. Περίπου το ήμισυ του σιταριού που καλλιεργείται στις Ηνωμένες Πολιτείες εξάγεται. (Brigham, 1910) Η Αμερική είναι ο τέταρτος μεγαλύτερος εξαγωγέας σιταριού στον κόσμο, με 51,3 εκατομμύρια μετρικούς τόνους που εξήχθησαν το 2018.

Το σιτάρι είναι ένα σημαντικό εμπορικό προϊόν λόγω της αντοχής του, της μακροζωίας του και της χρήσης του στην παραγωγή αλεύρου. Η εισαγωγή και εξαγωγή σιταριού και προϊόντων σιταριού είναι μια πολύπλοκη παγκόσμια επιχείρηση. Ως ένας από τους κορυφαίους εισαγωγείς σιταριού παγκοσμίως, η Αίγυπτος ασκεί σημαντική ισχύ στην αγορά εισαγωγών/εξαγωγών. Επιβραδύνουν τη μεταφορά τροφίμων και δημιουργούν προβλήματα στην. Η χώρα ελπίζει να μειώσει την εξάρτησή της από τις εισαγωγές σιταριού τα επόμενα χρόνια. Το 2016/2017, η Αίγυπτος εισήγαγε περίπου 11,18 εκατομμύρια μετρικούς τόνους σιταριού και προϊόντων που προέρχονται από σιτάρι. (Shahbandeh, 2021)

Ως βιομηχανία, οι εισαγωγές και εξαγωγές σιτηρών μεγάλης κλίμακας πραγματικά απογειώθηκαν μετά τη μετανάστευση των Ευρωπαίων στην Αμερική. Τα αχανή, ακατοίκητα λιβάδια παρείχαν ένα ιδανικό περιβάλλον για την ίδρυση μεγάλης κλίμακας εμπορικών φαρμών, ικανές να παράγουν σιτηρά σε επίπεδο αδιανόητο για τις μικρότερες φάρμες της Ευρώπης. Οι αμερικανικές μεγάλες πεδιάδες, που αποτελούνται από μεσοδυτικές πολιτείες όπως η Οκλαχόμα, το Κάνσας και η Ντακότα, μεταξύ άλλων, είναι γνωστές ως «Breadbasket» ή «Ζώνη σιτηρών» της Αμερικής λόγω της υψηλής παραγωγής σιτηρών σε αυτή την περιοχή. (Shahbandeh, 2021)

Εκτός από τις Η.Π.Α. σημαντικοί εξαγωγείς σιταριού στον κόσμο είναι και ο Καναδάς, η Αυστραλία, η περιοχή της Μαύρης Θάλασσας, η Ευρώπη και η Αργεντινή. Αυτές οι χώρες αναμένεται να δουν ελάχιστη, ή και αρνητική, πληθυσμιακή αύξηση έως το 2050. Αντίθετα, η πληθυσμιακή αύξηση θα είναι ισχυρότερη στις χώρες των τροπικών και υποτροπικών περιοχών όπου καλλιεργείται λίγο σιτάρι. Πιστεύεται ότι, ακόμη και χωρίς να προβλεφθούν μεγάλες εισαγωγές από την Κίνα, το παγκόσμιο εμπόριο σιταριού πιθανότατα θα διπλασιαστεί έως το 2050, σε 240 εκατομμύρια τόνους ή περισσότερο. (Sharma & Singh, 2015)

Συνειδητοποιώντας ότι το σιτάρι αντιπροσωπεύει ήδη το ένα τρίτο του παγκόσμιου εμπορίου σιτηρών ανά τανάζ. Μια τόσο μεγάλη επέκταση του εμπορίου θα έχει σημαντικές επιπτώσεις σε όλα τα τμήματα του κλάδου, συμπεριλαμβανομένων των αγοραστών, των αποστολέων, των χειριστών και ιδιαίτερα των παραγωγών σε εκείνες τις χώρες που θα προμηθεύουν τις αυξημένες εξαγωγές, συμπεριλαμβανομένων των Ηνωμένων Πολιτειών. (Sharma & Singh, 2015)

Θα πρέπει να αναφερθεί πως το σιτάρι χρησιμοποιείται σε διάφορες επιχειρήσεις εκτός από τη βιομηχανία τροφίμων. Η γλουτένη χρησιμοποιείται από τις φαρμακευτικές επιχειρήσεις για τη δημιουργία καψουλών χαπιών και από τη βιομηχανία χαρτιού για την περιτύλιξη χαρτιού. Το φύτρο σιταριού, το οποίο είναι πλούσιο σε βιταμίνη Ε, χρησιμοποιείται στον τομέα των καλλυντικών για την παρασκευή λοσιόν και σαπουνιών.

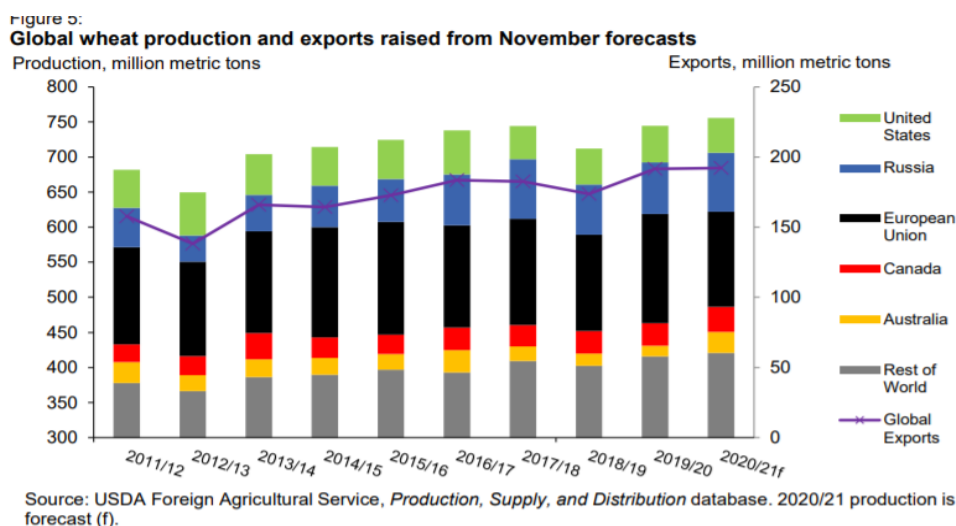
Η πανδημία που ξεκίνησε το 2019 έχει αντίκτυπο σε ολόκληρη την τροφική αλυσίδα. Συγκλονίζει τα παγκόσμια και εθνικά συστήματα τροφίμων με συμμετρικό αλλά ασύγχρονο τρόπο. Τα αποτελέσματά του θα είναι ορατά τόσο στα κανάλια προσφοράς όσο και στα κανάλια ζήτησης, αλλά σε διαφορετικούς χρόνους. Πολυάριθμοι μακροοικονομικοί παράγοντες επηρεάζουν τη ζήτηση τροφίμων και γεωργίας, συμπεριλαμβανομένων των διακυμάνσεων των συναλλαγματικών ισοτιμιών, των αγορών ενέργειας και πιστώσεων και, το πιο κρίσιμο, η προβλεπόμενη αύξηση της ανεργίας και η συρρίκνωση της συνολικής οικονομικής δραστηριότητας. (Schmidhuber, et al., 2020)

Πιο συγκεκριμένα η αύξηση της παραγωγής για τις βασικές εξαγωγικές χώρες Αυστραλία, Ρωσία και Καναδάς αυξάνει την παγκόσμια συγκομιδή σιταριού 2020/21 κατά σχεδόν 1,3 εκατομμύρια τόνους και ενισχύει τις εξαγωγίμες προμήθειες. Η διευρυμένη διαθεσιμότητα και η ισχυρή ζήτηση εισαγωγών βοηθούν στην άνοδο της παγκόσμιας κατανάλωσης και συμβάλλουν σε αύξηση άνω των 2,8 εκατομμυρίων τόνων στις παγκόσμιες εξαγωγές. Οι προβλέψεις για τις εξαγωγές σίτου όλων των ΗΠΑ αυξήθηκαν κατά 0,3 εκατομμύρια τόνους

τον Δεκέμβριο του 2020 συγκεντρώνοντας 26,8 εκατομμύρια, σε μεγάλο βαθμό ο λόγος της αύξησης ήταν η μεγάλη ισχύς της ζήτησης για λευκό σιτάρι από τις αγορές της Ασίας. Μετά την αλλαγή, οι ΗΠΑ παραμένουν ο δεύτερος μεγαλύτερος εξαγωγέας σιταριού, πίσω μόνο από τη Ρωσία. (Bond, et al., December 2020)

Με την πανδημία να συνεχίζεται τα νέα αποθέματα ρεκόρ ξεπερνούν το προηγούμενο ρεκόρ, που σημειώθηκε το 2019/20 και συνεχίζουν μια πολυετή τάση αυξημένης διαθεσιμότητας σίτου που με τη σειρά του τροφοδοτεί την ανάπτυξη του εμπορίου (Διάγραμμα 1). Μεγάλο μέρος της παραγωγής σιταριού που συμβάλλει στην προμήθεια του παράγεται από τις πέντε κορυφαίες χώρες εξαγωγής σιταριού με την Ευρωπαϊκή Ένωση να συγκομίζει συνήθως πλήθος σιταριού, ακολουθούμενη από τη Ρωσία, τις ΗΠΑ, τον Καναδά και την Αυστραλία. (Bond, et al., December 2020)

Διάγραμμα 1 Παγκόσμια Παραγωγή Σίτου και Εξαγωγών



Η παραγωγή σίτου μπορεί να επηρεάζεται από διάφορους παράγοντες σχετικά με την προμήθεια. Η ξηρασία και οι τιμές του πετρελαίου είναι δύο από τις πιο σημαντικές αιτίες. (Enghiad, et al., 2017) Η κλιματική αλλαγή επηρεάζει σημαντικά την παραγωγή τροφίμων με διάφορους τρόπους. Τα κλίματα των βασικών περιοχών παραγωγής μπορεί να αλλάξουν λόγω υψηλότερων μέσων θερμοκρασιών και περισσότερων βροχοπτώσεων. Στην ανάλυση εστιάζουμε στα πρότυπα βροχοπτώσεων, επειδή αναμένεται να επηρεάσουν την παγκόσμια παραγωγή και το εμπόριο σιταριού.

Μια άλλη κρίσιμη μεταβλητή είναι η τιμή του πετρελαίου, η οποία καθορίζει το κόστος των εισροών σιταριού. Οι μεταβολές των τιμών του σιταριού και του πετρελαίου ακολουθούν παρόμοια μοτίβα, υποδηλώνοντας υψηλό βαθμό αλληλεξάρτησης. Η παραγωγή των

περισσότερων λιπασμάτων απαιτεί τη χρήση πετρελαίου ή φυσικού αερίου και τα καύσιμα είναι βασική πηγή ενέργειας στο αγρόκτημα και στη μεταφορά.

Όσον αφορά το διεθνές εμπόριο, η πανδημία είχε ως αποτέλεσμα σημαντική επιβράδυνση στη διακίνηση αγαθών και υπηρεσιών, γεγονός που επηρέασε το εμπορικό δυναμικό των LLDCs, landlocked developing countries ή αλλιώς μεσόγειες αναπτυσσόμενες χώρες. Πολλές LLDCs έχουν επηρεαστεί από απαγορεύσεις εξαγωγών και περιορισμούς στο εμπόριο βασικών αγαθών. Σύμφωνα με τον WTO (Παγκόσμιος Οργανισμός Εμπορίου), οι εξαγωγικές απαγορεύσεις ή περιορισμοί ως αποτέλεσμα της πανδημίας COVID-19 αυξήθηκαν το 2020 και τα προϊόντα που καλύπτονται από αυτές τις νέες εξαγωγικές απαγορεύσεις και περιορισμούς επικεντρώνονται κυρίως σε ιατρικές προμήθειες (π.χ. μάσκες προσώπου και ασπίδες), φαρμακευτικά προϊόντα και ιατρικό εξοπλισμό (π.χ. αναπνευστήρες) και στη συνέχεια οι περιορισμοί επεκτάθηκαν και στα τρόφιμα. Ωστόσο, οι LLDCs δεν έχουν την ικανότητα να παρασκευάσουν πολλά από αυτά τα προϊόντα και επομένως οι απαγορεύσεις και οι περιορισμοί των εξαγωγών περιορίζουν τις προσπάθειες των χωρών αυτών να αντιμετωπίσουν την πανδημία και απειλούν την επισιτιστική τους ασφάλεια. (Castro, et al., 2021)

Λόγω της πανδημίας στις Ηνωμένες Πολιτείες, η οποία έχει ξεπεράσει τους 100.000 θανάτους από κορονοϊό, η κρίση εφοδιασμού τροφίμων έχει γίνει σοβαρή ανησυχία. Το σιτάλευρο είναι ένα σοβαρό ζήτημα στην αλυσίδα εφοδιασμού τροφίμων, καθώς περισσότεροι άνθρωποι ψήνουν στο σπίτι κατά τη διάρκεια των lockdown. Οι αυξήσεις στις παγκόσμιες τιμές του σιταριού επιφέρουν μεγαλύτερες πληρωμές σε επιχειρήσεις και σε χώρες που εισάγουν το σιτάρι. Στη συνέχεια, τα τρόφιμα που εξαρτώνται από το σιτάρι γίνονται πιο ακριβά. Σε πολλές αναπτυσσόμενες χώρες, το σιτάρι και τα τρόφιμα που παρασκευάζονται με αυτό αποτελούν σημαντικό μερίδιο της διατροφής των πολιτών. Ως εκ τούτου, οι αυξήσεις στις τιμές του σιταριού θα έχουν αισθητές επιπτώσεις στο κόστος των τροφίμων και στο βιοτικό επίπεδο. Οι χώρες παραγωγής σίτου (και οι γεωργικοί τους τομείς) υποφέρουν επίσης λόγω των διακυμάνσεων των τιμών.

Η πρόβλεψη της τιμής του σιταριού κατέχει καθοριστικό ρόλο τόσο για τους καταναλωτές όσο και για τους παραγωγούς. Η κατανόηση της συμπεριφοράς της αγοράς και των βασικών παραγόντων που επηρεάζουν τις τιμές του σιταριού βοηθά τη βιομηχανία και τις κυβερνήσεις που επιδοτούν τις τιμές των σιτηρών να διαχειριστούν τις πιστώσεις του προϋπολογισμού όταν αντιμετωπίζουν διακυμάνσεις στις τιμές του. Με μια ευρύτερη έννοια, η καλύτερη κατανόηση της παγκόσμιας αγοράς σιταριού βοηθά επίσης τους επενδυτές και τους εμπόρους να βελτιώσουν τα κέρδη τους και να μειώσουν τους επενδυτικούς κινδύνους.

2.1. Ζήτηση

Στην αρχή της έξαρσης του COVID-19, καθώς οι καταναλωτές έσπευσαν να εφοδιαστούν με βασικά είδη διατροφής, υπήρξε ξαφνική και μεγάλη αύξηση της ζήτησης τροφίμων από τα παντοπωλεία, η οποία οδήγησε σε ελλείψεις και υψηλότερες τιμές ορισμένων προϊόντων. Επιπλέον, η δραματική μείωση της επισκεψιμότητας των εστιατορίων και της ζήτησης υπηρεσιών φαγητού (περισσότερο από το ήμισυ των δαπανών για φαγητό από τους καταναλωτές) οδήγησε σε ακόμη μεγαλύτερη αύξηση της ζήτησης σε επίπεδο λιανικής. Οι παραγωγοί και οι έμποροι λιανικής συνήθως σχεδιάζουν σταθερές αυξήσεις της ζήτησης και δεν ήταν διατεθειμένοι να αντιμετωπίσουν την ταχεία άνοδο που είδαμε με την έναρξη της κρίσης. Όμως, σε μεταγενέστερο διάστημα, όπου οι λιανοπωλητές θα ανεφοδιάζαν τα ράφια τους και η ζήτηση από τους υπερπληθυσμένους καταναλωτές θα μειωνόταν, τα άδεια ράφια θα είναι σαφώς λιγότερα και οι τιμές θα πρέπει είτε να σταθεροποιηθούν ή και να μειωθούν.

Η υπερφόρτωση της ζήτησης από τις μεγάλες χώρες εισαγωγής τροφίμων έχει ασκήσει ανοδική πίεση στις τιμές των σιτηρών ζωοτροφών όπως το καλαμπόκι και η σόγια. Η Κίνα, για παράδειγμα, αναρρώνει από το ξέσπασμα της αφρικανικής πανώλης των χοίρων που σκότωσε μεγάλο μέρος της αγέλης γουρουνιών της το 2018/2019 και οδήγησε τις τιμές του χοιρινού κρέατος ανοδικά.

Εν τω μεταξύ, καθώς οι οδηγοί επιστρέφουν στους δρόμους στις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ευρώπη, η ζήτηση για βιοκαύσιμα αυξάνεται γρήγορα καθώς η παγκόσμια οικονομία των μεταφορών αρχίζει να επανεκκινείται. Τα χαμηλά αποθέματα φοινικέλαιου, πηγή βιοντίζελ, λόγω των κακών καιρικών συνθηκών και των αλλαγών στην παραγωγή που σχετίζονται με τον Covid-19 έχουν συμβάλει ιδιαίτερα σε αυτή την άνοδο.

Οι ενδείξεις της αγοράς για σταθερή ζήτηση σε καθέναν από αυτούς τους τομείς τροφίμων, ζωοτροφών και καυσίμων σηματοδοτούν στους εμπόρους ότι ενδέχεται να υπάρχουν περαιτέρω αυξήσεις τιμών και έχουν οδηγήσει σε πρόσφατες κερδοσκοπικές αγορές, ωθώντας τις τιμές υψηλότερα.

2.2. Προσφορά

Οι αγορές τροφίμων συνεχίζουν να αντιμετωπίζουν πρωτοφανείς και ταυτόχρονους κλυδωνισμούς στην προσφορά και τη ζήτηση που επηρέασαν ολόκληρη την αλυσίδα εφοδιασμού και προκάλεσαν σημαντικές αλλαγές στα πρότυπα ζήτησης. Η πιο πρόσφατη έκθεση από το Γραφείο Απογραφής των ΗΠΑ σχετικά με τις πωλήσεις λιανικής και υπηρεσιών τροφίμων (Bureau of Labor Statistics, 2021) δείχνει ότι η ζήτηση για τρόφιμα στα παντοπωλεία έχει μειωθεί από τα επίπεδα ρεκόρ που είδαμε τον Μάρτιο, αλλά παραμένει 13 τοις εκατό υψηλότερη από την αντίστοιχη περυσινή περίοδο.

Από τον Δεκέμβριο του 2020 έως τον Δεκέμβριο του 2021, οι τιμές καταναλωτή για όλα τα είδη αυξήθηκαν 7% (Πίνακας 1), τη μεγαλύτερη ποσοστιαία 12 μήνη μεταβολή (Δεκέμβριο έως Δεκέμβριο) από το 1981. Κατά τη διάρκεια του έτους, οι τιμές των τροφίμων αυξήθηκαν 6,3%, μεγαλύτερη ποσοστιαία αύξηση από την 12μηνιαία αύξηση κατά 3,9% στο 2019/2020. Οι τιμές των τροφίμων στο σπίτι αυξήθηκαν κατά 6,5 τοις εκατό το 2021, τη μεγαλύτερη ετήσια αύξηση από το 2008. Οι τιμές για τα δημητριακά και τα προϊόντα αρτοποιίας αυξήθηκαν 4,8 τοις εκατό το 2021 μετά από αύξηση 3,2 τοις εκατό το 2020. (Bureau of Labor Statistics, 2022)

Από την πλευρά της προσφοράς, σημειώθηκε προσωρινό κλείσιμο ορισμένων εργοστασίων συσκευασίας κρέατος και βραδύτερος ρυθμός σφαγής σε άλλα λόγω του COVID-19, γεγονός που οδήγησε σε αυστηρότερες προμήθειες ορισμένων προϊόντων κρέατος τις τελευταίες εβδομάδες. Οι τιμές του ψωμιού αυξήθηκαν κατά 2,3 τοις εκατό, αλλά οι τιμές του αλευριού αυξήθηκαν κατά λιγότερο από 1 τοις εκατό. Η αύξηση των τιμών των δημητριακών και των προϊόντων αρτοποιίας φαίνεται να οφείλεται αποκλειστικά στη ζήτηση. Οι εργασίες άλεσης σιταριού δεν έχουν διαταραχθεί από την πανδημία και πολλά ελαιοτριβεία φέρεται να λειτουργούν με την ικανότητα να καλύψουν τη ζήτηση. (Bond & Hubbs, 2020)

Πίνακας 1 Μεταβολή ποσοστού του δείκτη τιμών καταναλωτή

Category	12-month percent change, Dec 2021
All items	7,0%
Food	6,3%
Food at home	6,5%
Cereals and bakery products	4,8%
Meats, poultry, fish, and eggs	12,5%
Dairy and related products	1,6%
Fruits and vegetables	5,0%
Nonalcoholic beverages and beverage materials	5,2%
Other food at home	5,6%
Food away from home	6,0%
Full service meals and snacks	6,6%
Limited service meals and snacks	8,0%

Πηγή Bureau of Labor Statistics, Us <https://www.bls.gov/charts/consumer-price-index/consumer-price-index-by-category.htm> January, 2021

Σύμφωνα με τον USDA και την έκθεσή για τις Εκτιμήσεις της Παγκόσμιας Αγροτικής Προσφοράς και Ζήτησης στις 9 Δεκεμβρίου 2021, (USDA, 2021) οι προμήθειες του σιταριού αναμένεται να αυξηθούν κατά 4,3 εκατομμύρια τόνους σε 1.067,5 εκατομμύρια, κυρίως λόγω του συνδυασμού των αυξημένων αρχικών αποθεμάτων για την Αυστραλία και την ΕΕ και των ανοδικών αναθεωρήσεων της παραγωγής της Αυστραλίας, της Ρωσίας και του Καναδά. Η παραγωγή της Αυστραλίας αυξήθηκε κατά 2,5 εκατομμύρια τόνους σε ένα ρεκόρ 34,0 εκατομμυρίων, με βάση κυρίως την τελευταία πρόβλεψη του Αυστραλιανού Γραφείου Γεωργίας και Οικονομικών και Επιστημών των Πόρων (ABARES). Η παραγωγή της Ρωσίας αυξήθηκε κατά 1,0 εκατομμύριο τόνους σε 75,5 εκατομμύρια, όλα για το χειμερινό σιτάρι σύμφωνα με τα ενημερωμένα στοιχεία του Υπουργείου Γεωργίας. Η παραγωγή του Καναδά αυξήθηκε κατά 0,7 εκατομμύρια τόνους σε 21,7 εκατομμύρια σύμφωνα με τις τελευταίες προβλέψεις της Στατιστικής Υπηρεσίας του Καναδά. Παρά τις αυξήσεις για τη Ρωσία και τον

Καναδά, τα αντίστοιχα επίπεδα παραγωγής τους παραμένουν σημαντικά χαμηλότερα από πέρυσι.

Πίνακας 2 Εκτιμήσεις Και Προβλέψεις Προσφοράς Και Ζήτησης Παγκόσμιας Γεωργίας (USDA)

Table 1: USDA World Agricultural Supply and Demand Estimates and Projections						
		Wheat (million bushels)	Rice (million cwt)	Red Meat (million/lb)	Poultry (million/lb)	Eggs (million dozen)
Beginning Stocks	2019	1,099	29.4	1,266	1,153	78.8
	2020	1,080	44.9	1,330	1,175	108.7
	2021 (Projections)	978	30.5	1,300	1,082	130
Production	2019	1,885	223.8	55,105	49,781	9,447.50
	2020	1,920	184.7	53,506	49,690	9,513.60
	2021 (Projections)	1.866	216.2	56,033	50,918	9,680

Πηγή: USDA World Agricultural Supply and Demand Estimates and Projections

Για 2021/2022 προβλέπεται πώς η παγκόσμια κατανάλωση θα αυξηθεί κατά 1,9 εκατομμύρια τόνους σε 789,4 εκατομμύρια, με κύρια χρήση αυτή των ζωοτροφών και χαμηλότερη χρήση σε τρόφιμα, σπόρους και βιομηχανική χρήση. Οι περισσότερες από τις αυξήσεις των ζωοτροφών αφορούν την Αυστραλία και τη Ρωσία με υψηλότερη παραγωγή και για την ΕΕ, καθώς αναμένεται περισσότερη σίτιση με σιτάρι σε εκτεταμένες βροχές που επηρεάζουν την ποιότητα των σιτηρών κατά τη συγκομιδή. (USDA, 2021)

Το παγκόσμιο εμπόριο αυξήθηκε κατά 2,3 εκατομμύρια τόνους σε ρεκόρ 205,5 εκατομμυρίων λόγω υψηλότερων εξαγωγών από την Αυστραλία, την ΕΕ, την Ινδία και την Ουκρανία. Η μεγαλύτερη αλλαγή στις εισαγωγές είναι για το Ιράν, με αύξηση από 1,5 εκατ. τόνους σε 7,0 εκατ. λόγω περαιτέρω μείωσης της παραγωγής και αυξημένης εισαγωγικής δραστηριότητας. Αυτές θα ήταν οι μεγαλύτερες εισαγωγές σιταριού που έχουν καταγραφεί από το Ιράν, ξεπερνώντας τους 6,8 εκατομμύρια τόνους το 2008/09. Τα προβλεπόμενα παγκόσμια αποθέματα για το τέλος του 2021/22 αναμένεται να αυξηθούν κατά 2,4 εκατομμύρια τόνους σε 278,2 εκατομμύρια με τις περισσότερες αυξήσεις να είναι από την Αυστραλία, τον Καναδά και τις Ηνωμένες Πολιτείες. (USDA, 2021)

Είναι εξαιρετικά δύσκολη η πρόβλεψη για το πώς θα εξελιχθούν οι συνθήκες και πως θα επηρεάσουν την προσφορά και τις τιμές καθώς είναι μια άνευ προηγουμένου κατάσταση. Ωστόσο, είναι γνωστό πως υπάρχουν επαρκείς προμήθειες τροφίμων και οποιεσδήποτε διακοπές θα είναι πιθανώς προσωρινές καθώς η βιομηχανία προσαρμόζεται στον COVID-19. Επίσης, το σύστημα τροφίμων έχει αντιμετωπίσει πολύ καλά τις επιπτώσεις της πανδημίας και όσο οι εμπορικές ροές συνεχίζονται χωρίς περιορισμούς, οι καταναλωτές στις ΗΠΑ και σε όλο τον κόσμο μπορούν να συνεχίσουν να βασίζονται σε άφθονες προμήθειες τροφίμων. (USDA, 2021)

2.3. Καιρικές Συνθήκες

Υπάρχουν ορισμένοι φόβοι για απώλειες απόδοσης και παραγωγής λόγω ξηρασίας στους μεγάλους σιτοβολώνες. Η Βραζιλία πρόσφατα μείωσε την πρόβλεψη της καλλιέργειας καλαμποκιού της κατά σχεδόν 10 τοις εκατό εν μέσω της χειρότερης ξηρασίας σχεδόν ενός αιώνα, η οποία δεν δείχνει σημάδια μείωσης. (Chirman, 2021)

Στις Ηνωμένες Πολιτείες, εν τω μεταξύ, η Βόρεια και η Νότια Ντακότα αντιμετωπίζουν γενικά ασυνήθιστα υψηλές θερμοκρασίες και έλλειψη βροχοπτώσεων καθώς ξεκινά η καλλιεργητική τους περίοδος. Στη μηνιαία έκθεσή του για τις καλλιέργειες Ιουλίου, το Υπουργείο Γεωργίας των ΗΠΑ (USDA) εκτιμά ότι η παραγωγή σιταριού θα μειωθεί κατά 40 τοις εκατό φέτος στις Βόρειες Πεδιάδες και στον Βορειοδυτικό Ειρηνικό. Η συγκομιδή σκληρού σίτου (που χρησιμοποιείται συνήθως στα ζυμαρικά) στις Ηνωμένες Πολιτείες είναι πιθανό να μειωθεί από 69 εκατομμύρια μπουσέλ το 2020 σε 37 εκατομμύρια το 2021.

Αυτό έρχεται αφότου το 2021 το Τέξας συγκλονίστηκε από τη χειμερινή καταιγίδα που επηρέασε τόσο τις καλλιέργειες τροφίμων όσο και τα ζώα. Ένας ασφαλιστής εκεί πιστεύει ότι τα τρόφιμα αξίας 600 εκατομμυρίων δολαρίων εξαφανίστηκαν, με την καταιγίδα να καταστρέφει φυλλώδη χόρτα, κρεμμύδια και εσπεριδοειδή, όπως λεμόνια, λάιμ και γκρέιπφρουτ.

Οι τιμές των τροφίμων για τους καταναλωτές των ΗΠΑ, όπως μετρήθηκαν με τον Δείκτη Τιμών Καταναλωτή, δεν έχουν ακόμη επιστρέψει στα προ της πανδημίας επίπεδα, παραμένοντας σε επίπεδα σχεδόν 2,5% υψηλότερα από το 2020, και ενισχύονται ιδιαίτερα από τις αυξημένες τιμές του κρέατος. Στην πραγματικότητα, αναμένοντας ακόμη υψηλότερες τιμές των τροφίμων, ο μεγαλύτερος χονδρέμπορος των Ηνωμένων Πολιτειών για περίπου 3.000 παντοπωλεία, η

Associated Wholesale Grocers, αγόρασε πρόσφατα 15 έως 20 τοις εκατό περισσότερο απόθεμα, αντισταθμίζοντας τις μελλοντικές αυξήσεις των τιμών.

Η αγορά βρίσκεται σε κατάσταση κερδοσκοπίας, με τα συμβόλαια μελλοντικής εκπλήρωσης των γεωργικών εκμεταλλεύσεων να ανεβαίνουν καθώς οι παρατηρητές σημειώνουν ότι η παραγωγή σιτηρών θα μπορούσε να είναι μόνο ένα σημαντικό γεγονός μακριά από την εκτίναξη των τιμών.

2.4. Covid-19

Ενώ τα στοιχεία και οι δείκτες που παρουσιάζονται είναι καθησυχαστικά, υπάρχουν πολλά άγνωστα που θα μπορούσαν να διαμορφώσουν την κατάσταση την επόμενη περίοδο. Ένα από αυτά είναι το πώς θα εξελιχθεί η επιδημία. Εάν θα προκαλέσει σημαντικές ελλείψεις εργατικού δυναμικού ή υλικοτεχνικούς περιορισμούς τότε αυτό θα έχει αντίκτυπο στην προσφορά τροφίμων και τις τιμές σε τοπικές περιοχές. Δεν είναι επίσης σαφές πώς θα αλλάξουν τα πρότυπα κατανάλωσης τροφίμων ως αποτέλεσμα της μεγάλης στροφής στις διαδικτυακές αγορές και των συνεχιζόμενων περιορισμών στις μετακινήσεις. Σύμφωνα με την Ένωση Βιομηχανίας Τροφίμων (FMI), πολλοί αγοραστές έχουν αυξήσει τις αγορές μέσω διαδικτύου ή το χρησιμοποιούν για πρώτη φορά, καθώς σχεδόν οι μισοί Αμερικανοί είχαν ψωνίσει διαδικτυακά είδη παντοπωλείου τον Μάρτιο. Αυτό είναι περισσότερο από το διπλάσιο του ποσοστού των μηνιαίων διαδικτυακών αγοραστών από την έρευνα του FMI στις ΗΠΑ για τις τάσεις των αγοραστών παντοπωλείων πριν από ένα χρόνο. (Food Industry Association, 2021)

Ένας άλλος βασικός παράγοντας που θα οδηγήσει τη διαθεσιμότητα και τις τιμές των τροφίμων είναι ο τρόπος με τον οποίο οι αγρότες και οι εταιρείες ανταποκρίνονται στις μεταβαλλόμενες συνθήκες της αγοράς. Καθ' όλη τη διάρκεια της επιδημίας, το Πρόγραμμα Προμηθειών Εμπορευμάτων του USDA παραμένει πλήρως λειτουργικό και συνεργάζεται με ομοσπονδιακούς, κρατικούς και τοπικούς εταίρους για την αγορά και τη διανομή τροφίμων σε συμμετέχοντες σε εγχώρια και διεθνή προγράμματα διατροφικής βοήθειας. Το Τμήμα συνεργάζεται επίσης με προμηθευτές για να επεκτείνει όσο το δυνατόν περισσότερες συμβατικές ευελιξίες για να συνεχίσει να εξυπηρετεί αποτελεσματικά τους αποδέκτες του προγράμματος κατά τη διάρκεια αυτής της πανδημίας.

Οι παρατεταμένες προκλήσεις της εφοδιαστικής αλυσίδας, η αυξημένη ζήτηση από τις μεγάλες αγορές και οι απώλειες παραγωγής που σχετίζονται με τις καιρικές συνθήκες θα μπορούσαν να προκαλέσουν καταστροφή για τους ευάλωτους πληθυσμούς σε όλο τον πλανήτη. Ενώ η

τελευταία κρίση των τιμών των τροφίμων προκλήθηκε μόνο από κλυδωνισμούς της προσφοράς, αυτή η παρούσα κρίση της πανδημίας είναι κρίση προσφοράς και ζήτησης. Ένα τοξικό μείγμα συγκρούσεων, κλιματικής αλλαγής και Covid-19 έχει προκαλέσει τον αριθμό των ανθρώπων που αντιμετωπίζουν χρόνια πείνα να αυξηθεί κατά 161 εκατομμύρια τον τελευταίο χρόνο και έως και 2,37 δισεκατομμύρια ανθρώπους—ένας στους τρεις στον πλανήτη—δεν είχε πρόσβαση σε επαρκή τροφή το 2020. Με σχεδόν 41 εκατομμύρια ανθρώπους να κινδυνεύουν να γλιστρήσουν στον λιμό - και τουλάχιστον 600.000 να βιώνουν ήδη αυτές τις συνθήκες - το επόμενο έτος μπορεί να αποδειχθεί επικίνδυνο σημείο καμπής για την παγκόσμια ευημερία και σταθερότητα (FAO, et al., 2021)

Υπάρχουν ενδείξεις ότι η εξάπλωση της νόσου επιβραδύνεται. Ωστόσο, ανεξάρτητα από το τι μπορεί να επιφυλάσσουν οι επόμενες εβδομάδες ή μήνες, ο γεωργικός και επισιτιστικός τομέας έχουν αποδειχθεί ανθεκτικοί. Οι αγρότες, οι παραγωγοί τροφίμων και οι προμηθευτές τροφίμων θα βοηθήσουν στη συνέχιση της παροχής ασφαλών, οικονομικά προσιτών και υγιεινών τροφίμων για τους καταναλωτές κατά τη διάρκεια των επόμενων χρόνων.

2.4.1. Περιορισμοί Μετακίνησης (lockdown)

Οι μόνιμοι ή μερικής απασχόλησης υπάλληλοι χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό, ιδιαίτερα για την τακτοποίηση, τη φύτευση, τον θερισμό, την προετοιμασία ή τη μεταφορά εσοδειών σε επιχειρηματικούς τομείς σε ανεπτυγμένες και υπανάπτυκτες χώρες. Λόγω του lockdown, η αλυσίδα εφοδιασμού επηρεάζεται θεμελιωδώς όταν οι εργαζόμενοι λείπουν από την εργασία τους λόγω ασθένειας ή περιορισμών στα ταξίδια ντόπιων και μεταναστών εργαζομένων. Μειώνει την παραγωγική ικανότητα της εταιρείας και έχει αρνητικό αντίκτυπο στην ασφάλεια των εργαζομένων στον τομέα των τροφίμων. Οι δυσκολίες οφείλονται στον περιορισμό της μετακίνησης, το κλείσιμο των εθνικών και διεθνών συνόρων δεν είναι το κύριο ζήτημα.

Επιπλέον, η αλλαγή της ζήτησης των πελατών είναι επίσης ζωτικής σημασίας. Λόγω των περιορισμών, οι αγοραστές δεν μπορούν να πάνε σε εστιατόρια και προετοιμάζουν τα περισσότερα από τα γεύματα στο σπίτι. Επιπλέον, οι πελάτες θα προτιμούσαν να μην πηγαίνουν σε σούπερ μάρκετ και αγορές λόγω της πανδημίας και της πιθανής μετάδοσης του στα καταστήματα. Ο αγοραστής επιλέγει να πραγματοποιεί τις παραγγελίες του σε πακέτο και σε κατ' οίκον παραδόσεις λόγω κοινωνικής αποστασιοποίησης. Οι καταναλωτές έχουν επικεντρωθεί σε προϊόντα με μεγάλη διάρκεια ζωής, για παράδειγμα, αποξηραμένα ή κονσερβοποιημένα τρόφιμα, ζυμαρικά, γάλα ή υποκατάστατα γάλακτος και στερεοποιημένη

τροφή λόγω της συνεχής διαμονής τους και του καθημερινού μαγειρέματος στο σπίτι. (Barman, et al., 2021)

2.4.2. Έλλειψη Διαθεσιμότητας Εργατικού Δυναμικού

Η εργασία περιορίστηκε ξαφνικά σε πολλές περιοχές λόγω των μέτρων καραντίνας και της απώλειας εργατικού δυναμικού από θανάτους από COVID-19 και άλλες σοβαρές ασθένειες. Υπήρξαν ουσιαστικοί περιορισμοί στα διεθνή εργατικά κινήματα και στα προγράμματα των εργαζομένων που είναι κρίσιμα για τη γεωργική παραγωγή σε ορισμένους τομείς ή που έχουν προκαλέσει συμφόρηση. Η έλλειψη των εργαζομένων προκάλεσε ακραίες διακοπές σε ορισμένους τομείς όπως η κτηνοτροφία, η γεωργία, η φύτευση, η συλλογή και η προετοιμασία της συγκομιδής, που είναι γενικά εντατικής εργασίας. (Stephens, et al., 2020)

Επιπλέον, η έλλειψη αγροτικών εργατών ήταν ένα σημαντικό ζήτημα και πριν από την πανδημία COVID-19. Λόγω της έλλειψης εργατικού δυναμικού, της ασθένειας και της φυσικής απόστασης που πρέπει να τηρείται κατά τη διάρκεια της παραγωγής, η κρίση μειώνει την ικανότητα εργασίας των επιχειρήσεων και των αγροτικών επιχειρήσεων. Αυτές οι συνθήκες επιβραδύνουν τη μεταφορά τροφίμων και δημιουργούν προβλήματα στην παροχή συνεχούς προμήθειας τροφίμων σε επιχειρηματικούς τομείς. Η εξαρτώμενη από το χρόνο φύση των γεωργικών δραστηριοτήτων και οι υψηλότερες απαιτήσεις απόδοσης με την πάροδο του χρόνου μπορεί να ωθήσουν σε μία γεωργική αλλαγή, σε μηχανική εξέλιξη και αναβάθμιση της εργατικής δύναμης. (Barman, et al., 2021)

2.4.3. Διεθνής Σύνδεση Αγροτικού Συστήματος

Η πανδημία COVID-19 έχει αντίκτυπο στις διεθνείς σχέσεις πολύ πέρα από το εργατικό δυναμικό του αγροδιατροφικού τομέα. Αυτό περιλαμβάνει ανακοινώσεις περιορισμών εξαγωγών σε πολλές χώρες που περιορίζουν το παγκόσμιο εμπόριο αγροδιατροφικών προϊόντων και την πρόσβαση στην αγορά. (Laborde Debucquet, 2020) Ο αγροδιατροφικός τομέας είναι πολύ συνδεδεμένος διεθνώς. Λιμάνια που κλείνουν ή μειώνουν τη δραστηριότητα, σημαντικά μειωμένη χωρητικότητα εμπορευμάτων σε εμπορικές πτήσεις για γεωργικά αγαθά και άλλες μεγάλες παγκόσμιες διακοπές εφοδιαστικής αλυσίδας λόγω της κρίσης COVID-19 έχουν τη δυνατότητα να περιορίσουν την κρίσιμη πρόσβαση σε γεωργικές εισροές και αγορές. Αυτό μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την αγροτική παραγωγικότητα για τις τρέχουσες και μελλοντικές περιόδους. (Ivanov, 2020)

Η ξαφνική και ταυτόχρονα σοβαρή παύση της λειτουργίας αφήνει ελάχιστα περιθώρια για τον εντοπισμό κατάλληλων εγχώριων υποκατάστατων βραχυπρόθεσμα, αλλά μπορεί να ωθήσει σε μία μικρότερη εξάρτηση από τις παγκόσμιες αλυσίδες αξίας αγροδιατροφικών προϊόντων στο μέλλον. Ορισμένα έθνη διερευνούν επίσης περισσότερη εγχώρια «διατροφική κυριαρχία» προκειμένου να αντιμετωπίσουν τις αναδυόμενες εγχώριες ανησυχίες για την επισιτιστική ασφάλεια λόγω του COVID-19. Αυτές οι ενέργειες έχουν σοβαρές επιπτώσεις στο τρέχον παγκοσμιοποιημένο σύστημα εμπορίου γεωργικών προϊόντων διατροφής και είναι δυνητικά μία από τις πιο σημαντικές επιπτώσεις. (Barman, et al., 2021)

2.4.4. Συμπεριφορά Πελατών

Οι ανησυχίες για τις λοιμώξεις από τον covid είναι εκτεταμένες και καλύπτουν τόσο οικονομικά όσο και προβλήματα υγείας. Παρατηρείται ότι η συμπεριφορά κατανάλωσης τροφίμων των πελατών έχει αλλάξει επειδή οι πελάτες επιθυμούν να αγοράσουν υγιεινά τρόφιμα χωρίς να υπερβαίνουν τον κοινό προϋπολογισμό. Οι πελάτες έχουν αποκτήσει μια θεμελιώδη διαδικασία για να επιστρέψουν σε κανονικά προϊόντα διατροφής και κατανάλωσης, τα οποία περιλαμβάνουν συστατικά που παρέχουν συμπληρώματα όπως λαχανικά και φρούτα, ελαιόλαδο, όσπρια κ.λπ.

Ακόμα, πολλοί καταναλωτές ανησυχούν για τον αντίκτυπο του COVID-19 στην ψυχική τους υγεία. Σύμφωνα με την έκθεση του ιταλικού Συμβουλίου Γεωργικής Έρευνας και Οικονομικού (CREA), κατά την περίοδο καραντίνας της πανδημίας COVID, η κατανάλωση τροφίμων αυξήθηκε για τα φρούτα 29%, τα λαχανικά 33%, τα όσπρια 26,5% και το ελαιόλαδο 21,5%. Στις ΗΠΑ, το 70% των πελατών μειώνουν τη συχνότητα αγορών για τρόφιμα και προτιμούν τις διαδικτυακές αγορές κατά την πανδημία του COVID. (Barman, et al., 2021)

3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

3.1. Ερευνητικά Ερωτήματα

Υπάρχουν αρκετά δεδομένα σχετικά με τον αντίκτυπο της πανδημίας του κορονοϊού στην παγκόσμια αγορά σίτου και πιο συγκεκριμένα στην τιμή του. Στόχος της παρούσας μελέτης είναι να:

- Εντοπίσει σε θεωρητικό επίπεδο τους σημαντικότερους παράγοντες που καθορίζουν την παγκόσμιου τιμή του σίτου.
- Διερευνήσει εμπειρικά τους κυριότερους παράγοντες που επηρέασαν την παγκόσμια τιμή του σίτου κατά την περίοδο Ιανουάριος 1991 έως Οκτώβριο 2021.
- Εξετάσει θεωρητικά και ποσοτικά την επίδραση της πανδημίας του κορονοϊού πάνω στην τιμή ισορροπίας του σίτου σε παγκόσμιο επίπεδο.

3.2. Θεωρητικό Υπόδειγμα

Στην παρούσα εργασία, υιοθετείτε ένα υπόδειγμα μερικής ισορροπίας το οποίο λαμβάνει υπόψη τις κινητήριες δυνάμεις της αγοράς (προσφορά και ζήτηση) για να εξετάσει αφενός τον μηχανισμό με τον οποίο διαμορφώνονται οι τιμές του σίτου και αφετέρου να προσδιορίσει τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν την τιμή ισορροπίας του σίτου σε παγκόσμιο επίπεδο. Το μοντέλο μερικής ισορροπίας βασίζεται στο υπόδειγμα ζήτησης και προσφοράς (Marshall, 1890), το οποίο αποτελεί ένα οικονομικό υπόδειγμα καθορισμού της τιμής ενός προϊόντος σε μια τέλεια ανταγωνιστική αγορά.

Η προσφορά και η ζήτηση είναι μια οικονομική έννοια για τον καθορισμό των τιμών της αγοράς. Θεωρεί ότι, αν όλα τα άλλα είναι ίσα, σε μια ανταγωνιστική αγορά, η τιμή μονάδας για ένα συγκεκριμένο αγαθό ή άλλο αντικείμενο διαπραγμάτευσης, όπως η εργασία ή τα ρευστά χρηματοοικονομικά περιουσιακά στοιχεία, θα ποικίλλει έως ότου διακανονιστεί σε ένα σημείο όπου η ζητούμενη ποσότητα (στην τρέχουσα τιμή) ισούται με την προσφερόμενη ποσότητα (στην τρέχουσα τιμή), με αποτέλεσμα μια οικονομική ισορροπία για την τιμή και την ποσότητα που συναλλάσσεται. Είναι το θεωρητικό θεμέλιο της σύγχρονης οικονομίας.

3.2.1. Ζήτηση Σίτου

Ακολουθώντας την διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία που εστιάζει στον καθορισμό των τιμών των γεωργικών προϊόντων (Traore, 2011; Traore, 2014), η ζητούμενη ποσότητα για σίτο σε παγκόσμιο επίπεδο αναμένεται να επηρεάζεται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- Τιμή σίτου

Μεταξύ της τιμής σίτου και της ζητούμενης ποσότητας υπάρχει αρνητική σχέση. Όταν η τιμή ενός αγαθού μειώνεται, αυξάνεται η ζητούμενη ποσότητά του, και, όταν η τιμή του αυξάνεται, μειώνεται η ζητούμενη ποσότητα σίτου. Τα παραπάνω ισχύουν, όταν οι άλλοι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τη ζήτηση παραμένουν σταθεροί.

- Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (εισόδημα)

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας που αυξάνει τον ρυθμό της ζήτησης είναι η ανάπτυξη της μεσαίας τάξης σε αναπτυσσόμενες χώρες με υψηλό πληθυσμό. Γενικότερα, οι αλλαγές στον τρόπο ζωής και στα πρότυπα κατανάλωσης προκύπτουν από την αύξηση του πλούτου και προκαλούν αύξηση της ζήτησης για τρόφιμα, συμπεριλαμβανομένων των δημητριακών. Όλοι αυτοί οι παράγοντες αυξάνουν τη ζήτηση για σιτάρι, και πιθανώς, τον όγκο του παγκόσμιου εμπορίου που θα προκύψει για να μετατοπίσει τις προμήθειες στις περιοχές του κόσμου με τα υψηλότερα επίπεδα αυξανόμενης ζήτησης

- Τιμές σχετικών αγαθών

Υπάρχουν αγαθά στα οποία η τιμή του ενός αγαθού επηρεάζει τη ζήτηση ενός άλλου. Τα αγαθά αυτά τα διακρίνουμε σε δυο κατηγορίες: Τα υποκατάστατα και τα συμπληρωματικά.

1. Υποκατάστατα είναι δυο (ή περισσότερα) αγαθά, όταν το ένα μπορεί να χρησιμοποιηθεί αντί του άλλου (ή άλλων), για να ικανοποιήσει την ίδια ανάγκη. Για παράδειγμα, το σιτάρι μπορεί να υποκατασταθεί από το κριθάρι και την σίκαλη. Η ζήτηση ενός αγαθού μεταβάλλεται προς την ίδια κατεύθυνση με τη μεταβολή της τιμής του υποκατάστατου αγαθού.
2. Συμπληρωματικά είναι δυο (ή περισσότερα) αγαθά, όταν η κατανάλωση του ενός απαιτεί και την κατανάλωση του άλλου (ή άλλων), για την ικανοποίηση μιας ανάγκης. Για παράδειγμα το αλεύρι και η μαγιά ή το μπεικιν παουντερ. Η

ζήτηση ενός αγαθού μεταβάλλεται προς την αντίθετη κατεύθυνση με τη μεταβολή της τιμής ενός συμπληρωματικού αγαθού.

- COVID

Κατά την έναρξη της πανδημίας οι καταναλωτές έσπευσαν να εφοδιαστούν τα κυριότερα είδη διατροφής. Αυτό είχε σαν αποτέλεσμα την ξαφνική και μεγάλη αύξηση της ζήτησης τροφίμων, η οποία οδήγησε σε μεγάλες ελλείψεις και αυξήσεις τιμών ορισμένων προϊόντων. Επιπλέον, η απαγόρευση και η μείωση της επισκεψιμότητας των εστιατορίων και της ζήτησης υπηρεσιών φαγητού οδήγησε σε ακόμη μεγαλύτερη αύξηση της ζήτησης σε επίπεδο λιανικής.

Με βάση την παραπάνω συζήτηση, η ζήτηση για σίτο, μπορεί να γραφεί σε συναρτησιακή μορφή ως:

$$Q_t^d = g(P_t, GDP_t, P_t^R, COVID_t) \quad (1)$$

όπου Q_t^d είναι η ζητούμενη ποσότητα για σίτο την περίοδο t , P_t είναι η παγκόσμια τιμή του σίτου, GDP_t είναι το παγκόσμιο ΑΕΠ ως ένα μέτρο του εισοδήματος των καταναλωτών, P_t^R είναι ένα διάνυσμα που περιλαμβάνει τις τιμές των αγαθών που σχετίζονται με τον σίτο, $COVID_t$ είναι μια ψευδο-μεταβλητή που παίρνει την τιμή 1 για την περίοδο του COVID19 και 0 για την περίοδο πριν την πανδημία του COVID19, και $g(\cdot)$ είναι μια συνεχής συνάρτηση παραγωγίσιμη σε όλα τα στοιχεία της.

3.2.2. Προσφορά Σίτου

Επιπρόσθετα, ακολουθώντας την διεθνή επιστημονική βιβλιογραφία που εστιάζει στον καθορισμό των τιμών των γεωργικών προϊόντων (Traore, 2011; Traore, 2014), η προσφερόμενη ποσότητα για σίτο σε παγκόσμιο επίπεδο αναμένεται να επηρεάζεται από τους ακόλουθους παράγοντες:

- Τιμή σίτου

Όταν αυξάνεται η τιμή σίτου, αυξάνεται και η προσφερόμενη ποσότητα, και αντίστροφα, όταν μειώνεται η τιμή του, μειώνεται και η προσφερόμενη ποσότητα. Τα παραπάνω ισχύουν, όταν οι άλλοι παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν τη προσφορά παραμένουν σταθεροί.

- Τιμή σίτου της προηγούμενης χρονιάς

Για να βρούμε ένα μοτίβο και να προβλέψουμε το μέλλον, χρησιμοποιούμε συνήθως πληροφορίες τιμών και τάσεις προηγούμενων ετών στην ανάλυση των τιμών της αγοράς. Όπως και άλλοι κλάδοι, οι προμηθευτές γεωργικών προϊόντων ανταποκρίνονται στην τιμή αυξάνοντας ή μειώνοντας την παραγωγή. Όμως, λόγω της φύσης των γεωργικών διεργασιών, αυτές οι απαντήσεις χρειάζονται περισσότερο χρόνο για να αποκαλυφθούν. Το σιτάρι, όπως και άλλες ετήσιες καλλιέργειες σιτηρών, έχει αυτή την υστέρηση και ανταποκρίνεται στην τιμή του προηγούμενου έτους. Η τιμή αυτή αποτελεί ένα σημαντικό εργαλείο για τους παραγωγούς γιατί βάσει των τιμών του σίτου μια χρονική στιγμή αποφασίζουν την ποσότητα παραγωγής τους. Η παραγωγή αυτή όμως θα είναι διαθέσιμη την επόμενη χρονική περίοδο.

- Τιμή πετρελαίου

Το πετρέλαιο είναι ένας άλλος από τους κύριους παράγοντες που επηρεάζουν τις τιμές των γεωργικών προϊόντων. Επηρεάζει την τιμή του σιταριού από δύο πτυχές: πρώτον, ως εισροή παραγωγής, και δεύτερον, έμμεσα μέσω της ζήτησης βιοκαυσίμων και των συνεπαγόμενων αποτελεσμάτων υποκατάστασης. Οι τιμές των λιπασμάτων, των αγροτικών μηχανημάτων και των μεταφορών επηρεάζονται επίσης άμεσα από την τιμή του αργού πετρελαίου. Με τις υψηλές τιμές του πετρελαίου, η ζήτηση για βιοκαύσιμα αυξάνεται και οι γεωργικές εισροές όπως η γη αφιερώνονται στη φύτευση ενεργειακών καλλιεργειών όπως το καλαμπόκι. Ως εκ τούτου, η παραγωγή σιταριού συσχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με τις τιμές του πετρελαίου.

- Παγκόσμια παραγωγή σίτου της προηγούμενης χρονιάς

Η παραγωγή σίτου έχει αυτή την υστέρηση και ανταποκρίνεται στην παραγωγή προηγούμενου έτους. Δεν είναι δυνατόν να γίνουν δραματικές αλλαγές από την μία περίοδο στην επόμενη. Είναι λογικό λοιπόν, η φετινή παραγωγή να εξαρτάται από την παραγωγή της προηγούμενης χρονιάς.

- Η παγκόσμια βροχόπτωση.

Ο καιρός είναι ένας σημαντικός παράγοντας στον γεωργικό εφοδιασμό, επειδή η γεωργία είναι ένας τομέας ευαίσθητος στο κλίμα. Η κλιματική αλλαγή και το φαινόμενο του θερμοκηπίου έχουν θετικές επιπτώσεις στην παραγωγή σε περιοχές άνω των 55° γεωγραφικού πλάτους, ενώ έχουν αρνητικές επιπτώσεις λόγω της ξηρασίας, της

ακραίας ζέστης και των εκτεταμένων βροχοπτώσεων και ως εκ τούτου, μειώνουν την παραγωγή σε πολλές χώρες στα γεωγραφικά πλάτη όπου ζει σήμερα η πλειοψηφία των καταναλωτών σιταριού.

- Covid.

Η παραγωγή σίτου και η προσφορά του θα εκτεθούν στις αρνητικές επιπτώσεις του COVID-19 κυρίως λόγω του εργατικού δυναμικού (εργαζόμενοι με αδιαθεσία ή σε απομόνωση), καθώς και επιπλέον έξοδα παραγωγής και διανομής ως αποτέλεσμα των προφυλάξεων για την υγεία και την ασφάλεια που εφαρμόζονται για τον περιορισμό της έκθεσης του εργατικού δυναμικού τους. Αν και οι μέθοδοι μετάδοσης του ιού δεν είναι πλήρως κατανοητές, έχουν εντοπιστεί δύο διακριτές διεργασίες: άτομα που εργάζονται σε στενή επαφή και (ii) άτομα που αγγίζουν μολυσμένες επιφάνειες. Η διαχείριση αυτών των κινδύνων θα απαιτήσει γρήγορες προσαρμογές στην παραγωγή, την επεξεργασία και διανομή σίτου.

Με βάση την παραπάνω συζήτηση, η προσφορά σίτου, μπορεί να γραφεί σε συναρτησιακή μορφή ως:

$$Q_t^S = h(P_t, P_{t-1}, O_t, O_{t-1}, R_{t-1}, Q_{t-1}, COVID_t) \quad (2)$$

όπου Q_t^S είναι η προσφερόμενη ποσότητα σίτου την περίοδο t , P_t είναι η παγκόσμια τιμή του σίτου, P_{t-1} είναι η παγκόσμια τιμή του σίτου της προηγούμενης περιόδου, O_t είναι η παγκόσμια τιμή πετρελαίου, O_{t-1} είναι η τιμή του πετρελαίου της προηγούμενης περιόδου, R_t είναι η παγκόσμια βροχόπτωση, Q_{t-1} είναι η παραγωγή της προηγούμενης περιόδου, $COVID_t$ είναι μια ψευδο-μεταβλητή που παίρνει την τιμή 1 για την περίοδο του COVID19 και 0 για την περίοδο πριν την πανδημία του COVID19, και $h(\cdot)$ είναι μια συνεχής συνάρτηση παραγωγίσιμη σε όλα τα στοιχεία της.

3.2.3. Ισορροπία στην Αγορά Σίτου

Σύμφωνα με το υπόδειγμα μερικής ισορροπίας, η τιμή ισορροπίας στην αγορά του σίτου, υποθέτοντας ότι η τελευταία είναι τέλεια ανταγωνιστική, καθορίζεται από την τομή της ζήτησης και της προσφοράς. Εξισώνοντας την ζήτηση με την προσφορά, $Q_d = Q_s$, και λύνοντας για την τιμή ισορροπίας, P_t , προκύπτει ότι η τελευταία είναι μία συνάρτηση των προσδιοριστικών παραγόντων της ζήτησης και προσφοράς, όπως ακολουθεί:

$$P_t = f(GDP_t, P_t^R, P_{t-1}, O_t, O_{t-1}, R_{t-1}, Q_{t-1}, COVID_t) \quad (3)$$

όπου $f(\cdot)$ είναι μια συνεχής συνάρτηση παραγωγίσιμη ως προς όλα τα στοιχεία της. Από την εξίσωση (3) προκύπτει ότι η τιμή ισορροπίας του σίτου επηρεάζεται και εξαρτάται από τους ακόλουθους παράγοντες: εισόδημα (ΑΕΠ), τιμές σχετικών αγαθών, παγκόσμια τιμή του σίτου της προηγούμενης περιόδου, παγκόσμια τιμή πετρελαίου, παγκόσμια τιμή πετρελαίου της προηγούμενης περιόδου, παγκόσμια βροχόπτωση, παραγωγή της προηγούμενης περιόδου και την ψευδο-μεταβλητή του κορονοϊού.

Η παραπάνω εξίσωση αποτελεί στη συνέχεια την βάση για την ανάπτυξη του μοντέλου παλινδρόμησης που ακολουθεί, το οποίο θα επιτρέψει την ποσοτική διερεύνηση της επίδρασης των παραπάνω προσδιοριστικών παραγόντων καθώς και της επίδρασης του covid19 πάνω στην τιμή του σίτου.

3.3. Μοντέλο Παλινδρόμησης

Στην παρούσα εργασία χρησιμοποιήθηκε το μοντέλο παλινδρόμησης (regression analysis) το οποίο είναι ένα σύνολο στατιστικών διαδικασιών που έχουν ως στόχο την εκτίμηση και αξιολόγηση της σχέσης μεταξύ μεταβλητών σε ένα σύνολο δεδομένων. Ειδικότερα, η ανάλυση παλινδρόμησης έχει ως στόχο τον προσδιορισμό της σχέσης μεταξύ μίας μεταβλητής που απαραίτητως πρέπει να λαμβάνει συνεχείς αριθμητικές τιμές και ονομάζεται εξαρτημένη μεταβλητή και μίας ή περισσότερων άλλων μεταβλητών, που καλούνται ανεξάρτητες μεταβλητές και οι οποίες μπορεί να είναι οποιουδήποτε τύπου δεδομένων. Η εκτίμηση της σχέσης των μεταβλητών αυτών αποσκοπεί στο να μελετήσει εάν και πόσο οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής επηρεάζονται από τις τιμές των ανεξάρτητων μεταβλητών με τρόπο που να είναι σύμφωνες με τις παρατηρούμενες - στον πραγματικό κόσμο - τιμές των μεταβλητών αυτών. Για το λόγο αυτό η ανάλυση παλινδρόμησης απαιτεί να υπάρχουν διαθέσιμες πραγματικές, παρατηρούμενες τιμές των μεταβλητών αυτών, οι οποίες θα αναλυθούν και από την ανάλυση θα εξαχθεί η σχέση των υπό εξέταση μεταβλητών.

Στην παρακάτω ανάλυση εξαρτημένη μεταβλητή X είναι η τιμή του σίτου. Ανεξάρτητες μεταβλητές Y είναι εκείνες στις οποίες αντανακλώνται τα αποτελέσματα των μεταβολών της ανεξάρτητης μεταβλητής. Πιο συγκεκριμένα είναι το εισόδημα (ΑΕΠ), η παγκόσμια τιμή του σίτου της προηγούμενης περιόδου, η παγκόσμια τιμή πετρελαίου, η παγκόσμια τιμή πετρελαίου της προηγούμενης περιόδου, η παγκόσμια βροχόπτωση, η παγκόσμια παραγωγή σίτου και η ψευδο-μεταβλητή του κορονοϊού.

Η σχέση της εξαρτημένης και των ανεξάρτητων μεταβλητών ορίζεται με τη μορφή εξίσωσης μεταξύ των μεταβλητών αυτών, που καλείται εξίσωση παλινδρόμησης ή μοντέλο

παλινδρόμησης. Η σχέση που αναζητείται μεταξύ των μεταβλητών αυτών, συλλαμβάνεται από τις δύο παρακάτω εξισώσεις με σκοπό την καλύτερη αποτύπωση της πραγματικής σχέσης των μεταβλητών αυτών. Η μόνη διαφορά μεταξύ των δύο εξισώσεων είναι πως στην πρώτη χρησιμοποιείται η μεταβλητή της παγκόσμιας παραγωγής σίτου ενώ στην δεύτερη χρησιμοποιείται η παγκόσμια τιμή βροχόπτωσης. Ο λόγος που οι δύο μεταβλητές δεν μπορούν να βρίσκονται στην ίδια εκτίμηση είναι η αλληλεξάρτηση της μεταξύ τους σχέσης καθώς η παραγωγή σίτου σχετίζεται άμεσα με την βροχόπτωση. Είναι σημαντικό να αναφέρουμε πως η μεταβλητή που αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα P_t^R η οποία αναφέρεται τις τιμές των αγαθών που σχετίζονται με τον σίτο δεν έχει συμπεριληφθεί σε καμία από τις δύο εξισώσεις καθώς υπήρχε περιορισμός στην διαθεσιμότητα των δεδομένων για την περίοδο Ιανουάριος 1991 έως Οκτώβριο 2021.

Για την πρώτη εκτίμηση οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

1. η τιμή της προηγούμενης περιόδου (P_{t-1}),
2. το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (GDP_t)
3. τιμή του πετρελαίου (O_t)
4. η τιμή του πετρελαίου της προηγούμενης περιόδου (O_{t-1})
5. η παγκόσμια παραγωγή σίτου (Q_{t-1})
6. η ψευδομεταβλητή του covid ($COVID_t$).

Δημιουργώντας την πρώτη εξίσωση παλινδρόμησης όπως αποτυπώνεται παρακάτω.

$$\ln P_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{t-1} + \beta_2 \ln GDP_t + \beta_3 \ln O_t + \beta_4 \ln O_{t-1} + \beta_5 \ln Q_{t-1} + \beta_6 COVID_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Για την δεύτερη εκτίμηση οι μεταβλητές που χρησιμοποιήθηκαν είναι:

1. η τιμή της προηγούμενης περιόδου (P_{t-1}),
2. το ακαθάριστο εγχώριο προϊόν (GDP_t)
3. τιμή του πετρελαίου (O_t)
4. η τιμή του πετρελαίου της προηγούμενης περιόδου (O_{t-1})
5. η παγκόσμια βροχόπτωση (R_{t-1})
6. η ψευδομεταβλητή του covid ($COVID_t$).

Δημιουργώντας την δεύτερη εξίσωση παλινδρόμησης όπως αποτυπώνεται παρακάτω.

$$\ln P_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{t-1} + \beta_2 \ln GDP_t + \beta_3 \ln O_t + \beta_4 \ln O_{t-1} + \beta_5 \ln R_{t-1} + \beta_6 COVID_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

όπου ε είναι ο διαταρακτικός όρος.

3.4. Περιορισμοί

Πέραν από τους παράγοντες που χρησιμοποιήθηκαν για το μοντέλο παλινδρόμησης που παρουσιάστηκε παραπάνω, υπάρχουν κι άλλες μεταβλητές που επηρεάζουν τη ζήτηση και την προσφορά οι οποίες δεν υπολογίστηκαν στην παρούσα εργασία. Ο λόγος που τα δεδομένα αυτά δεν χρησιμοποιήθηκαν είναι η έλλειψη επαρκών στοιχείων για την περίοδο που αναλύθηκε κάτι που μπορεί να επηρέαζε την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων.

Με την χρήση των παραπάνω εξισώσεων (4) και (5) υποθέτουμε οι παράγοντες, δηλαδή το εισόδημα (ΑΕΠ), η παγκόσμια τιμή του σίτου της προηγούμενης περιόδου, η παγκόσμια τιμή πετρελαίου, η παγκόσμια τιμή πετρελαίου της προηγούμενης περιόδου, η παγκόσμια βροχόπτωση, η παγκόσμια παραγωγή σίτου και η ψευδό-μεταβλητή του κορονοϊού, έχουν γραμμική επίδραση. Είναι όμως πιθανό οι παραπάνω μεταβλητές να μπορούν να αλληλοεπιδρούν μεταξύ τους και ακόμα η επίδραση τους να είναι μη γραμμική.

Επίσης ένας ακόμα περιορισμός είναι ο τρόπος εκτίμησης της παλινδρόμησης. Είναι σημαντικό οι ανεξάρτητες μεταβλητές που αποτελούν το μοντέλο να είναι ασυσχέτιστες μεταξύ τους. Όταν υπάρχουν έντονες συσχετίσεις μεταξύ των μεταβλητών είναι δύσκολο, έως και αδύνατο να υπάρξει σωστή αξιολόγηση της ουσιαστικής προσφοράς μιας συγκεκριμένης ανεξάρτητης μεταβλητής ως προς την εξαρτημένη, που οφείλεται αποκλειστικά στην ανεξάρτητη μεταβλητή. Για το λόγο αυτό η εκτίμηση των δύο μοντέλων θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί με δυναμική εκτίμηση και όχι με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων (OLS).

4. ΔΕΔΟΜΕΝΑ

Τα δεδομένα που επιλέχθηκαν είναι μηνιαία και αναφέρονται στην περίοδο από τον Ιανουάριο του 1990 έως τον Οκτώβριο του 2021. Οι ανωμαλίες βροχοπτώσεων που συλλέχθηκαν από την Υπηρεσία Προστασίας Περιβάλλοντος των ΗΠΑ προέκυψαν χρησιμοποιώντας μηνιαία δεδομένα από ένα δίκτυο σταθμών μακροπρόθεσμης παρακολούθησης. Το μοντέλο που θα χρησιμοποιήσουμε ενσωματώνει μηνιαίες παρατηρήσεις δεδομένων τιμών σίτου και πετρελαίου, παραγωγής σίτου και των εισαγωγών. Τα στοιχεία παραγωγής υπολογίστηκαν σε μετρικούς τόνους.

Στον πίνακα 2 παρουσιάζονται τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν στις εκτιμήσεις της παρούσας εργασίας. Για κάθε μεταβλητή αναφέρεται ο μέσος όρος, η ελάχιστη τιμή, η μέγιστη τιμή και η τυπική απόκλιση.

Διάγραμμα 2 Δεδομένα Ανάλυσης

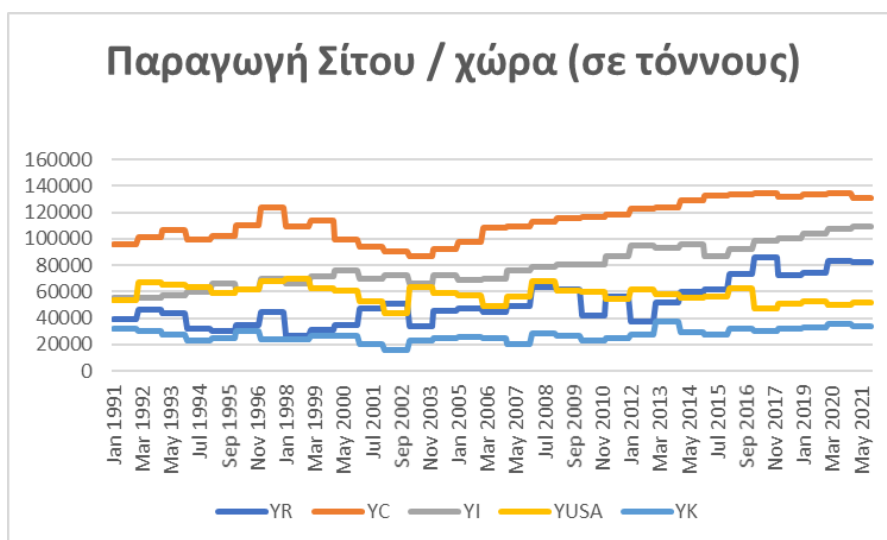
Μεταβλητές	Συμβολισμός	Μέσος Όρος	Ελάχιστη Τιμή	Μέγιστη Τιμή	Τυπική Απόκλιση
Τιμή Σίτου (σε \$)	P_t	218,42	125,23	504,77	60,81
Τιμή Σίτου της προηγούμενης χρονιάς (σε \$)	P_{t-1}	218,53	125,23	504,77	61,15
Παραγωγή Σίτου στη Ρωσία	Y_R	51.028,37	26.994,70	86.002,54	16.374,14
Παραγωγή Σίτου στην Κίνα	Y_C	113.108,69	86.488,00	134.334,00	14.633,75
Παραγωγή Σίτου στην Ινδία	Y_I	78.615,96	55.135,00	109.418,01	15.436,57
Παραγωγή Σίτου στα BRICS	Y_{BR}	248.968,38	193.710,69	333.342,69	43.783,58
Παραγωγή Σίτου στις Η.Π.Α.	Y_{USA}	58.164,41	44.062,70	69.324,60	6.331,65
Παραγωγή Σίτου στον Καναδά	Y_K	27.288,94	15.961,30	37.589,10	4.611,18
Παγκόσμια Παραγωγή Σίτου (προηγ. έτους)	Q_{t-1}	641.675,99	539.753,31	766.823,16	72.156,98
Τιμή Πετρελαίου (σε \$)	O_t	371,88	97,01	1.025,95	194,81
Τιμή Πετρελαίου της προηγούμενης χρονιάς (σε \$)	O_{t-1}	367,67	97,01	1.025,95	195,50
Παγκόσμιες Εισαγωγές σε τόνους	I_t	136.426.390,30	99.263.696,00	191.716.794,00	29.822.878,75
Παγκόσμιες Τιμές Βροχόπτωσης προηγούμενης χρονιάς (σε inches)	R_{t-1}	0,15	-1,77	3,86	1,23
ΑΕΠ	GDP_t	36.356,84	28.486,99	43.922,17	4.560,51
Ψευδομεταβλητή Covid	$COVID_t$	0,06	0,00	1,00	0,24

Από τα δεδομένα του πίνακα παρατηρείται πως η μέση τιμή του σίτου κατά την περίοδο που αναλύθηκε κυμάνθηκε από 125 μέχρι 504 δολάρια με μέση τιμή τα 218 δολάρια. Οι διακυμάνσεις στην τιμή του σίτου κατά την περίοδο αυτή ήταν σχετικά έντονες όπως αυτό φαίνεται από την τυπική απόκλιση η οποία είναι 60 δολάρια. Ακόμα στο πίνακα εκτός από τη παγκόσμια παραγωγή σίτου παρουσιάζονται ξεχωριστά και οι παραγωγές της Ρωσίας, της Κίνας, της Ινδίας, των Η.Π.Α, του Καναδά και των BRICS. Οι τιμές αυτές δεν χρησιμοποιήθηκαν στην παλινδρόμηση, έδωσαν όμως σημαντικά δεδομένα για την παραγωγή

του σίτου. Οι παραπάνω χώρες (εκτός των BRICS) αποτελούν το 50,9% της παραγωγής του σίτου παγκοσμίως με την Κίνα να κατέχει το 17,6% .

Σύμφωνα με τα δεδομένα από τον πίνακα 2 τη μεγαλύτερη παραγωγή φαίνεται να κατέχει η BRICS, το αρκτικόλεξο επινοήθηκε για να συσχετίσει πέντε μεγάλες αναδυόμενες οικονομίες: Βραζιλία, Ρωσία, Ινδία, Λαϊκή Δημοκρατία της Κίνας και Νότια Αφρική. Η παραγωγή τους έχει σταθερή ανοδική πορεία από το 2011 και έπειτα. Μεμονωμένα στις χώρες φαίνεται σύμφωνα με το διάγραμμα 2 να έχει την μεγαλύτερη παραγωγή η Κίνα, δεύτερη είναι η Ινδία και στην συνέχεια ακολουθεί η Ρωσία , οι ΗΠΑ και ο Καναδάς.

Διάγραμμα 3 Παραγωγή Σίτου ανά Χώρα σε χιλιάδες τόνων.



Τα δεδομένα εισαγωγών παρουσιάζονται σε μετρικούς τόνους και συλλέχθηκαν από τον Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO) για το χρονικό πλαίσιο των 382 μηνών. Κατά τη διάρκεια αυτού του χρονικού πλαισίου, το μέγιστο ετήσιο επίπεδο εισαγωγών είναι 191,7 εκατομμύρια τόνοι τον Ιανουάριο του 2017 και το ελάχιστο είναι 98,2 εκατομμύρια τόνοι το Ιανουάριο του 1990. Το μέσο επίπεδο παγκόσμιων εισαγωγών κατά τη διάρκεια του χρονικού πλαισίου είναι 136,4 εκατομμύρια τόνοι, τα παραπάνω δεδομένα παρουσιάζονται στον πίνακα 2.

Διάγραμμα 4 Παγκόσμιες Εισαγωγές Σίτου σε τόνους



Οι τιμές παρουσιάζονται σε μετρικούς τόνους και συλλέχθηκαν από το Διεθνές Νομισματικό Ταμείο. Η χαμηλότερη αποπληθωρισμένη τιμή για το σιτάρι όπως φαίνεται και στον πίνακα 2 ήταν 125,23 \$/τόνο τον Δεκέμβριο του 2016, για το οποίο η ονομαστική τιμή είναι 122,8\$/τόνο. Η χαμηλότερη τιμή σίτου χωρίς τον αποπληθωρισμό αποτυπώνεται στα 88,55\$/τόνο τον Οκτώβριο του 1999.

Διάγραμμα 5 Παγκόσμια Τιμή Σιταριού σε δολάρια ΗΠΑ ανά τόνο



Η υψηλότερη αποπληθωρισμένη τιμή του σιταριού ήταν 504,77\$/τόνο τον Μάρτιο του 2008, με ονομαστική τιμή 403,81 \$/τόνο.

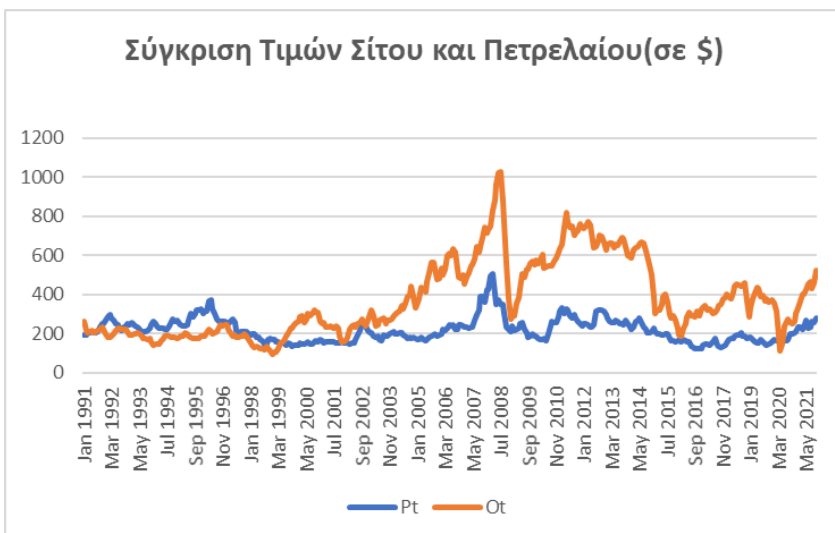
Οι μηνιαίες τιμές του πετρελαίου συγκεντρώθηκαν από την Υπηρεσία Ενεργειακών Πληροφοριών των Η.Π.Α. Οι τιμές του πετρελαίου αναφέρονται σε δολάρια ΗΠΑ ανά βαρέλι και μετατράπηκαν σε δολάρια ανά τόνο λαμβάνοντας υπόψιν την ισοτιμία 1 Βαρέλι ισοδύναμο πετρελαίου [boe] = 0,146 Τόνος ισοδύναμος πετρελαίου [toe]. Όλες οι τιμές αποπληθωρίστηκαν στα δολάρια 2015.

Διάγραμμα 6 Παγκόσμια Μηνιαία Τιμή Πετρελαίου



Από τον πίνακα 2 παραιτείται ότι η χαμηλότερη αποπληθωρισμένη τιμή πετρελαίου κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου ήταν 97,01 \$/τόνο για το Δεκέμβριο του 1998, για το οποίο η ονομαστική τιμή είναι 64,3\$/τόνο. Οι κορυφές στις τιμές του πετρελαίου παρατηρούνται το 2008, το 2011 και το 2012 όταν η τιμή του πετρελαίου ήταν πάνω από 100 \$/βαρέλι. Με μέγιστη αποπληθωρισμένη τιμή πετρελαίου τον Ιούλιο 2008 1025,95\$/τόνο.

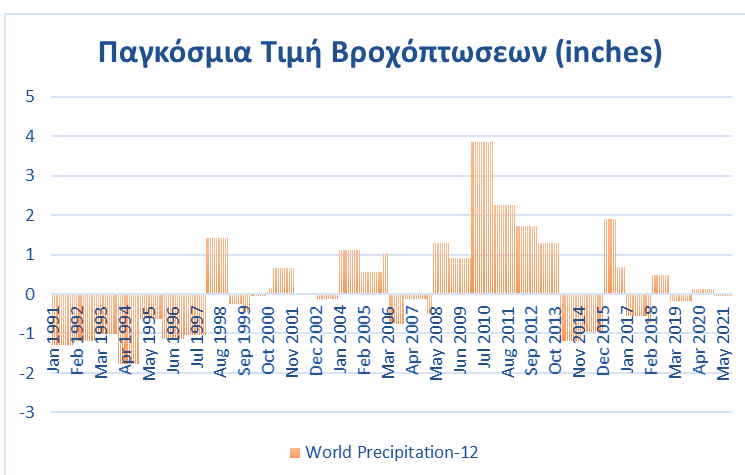
Διάγραμμα 7 Συσχέτιση των Μηνιαίων Τιμών Σίτου και Πετρελαίου



Στο τελευταίο διάγραμμα απεικονίζονται οι μηνιαίες τιμές του πετρελαίου και του σίτου για την περίοδο που εξετάζεται. Παρατηρείται πως οι δυο τιμές έχουν σημαντικές συσχετίσεις μεταξύ τους, το διάστημα 2007-2008 και τα δυο προϊόντα σημειώνουν ιστορικά υψηλές τιμές και στην συνέχεια απότομη πτώση. Η μεγαλύτερη απόκλιση τους παρατηρείται τον Μάρτιο του 2020 όπου η τιμή του πετρελαίου εμφανίζει σημαντική πτώση ενώ το σιτάρι παραμένει σταθερό με αυξητική τάση.

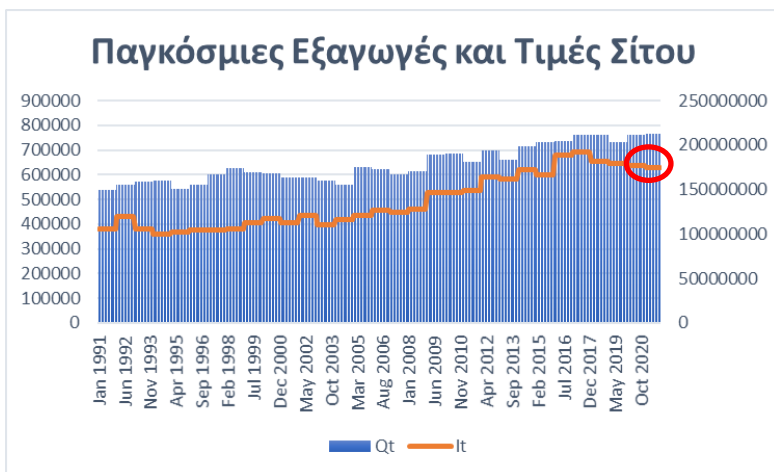
Οι τιμές της βροχόπτωσης αναφέρονται σε ίντσες με τη χαμηλότερη το 1994 με τιμή -1,77 ίντσες και την υψηλότερη τιμή 3,86 ίντσες το 2010.

Διάγραμμα 8 Παγκόσμια Τιμή Βροχόπτωσης



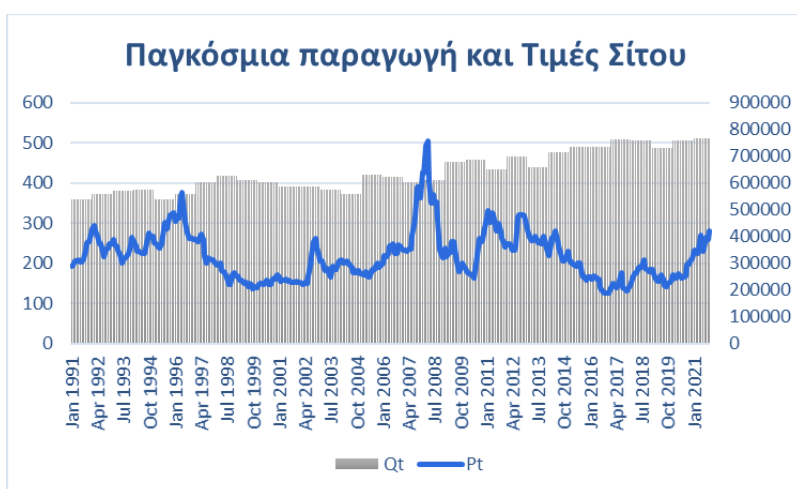
Συγκρίνοντας την παραγωγή σίτου με την τιμή και την ποσότητα των εξαγωγών παρατηρήθηκε ότι η αύξηση της παραγωγής ταυτίζεται με την αύξηση των ποσοτήτων των εξαγωγών. Παρόλα αυτά από το 2019 φαίνεται να υπάρχει μείωση στις ποσότητες των εξαγωγών το οποίο πιθανόν να σχετίζεται με την διατήρηση των ποσοτήτων στις χώρες παραγωγής ώστε να υπάρχει απόθεμα κατά την διάρκεια της πανδημίας, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα.

Διάγραμμα 9 Παγκόσμια Εξαγωγές και Τιμές Σίτου



Αντίθετα η ποσότητα παραγωγής δεν φαίνεται να έχει θετική σύνδεση με την αύξηση της τιμής του σίτου. Με την μεγάλη αύξηση της παραγωγής που παρατηρείται από το 2013 έως το 2018 η τιμή είχε καθοδική πορεία.

Διάγραμμα 10 Παγκόσμια Παραγωγή και Τιμές Σίτου



5. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Στο πρώτο μοντέλο παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκε η εξίσωση 4 με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων OLS τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται παρακάτω.

Από τον πίνακα 4 έχουμε μια περίληψη του πρώτου μοντέλου. Ο συντελεστής προσδιορισμού R^2 μας δείχνει ότι το προσαρμοσμένο μοντέλο εξηγεί το 56,61% της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής P_t . Ο διορθωμένος συντελεστής προσδιορισμού R^2 έχει τιμή 55,8%, ο συγκεκριμένος συντελεστής είναι πιο κατάλληλος για σύγκριση μοντέλων πολλαπλής παλινδρόμησης. Στη συνέχεια το τυπικό σφάλμα, το οποίο μας δείχνει ότι η τυπική απόκλιση των σφαλμάτων είναι 0,1741.

Πίνακας 4 Στατιστικά Παλινδρόμησης Μοντέλου 1

Regression Statistics	
Multiple R	0,7524
R Square	0,5661
Adjusted R Square	0,558889412
Standard Error	0,174135332
Observations	370

Πίνακας 3 Ανάλυση Διακύμανσης Μοντέλου 1

	Coefficients	Standard Error
Intercept	18,6942	(1,3731)**
P_{t-1}	0,3383	(0,0405)**
Q_{t-1}	-0,4853	(0,2006)*
O_t	-0,0217	0,0637
O_{t-1}	0,3570	(0,0278)**
GDP _t	1,0039	(0,2081)**
COVID _t	0,3908	(0,0462)**

**1% σημαντικότητας, *5% σημαντικότητας,

Από τον πίνακα ανάλυσης διακύμανσης (5) προκύπτει ότι το p-value(Sig.) είναι μικρότερο του 0,01 για τέσσερις μεταβλητές και μικρότερο του 0,05 για μία μεταβλητή, επομένως υπάρχει μια στατιστικά σημαντική σχέση ανάμεσα στις μεταβλητές, σε 99% επίπεδο σημαντικότητας. Μόνη εξαίρεση αποτελεί η τρέχουσα τιμή του πετρελαίου με τιμή p-value(Sig.) 0,7337, το οποίο είναι ένα αναμενόμενο αποτέλεσμα. Η τιμή του πετρελαίου επηρεάζει την τιμή σίτου μέσω της παραγωγής καθώς το πετρέλαιο χρησιμοποιείται για τα μηχανήματα παραγωγής, θεισμού και για την μεταφορά. Επομένως, η τρέχουσα τιμή επηρεάζει την παραγωγή της επόμενης χρονιάς. Η τρέχουσα τιμή για το σιτάρι εμφανίζει μεγαλύτερη εξάρτηση με την τιμή της προηγούμενης χρονιάς.

Συγκεκριμένα, οι τιμές p-value των παραμέτρων που αφορούν τις μεταβλητές του εισοδήματος (GDP), της παγκόσμιας τιμής σίτου της προηγούμενης περιόδου (P_{t-1}), της παγκόσμιας τιμής πετρελαίου της προηγούμενης περιόδου (O_{t-1}), και της ψευδο-μεταβλητής του κορονοϊού

(COVID_t), είναι μικρότερες από το 0,05 (5%) και η τιμή p-value της παγκόσμιας παραγωγής σίτου (Q_t) είναι μικρότερη από το 0,01 (1%), που σημαίνει ότι οι παραπάνω μεταβλητές μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την τιμή του σίτου.

Επειδή τα δεδομένα που προκύπτουν από την ανάλυση της παλινδρόμησης είναι λογαριθμικά οι μεταβολές που παρατηρούνται είναι ποσοστιαίες. Συγκεκριμένα με την αύξηση του GDP κατά 1% η τιμή σίτου αυξάνετε κατά 1,00%, μια αύξηση στη τιμή περσινή τιμή σίτου (P_{t-1}) κατά 1% θα αυξήσει την τιμή της επόμενης χρονιάς κατά 0,34%. Με την αύξηση της παγκόσμιας παραγωγής (Q_t) κατά 1% η τιμή του σίτου θα μειωθεί 0,48% , ενώ με την αύξηση κατά 1% της περσινής τιμής του πετρελαίου (O_{t-1}) η τιμή του σίτου θα αυξηθεί κατά 0,36%. Τέλος η ψευδομεταβλητή του κορονοϊού (COVID_t) αυξάνει τον λογάριθμο της τιμής του σίτου κατά 0,39 για τις χρονιές κατά τις οποίες διαρκεί η πανδημία.

Στη συνέχεια εκτιμήθηκε η εξίσωση 5 με την μέθοδο των ελαχίστων τετραγώνων OLS τα αποτελέσματα της οποίας παρουσιάζονται παρακάτω. Η μόνη διαφορά της εξίσωσης 5 είναι η χρήση της μεταβλητής για την παγκόσμια βροχόπτωση της προηγούμενης χρονιάς (R_{t-1}) αντί της παγκόσμιας παραγωγής (Q_t). Ο λόγος που οι δύο μεταβλητές δεν περιλήφθηκαν στο ίδιο μοντέλο είναι η άμεση συσχέτιση του ποσοστού παραγωγής με τις καιρικές συνθήκες.

Από τον πίνακα 6 έχουμε μια περίληψη του πρώτου μοντέλου. Ο συντελεστής προσδιορισμού R² μας δείχνει ότι το προσαρμοσμένο μοντέλο εξηγεί το 57,30% της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής P_t. Ο διορθωμένος συντελεστής προσδιορισμού R² με τιμή 56,59%, ο οποίος είναι πιο κατάλληλος για σύγκριση μοντέλων πολλαπλής παλινδρόμησης. Στη συνέχεια το τυπικό σφάλμα, το οποίο μας δείχνει ότι η τυπική απόκλιση των σφαλμάτων είναι 0,1727.

Πίνακας 6 Στατιστικά Παλινδρόμησης Μοντέλου 2

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,7569
R Square	0,5730
Adjusted R Square	0,56590579
Standard Error	0,172744868
Observations	370

Πίνακας 5 Ανάλυση Διακύμανσης Μοντέλου 2

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>
Intercept	16,4095	(1,2286)**
P _{t-1}	0,3316	(0,0397)**
Q _t	-0,1287	(0,0591)**
O _{t-1}	0,4007	(0,0259)**
GDP _t	1,3206	(0,1191)**
R _{t-1}	-0,0295	(0,0086)*
COVID _t	0,3893	(0,0458)**

**1% σημαντικότητας, *5% σημαντικότητας,

Από τον πίνακα ανάλυσης διακύμανσης (7) προκύπτει ότι το p-value(Sig.) είναι μικρότερο του 0,01 για πέντε μεταβλητές και μικρότερο του 0,05 για μία μεταβλητή, επομένως υπάρχει μια στατιστικά σημαντική σχέση ανάμεσα στις μεταβλητές, σε 99% επίπεδο σημαντικότητας.

Συγκεκριμένα, οι τιμές p-value των παραμέτρων που αφορούν τις μεταβλητές του εισοδήματος (GDP), της παγκόσμιας τιμής σίτου της προηγούμενης περιόδου (P_{t-1}), της παγκόσμιας τιμής πετρελαίου της τρέχουσας περιόδου (O_t), της παγκόσμιας τιμής πετρελαίου της προηγούμενης περιόδου (O_{t-1}), και της ψευδο-μεταβλητής του κορονοϊού ($COVID_t$), είναι μικρότερες από το 0,05 (5%) και η τιμή p-value της παγκόσμιας βροχόπτωσης της προηγούμενης χρονιάς (R_{t-1}) είναι μικρότερη από το 0,01 (1%), που σημαίνει ότι οι παραπάνω μεταβλητές μπορούν να επηρεάσουν σημαντικά την τιμή του σίτου.

Επειδή όπως αναφέραμε τα δεδομένα που προκύπτουν από την ανάλυση της παλινδρόμησης είναι λογαριθμικά οι μεταβολές που παρατηρούνται είναι ποσοστιαίες. Συγκεκριμένα με την αύξηση του GDP κατά 1% η τιμή σίτου αυξάνεται κατά 1,32%, μια αύξηση στη τιμή (P_{t-1}) κατά 1% θα αυξήσει την τιμή της επόμενης χρονιάς κατά 0,33%. Με την αύξηση της βροχόπτωσης του προηγούμενου έτους (R_{t-1}) κατά 1% η τιμή του σίτου θα μειωθεί 0,03% , με την αύξηση της τρέχουσας τιμής του πετρελαίου (O_t) κατά 1% η τιμή του σίτου θα μειωθεί 0,13% ενώ με την αύξηση κατά 1% της περσυνής τιμής του πετρελαίου (O_{t-1}) η τιμή του σίτου θα αυξηθεί κατά 0,40%. Τέλος η ψευδομεταβλητή του κορονοϊού ($COVID_t$) αυξάνει τον λογάριθμο της τιμής του σίτου κατά 0,39% για τις χρονιές κατά τις οποίες διαρκεί η πανδημία.

Και στα δύο μοντέλα παρατηρείτε πως η τιμή σίτου της περσυνής χρονιάς (P_{t-1}) παραμένει σταθερή ενώ η τιμή του εισοδήματος GDP και η περσυνή τιμή πετρελαίου (O_{t-1}) έχουν πολύ μικρές αποκλίσεις. Ενώ σταθερή παραμένει και η τιμή της ψευδομεταβλητή του κορονοϊού ($COVID_t$). Υπολογίζοντας τον λογάριθμο της μεταβολής της τιμής του σίτου συμπεραίνουμε πως κατά το διάστημα της πανδημίας του κορονοϊού η τιμή του σίτου αυξήθηκε κατά 1,47\$/Mt.

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία διερευνήθηκαν οι παράγοντες που διαμορφώνουν την τιμή του σιταριού. Για το σκοπό αυτό, συλλέχθηκαν μηνιαία δεδομένα για το διάστημα από τον Ιανουάριο του 1991 έως και τον Οκτώβριο του 2021, με σκοπό την μελέτη των διακυμάνσεων των τιμών των σιτηρών τα τελευταία χρόνια και τη διερεύνηση της επίδρασης της πανδημίας του κορονοϊού πάνω σε αυτές.

Με την έναρξη της πανδημίας οι καταναλωτές ξεκίνησαν να αγοράζουν σε μεγάλες ποσότητες ζυμαρικά, ρύζι και αρτοπαρασκευάσματα. Οι εφοδιαστικές αλυσίδες είχαν συνεχόμενες διακοπές εξαιτίας των περιοριστικών μέτρων και ορισμένες χώρες επέβαλλαν περιοριστικά μέτρα στις εξαγωγές αγροτικών αγαθών. Ως αποτέλεσμα, οι τιμές του σιταριού έχουν αυξηθεί σημαντικά, με τις δυσκολίες στη μεταφορά σιτηρών τόσο στο εσωτερικό όσο και μεταξύ των χωρών, σε συνδυασμό με τις αγορές πανικού από τους καταναλωτές, να ενισχύουν τον αντίκτυπο που έχει η πανδημία στην παγκόσμια αγορά τροφίμων. Επίσης παρατηρείται πως οι μεταβολές στις τιμές μετά την πανδημία και τα διαδοχικά lockdown διεθνώς, συνδυάζονται και με ακραία καιρικά φαινόμενα η επανάληψη των οποίων δείχνει πιθανή.

Στη παρούσα εργασία αναπτύχθηκαν δύο μοντέλα παλινδρόμησης. Συγκεκριμένα εφαρμόστηκε η πολλαπλή παλινδρόμηση λαμβάνοντας ως εξαρτημένη μεταβλητή την τιμή του σίτου. Για κάθε μοντέλο παλινδρόμησης χρησιμοποιήθηκαν πέντε ίδιες μεταβλητές οι οποίες είναι το εισόδημα (GDP), η παγκόσμια τιμή σίτου της προηγούμενης περιόδου (P_{t-1}), η παγκόσμια τιμή πετρελαίου της προηγούμενης περιόδου (O_{t-1}), η παγκόσμια τιμή πετρελαίου της τρέχουσας περιόδου (O_t), και η ψευδο-μεταβλητή του κορονοϊού (COVID t). Η διαφορά μεταξύ των δύο μοντέλων είναι πως στο πρώτο χρησιμοποιείται ως έκτη μεταβλητή η παγκόσμια παραγωγή σίτου (Q_t) ενώ στο δεύτερο χρησιμοποιείται η τιμή της παγκόσμιας βροχόπτωσης του προηγούμενου έτους (R_{t-1}).

Η ψευδομεταβλητή του COVID αποτυπώνεται ως στατιστικά σημαντική και στα δύο μοντέλα παλινδρόμησης. Κατά την διάρκεια της πανδημίας η τιμή του σίτου είχε ανοδική πορεία φτάνοντας την τέταρτη υψηλότερη τιμή του την τελευταία εικοσαετία. Με τις προηγούμενες να λαμβάνουν χώρα το 2008, 2011 και 2012. Από την ανάλυση της παλινδρόμησης συμπεραίνουμε πως κατά το διάστημα της πανδημίας του κορονοϊού η τιμή του σίτου αυξήθηκε κατά 1,47\$/Mt. Η μέση τιμή για το 2019 ήταν 158,6\$/τόνο και για το διάστημα του 2021 που εξετάστηκε έφτασε μέση τιμή 246,5\$/τόνο, ποσοστό αύξησης της τάξεως του 64,23%. Η αύξηση αυτή είναι σημαντική και αποτυπώνεται και στα τελικά προϊόντα, ζυμαρικά και ψωμί.

Στην ανάλυση παλινδρόμησης που διεξάχθηκε δεν έγινε αναφορά στις μεταβολές γεωπολιτικών παραγόντων οι οποίες πιθανόν να έχουν έντονη επιρροή στις διακυμάνσεις των τιμών σίτου. Ακόμα το σιτάρι χρησιμοποιείται και στις ζωοτροφές όπου η αντικατάσταση του καλαμποκιού με το σιτάρι αλλά και η αλλαγή των τιμών του καλαμποκιού ίσως επηρέασαν την τιμή του σίτου.

Οι παράγοντες που αναλύθηκαν είναι οι κυριότεροι που αναφέρονται και στην βιβλιογραφική έρευνα όμως σίγουρα η αγορά σίτου επηρεάζεται από πολλούς ακόμα παράγοντες είτε γεωπολιτικούς είτε από τις διακυμάνσεις άλλων προϊόντων και θα ήταν σημαντικό να γίνει έρευνα συμπεριλαμβάνοντας και αυτές τις μεταβλητές..

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aday, S. & Aday, M. S., 2020. Impact of COVID-19 on the food supply chain. *Advance Access publication* .
2. Anon., 2020. *The Global Economic Outlook During the COVID-19 Pandemic: A Changed World*. [Ηλεκτρονικό].
3. Areté s.r.l., 2017. *STUDY ON STORAGE CAPACITIES AND LOGISTICAL INFRASTRUCTURE FOR EU AGRICULTURAL COMMODITIES TRADE (with a special focus on Cereals, the Oilseed Complex and Protein Crops (COP))*, BOLOGNA: EUROPEAN COMMISSION.
4. Bahadur Poudel, P. και συν., 2020. COVID-19 and its Global Impact on Food and Agriculture. *Biology and Today's Wolrd*.
5. Barman, A., Das, R. & De, P. K., 2021. Impact of COVID-19 in food supply chain: Disruptions and recovery strategy. *Current Research in Behavioral Sciences*.
6. Bond, J. K. & Hubbs, T., 2020. *Wheat Outlook Wheat Outlook: December 2020*, s.l.: USDA, Economic Research Service .
7. Bond, J. K., Hubbs, T. & Golden, D., December 2020. *Wheat Outlook*. s.l.:s.n.
8. Brigham, A. P., 1910. The Development of Wheat Culture in North America.. *The Geographical Journal* 35, pp. 42-56.
9. Bureau of Labor Statistics, 2021. *Overview of BLS Statistics on Inflation and Prices, Consumer Price Index*. Retrieve from: <http://www.bls.gov/cpi/>, s.l.: U.S. Bureau of Labor Statistics.
10. Bureau of Labor Statistics, . U. D. o. L., 2022. *The Economics Daily, Consumer Price Index: 2021*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.bls.gov/opub/ted/2022/consumer-price-index-2021-in-review.htm>
[Πρόσβαση 16 January 2022].
11. Cappelli, A. & Cini, E., 2020. Will the COVID-19 pandemic make us reconsider the relevance of short food supply chains and local productions?. *Elsevier Public Health Emergency Collection*.
12. Castro, S. και συν., 2021. *IMPACT OF COVID-19 AND RESPONSES IN LANDLOCKED DEVELOPING COUNTRIES REPORT ACKNOWLEDGEMENTS* This report was prepared under the overall guidance of Fekitamoeloa Katoa 'Utoikamanu, United Nations Under-Secretary-General and High-Representative for Least Dev, s.l.: s.n.
13. Chipman, K., 2021. 'Every Bushel Matters' as Drought Keeps Crop Markets on Edge. [Ηλεκτρονικό]

- Available at: https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-06-09/-every-bushel-matters-as-drought-keeps-crop-markets-on-edge?utm_source=url_link
14. Enghiad, A., Ufer, D., Countryman, A. M. & Thilmany, D. D., 2017. An Overview of Global Wheat Market Fundamentals in an Era of Climate Concerns. *International Journal of Agronomy*.
 15. FAO, 2020. *Agricultural trade & policy responses during the first wave of the COVID-19 pandemic in 2020*, ROME: FAO.
 16. FAO, 2021. *Cereal Supply and Demand Brief*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.fao.org/worldfoodsituation/csdb/en/>
 17. FAO, και συν., 2021. *The State of Food Security and Nutrition in the World (SOFI)*, ROME: FAO.
 18. Food Industry Association, 2021. *Report finds pandemic-related shifts in consumer habits drove sales growth and technology investments while exacerbating labor shortage and supply chain issues*. [Ηλεκτρονικό]
Available at: <https://www.fmi.org/newsroom/news-archive/view/2021/09/15/new-fmi-food-retail-survey-reveals-e-commerce-sales-growth-tempered-by-pandemic-related-expenses-and-ongoing-labor-supply-chain-challenges>
 19. Grazia Attinasi, M., Alina, B. & Gerinovics, R., 2021. *What is driving the recent surge in shipping costs?*, s.l.: EUROPEAN CENTRAL BANK.
 20. Harrison, P., 2002. *Food and Agriculture Organization of the United Nations.*, s.l.: FAO.
 21. Ivanov, D., 2020. Predicting the impacts of epidemic outbreaks on global supply chains: A simulation-based analysis on the coronavirus outbreak (COVID-19/SARS-CoV-2) case. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*.
 22. Laborde Debucquet, D., 2020. Food export restrictions during the Covid-19 crisis. *International Food Policy Research Institute*.
 23. Maria del Rio-Chanona, R. και συν., 2020. *Supply and demand shocks in the COVID-19 pandemic: An industry and occupation perspective*. s.l.:Oxford Review of Economic Policy.
 24. Marshall, A., 1890. *Principles of Economics*. s.l.:s.n.
 25. Mead, D., Reed, S. & Sager, S., 2021. *Impact of COVID-19 on the BLS Price Programs*, s.l.: U.S. BUREAU OF LABOR STATISTICS TATISTICS .
 26. Muhammad, A., Muhammad, I., Randhawa, H. & Randhawa, H., 2014. *SPRINGER BRIEFS IN AGRICULTURE Managing and Breeding Wheat for Organic Systems Enhancing Competitiveness Against Weeds*. s.l.:Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London.

27. Nigatu, G. & Motamed, M., 2015. *Middle East and North Africa Region: An Important Driver of World Agricultural Trade*, s.l.: USDA Economic Research Service.
28. OECD, 2020. *COVID-19 and the food and agriculture sector: Issues and policy responses*, s.l.: OECD Policy Responses to Coronavirus (COVID-19).
29. Rodomiro, O., Kenneth, D. S. & Bram, G. e. a., 2008. *Climate change: Can wheat beat the heat?*. s.l.:s.n.
30. Schmidhuber, J., Pound, J. & Qiao, B., 2020. *COVID-19: Channels of transmission to food and agriculture*. ROME: FAO.
31. Shahbandeh, M., 2021. *Global wheat consumption 2017-2021*, s.l.: STATISTA.
32. Shahbandeh, M., 2021. *Major importing countries of wheat flour and products 2014-2021*, s.l.: STATISTA.
33. Shahbandeh, M., 2021. *Wheat - production volume worldwide 2011/2012-2020/21*, s.l.: STATISTA.
34. Sharma, I. & Singh, G., 2015. Enhancing wheat production- A global perspective. *Indian Journal of Agricultural Sciences*.
35. Sial, M. και συν., 2005. *Yield and quality parameters of wheat genotypes as affected by sowing dates and high temperature stress*. s.l.:s.n.
36. Stephens, E. C. και συν., 2020. Editorial: Impacts of COVID-19 on agricultural and food systems worldwide and on progress to the sustainable development goals. *Agricultural Systems*.
37. USDA, . U. D. O. A., 2021. *World Agricultural Supply and Demand Estimates*, s.l.: USDA.
38. World Trade Organisation, 2020. *EXPORT PROHIBITIONS AND RESTRICTIONS*.
[Ηλεκτρονικό]
Available at:
https://www.wto.org/english/tratop_e/covid19_e/export_prohibitions_report_e.pdf

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Ανάλυση πρώτης εξίσωσης παλινδρόμησης

$$\ln P_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{t-1} + \beta_2 \ln GDP + \beta_3 \ln O_t + \beta_4 \ln O_{t-1} + \beta_5 \ln Q_t + \beta_6 \ln COVID_t + \varepsilon_t \quad (4)$$

Παράρτημα 1 Ανάλυση παλινδρόμησης εξίσωση 4

SUMMARY OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,7524
R Square	0,5661
Adjusted R Square	0,5589
Standard Error	0,1741
Observations	370,0000

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6,0000	14,3588	2,3931	78,9208	0,0000
Residual	363,0000	11,0073	0,0303		
Total	369,0000	25,3660			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	18,6942	1,3731	13,6146	0,0000	15,9940	21,3945	15,9940	21,3945
P _{t-1}	0,3383	0,0405	8,3617	0,0000	0,2588	0,4179	0,2588	0,4179
Q _t	-0,4853	0,2006	-2,4192	0,0160	-0,8799	-0,0908	-0,8799	-0,0908
O _t	-0,0217	0,0637	-0,3404	0,7337	-0,1470	0,1036	-0,1470	0,1036
O _{t-1}	0,3570	0,0278	12,8407	0,0000	0,3024	0,4117	0,3024	0,4117
GDP	1,0039	0,2081	4,8247	0,0000	0,5947	1,4131	0,5947	1,4131
COVID _t	0,3908	0,0462	8,4573	0,0000	0,2999	0,4816	0,2999	0,4816

Ανάλυση δεύτερης εξίσωσης παλινδρόμησης

$$\ln P_t = \beta_0 + \beta_1 \ln P_{t-1} + \beta_2 \ln GDP + \beta_3 \ln O_t + \beta_4 \ln O_{t-1} + \beta_5 \ln R_t + \beta_6 \ln COVID_t + \varepsilon_t \quad (5)$$

Παράρτημα 2 Ανάλυση παλινδρόμησης εξίσωση 5

SUMMARY

OUTPUT

<i>Regression Statistics</i>	
Multiple R	0,7569
R Square	0,5730
Adjusted R Square	0,5659
Standard Error	0,1727
Observations	370,0000

ANOVA

	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Significance F</i>
Regression	6,0000	14,5338	2,4223	81,1743	0,0000
Residual	363,0000	10,8322	0,0298		
Total	369,0000	25,3660			

	<i>Coefficients</i>	<i>Standard Error</i>	<i>t Stat</i>	<i>P-value</i>	<i>Lower 95%</i>	<i>Upper 95%</i>	<i>Lower 95,0%</i>	<i>Upper 95,0%</i>
Intercept	16,4095	1,2286	13,3565	0,0000	13,9935	18,8255	13,9935	18,8255
P _{t-1}	0,3316	0,0397	8,3572	0,0000	0,2535	0,4096	0,2535	0,4096
O _t	-0,1287	0,0591	-2,1782	0,0300	-0,2449	-0,0125	-0,2449	-0,0125
O _{t-1}	0,4007	0,0259	15,4891	0,0000	0,3499	0,4516	0,3499	0,4516
GDP	1,3206	0,1191	11,0895	0,0000	1,0864	1,5548	1,0864	1,5548
R _t	-0,0295	0,0086	-3,4372	0,0007	-0,0464	-0,0126	-0,0464	-0,0126
COVID _t	0,3893	0,0458	8,4976	0,0000	0,2992	0,4794	0,2992	0,4794