



**ΣΧΟΛΗ ΘΕΤΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ**  
**ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ : ΕΠΙΔΗΜΙΟΛΟΓΙΑ**

**ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ**

*Συγκριτική μελέτη των στρατηγικών αντιμετώπισης της  
Ενλογιάς των Αιγοπροβάτων στην Ε.Ε.:  
Η περίπτωση της Ελλάδας (2024-2025) και της Ισπανίας  
(2022-2023)*

*ΚΑΡΑΤΖΙΑ ΔΗΜΗΤΡΑ*

*ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΝΤΡΙΤΣΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ*

*ΠΑΤΡΑ 2026*

Η παρούσα εργασία αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της φοιτήτριας Καρατζιά Δήμητρας που την εκπόνησε. Στο πλαίσιο της πολιτικής ανοικτής πρόσβασης ο συγγραφέας/δημιουργός εκχωρεί στο ΕΑΠ, μη αποκλειστική άδεια χρήσης του δικαιώματος αναπαραγωγής, προσαρμογής, δημόσιου δανεισμού, παρουσίασης στο κοινό και ψηφιακής διάχυσής τους διεθνώς, σε ηλεκτρονική μορφή και σε οποιοδήποτε μέσο, για διδακτικούς και ερευνητικούς σκοπούς, άνευ ανταλλάγματος και για όλο το χρόνο διάρκειας των δικαιωμάτων πνευματικής ιδιοκτησίας. Η ανοικτή πρόσβαση στο πλήρες κείμενο για μελέτη και ανάγνωση δεν σημαίνει καθ' οιονδήποτε τρόπο παραχώρηση δικαιωμάτων διανοητικής ιδιοκτησίας του συγγραφέα/δημιουργού ούτε επιτρέπει την αναπαραγωγή, αναδημοσίευση, αντιγραφή, αποθήκευση, πώληση, εμπορική χρήση, μετάδοση, διανομή, έκδοση, εκτέλεση, «μεταφόρτωση» (downloading), «ανάρτηση» (uploading), μετάφραση, τροποποίηση με οποιονδήποτε τρόπο, τμηματικά ή περιληπτικά της εργασίας, χωρίς τη ρητή προηγούμενη έγγραφη συναίνεση του συγγραφέα/δημιουργού. Ο συγγραφέας/δημιουργός διατηρεί το σύνολο των ηθικών και περιουσιακών του δικαιωμάτων.



*Συγκριτική μελέτη των στρατηγικών αντιμετώπισης της  
Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων στην Ε.Ε.:  
Η περίπτωση της Ελλάδας (2024-2025) και της Ισπανίας  
(2022-2023)*

*Καρατζιά Δήμητρα*

Επιτροπή Επίβλεψης Διπλωματικής Εργασίας

Επιβλέπων Καθηγητής :  
«ΝΤΡΙΤΣΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ»  
«Μέλος ΣΕΠ, ΕΑΠ»

Συν-Επιβλέπουσα Καθηγήτρια:  
«ΜΑΡΙΑ ΣΑΡΙΔΗ»  
«Μέλος ΣΕΠ, ΕΑΠ»

*Πάτρα, Ιούνιος, 2026*

## *Ευχαριστίες*

Η ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας, μου δίνει την ευκαιρία να ευχαριστήσω ειλικρινά τον επιβλέποντα καθηγητή μου κ. Γεώργιο Ντρίτσο. Η συνεχής υποστήριξη, η πολύτιμη βοήθεια και οι γνώσεις που μου μετέδωσε αποτέλεσαν καθοριστικό παράγοντα για την εκπόνησή της.

Τέλος, θα ήθελα να απευθύνω ένα από καρδιάς ευχαριστώ στην οικογένειά μου και στον σύντροφό μου για την αστείρευτη υπομονή τους, την πίστη τους σε εμένα και την πολύπλευρη στήριξή τους σε κάθε μου βήμα.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η επανεμφάνιση της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων (Sheep and Goat Pox - SGP) στη λεκάνη της Μεσογείου αποτελεί μείζονα απειλή για τη βιωσιμότητα της ευρωπαϊκής κτηνοτροφίας. Η παρούσα διπλωματική εργασία διερευνά και συγκρίνει τις διαχειριστικές στρατηγικές αντιμετώπισης της νόσου, μεταξύ της Ισπανίας (2022-2023) και της Ελλάδας (2024-2025), με στόχο την αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας των μέτρων ελέγχου στο πλαίσιο του ενωσιακού νομοθετικού πλαισίου (Animal Health Law).

Αντλώντας πρωτογενή δεδομένα ολικής απογραφής από τα επίσημα μητρώα του Παγκόσμιου Οργανισμού για την Υγεία των Ζώων (WOAH), διεξήχθη στατιστική ανάλυση μέσω μη παραμετρικών δοκιμασιών (Mann-Whitney U και Spearman's rho). Εξετάστηκαν κρίσιμες επιδημιολογικές παράμετροι, όπως, ο ρυθμός εμφάνισης νέων κρουσμάτων (Time Gap) και η μακρο-επιδημιολογική τάση διασποράς (Trend Analysis) κατά την εξέλιξη των δύο κρίσεων.

Τα αποτελέσματα ανέδειξαν σημαντικές διαφορές ( $p < 0.001$ ). Στην Ισπανία, η επιζωοτία περιορίστηκε τοπικά με βραδύτερο ρυθμό εξάπλωσης (8,28 ημέρες). Αντιθέτως, η Ελλάδα βίωσε μια επιδημική έκρηξη με καταγιγιστική ταχύτητα διασποράς (0,41 ημέρες με  $p < 0,001$ ) και εκτεταμένα «χωρικά άλματα» σε διαφορετικές περιφέρειες. Παράλληλα, η ανάλυση τάσης κατέδειξε μια στατιστικά σημαντική, ισχυρή αυξητική τάση του αριθμού των εστιών στην ελληνική επικράτεια με την πάροδο του χρόνου.

Η μελέτη καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η πολιτική των μαζικών υγειονομικών σφαγών (stamping out) παρουσιάζει αυστηρά επιχειρησιακά όρια σε συνθήκες ταχείας διασποράς. Με βάση τα ευρήματα της παρούσας μελέτης, προτείνεται η άμεση επένδυση σε εμβόλια τεχνολογίας DIVA, η εφαρμογή μαζικής προκλινικής επιτήρησης (PCR pooling) και η νομοθετική απεμπλοκή του επείγοντος εμβολιασμού από τις οριζόντιες εμπορικές κυρώσεις, προκειμένου να θωρακιστεί ο πρωτογενής τομέας και οι εξαγωγές προϊόντων ΠΟΠ απέναντι σε μελλοντικές κρίσεις.

**Λέξεις Κλειδιά :** *Ευλογιά Αιγοπροβάτων, Στατιστική ανάλυση, Επιδημιολογική Επιτήρηση, Stamping out, Ελλάδα, Ισπανία, Συγκριτική Επιδημιολογία*

## Abstract

The reemergence of sheep and goat pox (SGP) in the Mediterranean basin poses a major threat to the sustainability of European livestock farming. This thesis investigates and compares management strategies for combating the disease in Spain (2022–2023) and Greece (2024–2025), with the aim of evaluating the effectiveness of control measures within the framework of the EU legislative framework (Animal Health Law).

Using primary census data from the official registries of the World Organization for Animal Health (WOAH), a statistical analysis was conducted using nonparametric tests (Mann-Whitney U and Spearman's rho). Key epidemiological parameters were examined, such as the rate of new cases (Time Gap) and the macro-epidemiological trend of spread (Trend Analysis) during the course of the two outbreaks.

The results revealed significant differences ( $p < 0.001$ ). In Spain, the outbreak was contained locally, with a slower rate of spread (8.28 days). In contrast, Greece experienced a flash epidemic with a rapid rate of spread (0.41 days with a  $p$ -value  $< 0.001$ ) and extensive “spatial jumps” across different regions. At the same time, the trend analysis revealed a statistically significant, strong upward trend in the number of outbreaks across Greece over time.

The study concludes that the policy of mass culling (stamping out) has strict operational limitations under conditions of rapid spread. Based on the findings of this study, we recommend immediate investment in DIVA-technology vaccines, the implementation of mass preclinical surveillance (PCR pooling), and the legislative removal of horizontal trade barriers to emergency vaccination, in order to shield the primary sector and exports of PDO products against future crises.

**Keywords:** *Sheep and Goat Pox, Statistical Analysis, Epidemiological Surveillance, Stamping out, Greece, Spain, Comparative Epidemiology*

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>ΠΕΡΙΛΗΨΗ</b>                                                                            | 5  |
| <b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ</b>                                                                            | 11 |
| <b>1. CAPRIPOXVIRUS</b>                                                                    | 12 |
| 1.1 Ιός – Ταξινόμηση                                                                       | 12 |
| 1.2 Σημασία και Νομικό πλαίσιο                                                             | 13 |
| 1.3 Τρόποι Μετάδοσης – Κλινική Εικόνα                                                      | 16 |
| 1.3.1 Τρόποι Μετάδοσης                                                                     | 16 |
| 1.3.2. Κλινική Εικόνα                                                                      | 19 |
| 1.4. Διάγνωση                                                                              | 23 |
| 1.5. Σκοπός Μελέτης                                                                        | 26 |
| <b>2. ΥΛΙΚΑ – ΜΕΘΟΔΟΙ</b>                                                                  | 28 |
| 2.1. Είδος Μελέτης και Ερευνητικό Σχέδιο                                                   | 28 |
| 2.2. Πηγές Δεδομένων                                                                       | 28 |
| <b>3. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΠΙΖΩΟΤΙΑΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΙΣΠΑΝΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ</b> | 30 |
| 3.1. ΙΣΠΑΝΙΑ                                                                               | 31 |
| 3.2. ΕΛΛΑΔΑ                                                                                | 36 |
| <b>4. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ</b>                                                               | 43 |
| 4.1 Σύγκριση Στατιστικών Δεδομένων και Επιδημιολογικών Παραμέτρων                          | 45 |
| 4.2. Μεταβλητές Μελέτης και Προετοιμασία Δεδομένων στο SPSS                                | 48 |
| 4.3 Στατιστική Ανάλυση Χρονικού Μεσοδιαστήματος (Time Gap)                                 | 50 |
| 4.4. Ανάλυση Τάσης (Trend Analysis) και Επιδημική Καμπύλη της Ελλάδας                      | 52 |
| <b>5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ</b>                                                                         | 55 |
| 5.1 Ερμηνεία Ευρημάτων και Σύγκριση με τη Διεθνή Βιβλιογραφία                              | 55 |
| 5.2 Το Δίλημμα του Εμπορικού Καθεστώτος και τα Όρια του Stamping Out                       | 57 |
| 5.3. Περιορισμοί της Μελέτης                                                               | 59 |

## **6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

|                                           |           |
|-------------------------------------------|-----------|
| 6.1. Γενικά Συμπεράσματα.....             | 60        |
| 6.2. Προτάσεις Πολιτικής.....             | 61        |
| 6.3. Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα..... | 62        |
| 6.4. Συμπέρασμα .....                     | 63        |
| <b>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ .....</b>        | <b>64</b> |

## Συντομογραφίες & Ακρωνύμια

|       |                                                  |
|-------|--------------------------------------------------|
| ADIS  | Animal Disease Information System                |
| AHAW  | Animal Health and Welfare                        |
| DIVA  | Differentiating Infected from Vaccinated Animals |
| EFSA  | European Food Safety Authority                   |
| ELISA | Enzyme-Linked Immunosorbent Assay                |
| GTPV  | Goat Pox Virus                                   |
| LSDV  | Lumpy Skin Disease Virus                         |
| PCR   | Polymerase Chain Reaction                        |
| SGP   | Sheep and Goat Pox                               |
| SPPV  | Sheep Pox Virus                                  |
| WOAH  | World Organization for Animal Health             |
| WGS   | Whole Genome Sequencing                          |

## Κατάλογος Πινάκων

**Πίνακας 1.** Συγκριτική ανάλυση της επιζωοτίας της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων μεταξύ Ισπανίας και Ελλάδας.....46

**Σχήμα 1.** Επιδημική καμπύλη των νέων εστιών της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων στην Ελλάδα.....54

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κτηνοτροφία των μικρών μηρυκαστικών αποτελεί έναν από τους κρισιμότερους πυλώνες της αγροτικής οικονομίας για χώρες της Μεσογείου, με την Ελλάδα και την Ισπανία να κατέχουν πρωταγωνιστικό ρόλο στην παραγωγή ιδιαίτερων γαλακτοκομικών και κρεατοσκευασμάτων υψηλής προστιθέμενης αξίας (Lianou et al, 2021, Cáceres et al., 2024). Ωστόσο η βιωσιμότητα του κλάδου απειλείται διαρκώς από την εμφάνιση νοσημάτων υψηλής μεταδοτικότητας, με πιο επίκαιρο και σημαντικό την ευλογιά των προβάτων και των αιγών (Turpurainen et al., 2017; EFSA 2021). Η ευλογιά των αιγοπροβάτων (Sheep and goat pox virus) είναι μία ιογενής ασθένεια που προσβάλλει τις αίγες και τα πρόβατα και προκαλείται από στελέχη του ιού *Capripoxvirus*. Όλα τα στελέχη του ιού μπορούν να μολύνουν και τα δύο είδη, αν και τα περισσότερα τείνουν να προκαλούν σοβαρά κλινικά συμπτώματα είτε στα πρόβατα είτε στις αίγες (Constable et al., 2017; WOAH, 2024). Είναι νόσημα υποχρεωτικής δήλωσης στον Παγκόσμιο Οργανισμό για την Υγεία των Ζώων (WOAH) καθώς προκαλεί τεράστιες οικονομικές απώλειες λόγω της υψηλής θνησιμότητας, της μείωσης της παραγωγής και των αυστηρών περιορισμών στο διεθνές εμπόριο ζώων και των προϊόντων τους (WOAH, 2024). Η πρόσφατη επιδημιολογική ιστορία της Ευρώπης σημαδεύτηκε από δύο κομβικά γεγονότα: την επανεμφάνιση της νόσου στην Ισπανία την περίοδο 2022-2023, μετά από μισό αιώνα απουσίας, και την πρωτοφανή σε ένταση και διασπορά έξαρση στην Ελλάδα κατά την περίοδο 2024-2025. Παρόλο που και οι δύο χώρες λειτουργούν υπό το κοινό ενωσιακό νομοθετικό πλαίσιο, οι διαφορές στα συστήματα εκτροφής, η γεωγραφική κατανομή των εστιών και οι στρατηγικές επιτήρησης που υιοθετήθηκαν οδήγησαν σε διαφορετικά αποτελέσματα ως προς τον χρόνο ελέγχου και το κόστος εκρίζωσης.

Η παρούσα διπλωματική εργασία αποτελεί μια συγκριτική, μακρο-επιδημιολογική μελέτη της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων σε Ελλάδα και Ισπανία. Στόχος της είναι η στατιστική αξιολόγηση της δυναμικής διασποράς του ιού και η ανάλυση της αποτελεσματικότητας των στρατηγικών επιτήρησης που εφαρμόστηκαν, προκειμένου να εξαχθούν πολύτιμα διαχειριστικά διδάγματα για την προστασία του ευρωπαϊκού κτηνοτροφικού κεφαλαίου.

# 1. CAPRIPOXVIRUS

## 1.1 Ιός και ταξινόμηση

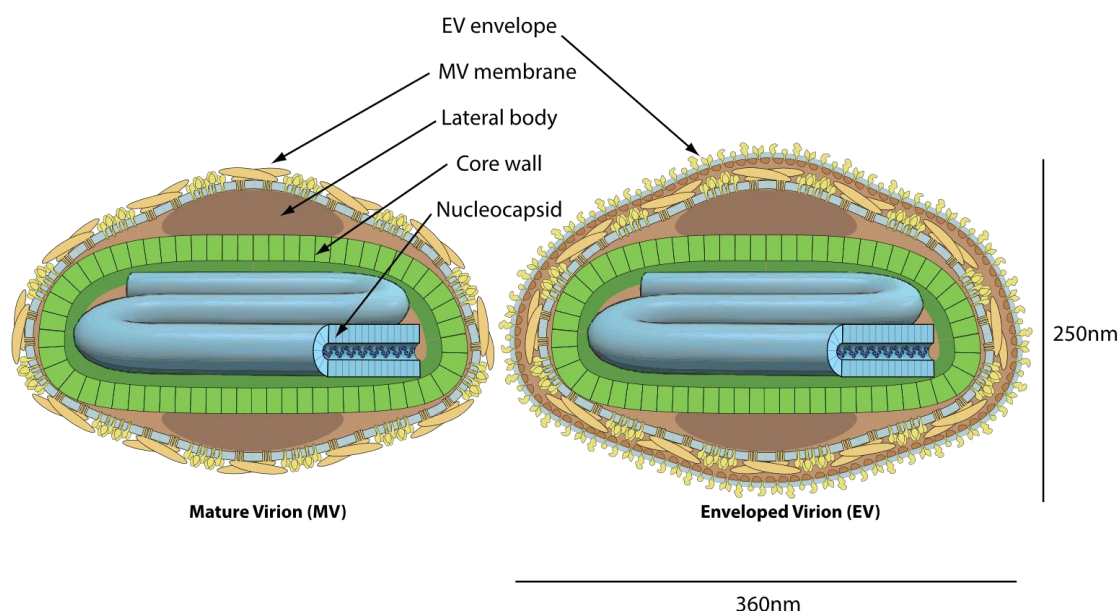
Οι ιοί που ευθύνονται για την Ευλογιά των Προβάτων (Sheep Pox Virus - SPPV) και την Ευλογιά των Αιγών (Goat Pox Virus - GTPV) συνιστούν, από κοινού με τον ιό της Οζώδους Δερματίτιδας των Βοοειδών (Lumpy Skin Disease Virus - LSDV), το γένος *Capripoxvirus*, το οποίο υπάγεται στην υποοικογένεια Chordopoxvirinae, της οικογένειας των Poxviridae. Τα ιοσωμάτια (virions) της οικογένειας Poxviridae συγκαταλέγονται στους μεγαλύτερους και πλέον πολύπλοκους ιούς που προσβάλλουν τα θηλαστικά, με μέγεθος που κυμαίνεται από 220 έως 300 nm σε μήκος και 140 έως 170 nm σε πλάτος, γεγονός που τα καθιστά ορατά ακόμη και με το κοινό οπτικό μικροσκόπιο. Σε αντίθεση με τους περισσότερους ιούς, δεν εμφανίζουν τυπική ελικοειδή ή εικοσαεδρική συμμετρία, αλλά παρουσιάζουν πλειόμορφη αρχιτεκτονική (συνήθως ωοειδούς ή κυλινδρικού σχήματος). Το ιικό σωματίδιο προστατεύεται από ένα εξωτερικό λιποπρωτεϊνικό έλυτρο (viral envelope), το οποίο περιβάλλει το κεντρικό νουκλεοκαψίδιο. Το γονιδίωμα των Capripoxviruses αποτελείται από ένα ενιαίο, γραμμικό μόριο δίκλωνου DNA, μεγέθους περίπου 150 kilobase pairs (kbp). (WOAH 2024; Constable et al., 2017; Tuppurainen et al., 2017)

Ιστορικά, το γένος *Capripoxvirus* έχει ταξινομηθεί με βάση τον κύριο ξενιστή που προσβάλλει ( πρόβατα, αίγες, βοοειδή). Παρόλα αυτά, η στενή φυλογενετική και αντιγονική συγγένεια μεταξύ των SPPV, GTPV και LSDV είναι αξιοσημείωτη, καθώς παρουσιάζουν γενετική ομολογία που υπερβαίνει το 95% σε επίπεδο νουκλεοτιδίων. Λόγω αυτής της στενής συγγένειας, οι ιοί αυτοί μοιράζονται κοινά αντιγόνα εξουδετέρωσης, γεγονός που σημαίνει ότι η λοίμωξη (ή ο εμβολιασμός) με τον έναν ιό μπορεί να προσφέρει διασταυρούμενη ανοσία έναντι των υπολοίπων. Αν και παραδοσιακά θεωρείται ότι υφίσταται αυστηρή προτίμηση ξενιστή, έχουν απομονωθεί στελέχη SPPV και GTPV ικανά να προσβάλλουν και τα δύο είδη μικρών μηρυκαστικών εξίσου, προκαλώντας σοβαρή κλινική νόσο. (Tuppurainen et al., 2017)

Εξαιτίας αυτής ακριβώς της στενής γενετικής και ορολογικής συγγένειας, οι δύο ιοί (SPPV και GTPV) δεν μπορούν να διαφοροποιηθούν με τις συμβατικές διαγνωστικές ή ορολογικές μεθόδους (π.χ. ELISA, VNT). Η ακριβής ταυτοποίηση καθώς και ο κρίσιμος διαχωρισμός των παθογόνων στελεχών πεδίου από τα εξασθενημένα

εμβολιακά στελέχη (στρατηγική DIVA) επιτυγχάνεται αποκλειστικά μέσω εξειδικευμένων μοριακών τεχνικών όπως η αλυσιδωτή αντίδραση πολυμεράσης (PCR) (Lamien et al., 2011).

Πέρα από τα ιδιαίτερα γενετικά του χαρακτηριστικά, το συγκεκριμένο γένος ιών διακρίνεται και για την εξαιρετική του ανθεκτικότητα στο περιβάλλον. Ιδιαίτερα όταν τα σωματίδια του ιού βρίσκονται προστατευμένα σε βιολογικά υλικά όπως οι ξερές δερματικές εφελκίδες (scabs), μπορούν να παραμείνουν μολυσματικά για αρκετούς μήνες αυξάνοντας δραματικά τον κίνδυνο έμμεσης μετάδοσης της νόσου (WOAH, 2023).



**Εικόνα 1.1:** Μορφολογία και οργάνωση του ιοσωματίου των Carriporoviruses. Απεικονίζεται σχηματικά το κεντρικό νουκλεοκαψίδιο, τα περιβάλλοντα πλευρικά σώματα και η εξωτερική ιική μεμβράνη με τις πρωτεΐνες προσκόλλησης στον ξενιστή. (Πηγή: SIB Swiss Institute of Bioinformatics, ViralZone).

## 1.2 Σημασία και Νομικό πλαίσιο

Η Ευλογία των Αιγοπροβάτων (Sheep and Goat Pox- SGP) χαρακτηρίζεται ως Νόσημα «Κατηγορίας Α» σύμφωνα με το ενωσιακό δίκαιο. Ειδικότερα, ενώ ο κεντρικός Κανονισμός (ΕΕ) 2016/429 (Animal Health Law) θέτει το γενικό πλαίσιο για την υγεία

των ζώων, η ακριβής κατάταξη της νόσου στην ύψιστη βαθμίδα κινδύνου (Κατηγορία Α) θεσμοθετείται επίσημα μέσω του Εκτελεστικού Κανονισμού (ΕΕ) 2018/1882 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η κατάταξη αυτή σημαίνει ότι πρόκειται για μία εξωτική νόσο για την Ε.Ε., η οποία δεν ενδημεί στο έδαφός της και, συνεπώς, απαιτεί την άμεση λήψη αυστηρών μέτρων εκρίζωσης με την πρώτη επιβεβαίωση κρούσματος (EFSA, 2021).

Παράλληλα ο Παγκόσμιος Οργανισμός για την Υγεία των Ζώων (WOAH) το κατατάσσει ως νόσημα υποχρεωτικής δήλωσης (notifiable diseases) λόγω των καταστροφικών οικονομικών συνεπειών που επιφέρει στις πληγείσες περιοχές. Επίσης θεωρεί την ευλογιά των προβάτων (SPP) και την ευλογιά των αιγών (GTP) ως ενιαία κλινική, νοσολογική και επιδημιολογική οντότητα και την αναφέρει με το γενικό όρο ως "Ευλογιά των Αιγοπροβάτων" (SGP) (WOAH, 2024). Ως εκ τούτου, στην παρούσα μελέτη υιοθετείται το συγκεκριμένο διεθνές πρότυπο, εξετάζοντας και αναλύοντας τις δύο αυτές οντότητες υπό το πρίσμα ενός ενιαίου νοσολογικού αντικειμένου. Αξίζει να αναφερθεί ότι, παρά τη δραματική κλινική εικόνα που εμφανίζει η νόσος στα ευαίσθητα ζώα, είναι επιστημονικά τεκμηριωμένο ότι το γένος *Capripoxvirus* δεν χαρακτηρίζεται ως ζωοανθρωπονόσος, γεγονός που σημαίνει ότι η SGP δεν μεταδίδεται στον άνθρωπο και δεν αποτελεί απειλή για τη Δημόσια Υγεία. Συνεπώς, η αυστηρότητα της ευρωπαϊκής νομοθεσίας εδράζεται αποκλειστικά στις ανυπολόγιστες κοινωνικοοικονομικές της συνέπειες. (EFSA, 2021).

Οι οικονομικές απώλειες δεν περιορίζονται μόνο στα εξαιρετικά υψηλά ποσοστά νοσηρότητας (morbidity) και θνησιμότητας (mortality) τα οποία σε ευαίσθητους πληθυσμούς μπορούν να φτάσουν το 80-100%, αλλά επεκτείνονται στη δραματική μείωση της παραγωγής γάλακτος και κρέατος, στην υποβάθμιση της ποιότητας του μαλλιού και των δερμάτων, καθώς και στον άμεσο και πλήρη αποκλεισμό των εξαγωγών ζώων και ζωικών προϊόντων από τις πληγείσες περιοχές. (Turppurainen et al., 2017)

Λόγω αυτής της βαρύτητας, το ενωσιακό νομικό πλαίσιο, συμπληρούμενο από τον Κατ'έξουσιοδότηση Κανονισμό (ΕΕ) 2020/687, επιβάλλει οριζόντια και αυστηρά μέτρα διαχείρισης σε περίπτωση επιβεβαιωμένου κρούσματος. Η στρατηγική ελέγχου περιλαμβάνει υποχρεωτικά:

1. Την άμεση θανάτωση και υγειονομική ταφή ή καύση όλων των ευαίσθητων ειδών εντός της μολυσμένης εκμετάλλευσης (πολιτική stamping out)
2. Την οριοθέτηση ζωνών προστασίας (ακτίνας 3Km γύρω από την μολυσμένη εκμετάλλευση) και ζώνη επιτήρησης (ακτίνας 10 km γύρω από το κρούσμα)
3. Την καθολική απαγόρευση των μετακινήσεων ζώων και προϊόντων τους από και προς τις ζώνες αυτές για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα, προκειμένου να αποτραπεί η περαιτέρω διασπορά του ιού (EFSA, 2021; Villalba et al., 2024).

Ένα από τα πλέον κομβικά σημεία της ευρωπαϊκής στρατηγικής αφορά την πολιτική εμβολιασμού. Στο πλαίσιο της Ε.Ε., ο προληπτικός εμβολιασμός ως μέτρο ρουτίνας απαγορεύεται αυστηρά, προκειμένου τα κράτη-μέλη να διασφαλίζουν το καθεστώς «απαλλαγμένης χώρας» (disease-free status) και να προστατεύεται η απρόσκοπτη εξαγωγή κτηνοτροφικών προϊόντων. Βάσει του κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 2023/361, η χρήση εμβολίων επιτρέπεται αυστηρά και μόνο ως εργαλείο έκτακτης ανάγκης για τον περιορισμό μιας ανεξέλεγκτης επιδημίας. Ωστόσο, η ενεργοποίηση αυτού του μέτρου συνεπάγεται μακροχρόνιους και επώδυνους εμπορικούς περιορισμούς. Η διαφορά στην επιχειρησιακή προσέγγιση αυτού του μέτρου αποτελεί τον κεντρικό άξονα σύγκρισης μεταξύ της διαχείρισης των επιδημιών στην Ισπανία και την Ελλάδα στην παρούσα μελέτη.

Από μακρο-επιδημιολογική σκοπιά, κρούσματα SGP εμφανίζονται τακτικά στην Βόρεια και Κεντρική Αφρική, στην Μέση Ανατολή καθώς και στο Ιράν, το Ιράκ, τη Ρωσία, το Καζακστάν, το Αφγανιστάν, το Πακιστάν, το Νεπάλ, την Κίνα, το Μπαγκλαντές, το Βιετνάμ και το Κιργιστάν ενώ κατά καιρούς αναφέρονται κρούσματα στη Βουλγαρία και την Τουρκία. (Bianchini et al., 2025). Την τελευταία δεκαετία, οι συνεχιζόμενες γεωπολιτικές αναταραχές και οι ένοπλες συγκρούσεις στην ευρύτερη περιοχή της Μέσης Ανατολής έχουν προκαλέσει μαζικές μετατοπίσεις πληθυσμών, οι οποίοι συχνά μετακινούνται συνοδευόμενοι από το ζωικό τους κεφάλαιο. Η ανεξέλεγκτη αυτή διασυνοριακή μετακίνηση παραγωγικών ζώων, εν απουσία στοιχειωδών κτηνιατρικών και υγειονομικών ελέγχων, έχει συσχετιστεί άμεσα με τη διαρκή εξάπλωση του ιού. Η Ελλάδα λόγω της γεωγραφικής της θέσης και της γειτνίασης της με αρκετές από αυτές τις περιοχές υψηλού κινδύνου, έχει καταγράψει κατά καιρούς, από το 1990, κρούσματα ευλογιάς σποραδικά και χωρικά εντοπισμένα (Turppurainen et al., 2017). Ωστόσο, η πρωτοφανής δυναμική της επιδημίας του 2024-2025 ανέτρεψε πλήρως αυτή την ιστορική κανονικότητα, καθιστώντας επιτακτική την

επανεξέταση της αποτελεσματικότητας του υφιστάμενου ευρωπαϊκού διαχειριστικού πλαισίου.

### **1.3. Τρόποι μετάδοσης – Κλινική Εικόνα**

Η μετάδοση της ευλογιάς των αιγοπροβάτων (SGP) είναι μία πολυπαραγοντική διαδικασία που επηρεάζεται τόσο από την υψηλή μεταδοτικότητα του ιού όσο και από την εξαιρετική του ικανότητα να επιβιώσει στο περιβάλλον για μεγάλο χρονικό διάστημα.

#### **1.3.1. Τρόποι Μετάδοσης**

Οι ιοί του γένους *Capripoxvirus*, χάρη στην περίπλοκη αρχιτεκτονική τους και το εξωτερικό λιποπρωτεϊνικό έλυτρο, διαθέτουν σημαντική προστασία από την αποξήρανση και την ηλιακή ακτινοβολία. (WOAH 2023). Λόγω αυτής της δομικής ανθεκτικότητας, η νόσος διασπείρεται μέσω πολλαπλών μηχανισμών, οι οποίοι ταξινομούνται ως εξής:

##### **1.3.1.1. Άμεση Μετάδοση**

Η άμεση επαφή μεταξύ μολυσμένων και ευαίσθητων υγιών ζώων αποτελεί την πρωταρχική οδό διασποράς του ιού της ευλογιάς εντός μιας εκμετάλλευσης. Η μετάδοση αυτή χαρακτηρίζεται από υψηλή αποτελεσματικότητα, καθώς ο ιός αποβάλλεται σε εξαιρετικά μεγάλες συγκεντρώσεις μέσω πολλαπλών βιολογικών οδών. Συγκεκριμένα, τα ρινικά και οφθαλμικά εκκρίματα αποτελούν κύριες πηγές μόλυνσης, με την αποβολή του ιού να ξεκινά συχνά κατά το προκλινικό στάδιο, πριν δηλαδή την εμφάνιση των χαρακτηριστικών δερματικών αλλοιώσεων (WOAH, 2024). Επιπλέον, το σάλιο των προσβεβλημένων ζώων παρουσιάζει υψηλό ιικό φορτίο λόγω της δημιουργίας ελκών στον στοματικό βλεννογόνο, διευκολύνοντας τη μετάδοση μέσω κοινής χρήσης ταϊστών και ποτιστών.

Παράλληλα, η αερογενής οδός μέσω της εισπνοής μολυσμένων αερολυμάτων θεωρείται ο ταχύτερος μηχανισμός εξάπλωσης, ιδιαίτερα σε συνθήκες υψηλής πυκνότητας εκτροφής ή σε κλειστούς, ανεπαρκώς αεριζόμενους σταυλισμούς. Ιδιαίτερη επιδημιολογική σημασία έχουν οι δερματικές αλλοιώσεις (βλατίδες και ξηρές εφελκίδες - scabs), οι οποίες παραμένουν πλούσιες σε ενεργό ιό για παρατεταμένο

χρονικό διάστημα. Καθώς οι κρούστες αποπίπτουν, απελευθερώνουν το παθογόνο στο άμεσο περιβάλλον των ζώων. (WOAH, 2023). Ο συνδυασμός αυτών των οδών αποβολής διασφαλίζει την ταχεία καθολική μόλυνση των ανεμβολίαστων πληθυσμών εντός της εστίας.

#### **1.3.1.2. Έμμεση Μετάδοση (Μηχανικοί Φορείς)**

Η έμμεση μετάδοση διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο στην επιδημιολογική αλυσίδα της νόσου, λόγω της εξαιρετικής σταθερότητας του ιού εκτός του ξενιστή. Ο ιός παραμένει μολυσματικός για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα σε μολυσμένα αντικείμενα που δρουν ως μηχανικοί φορείς (fomites), επιτρέποντας τη διασπορά της νόσου χωρίς την άμεση επαφή μεταξύ ζώων. Συγκεκριμένα, ο εξοπλισμός των εκμεταλλεύσεων (όπως εργαλεία κουράς και σκεύη εστίασης), η στρωμνή, οι ζωοτροφές και το νερό που έχουν επιμολυνθεί από εκκρίματα ή δερματικές κρούστες (scabs), αποτελούν σημαντικές εστίες μόλυνσης (Turpurainen et al., 2017; WOAH, 2023).

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται διεθνώς στα οχήματα μεταφοράς ζώων, τα οποία, εάν δεν απολυμανθούν επαρκώς, μετατρέπονται στον κύριο παράγοντα διασυννοριακής μετάδοσης και διασποράς του ιού σε μεγάλες γεωγραφικές αποστάσεις (EFSA, 2021). Επιπρόσθετα, η ανθρώπινη δραστηριότητα εντείνει τον κίνδυνο διασποράς, καθώς το προσωπικό, οι έμποροι και οι επισκέπτες κτηνίατροι μπορούν ακούσια να μεταφέρουν το παθογόνο μέσω μολυσμένων υποδημάτων, ρουχισμού ή ακόμη και των χεριών τους. Η δε ανθεκτικότητα του ιού, ο οποίος επιβιώνει σε σκιερά και δροσερά σημεία των εγκαταστάσεων για μήνες καθιστά την έμμεση μετάδοση μία διαρκή απειλή, υπογραμμίζοντας την επιτακτική ανάγκη για αυστηρά πρωτόκολλα βιοασφάλειας και απολύμανσης σε κάθε στάδιο της παραγωγικής διαδικασίας (WOAH, 2024).

#### **1.3.1.3 Μηχανικοί Διαβιβαστές (Εντομα)**

Παρά το γεγονός ότι η Ευλογιά των Αιγοπροβάτων δεν κατατάσσεται στις τυπικές νόσους που μεταδίδονται αποκλειστικά μέσω βιολογικών φορέων (vector-borne diseases), ο ρόλος ορισμένων αρθρόποδων ως μηχανικών διαβιβαστών είναι επιδημιολογικά αξιοσημείωτος. Η μετάδοση αυτή πραγματοποιείται κατά τη διάρκεια του γεύματος αίματος, όπου ο ιός μεταφέρεται παθητικά μέσω των στοματικών εξαρτημάτων του εντόμου από ένα μολυσμένο σε ένα υγιές ζώο, χωρίς να

πολλαπλασιάζεται (βιολογικά) εντός του φορέα. Σημαντικότεροι εκπρόσωποι σε αυτόν τον μηχανισμό είναι τα αιμομυζητικά έντομα, όπως οι μύγες του γένους *Stomoxys* (ιδιαίτερα η *Stomoxys calcitrans*) και ορισμένα είδη κουνουπιών. Η συμβολή των μηχανικών αυτών διαβιβαστών είναι ιδιαίτερα κρίσιμη κατά τους θερμούς μήνες του έτους, όταν η πληθυσμιακή πυκνότητα των εντόμων αυξάνεται, διευκολύνοντας την ταχεία διασπορά του ιού εντός των κοπαδιών ή ακόμη και σε γειτονικές εκμεταλλεύσεις. (WOAH, 2023; WOAH, 2024; Turppurainen et al., 2017)

#### **1.3.1.4. Ειδικοί Μηχανισμοί Μετάδοσης (Ιατρογενής και Γαλακτογενής)**

Πέραν των φυσικών οδών διασποράς, ιδιαίτερη μνεία πρέπει να γίνει στην ιατρογενή μετάδοση (iatrogenic transmission). Η πρακτική της επαναχρησιμοποίησης βελονών και συριγγών κατά τη διάρκεια ιατρικών χειρισμών, αιμοληψιών ή μαζικών εμβολιασμών για άλλα νοσήματα, διευκολύνει την άμεση παρεντερική μεταφορά του ιού. Παράλληλα, τεκμηριώνεται η εκτεταμένη απέκκριση του ιού μέσω του γάλακτος, καθώς και η παρουσία αλλοιώσεων στους μαστούς των θηλαζουσών μητέρων. Αυτό οδηγεί στην άμεση μετάδοση του ιού στα θηλάζοντα αμνοερίφια, επιφέροντας οξεία κλινική εικόνα και ποσοστά θνησιμότητας που συχνά προσεγγίζουν το 100% στις συγκεκριμένες ηλικιακές ομάδες (WOAH, 2024; Turppurainen et al., 2017). Τέλος, αν και λιγότερο συχνή λόγω του συστήματος εκτροφής, η μετάδοση μέσω του μολυσμένου σπέρματος κατά τη φυσική οχεία θεωρείται ένας επιπλέον υπαρκτός κίνδυνος (Constable et al., 2017)

#### **1.3.1.5. Περίοδος Επώασης και Κίνδυνος Διασποράς**

Ένα κρίσιμο επιδημιολογικό στοιχείο που καθιστά τον έλεγχο της νόσου ιδιαίτερα δύσκολο είναι η περίοδος επώασης. Το χρονικό αυτό διάστημα, από τη στιγμή της έκθεσης του ξενιστή στον ιό έως την εκδήλωση των πρώτων κλινικών συμπτωμάτων, κυμαίνεται συνήθως από 4 έως 14 ημέρες, αν και υπό φυσικές συνθήκες μπορεί να επεκταθεί έως και τις 21 ημέρες. Στις περισσότερες περιπτώσεις τα πρώτα κλινικά σημεία (όπως ο υψηλός πυρετός) παρατηρούνται εντός 1 έως 2 εβδομάδων (Turppurainen et al., 2017; WOAH, 2024). Η διακύμανση στη διάρκεια της επώασης εξαρτάται από:

1. Το υικό φορτίο (Viral Load): Η έκθεση σε υψηλότερες συγκεντρώσεις του ιού (π.χ., μέσω στενής επαφής με ζώα που αποβάλλουν μεγάλες ποσότητες ιού από τις αναπνευστικές εκκρίσεις ή τις δερματικές αλλοιώσεις) συνήθως οδηγεί σε βραχύτερη περίοδο επώασης.
2. Τη λοιμογόνο δύναμη του στελέχους (Virulence): Ορισμένα στελέχη πεδίου εμφανίζουν μεγαλύτερη λοιμογόνο δύναμη (virulence), προκαλώντας ταχύτερη εμφάνιση και μεγαλύτερη βαρύτητα κλινικών συμπτωμάτων.
3. Την οδό μόλυνσης: Αν και η κυρίαρχη οδός μετάδοσης είναι η αναπνευστική (αερογενής μετάδοση μέσω σταγονιδίων), η μετάδοση μέσω άμεσης επαφής με δερματικές αλλοιώσεις (π.χ., μέσω αμυχών στο δέρμα) μπορεί να διαφοροποιήσει τον χρόνο εκδήλωσης της νόσου.
4. Την ευαισθησία και την ανοσολογική κατάσταση του ξενιστή: Παράγοντες όπως η ηλικία (τα νεαρά ζώα είναι πιο ευπαθή), το είδος (πρόβατα έναντι αιγών, ανάλογα με το στέλεχος) και η προηγούμενη έκθεση ή εμβολιασμός επηρεάζουν σημαντικά την εξέλιξη της λοίμωξης. (WOAH, 2023; WOAH, 2024).

Το πλέον ανησυχητικό στοιχείο, από επιδημιολογικής σκοπιάς, είναι ότι, κατά το προκλινικό στάδιο της επώασης, ο ξενιστής δύναται να βρίσκεται σε κατάσταση ιαμίας και να αποβάλλει το παθογόνο στο περιβάλλον, χωρίς να εμφανίζει κλινικά συμπτώματα. Αυτή η «σιωπηλή» φάση της λοίμωξης αποτελεί τον κυρίαρχο παράγοντα για την ανεξέλεγκτη διασπορά της νόσου μέσω των εμπορικών συναλλαγών, καθώς ζώα που εμφανίζονται κλινικά υγιή μετακινούνται διασυνοριακά, εισάγοντας τον ιό σε αλώβητες περιοχές (Turpurainen et al., 2017; WOAH, 2024). Η συγκεκριμένη παράμετρος αναγνωρίστηκε ως η πλέον καθοριστική πρόκληση για τις κτηνιατρικές αρχές, όπως καταδείχθηκε κατά την πρόσφατη επιδημιολογική κρίση στην Ισπανία (2022-2023) και στην Ελλάδα (2024-2025), όπου ο εντοπισμός και η απομόνωση των μολυσμένων ζώων κατέστησαν ανέφικτα λόγω του απουσιάζοντος κλινικού φαινοτύπου κατά το στάδιο της επώασης (Cáceres et al., 2024; Villalba et al., 2024).

### 1.3.2. Κλινική Εικόνα

Η κλινική εκδήλωση της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων παρουσιάζει σημαντική διακύμανση, η οποία εξαρτάται από τη λοιμογόνο δύναμη του εκάστοτε στελέχους, την

ηλικία και τη φυλή του ζώου, καθώς και την ανοσολογική κατάσταση του προσβεβλημένου πληθυσμού. Σύμφωνα με τα διεθνή εγχειρίδια κτηνιατρικής παθολογίας (Constable et al., 2017), καθώς και τις κατευθυντήριες οδηγίες του Παγκόσμιου Οργανισμού για την Υγεία των Ζώων, η κλινική εικόνα διακρίνεται βάσει της βαρύτητάς της.

Ιδιαίτερη σημασία για την ευρωπαϊκή πραγματικότητα έχουν τα σχέδια δράσης χωρών που παραμένουν ιστορικά απαλλαγμένες από τη νόσο, όπως το Εθνικό Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης της Αυστραλίας (AUSVETPLAN, 2015). Τα εγχειρίδια αυτά τονίζουν ότι σε «παρθένους» (naïve) πληθυσμούς που δεν έχουν έρθει σε επαφή στο παρελθόν με τον ιό, όπως τα ευρωπαϊκά κοπάδια, ή σε νεαρά ζώα, η νόσος λαμβάνει κακοήγη χαρακτήρα και εκδηλώνεται κυρίως υπό δύο βασικές μορφές.

#### **1.3.2.1. Υπεροξεία και Οξεία Μορφή**

- **Υπεροξεία Μορφή:** Παρατηρείται κατά κύριο λόγο σε νεαρά ζώα (αμνούς και ερίφια) και χαρακτηρίζεται από εξαιρετικά ταχεία εξέλιξη, οδηγώντας συχνά σε αιφνίδιο θάνατο πριν καν προλάβουν να αναπτυχθούν οι τυπικές δερματικές αλλοιώσεις. Σε αυτή τη μορφή, η θνησιμότητα μπορεί να αγγίξει το 100% (Turpurainen et al., 2017; WOAΗ, 2024).
- **Οξεία Μορφή:** Αποτελεί την πλέον χαρακτηριστική εκδήλωση της νόσου στα ενήλικα ζώα. Ξεκινά με απότομη άνοδο της θερμοκρασίας (πυρετός έως 42°C), έντονη κατάπτωση, επιταχυνόμενη αναπνοή (ταχύπνοια) και ανορεξία (Constable et al., 2017). Σύντομα ακολουθεί οίδημα των βλεφάρων και εμφάνιση ορώδους οφθαλμικού και ρινικού εκκρίματος, το οποίο σταδιακά καθίσταται βλεννοπυώδες. Επιπλέον, παρατηρείται έντονη σιελόρροια λόγω της ανάπτυξης επώδυνων ελκών στον στοματικό βλεννογόνο, τα οποία αποτελούν συνεπακόλουθο της συστηματικής ιογενούς λοίμωξης (WOAΗ, 2024).

#### **1.3.2.2. Εξέλιξη των Δερματικών Αλλοιώσεων**

Εντός 1-2 ημερών από την έναρξη της εμπύρετης φάσης, αναπτύσσεται το χαρακτηριστικό εξάνθημα, από το οποίο αντλεί το όνομά της η νόσος. Οι αλλοιώσεις εντοπίζονται κυρίως σε σημεία του σώματος με ελάχιστο ή καθόλου μαλλί, όπως το πρόσωπο (χείλη, ρουθούνια), το περίνεο, το όσχεο, οι μαστοί, η βουβωνική χώρα και

οι μασχάλες. Οι αλλοιώσεις αυτές ακολουθούν μια αυστηρά προκαθορισμένη κλινική εξέλιξη (Constable et al., 2017; WOAΗ, 2024):

- Στάδιο Κηλίδας (Ερύθημα): Εμφάνιση ερυθρηματωδών, κόκκινων κηλίδων στο δέρμα.
- Στάδιο Βλατίδας (Papules): Οι κηλίδες μετατρέπονται σε σκληρές, κυκλικές και επηρμένες οζώδεις δομές (διαμέτρου 0,5 έως 1,5 εκ.), οι οποίες προσβάλλουν όλα τα στρώματα του δέρματος.
- Στάδιο Εφελκίδας (Scabs): Μετά την πάροδο 5-10 ημερών, το κέντρο των βλατίδων νεκρώνεται. Οι αλλοιώσεις ξηραίνονται και μετατρέπονται σε σκληρές, στρογγυλές κρούστες (εφελκίδες), οι οποίες παραμένουν προσκολλημένες στο ζώο για περισσότερες από 6 εβδομάδες. Κατά την απόπτωσή τους, καταλείπουν μόνιμες ουλές χωρίς τρίχωμα, οι οποίες αποτελούν σημαντικό δείκτη προγενέστερης λοίμωξης (Turpurainen et al., 2017).

Αξίζει να σημειωθεί ότι, σε αντίθεση με άλλους ιούς της οικογένειας *Roxviridae*, οι αλλοιώσεις που προκαλούνται από τους *Capripoxviruses* σπάνια εξελίσσονται σε αληθείς φυσαλίδες ή φλύκταινες με υγρό περιεχόμενο. Αντιθέτως, οι βλατίδες παραμένουν σκληρές και συμπαγείς, διηθώντας βαθιά όλο το πάχος του χορίου. Η νέκρωσή τους είναι κατά βάση ισχαιμική γεγονός που εξηγεί τη χαρακτηριστική ξηρή και συμπαγή υφή των εφελκίδων (WOAH, 2024). Η απουσία φυσαλιδώδους σταδίου αποτελεί κρίσιμο στοιχείο για τη διαφορική διάγνωση από άλλα νοσήματα που προκαλούν στοματικές ή δερματικές αλλοιώσεις.

### **Το Παθογνωμονικό Σημείο**

Κατά την κλινική εξέταση στο πεδίο, ένα από τα πλέον χαρακτηριστικά και ισχυρά διαγνωστικά σημεία της νόσου είναι η εμφάνιση τυπικών βλατίδων και εφελκίδων στην κάτω (κοιλιακή) επιφάνεια της βάσης της ουράς. Λόγω της φυσικής απουσίας τριχώματος στη συγκεκριμένη ανατομική περιοχή, οι δερματικές αλλοιώσεις καθίστανται άμεσα και εξαιρετικά ευδιάκριτες, ακόμη και κατά τα αρχικά στάδια της εξέλιξής τους. Το κλινικό αυτό εύρημα προσφέρει ένα τεράστιο πλεονέκτημα στην ταχεία ταυτοποίηση της νόσου, καθώς διευκολύνει άμεσα τη διαφορική διάγνωση από

άλλα νοσήματα που προκαλούν παρόμοιες στοματικές αλλοιώσεις (όπως το Μεταδοτικό Έκθυμα – Orf, το οποίο εντοπίζεται συνηθέστερα στα χείλη και στο στόμα). Κατά συνέπεια, η ενδεδειγμένη επιθεώρηση της περιοχής κάτω από την ουρά και του περινέου αποτελεί αναπόσπαστο βήμα κατά την κλινική επιτήρηση των ύποπτων κοπαδιών από τις κτηνιατρικές αρχές (Constable et al., 2017; WOA, 2024).

### **1.3.2.3. Εσωτερικές Αλλοιώσεις και Δευτερογενείς Επιπλοκές**

Πέρα από τις χαρακτηριστικές δερματικές βλάβες, η Ευλογιά των Αιγοπροβάτων προκαλεί σοβαρές εσωτερικές αλλοιώσεις, οι οποίες συχνά οδηγούν στον θάνατο του ζώου λόγω συστηματικής προσβολής. Οι σημαντικότερες αλλοιώσεις εντοπίζονται στους πνεύμονες, όπου εμφανίζονται εκτεταμένες, σκληρές και λευκωπές περιοχές «ηπατικής» υφής (consolidation), οι οποίες μπορεί να καλύπτουν μεγάλο μέρος του πνευμονικού παρεγχύματος (WOA, 2023). Ιστολογικά, οι περιοχές αυτές αντιστοιχούν σε εστιακή διάμεση πνευμονία, συνοδευόμενη από την παρουσία των χαρακτηριστικών "κυττάρων της ευλογιάς" (sheep pox cells), τα οποία είναι διογκωμένα επιθηλιακά κύτταρα με ενδοκυτταρικά έγκλειστα. (WOA 2024)

Επιπροσθέτως, βλατίδες και εξελκώσεις αναπτύσσονται σε ολόκληρη την αναπνευστική οδό (τραχεία, βρόγχοι), καθώς και στον βλεννογόνο του πεπτικού σωλήνα, με ιδιαίτερη έμφαση στο ήνυστρο. Οι επιχώριοι λεμφαδένες των πληγείσων περιοχών καθίστανται έντονα διογκωμένοι, οίδηματώδεις και αιμορραγικοί. (WOA, 2024). Η έκταση αυτών των εσωτερικών βλαβών είναι ευθέως ανάλογη με τη λοιμογόνο δύναμη του στελέχους και αποτελεί τον κύριο παράγοντα της υψηλής θνησιμότητας που παρατηρείται σε ευαίσθητους ή πρωτοεμφανιζόμενους πληθυσμούς.

Από πλευράς παθογένειας, επισημαίνεται ότι στην οξεία μορφή ο θάνατος των ζώων συχνά δεν αποτελεί άμεση συνέπεια της πρωτογενούς κυτταροπαθολογικής δράσης του ιού, αλλά είναι αποτέλεσμα σοβαρών δευτερογενών βακτηριακών επιπλοκών. Η εκτεταμένη νέκρωση και καταστροφή του κροσσώτου επιθηλίου της αναπνευστικής οδού από τον ιό εξουδετερώνει τους φυσικούς αμυντικούς μηχανισμούς του ξενιστή. Το γεγονός αυτό επιτρέπει σε ευκαιριακά παθογόνα βακτήρια που ενδημούν στο ανώτερο αναπνευστικό των μηρυκαστικών (όπως η *Pasteurella multocida* και η *Mannheimia haemolytica*) να επιμολύνουν το πνευμονικό παρέγχυμα, προκαλώντας οξεία, θανατηφόρα ινιδώδη ή πυώδη πλευροπνευμονία (Tuppurainen et al., 2017).

## 1.4. Διάγνωση

Στο πλαίσιο της διαχείρισης και εκρίζωσης νοσημάτων υψηλής μεταδοτικότητας, όπως η Ευλογιά των Αιγοπροβάτων (SGP), η έγκαιρη και έγκυρη εργαστηριακή διάγνωση αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της επιδημιολογικής επιτήρησης. Καθώς η κλινική εικόνα στο πεδίο μπορεί να παρουσιάζει σημαντικές αποκλίσεις, από άτυπες και ήπιες μορφές έως υπεροξείες εκδηλώσεις χωρίς την ανάπτυξη τυπικού εξανθήματος, η διάγνωση που βασίζεται αποκλειστικά στη συμπτωματολογία ενέχει υψηλό κίνδυνο είτε εσφαλμένης εκτίμησης ή καθυστερημένης ενεργοποίησης των θεσμοθετημένων υγειονομικών πρωτοκόλλων (Cáceres et al., 2024).

Επιπρόσθετα, η ανάγκη για εργαστηριακή επιβεβαίωση εντείνεται από το γεγονός ότι η SGP εμφανίζει υψηλή κλινική ομοιότητα με άλλα σημαντικά νοσήματα των μικρών μηρυκαστικών, όπως το Μεταδοτικό Έκθυμα (orf), τον Καταρροϊκό Πυρετό (Bluetongue) ή την Πανώλη των μικρών μηρυκαστικών (Peste des petits ruminants – PPR) καθώς και ορισμένες μορφές παρασιτικών ψωρών (WOAH 2024). Η αδυναμία μακροσκοπικού διαχωρισμού αυτών των παθολογικών οντοτήτων κατά την κλινική εξέταση καθιστά την εργαστηριακή τεκμηρίωση αναγκαία, τόσο από επιστημονική όσο και από νομική άποψη, προκειμένου να θεμελιωθεί η κήρυξη μιας περιοχής ως μολυσμένης και να δρομολογηθούν τα προβλεπόμενα μέτρα ελέγχου (Tuppurainen et al., 2017; WOAH, 2024).

Στη σύγχρονη κτηνιατρική επιδημιολογία, η διαγνωστική ροή οργανώνεται σε δύο συμπληρωματικούς άξονες, ανάλογα με τον επιδιωκόμενο στόχο ελέγχου. Ο πρώτος άξονας αφορά την άμεση ανίχνευση του παθογόνου (ικού DNA ή βιώσιμου ιού) σε επίπεδο ατόμου, η οποία είναι κρίσιμη για την ταχεία επιβεβαίωση των πρωτογενών εστιών (index cases) και τον εντοπισμό ζώων κατά την περίοδο επώασης. Ο δεύτερος άξονας επικεντρώνεται στην έμμεση (ορολογική) ανίχνευση αντισωμάτων σε επίπεδο πληθυσμού, η οποία είναι απαραίτητη για τη χαρτογράφηση της ανοσολογικής κατάστασης των κοπαδιών, την ιχνηλάτηση της διαδρομής του ιού και την επίσημη πιστοποίηση της απαλλαγής μιας χώρας από το νόσημα (EFSA, 2021; Villalba et al., 2024). Στις επόμενες ενότητες εξετάζονται αναλυτικά οι τεχνικές προδιαγραφές, τα πλεονεκτήματα και οι περιορισμοί των μεθόδων που πλαισιώνουν αυτούς τους δύο διαγνωστικούς άξονες

#### 1.4.1. Μοριακές και Ιολογικές Μέθοδοι Ανίχνευσης

Η υψηλή αναλυτική ευαισθησία των μοριακών τεχνικών αποτελεί τον πυλώνα της σύγχρονης επιτήρησης. Συγκεκριμένα η Αλυσιδωτή Αντίδραση Πολυμεράσης Πραγματικού Χρόνου (Real-Time PCR / qPCR) συνιστά τη μέθοδο εκλογής («gold standard») για τη διάγνωση της SGP, επιτρέποντας τον εντοπισμό ακόμη και χαμηλού ιικού φορτίου σε δείγματα αίματος ή ρινικών επιχρισμάτων. Η ικανότητα αυτή καθιστά την qPCR ιδανική για την παρακολούθηση της δυναμικής του ιού κατά τη διάρκεια μιας επιδημίας, προσφέροντας παράλληλα υψηλή αναλυτική ευαισθησία και διαγνωστική ειδικότητα. Η qPCR επιτρέπει την ταχύτατη ανίχνευση του DNA του γένους *Capripoxvirus*, ενώ εξειδικευμένα πρωτόκολλα (όπως αυτά που στοχεύουν στα γονίδια RPO30 ή P32) επιτρέπουν τον ταυτόχρονο γονοτυπικό προσδιορισμό (genotyping). Η προσέγγιση αυτή καθιστά εφικτή τη διαφοροποίηση μεταξύ των ιών SPPV και GTPV, καθώς και τη διάκριση των παθογόνων στελεχών πεδίου από τα εξασθενημένα εμβολιακά στελέχη (στρατηγική DIVA) μέσω της ανάλυσης καμπύλης τήξης (melting curve analysis) (Lamien et al., 2011). Ωστόσο, πρέπει να τονιστεί ότι η διάκριση αυτή γίνεται αποκλειστικά σε επίπεδο ιικού γονιδιώματος. Μέχρι σήμερα, δεν υφίσταται αντίστοιχο «Ορολογικό DIVA». Αυτό σημαίνει ότι, ενώ μπορούμε να βρούμε αν ένα ζώο νοσεί τώρα (μέσω PCR), καμία εμπορικά διαθέσιμη ορολογική μέθοδος (ELISA) δεν μπορεί να διαχωρίσει τα αντισώματα ενός εμβολιασμένου ζώου από τα αντισώματα ενός ζώου που νόσησε στο παρελθόν και ανέρρωσε (WOAH, 2024). Αυτό ακριβώς το διαγνωστικό κενό αποτελεί τη ρίζα των αυστηρών εμπορικών περιορισμών της Ε.Ε. σε περίπτωση εμβολιασμού. Όπως καταδείχθηκε στην επιδημία της Ισπανίας (2022-2023), η qPCR προσφέρει το μοναδικό πλεονέκτημα της προκλινικής ανίχνευσης, ταυτοποιώντας μολυσμένα ζώα κατά τη διάρκεια της επώασης, πριν από την εκδήλωση εμφανών κλινικών συμπτωμάτων (Villalba et al., 2024).

Απομόνωση του Ιού: Η μέθοδος αυτή πραγματοποιείται μέσω της ενοφθαλμίσσεως δειγμάτων σε ευαίσθητες κυτταροκαλλιέργειες (π.χ. κύτταρα όρχεων αμνού). Παρά το γεγονός ότι επιβεβαιώνει τη βιωσιμότητα και τη μολυσματικότητα του ιοσωματίου, αποτελεί μια εξαιρετικά χρονοβόρα διαδικασία (απαιτεί συχνά περισσότερες από 7-14 ημέρες), η οποία περιορίζεται σε ερευνητικό επίπεδο και απαιτεί εξειδικευμένες

εργαστηριακές εγκαταστάσεις υψηλού επιπέδου βιοασφάλειας (Biosafety Level 3 - BSL-3) (WOAH, 2024).

#### **1.4.2. Υποστρώματα και Στρατηγικές Δειγματοληψίας**

Η αποτελεσματικότητα της εργαστηριακής διάγνωσης και η πιθανότητα έγκαιρης ανίχνευσης εξαρτώνται άμεσα από την ορθή επιλογή του κατάλληλου βιολογικού υποστρώματος σε συνάρτηση με το στάδιο εξέλιξης της λοίμωξης:

**Ξηρές Εφελκίδες (Scabs):** Αποτελούν το πλέον αξιόπιστο δείγμα κατά τα προχωρημένα στάδια της νόσου. Λόγω του εξαιρετικά υψηλού ιικού φορτίου και της σταθερότητας του ιού εντός του οργανικού αυτού πλέγματος, οι εφελκίδες επιτρέπουν την ασφαλή διάγνωση ακόμη και εβδομάδες μετά την αρχική μόλυνση, διευκολύνοντας παράλληλα τη μεταφορά δειγμάτων υπό λιγότερο απαιτητικές συνθήκες ψύξης (Turpurainen et al., 2017).

**Στοματικά και Ρινικά Επιχρίσματα (Swabs):** Βάσει των επιδημιολογικών δεδομένων από την πρόσφατη διαχείριση των εστιών στην Ε.Ε., τα στοματικά επιχρίσματα αναδείχθηκαν ως το ιδανικό εργαλείο για την έγκαιρη ανίχνευση κατά την περίοδο επώασης ή κατά την αρχική εμπύρετη φάση (στάδιο ερυθήματος).

**Στρατηγική Pooling:** Για σκοπούς μαζικής επιδημιολογικής επιτήρησης σε επίπεδο εκτροφής, η στρατηγική της ομαδοποίησης δειγμάτων (pooling) αποτελεί κρίσιμο επιχειρησιακό εργαλείο. Η ανάμειξη έως και πέντε στοματικών επιχρισμάτων ανά δείγμα μειώνει δραστικά το εργαστηριακό κόστος και τον χρόνο έκδοσης αποτελεσμάτων (turnaround time), κάτι που είναι ζωτικής σημασίας εν μέσω μιας επιδημικής κρίσης. Το όριο των πέντε δειγμάτων εφαρμόζεται αυστηρά προκειμένου να αποφευχθεί το «φαινόμενο της αραίωσης» (dilution effect). Διαχέοντας το γενετικό υλικό ενός μολυσμένου ζώου σε δείγματα τεσσάρων υγιών, η διαγνωστική ευαισθησία της qPCR παραμένει επαρκής για την αξιόπιστη ανίχνευση του ιού σε επίπεδο εκτροφής. Όπως καταδείχθηκε στην Ισπανία, η μεθοδολογία αυτή επέτρεψε τον ταχύτατο προκλινικό έλεγχο ολόκληρων γεωγραφικών ζωνών (Villalba et al., 2024)

**Πλήρες Αίμα (με EDTA):** Η ανίχνευση του ιικού DNA στο αίμα είναι εφικτή αποκλειστικά κατά τη διάρκεια της φάσης της ιαιμίας, η οποία διαρκεί συνήθως 1-2

εβδομάδες μετά την αρχική μόλυνση. Ωστόσο, η ευαισθησία της qPCR στο αίμα μειώνεται σημαντικά με την έναρξη της ανοσολογικής απόκρισης και την παραγωγή αντισωμάτων, γεγονός που καθιστά το υπόστρωμα αυτό λιγότερο αξιόπιστο στα όψιμα στάδια της νόσου, σε σύγκριση με τα επιχρίσματα και τις εφελκίδες (Villalba et al., 2024).

### **1.4.3. Ορολογική Διάγνωση και Επιτήρηση**

Ενζυμική Ανοσοδοκιμή (ELISA): Οι ορολογικές μέθοδοι, όπως η double-recognition ELISA (dr-ELISA), στοχεύουν στην ανίχνευση ειδικών αντισωμάτων έναντι των δομικών πρωτεϊνών ιού (κυρίως έναντι της έντονα ανοσογόνου δομικής πρωτεΐνης P32). Λόγω του ότι η ορομετατροπή απαιτεί τουλάχιστον 10-14 ημέρες από τη μόλυνση, η ορολογία στερείται διαγνωστικής αξίας για την έγκαιρη ανίχνευση οξείων κρουσμάτων (EFSA, 2021). Επιπλέον, η ELISA παρουσιάζει εκτεταμένη διασταυρούμενη αντιδραστικότητα (cross-reactivity) μεταξύ των μελών του γένους *Capripoxvirus*, με αποτέλεσμα να μην επιτρέπει τη διαφοροποίηση μεταξύ SPPV, GTPV και LSDV, ούτε τη διάκριση εμβολιασμένων από μολυσμένα ζώα (WOAH, 2024). Για την επιβεβαίωση αμφίβολων ορολογικών αποτελεσμάτων, μπορεί να απαιτηθεί η δοκιμασία εξουδετέρωσης του ιού (Virus Neutralization Test - VNT), η οποία αποτελεί την πλέον ειδική (gold standard) ορολογική μέθοδο.

Επιδημιολογική Χρήση: Η κύρια χρησιμότητα της ορολογικής διάγνωσης εντοπίζεται στην παθητική και ενεργητική επιδημιολογική επιτήρηση μεγάλων πληθυσμών, στον έλεγχο των ζώων-ιχθυηλάτων κατά τη φάση της ανασύστασης των κοπαδιών μετά από εφαρμογή πολιτικής εκρίζωσης, και στην επίσημη τεκμηρίωση του καθεστώτος απαλλαγής (disease-free status) μιας χώρας ή ζώνης από το νόσημα (EFSA, 2021; Cáceres et al., 2024).

## **1.5. Σκοπός Μελέτης**

Η παρούσα διπλωματική εργασία έχει ως κεντρικό σκοπό τη συγκριτική ανάλυση των δύο πιο πρόσφατων και επιδημιολογικά κρίσιμων εστιών της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων (SGP) στην Ευρωπαϊκή Ένωση: της επιζωοτίας στην Ισπανία (2022-2023) και της εν εξελίξει επιζωοτίας στην Ελλάδα (2024-2025). Αντλώντας δεδομένα από επίσημες πηγές της Ε.Ε., τον Παγκόσμιο Οργανισμό της Υγείας των Ζώων

(WOAH) και τη σύγχρονη διεθνή βιβλιογραφία, η μελέτη επιδιώκει να συμβάλει στην κατανόηση των παραγόντων που καθόρισαν τα τόσο διαφορετικά αποτελέσματα ελέγχου, παρά το κοινό ενωσιακό νομοθετικό πλαίσιο εντός του οποίου κλήθηκαν να λειτουργήσουν τα δύο κράτη μέλη.

**Οι ειδικότεροι στόχοι της εργασίας είναι οι εξής:**

- Η αποτύπωση της χρονικής και χωρικής εξέλιξης των δύο επιζωοτιών, αναλύοντας την εμφάνιση των πρωτογενών εστιών (index cases), την ταχύτητα διασποράς, της έντασης, την ένταση και τη συνολική διάρκεια των φαινομένων.
- Η αξιολόγηση των στρατηγικών παθητικής και ενεργητικής επιτήρησης που εφαρμόστηκαν, με ιδιαίτερη έμφαση στη μεθοδολογία δειγματοληψίας (π.χ. στοματικά επιχρίσματα έναντι εφελκίδων) και την πρακτική της ομαδοποίησης δειγμάτων (pooling)
- Η κριτική αποτίμηση της διαγνωστικής και μοριακής προσέγγισης, συμπεριλαμβανομένης της αξιοποίησης των διαγνωστικών αλγορίθμων.
- Η ανάλυση της αποτελεσματικότητας των μέτρων ελέγχου, με εστίαση στην πολιτική εκρίζωσης (stamping out), την οριοθέτηση Ζωνών Προστασίας και Επιτήρησης, την αυστηρότητα του περιορισμού των μετακινήσεων, καθώς και τη διεξοδική συζήτηση γύρω από το αμφιλεγόμενο ζήτημα της επιλογής ή απόρριψης του εμβολιασμού έκτακτης ανάγκης.
- Η εκτίμηση των ευρύτερων κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων που επέφερε η νόσος στον εθνικό κλάδο των μικρών μηρυκαστικών, επηρεάζοντας κρίσιμους τομείς όπως η παραγωγή και εξαγωγή τυροκομικών προϊόντων (π.χ. ΠΟΠ Φέτα), η βιωσιμότητα των κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων και το αγροτικό εισόδημα.
- Η εξαγωγή τεκμηριωμένων συμπερασμάτων και προτάσεων για τη βελτιστοποίηση των σχεδίων έκτακτης ανάγκης και την ενίσχυση της ετοιμότητας της Ε.Ε. έναντι μελλοντικών απειλών από εξωτικά νοσήματα.

Με την συστηματική αυτή προσέγγιση, η εργασία φιλοδοξεί να αποτελέσει ένα λειτουργικό συγκριτικό εργαλείο τόσο για την κτηνιατρική κοινότητα όσο και για τους φορείς χάραξης πολιτικής, σε μια κρίσιμη συγκυρία για τη διασφάλιση της υγείας του ευρωπαϊκού κτηνοτροφικού κεφαλαίου.

## 2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

### 2.1. Είδος μελέτης και ερευνητικό σχέδιο

Η παρούσα διπλωματική εργασία σχεδιάστηκε και εκπονήθηκε ως μία αναδρομική περιγραφική και συγκριτική επιδημιολογική μελέτη που εδράζεται αποκλειστικά στη συλλογή, επεξεργασία και σε δευτερογενή ανάλυση δεδομένων (secondary data analysis). Ως βασικό μεθοδολογικό εργαλείο του ερευνητικού σχεδιασμού επιλέχθηκε η συγκριτική περιπτωσιολογική ανάλυση δυο ανεξάρτητων αλλά επιδημιολογικά άμεσα συσχετιζόμενων επιζωοτιών. Η μεθοδολογία αυτήν επιτρέπει την αναλυτική αντιπαραβολή δύο επιδημιολογικών γεγονότων που συνέβησαν εντός του ίδιου νομοθετικού πλαισίου (Καν. ΕΕ 2016/429) αλλά διαφοροποιήθηκαν ριζικά ως προς την δυναμική, την έκβαση και τη διαχείριση τους.

### 2.2. Πηγές δεδομένων

Η άντληση, συγκέντρωση και συστηματική καταγραφή των επιδημιολογικών δεδομένων διενεργήθηκε μέσω της αναζήτησης σε έγκυρες διεθνείς, ενωσιακές και εθνικές βάσεις δεδομένων, καθώς και σε επίσημα δίκτυα κτηνιατρικής επαγρύπνησης. Συγκεκριμένα το υλικό ανάλυσης προήλθε από τους ακόλουθους θεσμικούς φορείς και επιστημονικές πηγές :

#### **1) Το Παγκόσμιο Πληροφοριακό Σύστημα για την Υγεία των Ζώων (WOAH-WAHIS):** Αξιοποιήθηκαν οι επίσημες αναφορές υποχρεωτικής δήλωσης του

Παγκόσμιου Οργανισμού για την Υγεία των Ζώων, συμπεριλαμβανομένων των άμεσων κοινοποιήσεων (immediate notifications) και των εκθέσεων παρακολούθησης (follow-up reports). Οι πηγές αυτές επέτρεψαν τον ακριβή προσδιορισμό του αριθμού των εστιών, των προσβεβλημένων ζώων και της γεωγραφικής κατανομής των κρουσμάτων τόσο στην Ισπανία όσο και στην Ελλάδα.

#### **2) Το Σύστημα Πληροφοριών για τις Ασθένειες των Ζώων (Animal Disease Information System - ADIS) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής:** Χρησιμοποιήθηκαν οι επίσημες περιοδικές αναφορές επιζωοτιών της Ε.Ε. για τη χρονική και χωρική αποτύπωση των εστιών ανά κράτος-μέλος, Περιφέρεια και κτηνιατρική υποδιεύθυνση.

**3) Η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA):** Αναλύθηκαν οι επίσημες επιστημονικές γνωμοδοτήσεις (scientific opinions) και οι τεχνικές εκθέσεις της Ομάδας Επιστημόνων για την Υγεία και την Καλή Διαβίωση των Ζώων (Panel on Animal Health and Welfare - AHAW) της EFSA αναφορικά με την επιδημιολογική αξιολόγηση των Capripoxviruses, την αποτελεσματικότητα των μέτρων ελέγχου και τα προτεινόμενα σενάρια εφαρμογής εμβολιασμού έκτακτης ανάγκης (EFSA, 2021, 2026).

**4) Το Ευρωπαϊκό Εργαστήριο Αναφοράς για τους Capripoxviruses (EURL - Sciensano, Βέλγιο):** Αντλήθηκαν εξειδικευμένα εργαστηριακά, μοριακά και φυλογενετικά δεδομένα, καθώς και τα επίσημα διαγνωστικά πρωτόκολλα αναφοράς για τη Real-Time PCR και την ανάλυση ολόκληρου του ιικού γονιδιώματος (WGS).

**5) Το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ) και Γενική Διεύθυνση Κτηνιατρικής της Ελλάδας:** Εξετάστηκαν οι εθνικές εγκύκλιοι, τα επίσημα δελτία τύπου, οι χάρτες οριοθέτησης των Ζωνών Προστασίας και Επιτήρησης, καθώς και τα εθνικά σχέδια έκτακτης ανάγκης για την αντιμετώπιση της επιζωοτίας κατά την περίοδο 2024-2025.

**6) Το Υπουργείο Γεωργίας, Αλιείας και Τροφίμων της Ισπανίας (MAPA):** Αξιοποιήθηκαν οι επίσημες τεχνικές εκθέσεις των Κτηνιατρικών Υπηρεσιών, τα δεδομένα του εθνικού συστήματος υγειονομικής επιτήρησης RASVE (Red de Alerta Sanitaria Veterinaria - Mapa Sanitario) και οι εθνικοί απολογισμοί διαχείρισης και εκρίζωσης της κρίσης του 2022-2023.

**7) Η Διεθνής Επιστημονική Βιβλιογραφία (2015–2026):** Πραγματοποιήθηκε συστηματική αναζήτηση άρθρων με κριτές (peer-reviewed articles) και ανασκοπήσεων στις διεθνείς βιβλιογραφικές βάσεις δεδομένων PubMed και Google Scholar, με χρήση εξειδικευμένων λέξεων-κλειδίων (π.χ., sheeppox virus, goatpox, comparative epidemiology, stamping out).

**8) Το Θεσμικό και Νομοθετικό Πλαίσιο Αναφοράς:** Αναλύθηκαν τα θεμελιώδη νομικά κείμενα που διέπουν τα νοσήματα Κατηγορίας Α στην Ε.Ε:

- Καν. (ΕΕ) 2016/429 (Animal Health Law) : σχετικά με τις μεταδοτικές νόσους των ζώων

- Κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμό (ΕΕ) 2020/687: σχετικά με τους κανόνες για την πρόληψη και τον έλεγχο ορισμένων καταγεγραμμένων νόσων.
- Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2018/1882: για την κατάταξη των νοσημάτων σε κατηγορίες κινδύνου.
- Τις ειδικές Εκτελεστικές Αποφάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τα έκτακτα μέτρα προστασίας στην Ελλάδα (όπως η Εκτελεστική Απόφαση (ΕΕ) 2025/2132).

### **3. ΕΞΕΛΙΞΗ ΤΗΣ ΕΠΙΖΩΟΤΙΑΣ ΚΑΙ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΕΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΣΤΗΝ ΙΣΠΑΝΙΑ ΚΑΙ ΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

Η πρόσφατη εξάπλωση της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων στην Ευρώπη κατά την περίοδο 2022-2025 ανέδειξε κρίσιμα επιδημιολογικά δεδομένα, δοκιμάζοντας την ανθεκτικότητα των εθνικών συστημάτων κτηνιατρικής ετοιμότητας. Η κλινική και επιδημιολογική συμπεριφορά του ιού, όπως αναλύθηκε θεωρητικά στα προηγούμενα κεφάλαια, επιβεβαιώθηκε στο πεδίο με τρόπο που κατέδειξε τις σύγχρονες προκλήσεις της επιτήρησης σε «naïve» πληθυσμούς.

Οι επιζωοτίες στην Ισπανία και την Ελλάδα αποτέλεσαν ορόσημα για τη διαχείριση της νόσου, παρουσιάζοντας ιδιαίτερα χαρακτηριστικά :

#### **Ιδιαιτερότητες των Πρόσφατων Επιζωοτιών (Ισπανία 2022 - Ελλάδα 2024)**

- Ισπανία (2022-2023): Η νόσος εμφάνισε μια ιδιαίτερα «ύπουλη» έναρξη σε μεγάλες εκμεταλλεύσεις, όπου αρχικά μόνο ένας μικρός αριθμός ζώων παρουσίασε ήπια κλινικά συμπτώματα, γεγονός που δυσχέρανε την έγκαιρη ανίχνευση. Ένα βασικό χαρακτηριστικό της επιζωοτίας ήταν η στενή προτίμηση ξενιστή (host-specific tropism), καθώς προσβλήθηκαν αποκλειστικά πρόβατα, ενώ οι αίγες που βρίσκονταν στις ίδιες ή γειτονικές εκμεταλλεύσεις παρέμειναν ανεπηρέαστες (Villalba et al., 2024; Cáceres et al., 2024)
- Ελλάδα (2024-2025): Η εντατική επιδημιολογική έξαρση στην Ελλάδα επιβεβαίωσε την υψηλή ευαισθησία των ευρωπαϊκών φυλών, με την εκδήλωση τυπικής οξείας κλινικής εικόνας. Η φυλογενετική ανάλυση (Whole Genome Sequencing - WGS) αποκάλυψε ότι τα στελέχη που απομονώθηκαν ανήκουν στον γενεαλογικό κλάδο (clade) A2, ο οποίος παρουσιάζει ισχυρή συγγένεια με

στελέχη που κυκλοφορούν στη Μέση Ανατολή, την Ευρώπη και τη Βόρεια Αφρική (Breman et al., 2024).

**Κοινά Χαρακτηριστικά:** Ένα θεμελιώδες κοινό στοιχείο των δύο κρίσεων αποτελεί η φυλογενετική τους ταύτιση, καθώς αμφότερες οι επιζωοτίες προκλήθηκαν από στελέχη του γενεαλογικού κλάδου Clade A2 (Breman et al., 2024). Πέραν της γενετικής ομοιότητας του παθογόνου και παρά τις όποιες καταγεγραμμένες κλινικές διαφορές, κοινός επιδημιολογικός παρανομαστής ήταν ο ρόλος της «σιωπηλής» περιόδου επώασης. Ειδικότερα, οι μετακινήσεις φαινομενικά υγιών ζώων κατά την περίοδο επώασης, καθώς και η έμμεση μεταφορά του ιού μέσω μολυσμένων οχημάτων και εξοπλισμού, ανέδειξαν τα σοβαρά κενά στα μέτρα βιοασφάλειας το οποία λειτούργησαν ως καταλύτης για την εκρηκτική γεωγραφική επέκταση της νόσου. (EFSA 2026; Breman et al., 2024).

Το παρόν κεφάλαιο εξετάζει αναλυτικά την εξέλιξη των δύο αυτών επιζωοτιών, θέτοντας το πλαίσιο για τη συγκριτική στατιστική ανάλυση που ακολουθεί στις επόμενες ενότητες.

### **3.1 Ισπανία (2022 – 2023)**

Η Ισπανία διατηρούσε επισήμως το καθεστώς της απαλλαγμένης χώρας από την Ευλογία των Προβάτων και των Αιγών (SGP) από το 1968. Το καθεστώς αυτό διεκόπη στις 15 Σεπτεμβρίου 2022, όταν οι Επίσημες Κτηνιατρικές Υπηρεσίες της Ανδαλουσίας δέχτηκαν ειδοποίηση για παρουσία ζώων με χαρακτηριστικές ύποπτες δερματικές αλλοιώσεις. Το περιστατικό καταγράφηκε σε μία μικτή εκτροφή παχυνόμενων προβάτων και αιγών στην επαρχία της Γρανάδας (Ανδαλουσία). Η άμεση επιτόπια κλινική επιθεώρηση εντόπισε 50 πρόβατα με συμπτωματολογία απόλυτα συμβατή με λοίμωξη από *Capripoxvirus*. Η εργαστηριακή επιβεβαίωση διενεργήθηκε ταχύτητα, εντός 24 ωρών, από το Εθνικό Εργαστήριο Αναφοράς (Laboratorio Central de Veterinaria - LCV) στο Algete με την χρήση Real – Time PCR. Η επακόλουθη μοριακή και γενετική ανάλυση έδειξε ότι το στέλεχος ανήκε στη γενεαλογική σειρά (clade A2) που κυκλοφορεί ενδημικά στη Βόρεια Αφρική, γεγονός που υπέδειξε την πιθανή εισαγωγή του παθογόνου στην Ιβηρική Χερσόνησο μέσω παράνομου εμπορίου ή της διακίνησης μολυσμένων μηχανικών φορέων (Villalba et al., 2024).

### 3.1.1. Χωροχρονική Δυναμική και Εξάπλωση

Λίγες ημέρες αργότερα μετά την αρχική επιβεβαίωση, στις 23 Σεπτεμβρίου 2022, εντοπίστηκε δεύτερη εστία στην Επαρχία Cuenca (Δήμος Villaescusa de Haro), εντός της Αυτόνομης Κοινότητας Καστίλλη-Λα Μάντσα (Castilla-La Mancha). Η περιοχή αυτή βρισκόταν σε γεωγραφική απόσταση των 363 χλμ. από την πρωτογενή εστία της Γρανάδας. Αυτή η μη γειτνιάζουσα, αλματώδης εμφάνιση κρουσμάτων αποτέλεσε ισχυρή ένδειξη ότι η διασπορά δεν οφειλόταν σε αερογενή μετάδοση ή άμεση γειτνίαση κοπαδιών, αλλά συνδεόταν στενά με την μετακίνηση ζώων κατά την διάρκεια της περιόδου επώασης ή τη χρήση μολυσμένων οχημάτων μεταφοράς και εξοπλισμού (Cáceres et al., 2024).

### Απολογισμός Εστιών και Επιδημιολογικές Ιδιαιτερότητες

Η τελευταία επιβεβαιωμένη εστία καταγράφηκε στις 17 Μαΐου 2023, ενώ τα μέτρα ελέγχου άρθηκαν επίσημα την 1η Αυγούστου 2023, μετά από εξαντλητικά αρνητικά αποτελέσματα ορολογικής και μοριακής επιτήρησης. Η επιδημία διήρκεσε 9 μήνες (Σεπτέμβριος 2022 – Μάιος 2023) και επηρέασε δύο κύριες περιοχές, καταγράφοντας συνολικά 30 εστίες:

- Ανδαλουσία (AND): Καταγράφηκαν 13 εστίες, με την τελευταία τον Νοέμβριο του 2022.
- Καστίλλη-Λα Μάντσα (Castilla-La Mancha): Καταγράφηκαν 17 εστίες, με την τελευταία τον Μάιο του 2023.

Συνολικά, η επιζωτία οδήγησε στη θανάτωση 51.778 προβάτων και 767 αιγών στο πλαίσιο της πολιτικής πλήρους εκρίζωσης (stamping out). Ένα από τα πλέον αξιοσημείωτα επιδημιολογικά ευρήματα της ισπανικής κρίσης ήταν η έντονη ξενιστική εξειδίκευση (host specificity) του ιού. Ενώ στα πρόβατα παρατηρήθηκε η τυπική κλινική εκδήλωση της νόσου με υψηλά ιικά φορτία, οι συστεγαζόμενες αίγες (ακόμη και εντός μικτών εκμεταλλεύσεων) παρέμειναν απολύτως ασυμπτωματικές. Μάλιστα, εκτεταμένοι εργαστηριακοί έλεγχοι (μέσω μοριακών και ορολογικών τεχνικών) απέδειξαν ότι οι αίγες δεν είχαν μολυνθεί, επιβεβαιώνοντας τη στοχευμένη παθογένεια του συγκεκριμένου στελέχους αποκλειστικά στον πληθυσμό των προβάτων (Villalba et al., 2024).

### 3.1.2 Στρατηγικές Επιτήρησης και Ελέγχου στην Ισπανία

Στο πλαίσιο της αντιμετώπισης της επιδημίας, η Ισπανία εφάρμοσε απαρέγκλιτα τα υγειονομικά μέτρα που προβλέπονται από την ενωσιακή νομοθεσία και συγκεκριμένα από τον Κανονισμό (ΕΕ) 2020/687. Ωστόσο η διαχειριστική αρχή προσαρμόστηκε δυναμικά στις ιδιαίτερες επιδημιολογικές απαιτήσεις της περιοχής Castilla-La Mancha (C-LM). Ενώ αρχικά θεσπίστηκαν οι προβλεπόμενες τυπικές Ζώνες Προστασίας (3 χλμ.) και Επιτήρησης (10 χλμ.) γύρω από τις εστίες, η δυσμενής εξέλιξη της διασποράς επέβαλε τη σταδιακή και ριζική επέκτασή τους. Συγκεκριμένα καθορίστηκε, μια τελική Ζώνη Περιορισμού με ακτίνα Προστασίας 10 χλμ. (διάρκειας 48 ημερών) και ακτίνα Επιτήρησης 30 χλμ. (διάρκειας 66 ημερών). Για την αναχαίτιση αυτής της δυναμικής εξάπλωσης, το Υπουργείο Γεωργίας (MAPA) εξέδωσε τον Οκτώβριο του 2022 την εθνική νομοθετική πράξη Orden APA/1024/2022. Μέσω αυτής, επιβλήθηκε καθεστώς αυστηρού περιορισμού σε ευρύτερες «Ζώνες Πρόσθετου Περιορισμού» στην Ανδαλουσία και την Καστίλλη-Λα Μάντσα, διακόπτοντας ουσιαστικά κάθε διακίνηση ζώντων ζώων, μη παστεριωμένου γάλακτος και ζωικών υποπροϊόντων εκτός των συγκεκριμένων ορίων (Cáceres et al., 2024).

### **Εργαστηριακή Επιτήρηση**

Η Ισπανία υλοποίησε ένα από τα πλέον εκτεταμένα προγράμματα ενεργητικής εργαστηριακής επιτήρησης σε ευρωπαϊκό επίπεδο, αξιολογώντας συνολικά περισσότερα από 35.000 δείγματα. Στο πλαίσιο αυτό, τα στοματικά επιχρίσματα (oral swabs) αναδείχθηκαν ως το πλέον αποδοτικό μέσο προκλινικής ανίχνευσης, υπερτερώντας διαγνωστικά του πλήρους αίματος, καθώς επέτρεψαν την ανίχνευση του ιού λίγες ημέρες πριν από την εμφάνιση των συμπτωμάτων. Για τη βιώσιμη διαχείριση αυτού του τεράστιου διαγνωστικού όγκου, το MAPA επικύρωσε τη μέθοδο της ομαδοποίησης δειγμάτων (PCR pooling), αναμειγνύοντας έως και 5 δείγματα ανά αντίδραση. Η στρατηγική αυτή κατέστησε εφικτό τον ταχύτατο μαζικό έλεγχο ολόκληρων γεωγραφικών περιοχών με κλάσμα του κόστους. Όπως έδειξαν οι εργαστηριακές μελέτες επαλήθευσης, αν και το pooling προκάλεσε μια σχετική πτώση της διαγνωστικής ευαισθησίας στο 87,5% (κυρίως σε δείγματα με χαμηλό ιικό φορτίο), το ποσοστό αυτό κρίθηκε επιχειρησιακά αποδεκτό για τους σκοπούς της μαζικής επιδημιολογικής επιτήρησης (Villalba et al., 2024).

### **Πολιτική Εκρίζωσης (Stamping Out) και Πρωτόκολλα Βιοασφάλειας**

Οι επίσημες κτηνιατρικές υπηρεσίες της Ισπανίας εφάρμοσαν το πρωτόκολλο της ολικής εκρίζωσης «Stamping Out» το οποίο προέβλεπε την άμεση θανάτωση και υγειονομική ταφή του συνόλου των ζώων εντός των μολυσμένων εκμεταλλεύσεων. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε στη διαδικασία καθαρισμού και απολύμανσης, με την επανεισαγωγή των ζώων στις εκτροφές να επιτρέπεται μόνο μετά την παρέλευση τουλάχιστον 4,5 έως 6 μηνών, καθώς η ανίχνευση του γονιδιώματος του ιού στο περιβάλλον (σκόνη, κόπρανα) για παρατεταμένο διάστημα κατέστησε σαφές ότι ο κίνδυνος επαναμόλυνσης παρέμενε υψηλός. Η ανασύσταση των κοπαδιών πραγματοποιήθηκε σταδιακά, με την υποχρεωτική αρχική εισαγωγή ζώων-ιχνηλατών τα οποία υποβάλλονταν σε στενή κλινική και ορολογική παρακολούθηση (Cáceres et al., 2024).

### **Ανάκτηση Καθεστώτος Απαλλαγμένης Χώρας**

Παρά το γεγονός ότι δεν καταγράφηκαν νέα κρούσματα μετά τα μέσα Μαΐου του 2023, οι Ισπανικές Κτηνιατρικές Αρχές διατήρησαν σε πλήρη ισχύ τις Ζώνες Πρόσθετου Περιορισμού για τέσσερις επιπλέον μήνες. Η στρατηγική αυτή απόφαση ελήφθη προκειμένου να ολοκληρωθεί ένα εξαντλητικό πρόγραμμα ορολογικής επιτήρησης (serosurveillance) και να διασφαλιστεί η απόλυτη απουσία υποκλινικής κυκλοφορίας του ιού.

Τα μέτρα ελέγχου άρθηκαν επισήμως την 1η Αυγούστου 2023, ενώ στις 26 Σεπτεμβρίου 2023, το MAPA εξέδωσε επίσημη ανακοίνωση αναφέροντας την ανάκτηση του καθεστώτος ελεύθερης χώρας έναντι της SGP. Με την απόφαση αυτή, η ισπανική προβατοτροφία ανέκτησε το δικαίωμα της ελεύθερης εμπορικής διακίνησης εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης, δώδεκα μήνες μετά την έναρξη της επιζωotίας. Η οριστική διεθνής κατοχύρωση του ελέγχου της νόσου επισφραγίστηκε στις 20 Νοεμβρίου 2023, με την υποβολή της Επίσημης Αυτοδήλωσης (Autodeclaración de España) στον WOAΗ, πιστοποιώντας παγκοσμίως ότι η χώρα είχε συμπληρώσει το υποχρεωτικό εξάμηνο απουσίας εστιών (WOAΗ, 2024).

#### **3.1.3. Προκλήσεις και Ιδιαιτερότητες του Στελέχους**

Η διαχείριση της επιδημίας στην Ισπανία ήρθε αντιμέτωπη με σημαντικές προκλήσεις που απέρρεαν από τη μοναδική βιολογική συμπεριφορά του συγκεκριμένου στελέχους,

το οποίο εμφάνισε ουσιώδεις αποκλίσεις από τη διεθνή βιβλιογραφία. Η κλινική εικόνα στις πληγείσες εκτροφές ήταν ασυνήθιστα ήπια, με χαμηλά ποσοστά θνησιμότητας και αργή δυναμική εξάπλωσης εντός των κοπαδιών παρά την υπόθεση ότι ζώα χωρίς προηγούμενη ανοσία όπως και οι ευρωπαϊκές φυλές είναι πιο ευαίσθητες. Το γεγονός αυτό περιόρισε την ευαισθησία της παθητικής επιτήρησης και δυσχέρανε την έγκαιρη ανίχνευση των εστιών από τους κτηνοτρόφους. Παράλληλα, το στέλεχος επέδειξε μια αυστηρή εξειδίκευση ξενιστή, αποδεικνύόμενο αποκλειστικά παθογόνο για τα πρόβατα, καθώς καμία αίγα δεν βρέθηκε θετική ούτε εμφάνισε συμπτώματα, ακόμη και σε συνθήκες στενής συνύπαρξης σε μικτές εκτροφές. Τέλος, η υψηλή περιβαλλοντική ανθεκτικότητα του ιού αποτέλεσε κρίσιμο παράγοντα κινδύνου, καθώς ανιχνεύθηκε μη μολυσματικό γονιδίωμα σε εγκαταστάσεις ακόμη και μήνες μετά την ολοκλήρωση των διαδικασιών καθαρισμού και απολύμανσης, επιβάλλοντας ιδιαίτερη προσοχή και αυστηρά πρωτόκολλα κλινικής και ορολογικής επιτήρησης κατά την ανασύσταση των κοπαδιών με ζώα-ιχνηλάτες (Villalba et al., 2024).

#### **3.1.4. Συμπεράσματα από την Ισπανική Διαχείριση**

Η διαχείριση της επανεμφάνισης της Ευλογιάς των Προβάτων στην Ισπανία κατέδειξε ότι η επιτυχής εκρίζωση της νόσου σε μια χώρα ελεύθερη από το νόσημα επί δεκαετίες βασίζεται στην ταχύτητα απόκρισης και την προσαρμοστικότητα των κτηνιατρικών υπηρεσιών. Το κομβικό συμπέρασμα από την ισπανική κρίση είναι ότι η παραδοσιακή παθητική επιτήρηση ενδέχεται να είναι ανεπαρκής όταν το ιογόνο στέλεχος παρουσιάζει ήπια κλινική εικόνα, καθιστώντας απαραίτητη την άμεση μετάβαση σε ενεργητική επιτήρηση με χρήση ευαίσθητων μοριακών μεθόδων, όπως η qPCR σε στοματικά επιχρίσματα. Η εμπειρία των περιφερειών της Ανδαλουσίας και της Castilla-La Mancha υπογράμμισε τη σημασία του αυστηρού ελέγχου των εμπορικών κινήσεων και της ιχνηλασιμότητας μέσω εξειδικευμένων συστημάτων όπως το REMO (Registro de Movimientos de los Animales), καθώς οι έμμεσες επαφές και οι μεταφορές ζώων αναδείχθηκαν ως οι κύριοι πυλώνες διασποράς. Παράλληλα, η επιμονή του ιικού γονιδιώματος στο περιβάλλον για μήνες μετά την εφαρμογή του «Stamping Out» αναδεικνύει την ανάγκη για εκτεταμένα χρονικά διαστήματα καραντίνας πριν την ανασύσταση των κοπαδιών. Εν τέλει, η ισπανική περίπτωση επιβεβαίωσε ότι η προσήλωση στην πολιτική της πλήρους εκρίζωσης, παρά το υψηλό άμεσο οικονομικό κόστος λόγω της θανάτωσης χιλιάδων ζώων, αποτελεί τη στρατηγική επιλογή που

διασφαλίζει την ταχύτερη ανάκτηση του καθεστώτος ελεύθερης χώρας και την προστασία των εξαγωγών κτηνοτροφικών προϊόντων της Ε.Ε.

Ένα επιπρόσθετο, υψίστης σημασίας συμπέρασμα αφορά τη στρατηγική απόρριψη του εμβολιασμού. Παρά τη γεωγραφική έκταση της κρίσης, οι ισπανικές αρχές απέρριψαν κατηγορηματικά την εφαρμογή προγράμματος εμβολιασμού έκτακτης ανάγκης (emergency vaccination). Η απόφαση αυτή ελήφθη με γνώμονα ότι η χρήση ζωντανών εξασθενημένων εμβολίων (live-attenuated vaccines) παρατείνει δραματικά τις εμπορικές κυρώσεις και τον χρόνο ανάκτησης του καθεστώτος "απαλλαγμένης χώρας", λόγω της δυσκολίας διαχωρισμού μολυσμένων και εμβολιασμένων ζώων (DIVA). Η επιτυχής ολοκλήρωση της εκρίζωσης στην Ισπανία αποτελεί πλέον διεθνές σημείο αναφοράς ότι το νόσημα μπορεί να ελεγχθεί αποκλειστικά με "σιδηρά" μέτρα stamping out και απόλυτο έλεγχο μετακινήσεων, διασώζοντας έτσι τη μακροπρόθεσμη εξαγωγική δυναμική της χώρας (Cáceres et al., 2024).

## **3.2 ΕΛΛΑΔΑ (2024-2025)**

### **3.2.1 Ιστορικό Αναδρομικό Πλαίσιο και η Προειδοποίηση του 2023**

Η Ελλάδα αποτελεί ιστορικά ένα από τα πλέον εκτεθειμένα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης έναντι της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων (SGP), εξαιτίας κυρίως της γεωγραφικής θέσης στα εξωτερικά σύνορα της Ε.Ε. και της άμεσης γειτνίασης της με ενδημικές περιοχές της Μέσης Ανατολής και της Τουρκίας. Η νόσος εμφανίστηκε για πρώτη φορά στη χώρα τη δεκαετία του 1920, ενώ έκτοτε έχουν καταγραφεί περιοδικές επιζωοτίες με σημαντικότερες αυτές των ετών 1994-1998, η έξαρση του 2007 στον Έβρο και τη Λέσβο, καθώς και η εκτεταμένη επιζωοτία του 2013-2014 η οποία παρουσίασε ευρεία χωρική διασπορά, ξεκινώντας από τη Θράκη και φτάνοντας μέχρι την Πελοπόννησο (Tuppurainen et al., 2017, Bianchini et al., 2025).

Μετά από μια περίοδο επιδημιολογικής ύφεσης, η πρώτη σύγχρονη προειδοποίηση για την επανεμφάνιση του παθογόνου σημειώθηκε το φθινόπωρο του 2023. Η επιστροφή του ιού επιβεβαιώθηκε επίσημα στις 24 Οκτωβρίου 2023 σε κτηνοτροφική εκμετάλλευση στο Σίγρι της Λέσβου, ενώ στις 8 Δεκεμβρίου 2023 ο ιός μεταπήδησε στην ηπειρωτική χώρα, με την επιβεβαίωση κρούσματος σε εκτροφή 454 προβάτων στη Μαλεσίνια Φθιώτιδας (ΥΠΑΑΤ, 2023). Η άμεση ενεργοποίηση των κτηνιατρικών αρχών και η εφαρμογή της πολιτικής της υγειονομικής σφαγής οδήγησαν στον πλήρη

έλεγχο της συγκεκριμένης έξαρσης, με αποτέλεσμα την επίσημη άρση των μέτρων και την προσωρινή ανάκτηση του καθεστώτος απαλλαγής της χώρας στις 7 Μαρτίου 2024. Από τη στιγμή εκείνη έως και τα μέσα Αυγούστου του 2024, δεν υπήρξε καμία ενεργή εστία ευλογιάς στην ελληνική επικράτεια (Bremner et al., 2024).

### **3.2.2. Χωροχρονική Δυναμική και Εκρηκτική Διασπορά του 2024**

Η απαρχή της μείζονος κρίσης του 2024 εντοπίζεται χρονικά στις 19 Αυγούστου 2024, όταν επιβεβαιώθηκαν επίσημα οι πρώτες εστίες (index cases) στην Περιφερειακή Ενότητα Έβρου. Η περιοχή αυτή δέχεται παραδοσιακά την υψηλότερη επιδημιολογική πίεση λόγω των διασυνοριακών ροών από την Τουρκία. Σύντομα, η νόσος εκδήλωσε έντονη δυναμική, πραγματοποιώντας την πρώτη γεωγραφική της μεταπήδηση στην όμορη Περιφερειακή Ενότητα Ροδόπης, διασπώντας τις αρχικές ζώνες ελέγχου και κινούμενη δυτικά εντός της Περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης.

Παρά την άμεση οριοθέτηση των προβλεπόμενων ζωνών καραντίνας και την εφαρμογή του stamping out, η διασπορά έλαβε γρήγορα εκρηκτικές διαστάσεις. Ο ιός διέσπασε τις γεωγραφικές γραμμές ανάσχεσης της Θράκης, πλήττοντας διαδοχικά την Καβάλα, τις Σέρρες και τη Δράμα. Η πλέον κρίσιμη καμπή της επιζωοτίας σημειώθηκε με την εμφάνιση δευτερογενών εστιών σε εξαιρετικά μεγάλες αποστάσεις από την αρχική πηγή, προσβάλλοντας την Κεντρική Μακεδονία (Θεσσαλονίκη), τη Θεσσαλία, τη Στερεά Ελλάδα (Φθιώτιδα, Βοιωτία, Εύβοια) και, τελικά, τη Βόρεια Πελοπόννησο (Κορινθία), συνθέτοντας μια πρωτοφανή σε έκταση υγειονομική κρίση (WOAH, 2024; WOAH 2026).

### **3.2.3 Το Έτος Καμψής: Η Επιδημική Έκρηξη και η Κατάρρευση των Μέτρων (2025)**

Η είσοδος στο 2025 βρήκε την ελληνική κτηνοτροφία σε καθεστώς παρατεταμένης υγειονομικής κρίσης. Παρά την εφαρμογή των αυστηρών οριζόντιων μέτρων (national standstill) και τη μαζική εκρίζωση (stamping out) που είχε προηγηθεί στα τέλη του 2024, η δυναμική του ιού αποδείχθηκε αδύνατον να αναχαιτιστεί πλήρως. Η χρονική ανάλυση του 2025 αποκαλύπτει μια διττή επιδημιολογική εικόνα, η οποία, όπως επιβεβαιώνεται και από τον στατιστικό έλεγχο, ανέδειξε μια στατιστικά σημαντική αυξητική τάση και ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ του χρόνου και του αριθμού των

εστιών, σηματοδοτώντας τελικά την επιχειρησιακή ασφυξία των ελεγκτικών μηχανισμών.

### **Από τη Φαινομενική Ύφεση στην Εκθετική Κορύφωση**

Κατά το πρώτο εξάμηνο του 2025, η επιζωοτία παρουσίασε μια φαινομενικά ελεγχόμενη εξέλιξη, με τον αριθμό των νέων εστιών να περιορίζεται σε περίπου 220. Ο ρυθμός αυτός (περίπου 1,2 νέες εστίες ημερησίως) έδωσε την ψευδαίσθηση ότι ο ιός περιοριζόταν εντός των καθορισμένων ζωνών προστασίας. Ωστόσο, σύμφωνα με τα συγκεντρωτικά δεδομένα του Παγκόσμιου Οργανισμού για την Υγεία των Ζώων (WOAH, 2026), το δεύτερο εξάμηνο του 2025 εκδηλώθηκε μια οξεία επιδημιολογική έκρηξη της νόσου. Οι νέες εστίες εκτινάχθηκαν σε περισσότερες από 1.480, ανεβάζοντας τον συνολικό απολογισμό του έτους στις 1.706 εστίες. Βάσει αναφορών του Εθνικού Εργαστηρίου Αναφοράς του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ), κατά το δίμηνο 1ης Αυγούστου έως 2 Οκτωβρίου 2025 επιβεβαιώθηκαν 580 νέες εστίες. Η πλέον κρίσιμη φάση εντοπίζεται τον Σεπτέμβριο 2025, όπου σε διάστημα μόλις δεκατριών ημερών (4–17 Σεπτεμβρίου) καταγράφηκαν 100 νέες μολυσμένες εκτροφές, ανεβάζοντας το πανελλαδικό σύνολο στις 1.068. Η αυξητική αυτή τάση διατηρήθηκε και το δεύτερο δεκαπενθήμερο του ίδιου μήνα, με προσθήκη 137 νέων εστιών και αξιοσημείωτη επιβάρυνση στις Περιφέρειες, ιδιαίτερα στη Θεσσαλία (Ενημερώσεις ΥΠΑΑΤ). Παρότι ακολούθησε σχετική ύφεση, η κυκλοφορία του ιογενούς παράγοντα παρέμεινε ενεργή έως και το κλείσιμο του έτους, με 57 νέες εστίες να αναφέρονται κατά το διάστημα από 20 Δεκεμβρίου 2025 έως 9 Ιανουαρίου 2026 (Επιδημιολογικές αναφορές ΥΠΑΑΤ). Πρακτικά, κατά την περίοδο της κορύφωσης, οι κτηνιατρικές αρχές καλούνταν να διαχειριστούν τον εξωπραγματικό αριθμό των 8 νέων εστιών ανά εικοσιτετράωρο.

Το 2025 χαρακτηρίστηκε από την οριστική διάσπαση των γεωγραφικών συνόρων της νόσου. Η ραγδαία εξάπλωση εστίασε σε κομβικές παραγωγικές ζώνες, πλήττοντας σφοδρά περιοχές με τεράστια πυκνότητα εκτροφών. Ενδεικτικά, καταγράφηκαν εξαιρετικά υψηλές συγκεντρώσεις εστιών στη Δυτική Αχαΐα (185 εστίες), στην Περιφερειακή Ενότητα Αιτωλοακαρνανίας (90 εστίες) και στον κάμπο της Θεσσαλίας (Δήμος Κιλελέρ, 90 εστίες). Παράλληλα, τεράστια επιχειρησιακή δυσκολία προκάλεσε η εμφάνιση διάσπαρτων, μεμονωμένων εστιών-δορυφόρων σε απομακρυσμένες γεωγραφικές θύλακες. Η αποσπασματική αυτή εμφάνιση κατέστησε την κλασική

ιχνηλάτηση αδύνατη, υποδηλώνοντας τη συστηματική και «σιωπηλή» διείσδυση του ιού μέσω άτυπων εμπορικών δικτύων. Η συγκεκριμένη χρονική επιμονή και η γεωγραφική μετατόπιση υποδηλώνουν τη συστηματική διείσδυση και εγκαθίδρυση του ιού εντός του εγχώριου δικτύου διακίνησης ζωικού κεφαλαίου.

### **Αίτια της Διαχειριστικής Κατάρρευσης**

Η αδυναμία ανάρχεσης της επιζωοτίας το 2025, παρά την επιβολή της Εκτελεστικής Απόφασης (ΕΕ) 2025/2132, δεν αποτελεί απλώς στατιστικό φαινόμενο, αλλά υπαγορεύτηκε από συγκεκριμένους επιδημιολογικούς και κοινωνικοοικονομικούς μηχανισμούς:

- **Επιχειρησιακή Κόπωση & Οικονομικό Αδιέξοδο:** Η παρατεταμένη επιβολή του standstill (απαγόρευση μετακινήσεων, κλείσιμο σφαγείων) προκάλεσε οικονομική ασφυξία στους παραγωγούς. Όπως αναλύεται και σε σχετικές εκθέσεις αξιολόγησης της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (EFSA, 2026), τα μακροχρόνια οριζόντια μέτρα οδηγούν αναπόφευκτα σε πτώση της συμμόρφωσης, ενθαρρύνοντας τις αδήλωτες διακινήσεις ζώων.
- **Σιωπηλή Διασπορά μέσω Δικτύων:** Λόγω της παρατεταμένης περιόδου επώασης του Capripoxvirus, ζώα που βρίσκονταν στο προκλινικό στάδιο μετακινήθηκαν (νόμιμα πριν τις απαγορεύσεις ή παράτυπα μετέπειτα) σε μεγάλες αποστάσεις, λειτουργώντας ως «Δούρειοι Ίπποι» της νόσου (Bremen et al., 2024).
- **Πληθυσμιακή Πυκνότητα και Υποδομές:** Σε αντίθεση με το κτρίαρχο μοντέλο των εντατικών εκτροφών της Ισπανίας (Cáceres et al., 2024), η νόσος στην Ελλάδα εξαπλώθηκε ραγδαία μεταξύ πολυάριθμων, ημι-εκτατικών μονάδων μικρού και μεσαίου μεγέθους, εκμεταλλευόμενη τα ενδογενή κενά στα μέτρα βιοασφάλειας που χαρακτηρίζουν το εγχώριο σύστημα παραγωγής (Lianou et al., 2021). Η ραγδαία αυτή διασπορά αποτυπώνεται στα επίσημα επιδημιολογικά δεδομένα της κρίσης (WOAH, 2026).

**Το «Διπλό Χτύπημα» (Πανώλη Μικρών Μηρυκαστικών - PPR):** Η επιχειρησιακή κατάρρευση δεν μπορεί να αναλυθεί χωρίς την παράθεση της ταυτόχρονης επιζωοτίας της Πανώλης των Μικρών Μηρυκαστικών (PPR). Το καλοκαίρι του 2024, η Ελλάδα βρέθηκε αντιμέτωπη με μια πρωτοφανή διπλή

υγειονομική απειλή. Αν και οι κτηνιατρικές υπηρεσίες κατάφεραν με υπεράνθρωπες προσπάθειες να περιορίσουν και να ελέγξουν το ξέσπασμα της PPR, η προσπάθεια αυτή εξάντλησε ολοκληρωτικά τους ανθρώπινους και υλικούς πόρους του κρατικού μηχανισμού (WOAH, 2024). Όταν η Ευλογία άρχισε να επεκτείνεται, βρήκε το σύστημα επιτήρησης ήδη αποδυναμωμένο, διευκολύνοντας την ανεξέλεγκτη διασπορά της. μηχανισμού

### **Η Υποστελέχωση των Κτηνιατρικών Υπηρεσιών ως Καταλύτης της Κρίσης**

Η ταχύτατη διασπορά της Ευλογιάς (όπως και της Πανώλης των Μικρών Μηρυκαστικών) ανέδειξε με τον πλέον δραματικό τρόπο τις χρόνιες παθογένειες και τις δομικές ελλείψεις του κρατικού μηχανισμού. Σύμφωνα με επίσημες παρεμβάσεις των συλλογικών οργάνων του κλάδου, η αδυναμία ανάσχεσης των επιζωοτιών συνδέεται άμεσα με τη δραματική υποστελέχωση των Δημόσιων Κτηνιατρικών Υπηρεσιών των Περιφερειών.

Χαρακτηριστική είναι η επίσημη τοποθέτηση της Πανελλήνιας Ομοσπονδίας Γεωτεχνικών Δημοσίων Υπαλλήλων (ΠΟΓΕΔΥ, 2024), η οποία σε ανακοίνωσή της εν μέσω της κρίσης κατήγγειλε ρητά ότι "το τραγικό πρόβλημα υποστελέχωσης των κτηνιατρικών υπηρεσιών οδηγεί με μαθηματική ακρίβεια στην έξαρση νοσημάτων των ζώων και σε εξαφάνιση της ελληνικής κτηνοτροφίας". Το ελλιπές κτηνιατρικό δυναμικό κλήθηκε να διαχειριστεί έναν εξωπραγματικό όγκο εστιών, διεκπεραιώνοντας εξαντλητικές διαδικασίες ιχνηλάτησης, κλινικών ελέγχων και θανατώσεων (stamping out). (Χόβολος 2025, ΠΟΓΕΔΥ 2024)

#### **3.2.4. Στρατηγικές Επιτήρησης και Μέτρα Καταστολής**

Η γεωγραφική επέκταση του ιού επέβαλε την άμεση ενεργοποίηση των αυστηρών προβλεπόμενων πρωτοκόλλων της Ε.Ε. για τα νοσήματα Κατηγορίας Α. Η εθνική στρατηγική βασίστηκε στους εξής άξονες:

##### **1. Πολιτική Εκρίζωσης (Stamping Out)**

Στο πλαίσιο των επιταγών του ευρωπαϊκού νομοθετικού πλαισίου (Κανονισμός ΕΕ 2016/429), η εθνική στρατηγική βασίστηκε πρωτίστως στην άμεση εφαρμογή της πλήρους εκρίζωσης (stamping out). Η διαδικασία αυτή, που αποτελεί κεντρικό

πυλώνα της κτηνιατρικής επιδημιολογίας για τη δραστική μείωση του ιικού φορτίου (Thrusfield, 2018), προέβλεπε την καθολική θανάτωση και την ασφαλή υγειονομική ταφή των ευαίσθητων ζώων. Ωστόσο, η εφαρμογή του μέτρου έλαβε πρωτοφανείς, δραματικές διαστάσεις. Έως τις αρχές του 2026, οι θανατώσεις προσέγγισαν τις 488.000 κεφαλές αιγοπροβάτων, δημιουργώντας ακραία επιχειρησιακή πίεση που απαίτησε έως και την έκτακτη επιστράτευση στρατιωτικών κτηνιάτρων (WOAH, 2026; ΥΠΑΑΤ, 2024). Δεδομένου ότι το ελληνικό παραγωγικό μοντέλο βασίζεται κατεξοχήν στη γαλακτοπαραγωγή και την παραγωγή τυροκομικών προϊόντων υψηλής προστιθέμενης αξίας (Lianou et al., 2021), το μέγεθος της καταστροφής επέφερε διαρθρωτικό πλήγμα στην εθνική αγροτική οικονομία, απειλώντας ευθέως τη βιωσιμότητά της. Τα δεδομένα αυτά αποδεικνύουν ότι το stamping out, αν και επιδημιολογικά επιβεβλημένο, δοκιμάζει βίαια τα όρια της κοινωνικοοικονομικής αντοχής μιας χώρας όταν η κρίση παρατείνεται.

## **2. Οριοθέτηση Ζωνών Καραντίνας Και Επιτήρησης**

Παράλληλα με την καταστολή των εστιών, η ανάσχεση της γεωγραφικής εξάπλωσης της επιζωοτίας επιτεύχθηκε μέσω της άμεσης θεσμοθέτησης ζωνών καραντίνας γύρω από κάθε επιβεβαιωμένο κρούσμα, σε πλήρη εναρμόνιση με τον Κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμό (ΕΕ) 2020/687. Η επιχειρησιακή διαχείριση και η διεύρυνση αυτών των έκτακτων μέτρων προστασίας κατέστησαν νομικά δεσμευτικές μέσω της Εκτελεστικής Απόφασης (ΕΕ) 2025/2132 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Η συγκεκριμένη απόφαση αποτέλεσε το αυστηρό νομικό εργαλείο άμεσης απόκρισης, θεσμοθετώντας σε ευρωπαϊκό και εθνικό επίπεδο τις Ζώνες Προστασίας και Ζώνες Επιτήρησης. Ειδικότερα, οριοθετήθηκαν αυστηρές Ζώνες Προστασίας με ελάχιστη ακτίνα τριών (3) χιλιομέτρων και Ζώνες Επιτήρησης με ελάχιστη ακτίνα δέκα (10) χιλιομέτρων γύρω από την πληγείσα εκμετάλλευση. Εντός των ζωνών αυτών, επιβλήθηκε απόλυτη απαγόρευση μετακίνησης των ευαίσθητων ειδών. Ταυτόχρονα, τέθηκε σε εφαρμογή ένα εκτεταμένο πρόγραμμα κλινικής και εργαστηριακής επιτήρησης, με τη συστηματική συλλογή δειγμάτων (επιχρισμάτων) και την ανάλυσή τους μέσω Real-Time PCR. Η εντατική αυτή προσέγγιση σχεδιάστηκε προκειμένου να χαρτογραφηθεί το υγειονομικό status των όμορων εκτροφών, να εντοπιστούν εγκαίρως τυχόν υποκλινικές μολύνσεις σε ζώα που βρίσκονταν στη φάση της επώασης και, τελικά, να

αποτραπεί η περαιτέρω αλματώδης διασπορά του παθογόνου στην υπόλοιπη επικράτεια (EFSA, 2026; European Commission, 2020).

### **3. Αναθεώρηση στρατηγικής**

Ωστόσο, η ιδιαιτερότητα της συγκεκριμένης επιζωοτίας, με την ταχύτατη αερογενή διασπορά και τη μεταφορά μέσω προκλινικών ζώων, ανάγκασε τις αρχές να λάβουν οριζόντια, δραστικά μέτρα σε εθνικό επίπεδο. Αυτά περιέλαβαν την καθολική απαγόρευση των μετακινήσεων αιγοπροβάτων για αναπαραγωγή, πάχυνση και σφαγή σε ολόκληρη την ελληνική επικράτεια, καθώς και το προσωρινό κλείσιμο των σφαγείων στις πληγείσες περιφέρειες. Παρά την υψηλή αποτελεσματικότητα αυτών των περιορισμών στην επιβράδυνση της μετάδοσης, η επιμονή των κρουσμάτων και το τεράστιο οικονομικό κόστος από τη θανάτωση χιλιάδων ζώων οδήγησαν τις αρμόδιες αρχές και την επιστημονική κοινότητα σε αναθεώρηση της στρατηγικής. (EFSA 2026)

### **4.Εργαστηριακός Έλεγχος**

Κεντρικό πυλώνα για την επιτυχή εφαρμογή των μέτρων αυτών αποτέλεσε η ταχύτατη εργαστηριακή επιβεβαίωση των ύποπτων περιστατικών μέσω της μεθόδου Real-Time PCR. Η διάγνωση και η παρακολούθηση της επιζωοτίας βασίστηκαν στη συλλογή στοχευμένων δειγμάτων από τα ύποπτα ζώα. Συγκεκριμένα, η PCR πραγματοποιήθηκε σε:

- Στοματικά και ρινικά επιχρίσματα (swabs): Τα οποία αποδείχθηκαν καθοριστικά για την ανίχνευση του ιικού DNA σε ζώα που βρίσκονταν ακόμη στο προκλινικό στάδιο ή εμφάνιζαν ήπιο αρχικό ερύθημα, επιτρέποντας τη χρήση της τεχνικής ομαδοποίησης δειγμάτων (pooling) για τη μαζική επιτήρηση των εκμεταλλεύσεων.
- Ιστούς δερματικών αλλοιώσεων και εφελκίδες (scabs): Δείγματα με εξαιρετικά υψηλό ιικό φορτίο, όπου ο ιός παραμένει σταθερός, επιβεβαιώνοντας με απόλυτη ακρίβεια την παρουσία του παθογόνου στα ζώα που είχαν ήδη εκδηλώσει την κλινική μορφή της νόσου (Bremner et al., 2024).

#### **3.2.4. Συμπεράσματα από την Ελληνική διαχείριση**

Η επανεμφάνιση και η μετέπειτα ανεξέλεγκτη διασπορά της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων στην Ελλάδα ανέδειξε τις τεράστιες επιδημιολογικές προκλήσεις των κρατών πρώτης γραμμής. Το βασικό δίδαγμα της διετίας 2024-2025 είναι ότι η υψηλή πυκνότητα εκτροφών σε συνδυασμό με την υποστελέχωση των ελεγκτικών μηχανισμών και την επιχειρησιακή κόπωση, μετατρέπει μια τοπική εισαγωγή σε ανεξέλεγκτη επιδημία, εάν ο ιός εκμεταλλευτεί τη «σιωπηλή» περίοδο επώασης. Το πλέον ενδιαφέρον, ωστόσο, στοιχείο προκύπτει από την ανάλυση της διαχειριστικής στρατηγικής μέσω μαθηματικών μοντέλων. (EFSA 2026)

Σε πρόσφατη επιστημονική γνωμοδότησή της, η EFSA(2026) χρησιμοποίησε ένα στοχαστικό χωρικό μοντέλο για να αξιολογήσει εναλλακτικά σενάρια ελέγχου. Το μοντέλο απέδειξε επιστημονικά ότι, ενώ το stamping out από μόνο του μπορεί θεωρητικά να ελέγξει τη νόσο σε 1-2 χρόνια, μια στοχευμένη εθνική καμπάνια εμβολιασμού διετούς διάρκειας θα επιτύχανε την εκρίζωση έναν ολόκληρο χρόνο νωρίτερα, μειώνοντας δραματικά το μέγεθος των εστιών και τον αριθμό των νεκρών ζώων (EFSA, 2026).

Παρά τα αδιαμφισβήτητα αυτά επιστημονικά δεδομένα, και ενώ η χώρα βίωνε μια ραγδαία αύξηση κρουσμάτων, με τις νέες εστίες μόνο για το έτος 2025 να ξεπερνούν τις 1.700, η Ελλάδα επέλεξε συνειδητά τη διατήρηση της στρατηγικής της πλήρους εκρίζωσης (non-vaccination strategy). Η προσέγγιση αυτή επιβεβαιώνει ότι, στο σύγχρονο ενωσιακό πλαίσιο, η απόρριψη του εμβολιασμού δεν αποτελεί ιατρική επιλογή, αλλά μια αυστηρά εμπορική και πολιτική απόφαση. Η χώρα αποδέχτηκε το βαρύτατο τίμημα της θανάτωσης σχεδόν μισού εκατομμυρίου ζώων, προκειμένου να αποφύγει τον χαρακτηρισμό της ως «εμβολιασμένης ζώνης», αποτρέποντας έτσι τον μακροχρόνιο εμπορικό αποκλεισμό (trade ban) των υπεραξιακών εξαγωγών της, και πρωτίστως της ΠΟΠ φέτας.

#### **4. ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ :** **ΕΛΛΑΔΑ ΕΝΑΝΤΙ ΙΣΠΑΝΙΑ**

Η αντιμετώπιση της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων από την Ελλάδα (2024–2025) και την Ισπανία (2022–2023) βασίστηκε στην κοινή ευρωπαϊκή στρατηγική της μη-εμβολιαστικής εκρίζωσης με επίκεντρο την εφαρμογή υγειονομικών σφαγών (stamping out). Παρά το κοινό νομικό πλαίσιο (Καν. ΕΕ 2016/429), από τη συγκριτική

ανάλυση προκύπτει ότι οι δύο χώρες επέδειξαν σημαντικές διαφοροποιήσεις στην τακτική εφαρμογής των περιοριστικών μέτρων και της εργαστηριακής επιτήρησης, αναγκαιότητα που υπαγορεύτηκε από τη διαφορετική επιδημιολογική εικόνα της καθεμίας.

- **Οριζόντια έναντι Τοπικής Καραντίνας:**

Η Ελλάδα, ερχόμενη αντιμέτωπη με έναν ιό με εκρηκτική διαπεριφερειακή διασπορά, υποχρεώθηκε να εφαρμόσει ένα εξαιρετικά αυστηρό, οριζόντιο μέτρο. Επιβλήθηκε καθεστώς εθνικού standstill, με την καθολική απαγόρευση όλων των μετακινήσεων αιγοπροβάτων (για σφαγή, πάχυνση ή αναπαραγωγή) σε ολόκληρη την επικράτεια. Αντίθετα, η Ισπανία υιοθέτησε μια πιο αποκεντρωμένη προσέγγιση, εστιάζοντας τους αυστηρούς περιορισμούς και τις ζώνες ελέγχου αποκλειστικά στις πληγείσες περιφέρειες (όπως η Ανδαλουσία και η Καστίλη-Λα Μάντσα), επιτρέποντας τη ροή του εμπορίου στις υπόλοιπες «καθαρές» ζώνες της χώρας (Cáceres et al., 2024). Η Ισπανία κλήθηκε να διαχειριστεί μια γεωγραφικά εντοπισμένη συρροή κρουσμάτων, ενώ η Ελλάδα βρέθηκε αντιμέτωπη με αυτό που η EFSA περιγράφει ως «υψηλή πολυπλοκότητα της δυναμικής μετάδοσης με πολλαπλά επιδημικά συμπλέγματα (multiple epidemic clusters)» (EFSA, 2026).

- **Στρατηγική Εργαστηριακής Επιτήρησης:** Μια από τις καθοριστικές διαφορές εντοπίζεται στη στρατηγική στόχευση της μεθόδου Real-Time PCR. Αν και η τεχνική της ομαδοποίησης δειγμάτων (pooling ανά 5 στοματικά ή ρινικά επιχρίσματα) εφαρμόστηκε και στις δύο χώρες, η χρήση της διέφερε ριζικά. Στην Ισπανία, το pooling αποτέλεσε τη βάση για μια συστηματική, προληπτική επιτήρηση, η οποία ανίχνευε τον ιό στο προκλινικό στάδιο και επέτρεπε τη διατήρηση του εμπορίου στις μη πληγείσες περιοχές. Στην Ελλάδα, εξαιτίας της πίεσης του χρόνου και της ταχείας εξάπλωσης, η χρήση του pooling είχε κατασταλτικό χαρακτήρα. Λειτουργήσε πρωτίστως ως εργαλείο ταχείας ιχνηλάτησης γύρω από τις ζώνες ελέγχου, προκειμένου να επιταχυνθεί η σφράγιση των θετικών εκμεταλλεύσεων και η εφαρμογή των υγειονομικών σφαγών (Bremner et al., 2024).
- **Διαχείριση Εφοδιαστικής Αλυσίδας και Βιοασφάλειας:** Ως απόρροια της επιβολής οριζόντιων περιορισμών, η Ελλάδα προχώρησε σε προσωρινή,

καθολική αναστολή λειτουργίας των σφαγείων για μικρά μηρυκαστικά στις ζώνες ελέγχου. Η απόφαση αυτή, σε συνδυασμό με την ταυτόχρονη κρίση της Πανώλης των Μικρών Μηρυκαστικών (PPR) το 2024, προκάλεσε σοβαρή διαταραχή στην εθνική εφοδιαστική αλυσίδα κρέατος. Παράλληλα, ενώ στην Ισπανία εφαρμόστηκαν αυστηρά πρωτόκολλα απολύμανσης και καταγραφής των οχημάτων μεταφοράς πριν και μετά από κάθε δρομολόγιο, στην Ελλάδα η έλλειψη ψηφιακής καταγραφής της διαδρομής των φορτηγών (logbooks) καθυστέρησε δραματικά την ιχνηλάτηση των επαφών. Αυτό επέτρεψε στον ιό να διασπαρεί μέσω μολυσμένων οχημάτων σε απομακρυσμένες περιφέρειες, μετατρέποντας τον «ασθενή κρίκο» της εφοδιαστικής αλυσίδας σε κύριο αγωγό μετάδοσης της νόσου (EFSA, 2021; WOAΗ, 2024).

#### **4.1. Σύγκριση Στατιστικών Δεδομένων και Επιδημιολογικών Παραμέτρων**

Στο παρόν κεφάλαιο, η ανάλυση μετατοπίζεται από τη στρατηγική των μέτρων στη στατιστική διερεύνηση των επιδημιολογικών δεδομένων (ADIS/WAHIS). Στον Πίνακα 1 παρουσιάζεται η συγκριτική ανάλυση των βασικών επιδημιολογικών παραμέτρων της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων στην Ελλάδα και την Ισπανία. Η αντιπαραβολή αυτή λειτουργεί ως η ποσοτική βάση της μελέτης, αναδεικνύοντας τις χωροχρονικές διαφοροποιήσεις και τη δυναμική εξάπλωσης μεταξύ των δύο επιζωοτιών, προετοιμάζοντας το έδαφος για τους περαιτέρω στατιστικούς ελέγχους που ακολουθούν.

**Πίνακας 1.** Συγκριτική ανάλυση της επιζωοτίας της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων μεταξύ Ισπανίας και Ελλάδας (Επιδημιολογικά, Επιχειρησιακά και Οικονομικά δεδομένα). Πηγές : WOAΗ (2026), EFSA (2026), ΥΠΑΑΤ (2024), Villalba et al. (2024), Breman et al., (2024)

| Παράμετρος                        | Ισπανία (2022-2023)                                                    | Ελλάδα (2024-2025)                                                                        |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Πρώτη εστία                       | 15 Σεπτεμβρίου 2022<br>(Granada)                                       | 19 Αυγούστου 2024<br>(Εβρος)                                                              |
| Τελευταία εστία                   | 17 Μαΐου 2023                                                          | Σε εξέλιξη                                                                                |
| Διάρκεια                          | ≈ 9 μήνες                                                              | > 20 μήνες (συνεχίζεται)                                                                  |
| Αριθμός εστιών                    | 30                                                                     | >2.081 (συσσωρευτικά έως 2025)                                                            |
| Πληγείσες περιοχές                | Ανδαλουσία, Καστίλλη-Λα Μάντσα (2 περιοχές)                            | Θράκη, Μακεδονία, Θεσσαλία, Δ. Ελλάδα (> 7)                                               |
| Ταχύτητα Διασποράς (Time Gap)     | 8,28 ημέρες                                                            | 0,41 ημέρες                                                                               |
| Θανατωθέντα ζώα                   | 51.778 πρόβατα και 767 αίγες                                           | > 488.000 αιγοπρόβατα                                                                     |
| Στρατηγική ελέγχου                | Stamping out + ενισχυμένη ενεργητική επιτήρηση                         | Stamping out (αρχικά μόνο), διεύρυνση ζωνών (Απόφαση 2025/2132)                           |
| Εμβολιασμός                       | Όχι (Απορρίφθηκε με στόχο τη διατήρηση του status ελεύθερης χώρας )    | Όχι (Απορρίφθηκε λόγω κινδύνου εμπορικών κυρώσεων)                                        |
| Στέλεχος (clade)                  | A2                                                                     | A2                                                                                        |
| Διαγνωστική μέθοδος εκλογής       | Real-Time PCR σε στοματικά επιχρίσματα (pools 5×)                      | Real-Time PCR σε εφελκίδες/επιχρίσματα                                                    |
| Οικονομικός αντίκτυπος (εκτίμηση) | Περιορισμένες σε τοπικό επίπεδο, ταχεία ανάκτηση εμπορικών δικαιωμάτων | Καταστροφικές, με άμεση απειλή για τη βιωσιμότητα παραγωγής ΠΟΠ Φέτας και εκτόξευση τιμών |

#### 4.1.1. Πλαίσιο Σύγκρισης και Χωροχρονική Δυναμική

Η παρούσα ανάλυση αντιπαραβάλλει δύο ριζικά διαφορετικά επιδημιολογικά γεγονότα. Όπως επιβεβαιώθηκε από πρόσφατα μοριακά δεδομένα (Bremant et al., 2024), η Ισπανία (2022–2023) και η Ελλάδα (2024–2025) επλήγησαν από παθογόνα στελέχη του ίδιου ακριβώς γενεαλογικού κλάδου (Clade A2). Ενώ, ωστόσο, η Ισπανία αντιμετώπισε μια γεωγραφικά εντοπισμένη ροή εστιών, η Ελλάδα βίωσε μια εκρηκτική διαπεριφερειακή διασπορά σε ελάχιστο χρονικό παράθυρο (EFSA, 2026).

Κατά την αξιολόγηση της διάρκειας των εστιών (Outbreak Duration), αναδεικνύεται ο κρίσιμος ρόλος της χωρικής συρροής. Στην Ελλάδα, η συνεχής ανάδυση νέων εστιών προκαλούσε αλληλεπικάλυψη των ζωνών καραντίνας (3 και 10 χλμ.). Το φαινόμενο αυτό οδηγούσε σε διαρκή μηδενισμό του χρονοδιαγράμματος άρσης των μέτρων, εγκλωβίζοντας ολόκληρες Περιφέρειες σε αλυσιδωτή καραντίνα και καθιστώντας τα τοπικά μέτρα (zoning) πρακτικά ανεπαρκή (ΥΠΑΑΤ, 2024).

#### Πληθυσμός Μελέτης

Για την εξαγωγή ασφαλών στατιστικών συμπερασμάτων, η ανάλυση στηρίχθηκε στην εκτεταμένη καταγραφή των επιβεβαιωμένων περιστατικών εντός των αυστηρά καθορισμένων χρονικών πλαισίων της μελέτης. Συγκεκριμένα, για την Ισπανία, εισήχθη στο στατιστικό λογισμικό το σύνολο των επιβεβαιωμένων εστιών (καθώς στη συγκεκριμένη χώρα η επιζωοτία ολοκλήρωσε τον κύκλο της και καταπολεμήθηκε πλήρως).

Όσον αφορά την ελληνική επικράτεια, η μορφή των δεδομένων (μονάδα ανάλυσης) και η χρονική τους οριοθέτηση προσαρμόστηκαν στις ειδικές μεθοδολογικές απαιτήσεις του εκάστοτε στατιστικού ελέγχου. Πιο συγκεκριμένα:

- Για τη δοκιμασία ελέγχου του Χρονικού Μεσοδιαστήματος (Time Gap): Η ανάλυση επικεντρώθηκε στο μικρο-επιδημιολογικό επίπεδο. Ως μονάδα ανάλυσης ορίστηκε η κάθε μεμονωμένη εστία ξεχωριστά. Καταγράφηκε η ακριβής ημερομηνία επιβεβαίωσης κάθε κρούσματος ένα προς ένα, καλύπτοντας έναν πλήρη επιδημιολογικό κύκλο 12 μηνών (έως και τον Αύγουστο του 2025).

- Για την Ανάλυση Τάσης (Trend Analysis): Η προσέγγιση ήταν μακρο-επιδημιολογική. Σε αυτόν τον έλεγχο, η μονάδα ανάλυσης δεν ήταν η μεμονωμένη εστία, αλλά το μηνιαίο άθροισμα των κρουσμάτων. Καταγράφηκαν τα συγκεντρωτικά σύνολα των νέων εστιών για κάθε μήνα, με το χρονικό πλαίσιο να επεκτείνεται έως και τον Δεκέμβριο του 2025, προκειμένου να αποτυπωθεί πλήρως η δυναμική της τεράστιας φθινοπωρινής έκρηξης.

Αυτή η διττή στρατηγική (ατομική καταγραφή εστιών στο πρώτο τεστ έναντι μηνιαίας ομαδοποίησης στο δεύτερο) διασφαλίζει την απόλυτη ομοιογένεια κατά τη σύγκριση των δεδομένων και προσδίδει τη μέγιστη δυνατή στατιστική αξιοπιστία στα ευρήματα της παρούσας μελέτης, με απόλυτο σεβασμό στα πραγματικά επιδημιολογικά δεδομένα.

#### **4.2.Μεταβλητές Μελέτης και Προετοιμασία Δεδομένων στο SPSS**

Πριν από τη διεξαγωγή της επαγωγικής στατιστικής ανάλυσης, κρίθηκε απαραίτητη η δημιουργία μιας δομημένης επιδημιολογικής βάσης δεδομένων. Η πρωτογενής πληροφορία που αντλήθηκε από τα επίσημα μητρώα (ADIS/WAHIS) εισήχθη και υποβλήθηκε σε επεξεργασία (data cleaning) στο στατιστικό λογισμικό IBM SPSS Statistics.

Στο σημείο αυτό κρίνεται μεθοδολογικά σκόπιμο να διευκρινιστεί ο καθορισμός της περιόδου παρατήρησης. Ως καταληκτική ημερομηνία για την άντληση των αναλυτικών πρωτογενών δεδομένων που εισήχθησαν στο στατιστικό λογισμικό, ορίστηκε η **30ή Αυγούστου 2025**. Η επιλογή αυτή υπαγορεύτηκε από την ανάγκη σταθεροποίησης της βάσης δεδομένων για την εκτέλεση της μικρο-επιδημιολογικής επαγωγικής ανάλυσης. Όπως αναλύθηκε σε προηγούμενο κεφάλαιο, κατά το δεύτερο εξάμηνο του 2025 η επιζωοτία στην Ελλάδα έλαβε εκθετικές διαστάσεις, γεγονός που επέβαλε την ανάλυση της συγκεκριμένης περιόδου μέσω συγκεντρωτικών μακρο-επιδημιολογικών δεδομένων.

Για την απρόσκοπτη εκτέλεση των στατιστικών δοκιμασιών, τα ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα κάθε εστίας (η οποία αποτέλεσε τη στατιστική μονάδα ανάλυσης) κωδικοποιήθηκαν στις ακόλουθες κατηγορίες μεταβλητών:

## Γεωγραφικές και Διοικητικές Μεταβλητές

- **Χώρα (Country):** Κατηγορική, διχοτόμος μεταβλητή (Ονομαστική κλίμακα: 1 = Ισπανία, 2 = Ελλάδα), η οποία αποτέλεσε την κύρια μεταβλητή ομαδοποίησης (grouping variable) για τις συγκριτικές αναλύσεις.
- **Διοικητικό Επίπεδο 1 (Admin 1):** Κατηγορική μεταβλητή που αφορά την ευρύτερη Περιφέρεια (π.χ. Ανδαλουσία, Ανατολική Μακεδονία & Θράκη).
- **Διοικητικό Επίπεδο 2 (Admin 2):** Κατηγορική μεταβλητή που αφορά την Επαρχία / Περιφερειακή Ενότητα.

## Χρονικές Μεταβλητές (Temporal Variables)

- **Ημερομηνία Επιβεβαίωσης (Date of Confirmation):** Η ημερομηνία έκδοσης του θετικού εργαστηριακού αποτελέσματος (Real-Time PCR).
- **Ημερομηνία Εξυγίανσης (Date of Resolution):** Η ημερομηνία ολοκλήρωσης των διαδικασιών θανάτωσης και τελικής απολύμανσης.

## Πληθυσμιακές Μεταβλητές και Δεδομένα Νοσηρότητας

- **Ευαίσθητος Πληθυσμός (Susceptible):** Συνεχής (ποσοτική) μεταβλητή που εκφράζει τον συνολικό αριθμό των αιγοπροβάτων εντός της μολυσμένης εκμετάλλευσης τη στιγμή της διάγνωσης.
- **Αριθμός Κρουσμάτων (Cases):** Συνεχής μεταβλητή που καταγράφει τον αριθμό των ζώων που εμφάνισαν κλινική νόσο.

**Παραγόμενες Μεταβλητές (Calculated Variables)** Για την εξαγωγή επιδημιολογικών δεικτών, το SPSS χρησιμοποιήθηκε για τον υπολογισμό νέων, κρίσιμων μεταβλητών (compute variables) βάσει των αρχικών δεδομένων:

- **Χρονικό Μεσοδιάστημα (Time Gap):** Υπολογίστηκε σε ημέρες, ως η μαθηματική διαφορά μεταξύ της ημερομηνίας επίσημης επιβεβαίωσης διαδοχικών εστιών. Η μεταβλητή αυτή είναι η πλέον καθοριστική για την αξιολόγηση της ταχύτητας εξάπλωσης του ιού και χρησιμοποιήθηκε ως βάση για τη συγκριτική ανάλυση της επιχειρησιακής ετοιμότητας των δύο χωρών.
- **Μηνιαία Συχνότητα Εστιών:** Προέκυψε από την ομαδοποίηση και άθροιση των επιβεβαιωμένων κρουσμάτων ανά ημερολογιακό μήνα. Η μεταβλητή αυτή

δημιουργήθηκε για την εφαρμογή της ανάλυσης τάσης, προκειμένου να ελεγχθεί στατιστικά η ισχυρή αυξητική τάση της διασποράς (μέσω του συντελεστή συσχέτισης Spearman) και να χαρτογραφηθεί η επιδημιολογική καμπύλη.

Η ψηφιοποίηση και συστηματική κωδικοποίηση των παραπάνω δεδομένων στο στατιστικό λογισμικό (SPSS) επέτρεψε την εφαρμογή δεικτών περιγραφικής στατιστικής (όπως μέσοι όροι, διάμεσοι και τυπικές αποκλίσεις), καθώς και την εκτέλεση εξειδικευμένων μη παραμετρικών δοκιμασιών ελέγχου υποθέσεων, τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται αναλυτικά στις επόμενες ενότητες.

### **4.3 Στατιστική Ανάλυση Χρονικού Μεσοδιαστήματος (Time Gap)**

#### Μεθοδολογικός Σχεδιασμός και Δείγμα Μελέτης

Πριν την παράθεση των στατιστικών αποτελεσμάτων, κρίνεται σκόπιμο να αποσαφηνιστεί το χρονικό πλαίσιο της ανάλυσης. Για την περίπτωση της Ελλάδας, η μικρο-επιδημιολογική αξιολόγηση του δείκτη Χρονικού Μεσοδιαστήματος επικεντρώθηκε σε ένα εκτεταμένο δείγμα που καλύπτει έναν πλήρη επιδημιολογικό κύκλο 12 μηνών (Αύγουστος 2024 έως 31 Αυγούστου 2025). Το δείγμα αυτό ( $N = 915$ ) κρίθηκε στατιστικά υπερεπαρκές προκειμένου να εξαχθούν ασφαλή συμπεράσματα συγκριτικά με την Ισπανία. Η τεράστια επιδημική έκρηξη που ακολούθησε το φθινόπωρο και τον χειμώνα (με περισσότερα από 1.400 καταγεγραμμένα κρούσματα) προσεγγίστηκε μακρο-επιδημιολογικά στο επόμενο υποκεφάλαιο (Ανάλυση Τάσης), καθώς η ενσωμάτωση εκατοντάδων επιπλέον εστιών στην παρούσα δοκιμασία θα οδηγούσε σε στατιστικό κορεσμό (floor effect). Πρακτικά, θα μείωνε περαιτέρω τον ήδη δραματικά συρρικνωμένο δείκτη, χωρίς να μεταβάλλει το επίπεδο στατιστικής σημαντικότητας ή να προσθέτει νέα αναλυτική αξία. Αντιθέτως, για την Ισπανία ενσωματώθηκε το σύνολο των καταγεγραμμένων εστιών ( $N = 30$ ), καθώς η επιζωοτία αντιμετωπίστηκε πλήρως.

Προκειμένου να αποτυπωθεί με ακρίβεια ο ρυθμός εξέλιξης της επιζωοτίας σε κάθε επικράτεια, υπολογίστηκε η μεταβλητή Χρονικού Μεσοδιαστήματος - Time\_Gap, η οποία αντιπροσωπεύει το χρονικό διάστημα (σε ημέρες) που μεσολαβούσε ανάμεσα στην επιβεβαίωση μιας εστίας και της αμέσως επόμενης χρονολογικά, αποτελώντας δείκτη της ταχύτητας διασποράς του παθογόνου. Κατά την προετοιμασία των

δεδομένων, η πρώτη εστία (index case) κάθε χώρας εξαιρέθηκε λογικά, καθώς δεν διέθετε προηγούμενο σημείο αναφοράς. Ο τελικός πληθυσμός ανάλυσης διαμορφώθηκε σε  $N = 943$  εστίες (Ισπανία:  $N_{SP}=29$ , Ελλάδα:  $N_{GR}=914$ ).

## Ανάλυση της Ταχύτητας Διασποράς και του Χρονικού Μεσοδιαστήματος (Time Gap)

### Case Processing Summary

|                    | Included |         | Cases Excluded |         | Total |         |
|--------------------|----------|---------|----------------|---------|-------|---------|
|                    | N        | Percent | N              | Percent | N     | Percent |
| Time_Gap * COUNTRY | 943      | 99.8%   | 2              | 0.2%    | 945   | 100.0%  |

### Report

| Time_Gap |      |     |                |
|----------|------|-----|----------------|
| COUNTRY  | Mean | N   | Std. Deviation |
| 1        | 8.28 | 29  | 13.931         |
| 2        | .41  | 914 | 1.118          |
| Total    | .65  | 943 | 2.971          |

### Ranks

|          | COUNTRY | N   | Mean Rank | Sum of Ranks |
|----------|---------|-----|-----------|--------------|
| Time_Gap | 1       | 29  | 685.36    | 19875.50     |
|          | 2       | 914 | 465.23    | 425220.50    |
|          | Total   | 943 |           |              |

### Test Statistics<sup>a</sup>

|                        | Time_Gap   |
|------------------------|------------|
| Mann-Whitney U         | 7065.500   |
| Wilcoxon W             | 425220.500 |
| Z                      | -5.763     |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | <.001      |

a. Grouping Variable:  
COUNTRY

Όπως αποτυπώνεται στα αποτελέσματα της περιγραφικής στατιστικής, η διαφορά ανάμεσα στα δύο κράτη υπήρξε χαώδης. Στην Ισπανία, το μέσο χρονικό κενό μεταξύ των επιβεβαιώσεων ανήλθε στις 8,28 ημέρες ( $M = 8.28$ ,  $SD = 13.93$ ), παρέχοντας στις κτηνιατρικές υπηρεσίες ένα στοιχειώδες και επαρκές χρονικό περιθώριο για την

ιχνηλάτηση και την οριοθέτηση των ζωνών. Στον αντίποδα, στην Ελλάδα, ο μέσος χρόνος μεταξύ των κρουσμάτων κατακρημνίστηκε στις μόλις 0,41 ημέρες ( $M = 0.41$ ,  $SD = 1,118$ ).

Δεδομένης της μη κανονικής κατανομής των δεδομένων, εφαρμόστηκε η μη παραμετρική δοκιμασία ελέγχου **Mann-Whitney U** για τη σύγκριση Χρονικού Μεσοδιαστήματος (Time\_Gap) μεταξύ των δύο χωρών. Η δοκιμασία ανέδειξε στατιστικά εξαιρετικά σημαντική διαφορά ( $U=7065,5$ ,  $W=425220,5$ ,  $Z=-5,763$ ,  $p<0,001$ ) στην ταχύτητα εμφάνισης των εστιών μεταξύ των δύο κρατών. Ειδικότερα η Ισπανία ( $n=29$ ) εμφάνισε σημαντικά υψηλότερη μέση κατάταξη (Mean Rank = 685.36) έναντι της Ελλάδας ( $n=914$ , Mean Rank = 465.23) επιβεβαιώνοντας στατιστικά τον σαφώς ταχύτερο ρυθμό εμφάνισης νέων εστιών στο ελληνικό έδαφος.

#### **4.4. Ανάλυση Τάσης (Trend Analysis) και Επιδημική Καμπύλη της Ελλάδας**

Προκειμένου να αξιολογηθεί η εξέλιξη της επιζωοτίας σε μακρο-επιδημιολογικό επίπεδο και να επιβεβαιωθεί στατιστικά η ισχυρή αυξητική τάση της διασποράς στην ελληνική επικράτεια, διενεργήθηκε Ανάλυση Τάσης (Trend Analysis). Σκοπός της δοκιμασίας ήταν να εξεταστεί η συσχέτιση μεταξύ της παρόδου του χρόνου και του συνολικού όγκου των επιβεβαιωμένων εστιών. Για την ανάλυση αξιοποιήθηκαν τα επίσημα δεδομένα του WAHIS για διάστημα 17 μηνών, από την έναρξη της κρίσης (Αύγουστος 2024 - Μήνας 1) έως και τον Δεκέμβριο του 2025 (Μήνας 17).

Λόγω της φύσης της επιδημιολογικής καμπύλης, η οποία εμφάνιζε χαρακτηριστικά συνεχούς, μη γραμμικής αύξησης, επιλέχθηκε ο μη-παραμετρικός έλεγχος συσχέτισης κατά Spearman (Spearman's rho), ο οποίος θεωρείται ιδανικός για τη διερεύνηση της μονοτονίας της τάσης σε δεδομένα χρονοσειρών με τις προαναφερθείσες ιδιαιτερότητες.

### Correlations

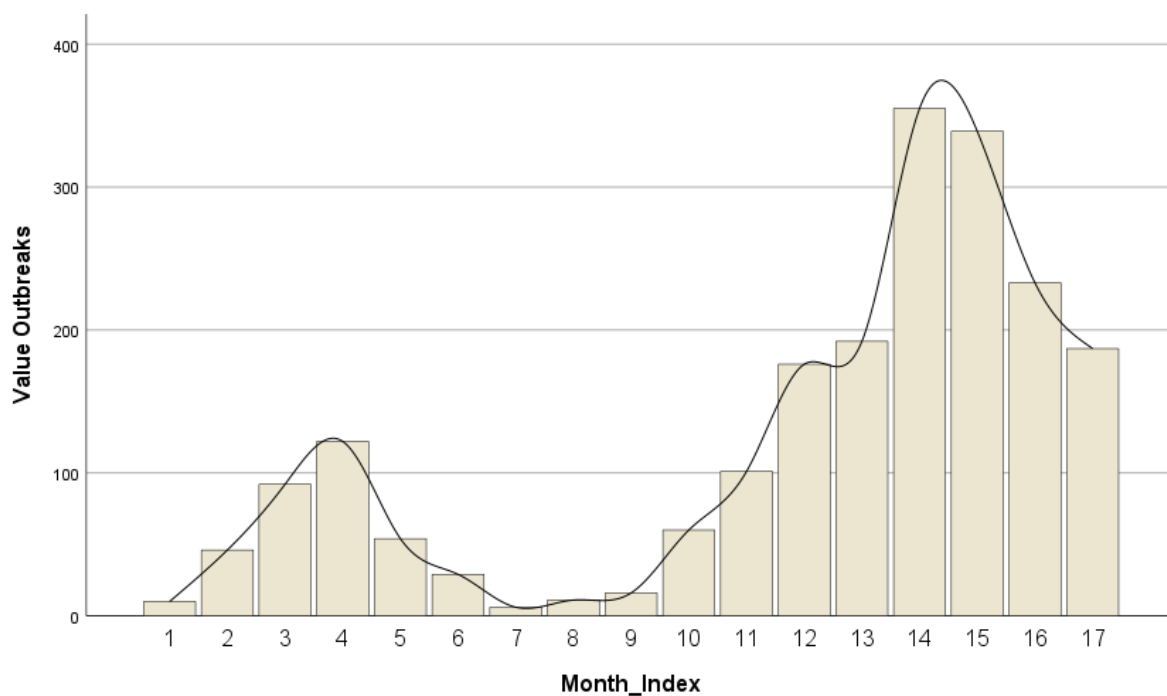
|                |             |                         | Month_Index | Outbreaks |
|----------------|-------------|-------------------------|-------------|-----------|
| Spearman's rho | Month_Index | Correlation Coefficient | 1.000       | .723**    |
|                |             | Sig. (2-tailed)         | .           | .001      |
|                |             | N                       | 17          | 17        |
|                | Outbreaks   | Correlation Coefficient | .723**      | 1.000     |
|                |             | Sig. (2-tailed)         | .001        | .         |
|                |             | N                       | 17          | 17        |

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Τα αποτελέσματα του στατιστικού ελέγχου ανέδειξαν μια ισχυρή, θετική και στατιστικά σημαντική μονότονη συσχέτιση μεταξύ της παρόδου του χρόνου (ανά μήνα) και του αριθμού των νέων εστιών ( $\rho = 0,723$ ,  $n=17$ ,  $p = 0,001$ ).

Ο δείκτης συσχέτισης ( $\rho = 0,723$ ) υποδηλώνει μια σαφή αυξητική τάση: όσο προχωρούσε ο χρόνος, ο αριθμός των μηνιαίων κρουσμάτων κλιμακωνόταν δυναμικά. Καθώς πρόκειται για δεδομένα χρονοσειράς, η πιθανή σειρική αυτοσυσχέτιση αναγνωρίζεται ως περιορισμός.

Η επιδημική καμπύλη (Σχήμα 1) δημιουργήθηκε μέσω του λογισμικού IBM SPSS Statistics. Για την οπτικοποίηση της υποκείμενης τάσης, τα δεδομένα υποβλήθηκαν σε εξομάλυνση (smoothing) με πολυωνυμική προσέγγιση, ώστε να αναδειχθεί η δυναμική της διασποράς απαλλαγμένη από τυχαίες μηνιαίες διακυμάνσεις



ΣΧΗΜΑ 1: Επιδημική καμπύλη των νέων εστιών της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων στην Ελλάδα (Αύγουστος 2024 – Δεκέμβριος 2025)

Η οπτική αποτύπωση της επιδημικής καμπύλης (Σχήμα 1) επιβεβαιώνει τη στατιστικά σημαντική αυξητική τάση που υπολογίστηκε, αναδεικνύοντας τη δευτερογενή έξαρση (μήνες 10-14) ως το κρίσιμο σημείο καμπής της επιζωοτίας. Η εν λόγω καμπύλη αποτυπώνει ανάγλυφα τη μεταβολή από την αρχική περιορισμένη διασπορά στην κλιμάκωση, καταδεικνύοντας την ανεπάρκεια των εφαρμοζόμενων μέτρων περιορισμού κατά την κρίσιμη αυτή περίοδο.

## 5. ΣΥΖΗΤΗΣΗ

### 5.1 Ερμηνεία Ευρημάτων και Σύγκριση με τη Διεθνή Βιβλιογραφία

Μέχρι και τη συγγραφή της παρούσας μελέτης, καταγράφεται ένα σημαντικό κενό στη διεθνή βιβλιογραφία όσον αφορά την άμεση συγκριτική ανάλυση των πρωτοκόλλων διαχείρισης της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων μεταξύ της ισπανικής κρίσης (2022–2023) και της ελληνικής επιζωοτίας (2024–2025). Τα ευρήματα της στατιστικής ανάλυσης της παρούσας διατριβής ευθυγραμμίζονται με τα πρόσφατα επιδημιολογικά δεδομένα, συμβάλλοντας στην περαιτέρω διερεύνηση αυτού του πεδίου

Η στατιστική μας ανάλυση κατέδειξε μια κρίσιμη διαφοροποίηση ως προς τη δυναμική και την ταχύτητα εξάπλωσης στο πεδίο. Ενώ η Ισπανία κατόρθωσε να επιβάλει έναν βραδύ και απόλυτα ελεγχόμενο ρυθμό εμφάνισης νέων εστιών (με σημαντικά χρονικά μεσοδιαστήματα ανακοπής του ιού), στην Ελλάδα η νόσος προκάλεσε μια ταχύτατη διαπεριφερειακή διασπορά (*flash epidemic*), με τα κρούσματα να παρουσιάζουν σταθερή και ισχυρή αυξητική τάση, οδηγώντας στην επιχειρησιακή κατάρρευση των ζωνών προστασίας.

#### Επιδημιολογική Ερμηνεία του Χρονικού Μεσοδιαστήματος (TIME GAP)

Σε απόλυτες επιδημιολογικές τιμές, ενώ στην Ισπανία το μέσο χρονικό κενό μεταξύ των επιβεβαιώσεων ήταν 8.28 ημέρες, στην Ελλάδα ο μέσος χρόνος μεταξύ των κρουσμάτων κατρακύλησε στις μόλις 0.41 ημέρες. Η τιμή αυτή στην Ελλάδα προσεγγίζει τα χαρακτηριστικά που στη σύγχρονη επιδημιολογία ορίζονται ως επιδημική έκρηξη (*flash epidemic*). Πρακτικά, τα δεδομένα υποδεικνύουν ότι στην ελληνική επικράτεια επιβεβαιώνονταν κατά μέσο όρο περισσότερες από δύο (2) νέες εστίες κάθε εικοσιτετράωρο.

Ο ρυθμός αυτός ερμηνεύει σε σημαντικό βαθμό την επιχειρησιακή «ασφυξία» που υπέστη ο κρατικός ελεγκτικός μηχανισμός. Όταν οι νέες εστίες αναδύονται ταυτόχρονα και με σχεδόν μηδενική χρονική απόσταση μεταξύ τους, καθίσταται ανθρωπίνως και υλικοτεχνικώς αδύνατο για τα κτηνιατρικά κλιμάκια να προλάβουν να ολοκληρώσουν την επιδημιολογική έρευνα, την οριοθέτηση των ζωνών καραντίνας και τις υγειονομικές σφαγές (*stamping out*) πριν ο ιός μεταπηδήσει στην επόμενη εκτροφή. Τα

αποτελέσματα αυτά ενισχύουν την εκτίμηση ότι κατά την έναρξη λήψης των πρώτων μέτρων, ο ιός είχε ήδη διασπαρεί ευρύτερα στο ζωικό κεφάλαιο και στα δίκτυα διακίνησης (ζωέμποροι, σφαγεία, μεταφορικά μέσα). Ως εκ τούτου, όταν οι αρχές προσπαθούσαν να οριοθετήσουν τις συμβατικές ζώνες προστασίας και επιτήρησης (3 και 10 χλμ.) γύρω από μια γνωστή εστία, ο ιός βρισκόταν ήδη βήματα μπροστά, έχοντας "δραπετεύσει" και δημιουργώντας νέες γενεές κρουσμάτων (secondary outbreaks) σε ανύποπτες περιοχές. Το επιδημιολογικό αυτό προβάδισμα του ιού, σε συνδυασμό με τη δραματική υποστελέχωση που καθυστέρουσε την έγκαιρη ανίχνευση και εξυγίανση, μετέτρεψε την τοπική επιζωοτία σε μια ανεξέλεγκτη, πανελλαδική κρίση.

Το στατιστικό αυτό εύρημα της ραγδαίας εξάπλωσης (Time Gap) στην Ελλάδα υποστηρίζει τα συμπεράσματα των Villalba et al. (2024), οι οποίοι αναδεικνύουν την ενεργητική, πρόωπη εργαστηριακή επιτήρηση (μέσω τεχνικών pooling) ως καθοριστικό παράγοντα για την επιτυχή ανάσχεση στην Ισπανία. Όπως αναδείχθηκε στη συγκριτική ανάλυση της παρούσας μελέτης, αν και η μέθοδος του pooling εφαρμόστηκε και στις δύο χώρες, η χρήση της διέφερε ριζικά. Το ελληνικό κτηνιατρικό σύστημα, ευάλωτο λόγω της δραματικής υποστελέχωσης, αναγκάστηκε να χρησιμοποιήσει το pooling σχεδόν αποκλειστικά ως πυροσβεστικό, κατασταλτικό εργαλείο ταχείας ιχνηλάτησης γύρω από τις ήδη γνωστές εστίες. Στερήθηκε έτσι το επιχειρησιακό πλεονέκτημα της προληπτικής (προκλινικής) σάρωσης μεγάλων πληθυσμών που εφάρμοσε η Ισπανία, επιτρέποντας τελικά τη «σιωπηλή» διασπορά του ιού μέσω του δικτύου εμπορικών μετακινήσεων.

### **Επιδημιολογική Ερμηνεία της Ανάλυση Τάσης (Trend Analysis)**

Η επιδημιολογική ερμηνεία της στατιστικής ανάλυσης τάσης καταδεικνύει μια κλασική περίπτωση ανεξέλεγκτης, προοδευτικά αυξανόμενης διασποράς στο πεδίο. Σε αντίθεση με το ισπανικό μοντέλο, όπου η άμεση και αποτελεσματική εκρίζωση των μεμονωμένων κρουσμάτων διατηρούσε την «πίεση μόλυνσης» στο περιβάλλον σε εξαιρετικά χαμηλά επίπεδα, στην Ελλάδα καταγράφηκε ένα φαινόμενο προοδευτικής, χωροχρονικής συρροής. Όπως αποτυπώνεται οπτικά στην επιδημική καμπύλη (Σχήμα 1), το φαινόμενο αυτό χαρακτηρίζεται από τη δευτερογενή έξαρση μετά τον 10ο μήνα, η οποία επιβεβαιώνει τη μετάβαση της νόσου από την τοπική εστίαση στην ανεξέλεγκτη διασπορά.

Το γεγονός ότι τα κρούσματα αυξάνονταν γεωμετρικά μήνα με τον μήνα, παρά την επιβολή καθολικής απαγόρευσης μετακινήσεων (standstill), υποδηλώνει ότι οι υφιστάμενες γεωγραφικές ζώνες προστασίας και επιτήρησης (3 και 10 χλμ.) διαρρήχθηκαν πολύ νωρίς. Πρακτικά, η συσσωρευμένη καθυστέρηση στη διαχείριση των ενεργών εστιών, άμεσο απότοκο της δραματικής υποστελέχωσης των τοπικών κτηνιατρικών αρχών, επέτρεψε την παραμονή τεράστιου υικού φορτίου στις μολυσμένες εκμεταλλεύσεις για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα. Αυτό έδωσε τη δυνατότητα στον εξαιρετικά ανθεκτικό ιό της Ευλογιάς να διασπαρθεί δευτερογενώς μέσω έμμεσων οδών μετάδοσης (π.χ. μηχανικοί φορείς, οχήματα μεταφοράς, ζωοτροφές, μολυσμένος εξοπλισμός). Έτσι, η νόσος ξέφυγε από το επίπεδο της τοπικής μετάδοσης εντός των κοπαδιών και μετατράπηκε σε ένα σαρωτικό επιδημικό κύμα που κατέκλυσε πολλαπλές γεωγραφικές περιφέρειες ταυτόχρονα.

## 5.2 Το Δίλημμα του Εμπορικού Καθεστώτος και τα Όρια του Stamping Out

Η διαχείριση της ελληνικής κρίσης ανέδειξε το δομικό αδιέξοδο του ενωσιακού νομοθετικού πλαισίου (Animal Health Law). Η στρατηγική επιλογή της Ελλάδας να μην εφαρμόσει επείγοντα εμβολιασμό υπαγορεύτηκε από τον κίνδυνο επιβολής μακροχρόνιων εμπορικών κυρώσεων (trade bans). Το τεχνικό εμπόδιο έγκειται στο γεγονός ότι τα διαθέσιμα ζώντα εξασθενημένα εμβόλια κατά των Capripoxviruses στερούνται ιδιοτήτων DIVA (Differentiating Infected from Vaccinated Animals). Όπως επισημαίνουν οι Turppurainen et al. (2017), οι συμβατικές ορολογικές μέθοδοι δεν μπορούν να διαχωρίσουν τα εμβολιακά από τα φυσικά αντισώματα, καθώς ανιχνεύουν το ίδιο αντιγονικό φάσμα. Ως εκ τούτου, ένα εμβολιασμένο κοπάδι εξισώνεται εμπορικά με ένα μολυσμένο, απειλώντας ευθέως τη βιωσιμότητα και τις εξαγωγές εθνικών προϊόντων, όπως η ΠΟΠ Φέτα. Παρά τις προσπάθειες για την ανάπτυξη εμβολίων νέας γενιάς μέσω τεχνικών διαγραφής γονιδίων (gene deletion mutants), που θα επέτρεπαν τη διάκριση εμβολιασμένων από μολυσμένα ζώα, η τεχνολογία αυτή παραμένει ακόμη σε πειραματικό στάδιο, χωρίς πλήρη αδειοδότηση για ευρεία χρήση (Turppurainen et al., 2017)

Η αντιπαραβολή των δύο χωρών αναδεικνύει τα επιχειρησιακά όρια του *stamping out*. Ενώ στην Ισπανία των 30 εστιών η μέθοδος λειτούργησε ως εργαλείο ριζικής

καταστολής, στην Ελλάδα των χιλίων και πλέον εστιών, η μαζική εξόντωση του ζωικού κεφαλαίου προκάλεσε την κατάρρευση της κοινωνικής συμμόρφωσης. Η απόγνωση των παραγωγών απέναντι στην οικονομική καταστροφή οδήγησε σε παράτυπες μετακινήσεις και απόκρυψη κρουσμάτων, αποδεικνύοντας ότι οι αυστηρές κτηνιατρικές στρατηγικές καθίστανται ανίσχυρες όταν δεν διασφαλίζουν την πλήρη συνεργασία της κτηνοτροφικής κοινότητας.

Το γεγονός, άλλωστε, ότι η επιζωοτία συνέχισε να εξαπλώνεται με τον ίδιο αμείλικτο ρυθμό και καθ' όλη τη διάρκεια του 2025, συνιστά την πλέον αδιαμφισβήτητη απόδειξη της επιχειρησιακής ανεπάρκειας του stamping out υπό συνθήκες εκτεταμένης διασποράς. Η παράταση της κρίσης για δεύτερο συνεχόμενο έτος, με τις απώλειες να γιγαντώνονται, ακυρώνει το βασικό επιχείρημα υπέρ της πολιτικής των μαζικών θανατώσεων: ότι δηλαδή αποτελεί ένα "γρήγορο" εργαλείο εκρίζωσης.

Σε αυτό το πλαίσιο, η πρόσφατη επιστημονική ανάλυση της EFSA (2026) έρχεται να επιβεβαιώσει το στρατηγικό αυτό αδιέξοδο, αναδεικνύοντας τις διαφορετικές προκλήσεις που αντιμετώπισαν οι δύο χώρες στη διαχείριση του εμπορικού τους καθεστώτος. Η ισπανική περίπτωση επιβεβαίωσε ότι, με αυστηρή ιχνηλασιμότητα, η αποκλειστική χρήση του *stamping out* επαρκεί για την ταχεία εκρίζωση. Αντιθέτως, η περίπτωση της Ελλάδας έφερε στο προσκήνιο τα όρια της ευρωπαϊκής νομοθεσίας υπό συνθήκες εκτεταμένης διασποράς. Σύμφωνα με την κατεπείγουσα επιστημονική έκθεση της EFSA (Ιανουάριος 2026), η οποία αξιοποίησε εξειδικευμένα μαθηματικά μοντέλα προσομοίωσης, η αποκλειστική εφαρμογή υγειονομικών σφαγών στη χώρα μας αποδείχθηκε χρονοβόρα και εξαιρετικά δαπανηρή. Η EFSA κατέληξε στο συμπέρασμα ότι μια στοχευμένη, διετής εθνική καμπάνια εμβολιασμού (σε συνδυασμό με τα τυπικά μέτρα ελέγχου) θα είχε επιτύχει την οριστική εκρίζωση της νόσου στην Ελλάδα έναν ολόκληρο χρόνο νωρίτερα συγκριτικά με τη στρατηγική της μη-εμβολιαστικής καταστολής (EFSA, 2026). Η απόφαση της ελληνικής διοίκησης να μην αξιοποιήσει αυτό το εργαλείο, αποδεχόμενη τις δραματικές απώλειες ζωικού κεφαλαίου, υπογραμμίζει το τεράστιο βάρος που φέρει ο φόβος των διεθνών εμπορικών αποκλεισμών (trade bans) στη χάραξη της εθνικής επιδημιολογικής στρατηγικής.

### 5.3 Περιορισμοί της Μελέτης

Κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της παρούσας έρευνας, οφείλουν να ληφθούν υπόψη ορισμένοι μεθοδολογικοί περιορισμοί. Πρωτίστως, τα πρωτογενή δεδομένα αντλήθηκαν από τα συστήματα αναφοράς του WOAΗ και του ADIS. Οι ημερομηνίες που καταγράφονται στις εν λόγω βάσεις αφορούν την *ημερομηνία επίσημης επιβεβαίωσης* της εστίας και όχι την πραγματική ημερομηνία της βιολογικής μόλυνσης του κοπαδιού, εισάγοντας μια αναπόφευκτη χρονική υστέρηση (reporting lag). Επιπλέον, η χωρική ανάλυση βασίστηκε στη χαρτογράφηση των καταγεγραμμένων εστιών, χωρίς να υπάρχει πρόσβαση σε ψηφιακά δεδομένα γεωεντοπισμού (GPS/RFID) για τις παράνομες ή αδήλωτες μετακινήσεις ζώων, οι οποίες εκτιμάται ότι διαδραμάτισαν τον κύριο ρόλο στη ραγδαία διασπορά.

#### **"Φαινόμενο του Σαββατοκύριακου" (Weekend Effect) και οι Διοικητικές Καθυστερήσεις**

Κατά την ερμηνεία του δείκτη Χρονικού Μεσοδιαστήματος (Time Gap), είναι κρίσιμο να ληφθεί υπόψη μια σημαντική παράμετρος που σχετίζεται με τη λειτουργία του κρατικού μηχανισμού. Ο δείκτης υπολογίστηκε βάσει της επίσημης «Ημερομηνίας Επιβεβαίωσης» (Date of Confirmation) των εστιών. Ωστόσο, η ενδελεχής παρατήρηση των πρωτογενών δεδομένων αποκαλύπτει την ύπαρξη ενός συστηματικού σφάλματος καταγραφής (reporting bias), γνωστού στην επιδημιολογία ως «Φαινόμενο του Σαββατοκύριακου» (weekend effect).

Πιο συγκεκριμένα, σε ορισμένους μήνες ενώ κατά τις εργάσιμες ημέρες καταγράφονταν καθημερινά πολλαπλά θετικά κρούσματα (με το χρονικό κενό να μηδενίζεται), παρατηρήθηκαν τεχνητά χρονικά άλματα 2 έως 3 ημερών σταθερά κατά τα Σαββατοκύριακα. Αυτό δεν αντικατοπτρίζει επιδημιολογική ύφεση της νόσου, αλλά οφείλεται στην παύση ή υπολειτουργία των εθνικών εργαστηρίων αναφοράς (PCR testing) κατά τις μη εργάσιμες ημέρες. Τα δείγματα που λαμβάνονταν στο τέλος της εβδομάδας, αναλύονταν μαζικά τη Δευτέρα. Και για αυτόν ακριβώς τον λόγο οι Δευτέρες αυτές είχαν πολλά θετικά κρούσματα.

Το συμπέρασμα που εξάγεται είναι ότι ο πραγματικός, βιολογικός ρυθμός μετάδοσης της Ευλογιάς στο πεδίο ήταν ακόμη ταχύτερος από αυτόν που αποτυπώνεται στα επίσημα στατιστικά αποτελέσματα. Εάν η εργαστηριακή επιβεβαίωση διενεργούνταν

αδιάλειπτα (24/7), ο μέσος όρος του Time Gap για την Ελλάδα θα προσέγγιζε ακόμη περισσότερο το απόλυτο μηδέν, ενισχύοντας περαιτέρω τη διαπίστωση περί ανεξέλεγκτης επιδημικής έκρηξης.

### **Στατιστικοί και μεθοδολογικοί περιορισμοί.**

Κατά την ερμηνεία των επαγωγικών ευρημάτων πρέπει να συνεκτιμηθούν ορισμένοι περιορισμοί. Πρώτον, ο δείκτης Χρονικού Μεσοδιαστήματος (Time\_Gap) προκύπτει από διαδοχικές διαφορές εντός μίας ενιαίας, χρονικά διατεταγμένης σειράς ανά χώρα· ως εκ τούτου οι τιμές δεν είναι πλήρως ανεξάρτητες (σειριακή εξάρτηση), παραδοχή στην οποία εδράζεται η δοκιμασία Mann-Whitney U. Δεύτερον, το Time\_Gap συνδέεται μηχανιστικά με τον αριθμό των εστιών ανά μονάδα χρόνου· η μεγάλη διαφορά στο πλήθος των εστιών (914 έναντι 29) καθιστά τη διαφορά των μεσοδιαστημάτων εν μέρει δομικά αναμενόμενη, οπότε το αποτέλεσμα πρέπει να ερμηνεύεται ως επιβεβαιωτικό/περιγραφικό και όχι ως ανεξάρτητο εύρημα. Τρίτον, λόγω της έντονης λοξότητας και της συγκέντρωσης μηδενικών τιμών, που εντείνεται από το «φαινόμενο του Σαββατοκύριακου» και τις διοικητικές καθυστερήσεις καταγραφής, η μέση τιμή είναι λιγότερο αντιπροσωπευτική από τη διάμεσο. Τέλος, η ανάλυση τάσης στηρίζεται σε περιορισμένο αριθμό χρονικών σημείων ( $n = 17$ ) και σε δεδομένα χρονοσειράς με πιθανή αυτοσυσχέτιση· για τον λόγο αυτό, η συσχέτιση Spearman συνιστάται να συμπληρώνεται από τον μη-παραμετρικό έλεγχο μονότονης τάσης Mann-Kendall, με εκτίμηση κλίσης κατά Sen.

## **6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ**

### **6.1 Γενικά Συμπεράσματα**

Η επιζωοτία της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων στην Ευρώπη της δεκαετίας του 2020 αποτέλεσε ένα ζωτικής σημασίας «*stress test*» για το ευρωπαϊκό κτηνιατρικό σύστημα. Η ελληνική κρίση ανέδειξε τους κινδύνους που δημιουργεί η συγκέντρωση παραγόντων ευαλωτότητας: (α) η γεωπολιτική γειτνίαση με ενδημικές περιοχές, (β) η υψηλή πυκνότητα εκτροφών, (γ) η εξάρτηση της αλυσίδας αξίας γαλακτοκομικών από εύάλωτους πληθυσμούς και (δ) το έλλειμμα ψηφιακής ιχνηλασιμότητας.

Στο ευρωπαϊκό επίπεδο, η Ισπανία και η Ελλάδα λειτουργούν πλέον ως ένα ζευγάρι αντίστροφων παραδειγμάτων. Η Ισπανία αποτελεί το υπόδειγμα της τοπικής καταστολής, ενώ η Ελλάδα υπενθυμίζει με τον πλέον δραματικό τρόπο ότι το αυστηρό νομοθετικό πλαίσιο δεν αρκεί εάν στερείται υποδομής πεδίου ικανής να αναχαιτίσει την ταχύτητα της διασποράς. Η εμπειρία τεκμηριώνει ότι κάθε επιχειρησιακή καθυστέρηση ή ρήγμα στη βιοασφάλεια μετατρέπεται άμεσα σε εκθετική επιδημιολογική κλιμάκωση και, κατ' επέκταση, ραγδαίο οικονομικό κόστος.

## 6.2 Προτάσεις Πολιτικής

Με βάση τα ευρήματα, προτείνονται οι ακόλουθες παρεμβάσεις για τη θωράκιση του ευρωπαϊκού ζωικού κεφαλαίου έναντι μελλοντικών επιζωοτιών :

- **Ευρωπαϊκή Τράπεζα Εμβολίων:** Δημιουργία ενιαίου ευρωπαϊκού αποθέματος εμβολίων ώστε να επιτρέπεται η άμεση κινητοποίηση σε κράτη-μέλη που πλήττονται.
- **Επιχειρησιακή Ενίσχυση Κτηνιατρικών Υπηρεσιών:** Άμεση στελέχωση των τοπικών κτηνιατρικών αρχών με μόνιμο κτηνιατρικό και βοηθητικό προσωπικό, καθώς και δημιουργία μηχανισμών ταχείας επέμβασης με ικανότητα 24ωρης επιφυλακής, ώστε να εκμηδενιστούν οι διοικητικές καθυστερήσεις στην ιχνηλάτηση και τη διαχείριση των εστιών.
- **Πρωτόκολλο Ενεργητικής Επιτήρησης:** Καθιέρωση ελέγχων με στοματικά επιχρίσματα και Real-Time PCR ως κανόνα από την πρώτη εβδομάδα της κήρυξης μιας εστίας.
- **Ψηφιακή Ιχνηλασιμότητα:** Υποχρεωτική εφαρμογή ψηφιακής ιχνηλασιμότητας μετακινήσεων (RFID + κεντρικό μητρώο) σε χώρες με υψηλή πυκνότητα μικρών μηρυκαστικών.
- **Οικονομική Θωράκιση:** Άμεση πρόβλεψη για επαρκείς αποζημιώσεις, ώστε να αποτρέπονται φαινόμενα απόκρυψης ή παράτυπης μετακίνησης ζώων.
- **Διασυνοριακή Συνεργασία:** Στενότερη ανταλλαγή δεδομένων μοριακής επιδημιολογίας με γειτονικές τρίτες χώρες.

### 6.3 Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Η παρούσα μελέτη αναδεικνύει την ανάγκη για περαιτέρω έρευνα στους ακόλουθους τομείς:

- Δυναμική της Μετάδοσης: Ποσοτική εκτίμηση του βασικού δείκτη αναπαραγωγής ( $R_0$ ) του ιού στις ιδιαίτερες συνθήκες των ελληνικών εκτροφών, με χρήση στοχαστικών χωροχρονικών μοντέλων. Η ανάγκη αυτή υπογραμμίζεται από το γεγονός ότι, παρά τα ιστορικά δεδομένα για τις επιδημίες στην Ελλάδα (π.χ. Malesios et al., 1994-1998), απαιτείται επικαιροποίηση των παραμέτρων μετάδοσης βάσει των σύγχρονων επιδημιολογικών συνθηκών.
- Ολοκληρωμένη ανάλυση (Whole Genome Sequencing) των μελλοντικών στελεχών, για την ακριβή διασαφήνιση των οδών εισόδου.
- Οικονομοτεχνική Αξιολόγηση: Εκπόνηση ανάλυσης κόστους-οφέλους εναλλακτικών στρατηγικών εμβολιασμού έναντι του *stamping out*, με εξειδικευμένη εστίαση στην πραγματική τους επίδραση στις εξαγωγές εθνικών προϊόντων ΠΟΠ
- Ο Ρόλος της Άγριας Πανίδας: Ενεργητική ορολογική επιτήρηση σε πληθυσμούς άγριων μηρυκαστικών (π.χ. αγριογούρουνα, ζαρκάδια), προκειμένου να διερευνηθεί η πιθανότητα λειτουργίας τους ως «σιωπηλών» φυσικών δεξαμενών του ιού στις ορεινές και ημιορεινές ζώνες.
- Κοινωνιολογία της Κτηνιατρικής Συμμόρφωσης : Ποιοτική και ποσοτική διερεύνηση των κοινωνικο-ψυχολογικών παραγόντων που οδηγούν στην απόκρυψη κρουσμάτων, με σκοπό τον σχεδιασμό πολιτικών διαχείρισης κρίσεων που θα εστιάζουν στην οικοδόμηση εμπιστοσύνης μεταξύ κράτους και παραγωγών.
- Περιβαλλοντική Ανθεκτικότητα του Ιού: Πειραματική μελέτη της επιβίωσης του ιού της Ευλογιάς στο φυσικό περιβάλλον (π.χ. έδαφος, ζωοτροφές, οχήματα μεταφοράς) υπό τις ακραίες θερμοκρασιακές συνθήκες που επιβάλλει η κλιματική αλλαγή στο μεσογειακό τοπίο.

## 6.4. Συμπέρασμα

Συνοψίζοντας, η επιζωοτία της Ευλογιάς των Αιγοπροβάτων στην Ευρώπη της δεκαετίας του 2020 αποτέλεσε ένα ζωτικής σημασίας «*stress test*» τόσο για την ανθεκτικότητα του ευρωπαϊκού κτηνιατρικού συστήματος, όσο και για τη βιωσιμότητα ολόκληρου του παραδοσιακού, πρωτογενούς τομέα μικρών μηρυκαστικών στη Μεσόγειο. Όπως επισημαίνεται στη σύγχρονη βιβλιογραφία για τα Διασυνοριακά Νοσήματα των Ζώων (*Transboundary Animal Diseases - TADs*), η κλιματική αλλαγή και η συνεχιζόμενη εντατικοποίηση των εμπορικών δικτύων έχουν μετατοπίσει τα επιδημιολογικά σύνορα, καθιστώντας τον ευρωπαϊκό νότο μια εξαιρετικά ευάλωτη ζώνη αυξημένου κινδύνου. Μέσα σε αυτό το μεταβαλλόμενο περιβάλλον, η παρούσα συγκριτική μελέτη αναδεικνύει δύο εκ διαμέτρου αντίθετα παραδείγματα στρατηγικής διαχείρισης. Η εμπειρία της Ισπανίας τεκμηριώνει επιστημονικά ότι η ταχεία εκκρίζωση είναι εφικτή, υπό την προϋπόθεση ότι ο κρατικός μηχανισμός διαθέτει την επιχειρησιακή ετοιμότητα για άμεση, ενεργητική παρέμβαση. Στον αντίποδα, η εμπειρία της Ελλάδας υπενθυμίζει με τον πλέον δραματικό τρόπο, επιβεβαιώνοντας τα θεωρητικά μοντέλα της επιδημιολογικής κατάρρευσης, ότι κάθε επιχειρησιακή καθυστέρηση ή ρήγμα στη βιοασφάλεια μετατρέπεται άμεσα σε εκθετικό οικονομικό και κοινωνικό κόστος, απειλώντας τη συνοχή των αγροτικών κοινοτήτων.

Από την παρούσα συγκριτική ανάγνωση αναδύεται μια επιτακτική ανάγκη αναθεώρησης του παραδείγματος διαχείρισης κρίσεων: η Ευρωπαϊκή Ένωση οφείλει να εγκαταλείψει το μοντέλο της παθητικής απόκρισης, μεταβαίνοντας σε μια στρατηγική προληπτικής θωράκισης. Η θωράκιση αυτή προϋποθέτει τη γεφύρωση του χάσματος μεταξύ εργαστηριακής ετοιμότητας και επιχειρησιακής εφαρμογής στο πεδίο, μέσω της απόλυτης ενίσχυσης των τοπικών κτηνιατρικών υποδομών και της καθολικής υιοθέτησης σύγχρονων εργαλείων ψηφιακής ιχνηλασιμότητας. Υιοθετώντας μια ολιστική προσέγγιση τύπου "One Health", θα καταστεί δυνατή η αποτελεσματική προστασία του ευρωπαϊκού ζωικού κεφαλαίου, διασφαλίζοντας παράλληλα την επισιτιστική ασφάλεια απέναντι στις αναπόφευκτες επιζωοτικές απειλές του μέλλοντος..

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΝΑΦΟΡΑ

Κανονισμός (ΕΚ) αριθ 2016/429 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9<sup>ης</sup> Μαρτίου 2016 σχετικά με τις μεταδοτικές νόσους των ζώων και για την τροποποίηση και την κατάργηση ορισμένων πράξεων στον τομέα της υγείας των ζώων («νόμος για την υγεία των ζώων»)

<http://data.europa.eu/eli/reg/2016/429/2021-04-21>

Κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) 2020/687 της Επιτροπής, της 17ης Δεκεμβρίου 2019, για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΕ) 2016/429 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τους κανόνες για την πρόληψη και τον έλεγχο ορισμένων καταγεγραμμένων νόσων

[http://data.europa.eu/eli/reg\\_del/2020/687/2026-05-12](http://data.europa.eu/eli/reg_del/2020/687/2026-05-12)

Εκτελεστικός κανονισμός (ΕΕ) 2018/1882 της Επιτροπής, της 3ης Δεκεμβρίου 2018, για την εφαρμογή ορισμένων κανόνων πρόληψης και ελέγχου νόσων σε κατηγορίες καταγεγραμμένων νόσων και για την κατάρτιση καταλόγου ειδών και ομάδων ειδών οργανισμών που συνιστούν σημαντικό κίνδυνο εξάπλωσης των εν λόγω καταγεγραμμένων νόσων. [http://data.europa.eu/eli/reg\\_impl/2018/1882/oj](http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/1882/oj)

Εκτελεστική απόφαση (ΕΕ) 2025/2132 της Επιτροπής, της 17ης Οκτωβρίου 2025, σχετικά με την τροποποίηση της εκτελεστικής απόφασης (ΕΕ) 2024/2207 για ορισμένα μέτρα έκτακτης ανάγκης σχετικά με την ευλογία των αιγοπροβάτων στην Ελλάδα.

[http://data.europa.eu/eli/dec\\_impl/2025/2132/oj](http://data.europa.eu/eli/dec_impl/2025/2132/oj)

Κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) 2023/361 της Επιτροπής, της 28ης Νοεμβρίου 2022, για τη συμπλήρωση του κανονισμού (ΕΕ) 2016/429 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τους κανόνες για τη χρήση ορισμένων κτηνιατρικών φαρμάκων με σκοπό την πρόληψη και τον έλεγχο ορισμένων καταγεγραμμένων νόσων. [http://data.europa.eu/eli/reg\\_del/2023/361/oj](http://data.europa.eu/eli/reg_del/2023/361/oj)

ΠΟΓΕΔΥ (2024). Ανακοίνωση της Πανελλήνιας Ομοσπονδίας Γεωτεχνικών Δημοσίων Υπαλλήλων για τις επιζωοτίες και την υποστελέχωση.

Πανελλήνιος Κτηνιατρικός Σύλλογος / Χόβολος, Θ. (2025). Ευλογιά: Ένα άλλο κρατικό έγκλημα κατά της παραγωγικής ικανότητας της χώρας. Επίσημη τοποθέτηση ΠΚΣ.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ), Γενική Διεύθυνση Κτηνιατρικής. (2023). Επιβεβαίωση εστιών Ευλογιάς των Προβάτων (Σίγρι Λέσβου & Μαλεσίνη Φθιώτιδας) - Λήψη άμεσων μέτρων προστασίας. Αθήνα, Ελλάδα.

Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ), Γενική Διεύθυνση Κτηνιατρικής. (2024). Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης για την καταπολέμηση της Ευλογιάς των Προβάτων και των Αιγών - Οριοθέτηση ζωνών και καθολικός περιορισμός μετακινήσεων. Αθήνα, Ελλάδα.

Animal Health Australia. (2015). Disease strategy: Sheep pox and goat pox (Version 3.1). Australian Veterinary Emergency Plan (AUSVETPLAN).

Bianchini, J., Filippitzi, M.-E., & Saegerman, C. (2025). Worldwide Trend Observation and Analysis of Sheep Pox and Goat Pox Disease: A Descriptive 18-Year Study. *Viruses*, 17(479).

Breman F, Haegeman A., Philips W, Kresic N, et al (2024) Sheeppox virus genome sequences from the European outbreaks in Spain, Bulgaria, and Greece in 2022–2024. *Archives of Virology*, 169:234

Cáceres G. G., Romero G. L., et al (2024) Description of Sheep Pox Outbreak in Spain in 2022–2023: Challenges Found and Lessons Learnt in Relation with Control and Eradication of This Disease. *Viruses* 2024, 16, 1164

Constable, P. D., Hinchcliff, K. W., Done, S. H., & Grünberg, W. (2017). *Veterinary Medicine: A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats* (11th ed.). Elsevier.

European Food Safety Authority (EFSA). Tsviatko Alexandrov, Ieva Baltusyte, Alessandro Broglia, Paolo Calistri, Simon Gubbins, Nick De Regge . (2026) Sheep and goat pox: vaccines and vaccination scenarios to control the epidemics in Greece and

Bulgaria in 2025. EFSA Journal, 24(2), e9928.  
<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2026.9928>

European Food Safety Authority (EFSA). EFSA Journal (2021). Assessment of the control measures of the category A diseases of Animal Health Law: sheep and goat pox. EFSA Journal, 19(12): e6933.

Lamien Ch., Mamadou L., et al (2011) Real time PCR method for simultaneous detection, quantitation and differentiation of capripoxviruses. Journal of Virological Methods 171 (2011) 134–140

Lianou D., Fthenakis G., (2021) Dairy sheep and goat farmers: Socio-Demographic Characteristics and Their Associations with Health Management and Performance on Farms. Land 10(12), 1358

MAPA (2022). Orden APA/1024/2022, de 26 de octubre, por la que se establecen medidas específicas de protección en relación con la viruela ovina y caprina. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Boletín Oficial del Estado (BOE), España.

Thrusfield, M. (2018). Veterinary Epidemiology (4th ed.). Wiley-Blackwell.

Tuppurainen, E. S. M., Venter, E. H., Shisler, J. L., Gari, G., Mekonnen, G. A., Juleff, N., . & Babiuk, S. (2017). Review: Capripoxvirus Diseases: Current Status and Opportunities for Control. Transboundary and Emerging Diseases, 64(3), 729-745.

Villalba R, Andy Haegeman, María José Ruano et al (2024) Lessons Learned from Active Clinical and Laboratory Surveillance during the Sheep Pox Virus Outbreak in Spain, 2022-2023. *Viruses*, 16, 1034

World Organisation for Animal Health (WOAH). (2026). World Animal Health Information System (WAHIS) — Event reports for Sheep pox and goat pox: Spain, Bulgaria, Greece. <https://wahis.woah.org/>

World Organisation for Animal Health (WOAH). (2023). Sheep Pox and Goat Pox (Technical Disease Card). Διαθέσιμο στο: <https://www.woah.org>.

WOAH Terrestrial Manual. (2024). Chapter 3.8.12: Sheep Pox and Goat Pox. In WOAΗ Terrestrial Manual. Paris: WOAΗ.

Υπεύθυνη Δήλωση Συγγραφέα:

Δηλώνω ρητά ότι, σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν.1599/1986, η παρούσα εργασία αποτελεί αποκλειστικά προϊόν προσωπικής μου εργασίας, δεν προσβάλλει κάθε μορφής δικαιώματα διανοητικής ιδιοκτησίας, προσωπικότητας και προσωπικών δεδομένων τρίτων, δεν περιέχει έργα/εισφορές τρίτων για τα οποία απαιτείται άδεια των δημιουργών/δικαιούχων και δεν είναι προϊόν μερικής ή ολικής αντιγραφής, οι πηγές δε που χρησιμοποιήθηκαν περιορίζονται στις βιβλιογραφικές αναφορές και μόνον και πληρούν τους κανόνες της επιστημονικής παράθεσης.