



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΕΜΒΟΛΙΑΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΖΩΩΝ

A.M. : 14602

Επιβλέπων: ΜΠΟΝΟΣ ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ

Αναπληρωτής Καθηγητής

Αθήνα, Δεκέμβριος 2022

VACCINATION PROGRAMS OF PRODUCTIVE ANIMALS

Εγκρίθηκε από τριμελή εξεταστική επιτροπή

Άρτα, Πέμπτη 12 Ιανουαρίου 2023

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

1. Επιβλέπων καθηγητής: ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΜΠΙΟΝΟΣ
2. Μέλος επιτροπής: ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΓΚΟΥΒΑ
3. Μέλος επιτροπής: ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΑΓΚΛΑΡΑΣ

©, 2022.

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Δήλωση μη λογοκλοπής

Δηλώνω υπεύθυνα και γνωρίζοντας τις κυρώσεις του Ν. 2121/1993 περί Πνευματικής Ιδιοκτησίας, ότι η παρούσα μεταπτυχιακή εργασία είναι εξ ολοκλήρου αποτέλεσμα δικής μου ερευνητικής εργασίας, δεν αποτελεί προϊόν αντιγραφής ούτε προέρχεται από ανάθεση σε τρίτους. Όλες οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν (κάθε είδους, μορφής και προέλευσης) για τη συγγραφή της περιλαμβάνονται στη βιβλιογραφία.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Με την εκπόνηση της πτυχιακής μου εργασίας, ολοκληρώνεται ο κύκλος των σπουδών μου και θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή μου κ. Ελευθέριο Μπόνο, για την καθοδήγηση και την συνεχή υποστήριξη του στην πορεία της εργασίας μου.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για την υποστήριξη τους σε κάθε μου προσπάθεια και σε όλη την διάρκεια των σπουδών μου.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Λόγω της εντατικοποίησης της ζωικής παραγωγής παρουσιάστηκε αύξηση των νοσημάτων στα παραγωγικά ζώα με αποτέλεσμα να είναι αναγκαία η ανάπτυξη και χρήση εμβολιακών προγραμμάτων είτε μονοετών, είτε πολυετών. Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια προσέγγισης αυτού του θέματος.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα εμβόλια, στην παραγωγή αυτών, στην εξέλιξη νέων τεχνολογιών καθώς και στους τύπους εμβολίων που υπάρχουν. Στο δεύτερο κεφάλαιο περιγράφονται τα νοσήματα που παρουσιάζονται στα παραγωγικά ζώα. Στο τρίτο κεφάλαιο αναλύεται διεξοδικά η διαδικασία ενός εμβολιακού προγράμματος, οι παράγοντες που επιδρούν στο σχεδιασμό, την στρατηγική και την επιτυχή πορεία του, καθώς και ποια στρατηγική και στάδια σχεδιασμού ακολουθούνται για την εφαρμογή αυτών των προγραμμάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Στο τέταρτο κεφάλαιο παρουσιάζονται κάποια από τα σκευάσματα που κυκλοφορούν στο εμπόριο. Ακολουθούν τα συμπεράσματα και η βιβλιογραφία.

Λέξεις-κλειδιά: εμβόλιο, παραγωγικά ζώα, νόσος, εμβολιακά προγράμματα

ABSTRACT

Due to the intensification of animal production, there was an increase in diseases in productive animals, with the result that either one-year or multi-year vaccination programs are developed and applied. In this paper, an attempt is made to approach this issue.

In the first chapter, the vaccines, their production, the development of new technologies as well as the types of vaccines that exist are presented. In the second chapter animal diseases are described. In the third chapter the planning, the strategy and the successful course, as well as the necessary strategy and planning stages for the implementation of these programs in the EU are analyzed. In the fourth chapter, some of the vaccines that are on the market are mentioned. The conclusions and bibliography follow.

Keywords: vaccine, productive animals, disease, vaccination programs

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ	7
ΠΕΡΙΛΗΨΗ	8
ABSTRACT	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – ΕΜΒΟΛΙΑ	15
1.1 Γενικά	15
1.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα	15
1.3 Παραγωγή Εμβολίων	17
1.4 Σπόρια βακτηρίων	18
1.5 Ιικός φορέας	19
1.6 Υπολογιστικός σχεδιασμός εμβολίου (Computational Based Vaccine)	20
1.7 Προοπτικές στην παραγωγή εμβολίων	21
1.8 Μέθοδοι Παραγωγής	23
1.9 Χορήγηση Εμβολίων	25
1.10 Κατηγορίες εμβολίων	25
1.10.1 Ζωντανά εξασθενημένα εμβόλια	26
1.10.2 Αδρανοποιημένα εμβόλια	26
1.10.3 Εμβόλια υπομονάδας	27
1.10.4 Εμβόλια τοξοειδή	27
1.10.5 Συζευγμένα εμβόλια	27
1.10.6 Εμβόλια DNA	27
1.10.7 Εμβόλια ανασυνδυασμένου φορέα	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΖΩΩΝ	29
2.1 Παραγωγικά ζώα	29

2.2 Η κατάσταση στην Ελλάδα	29
2.3 Ασθένειες παραγωγικών ζώων	31
2.3.1 Ασθένειες χοίρων	31
2.3.2 Ασθένειες βοοειδών	36
2.3.3 Ασθένειες ορνίθων	39
2.3.4 Ασθένειες αιγοπροβάτων	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΕΜΒΟΛΙΑΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ	45
3.1 Γενικά	45
3.2 Στρατηγικές εμβολιασμού	46
3.3 Κρίσιμα σημεία ενός προγράμματος εμβολιασμού	47
3.4 Προγράμματα που ακολουθούνται στην Ευρώπη	49
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ ΕΜΒΟΛΙΩΝ	54
ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	66
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	67

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1. Πληθυσμός ζώων στους τομείς της κτηνοτροφίας.....	30
Πίνακας 1.2. Παραγωγή κρέατος.....	30
Πίνακας 1.3. Παραγωγή γάλατος.....	30

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΩΝ/ΕΙΚΟΝΩΝ

- Εικόνα 1.1.** Η σχηματική παράσταση των κύριων πλατφόρμων που υιοθετήθηκαν για την παρασκευή ενός εμβολίου 18
- Εικόνα 1.2.** Σχηματική παράσταση του υπολογιστικού σχεδιασμού ενός εμβολίου 21
- Εικόνα 1.3.** Στάδια παραγωγής εμβολίου 24
- Εικόνα 2.1.** Αιμορραγία στην επιφάνεια της φλοιώδους ουσίας στο νεφρό 32
- Εικόνα 2.1.** Συμπτώματα της νόσου της Αφρικανικής πανώλης 33
- Εικόνα 2.2.** Εμφάνιση κυστών στους μαλακούς ιστούς των ποδιών 34
- Εικόνα 2.3.** Κύστες στους πνεύμονες 35
- Εικόνα 2.4.** Αλλοίωση στους πνεύμονες βοοειδών 36
- Εικόνα 3.1.** Στάδια δημιουργίας ενός προγράμματος εμβολιασμού 45
- Εικόνα 3.2.** Οι δαπάνες των προγραμμάτων 2009-2014 σε κράτη- μέλη 50
- Εικόνα 3.3.** Εμβόλιο CDT 54
- Εικόνα 3.4.** Εμβόλιο Pneumonia 54
- Εικόνα 3.5.** Εμβόλιο CLA 55
- Εικόνα 3.6.** Εμβόλιο για τη λύσσα 55
- Εικόνα 3.7.** Εμβόλιο HIPRA | INMEVA 56
- Εικόνα 3.8.** Εμβόλιο Tetanus Antitoxin 56
- Εικόνα 3.9.** Εμβόλιο Case-Bac 57
- Εικόνα 3.10.** Εμβόλιο Poly-Bac B 1 57

- Εικόνα 3.11.** Εμβόλιο Scour Guard 3-K 58
- Εικόνα 3.12.** Εμβόλιο Siteguard MLG 58
- Εικόνα 3.13.** Εμβόλιο decivac fmd doe 59
- Εικόνα 3.14.** Εμβόλιο Galazel 59
- Εμβόλιο 3.15.** Εμβόλιο BVD Shield 3 59
- Εικόνα 3.16.** Εμβόλιο CattleMaster Gold FP5 60
- Εικόνα 3.17.** Εμβόλιο BOVILIS RINGVAC 60
- Εικόνα 3.18.** Εμβόλιο Bovilis lactovac c 61
- Εικόνα 3.19.** Εμβόλιο PILIGUARD pinkeye-1 trivalent Moraxella bovis bacterin 61
- Εικόνα 3.20.** Εμβόλιο PILIGUARD pinkeye-1 trivalent Moraxella bovis bacterin 62
- Εικόνα 3.21.** Εμβόλιο PORCILIS PORCOL 62
- Εικόνα 3.22.** Εμβόλιο MYCOSILENCER ONCE 62
- Εικόνα 3.23.** Εμβόλιο DECIVAC FMD DOE 63
- Εικόνα 3.24.** Εμβόλιο M+PAC 63
- Εικόνα 3.25.** Εμβόλιο MAXIVAC 63
- Εικόνα 3.25.** Εμβόλιο INNOVAX™ 64
- Εικόνα 3.26.** Εμβόλιο SHOR-Bron-D 64
- Εικόνα 3.27.** Εμβόλιο NOBILIS TRT 65
- Εικόνα 3.28.** Εμβόλιο Newcastle Cloned N-79 65

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 - ΕΜΒΟΛΙΑ

1.1 Γενικά

Τις τελευταίες δεκαετίες η αύξηση του πληθυσμού καθώς και η βελτίωση του βιοτικού επιπέδου οδήγησαν στην αύξηση της ζήτησης σε κρέας, αυγά και γαλακτοκομικά προϊόντα σε παγκόσμιο επίπεδο. Συνεπώς, παρατηρήθηκε μία αλματώδη ανάπτυξη στον τομέα της κτηνοτροφίας με αποτέλεσμα μεγαλύτερο εκτρεφόμενο πληθυσμό στα διάφορα είδη ζώων, όπως επίσης και στην αυξημένη εμφάνιση λοιμωδών νοσημάτων. Απόληξη είναι η υποβάθμιση της υγείας και της παραγωγικότητας των πληθυσμών των ζώων που μπορεί να προκαλέσει την οικονομική καταστροφική του παραγωγού καθώς και να αποσταθεροποιήσει την αγορά τροφίμων. Επιπλέον, η μετάδοση μολυσματικών οργανισμών από τα ζώα στον άνθρωπο αποτελεί σημαντική απειλή για τη δημόσια υγεία, όπως η βρουκέλλωση, τα ακάρεα, η *Escherichia coli*, η σαλμονέλα, η *Giardia* κ.λ.π. (Fleg et al., 2019).

Παράδειγμα αποτελεί η πανώλη των βοοειδών (Rinderpest), όπου ο εμβολιασμός των ζώων μαζί με άλλα μέτρα, επιφέρουν τη βελτίωση της υγείας των ζώων και την ανθρώπινη ευημερία. Η πανώλη στα βοοειδή θεωρείται μια οξεία, εξαιρετικά μεταδοτική, ιογενής νόσος (ΟΙΕ, 2011). Η συνεχόμενη βελτίωση και η εφαρμογή των εμβολίων στην κτηνοτροφία προάγουν την υγεία και την ευημερία των ζώων, αυξάνεται η παραγωγή τροφίμων, μειώνεται το κόστος παραγωγής καθώς και ο κίνδυνος εμφάνισης και εξάπλωσης της μεταδοτικής νόσου (USDA APHIS, 2014).

Στην ουσία τα εμβόλια είναι βιολογικοί παράγοντες που έχουν την ιδιότητα να εκμεταλλεύονται την ικανότητα του ανοσοποιητικού συστήματος και/ή την κυτταρομεσολαβούμενη ανοσία με ασφάλεια με στόχο την εμφάνιση ανοσολογικής ανταπόκρισης προκαλώντας την παραγωγή ανοσολογικής μνήμης έναντι ενός συγκεκριμένου αντιγόνου, το οποίο προέρχεται από ένα παθογόνο που προκαλεί λοιμώδη νόσο (ΟΙΕ, 2011).

1.2 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Τα πλεονεκτήματα της χρήσης εμβολίων είναι τα ακόλουθα (IFA, 2005):

- Τα ζώα αποκτούν ανοσία: Στόχος του εμβολίου είναι να βοηθήσει το ζώο να αποκτήσει τα αντισώματα μέσω του αντιγόνου που περιέχει. Επιτυγχάνεται έτσι

μία φυσική λοίμωξη, όπου η ανοσία έχει προκληθεί τεχνητά χωρίς όμως τον κίνδυνο να προσβληθεί σοβαρά.

- Προσαρμοσμένη προστασία: Κατά την παρασκευή εμβολίου ή ορού, δύναται η επιλογή στελεχών μικροοργανισμών, τα οποία έχουν την ικανότητα να ανταποκριθούν στα πρότυπα της ασθένειας σε ένα ευρύτερο πεδίο και ποικίλλουν καθώς αυτά τα πρότυπα διαφοροποιούνται. Για παράδειγμα, οι ιοί της γρίπης παρουσιάζουν μεταβολές με το χρόνο. Συνεπώς, τα νεότερα στελέχη του ιού είναι δύσκολο να αναγνωριστούν από τα αντισώματα που δημιουργήθηκαν από παλαιότερα στελέχη και να προκληθεί μόλυνση. Για την αποφυγή αυτού του φαινομένου τα στελέχη του ιού στο εμβόλιο της γρίπης επικαιροποιούνται συνεχώς με στόχο την ανοσοποίηση τους, όπως οι χοίροι.
- Πολλαπλή προστασία : Υπάρχει η δυνατότητα σε ένα εμβόλιο να ενσωματωθούν περισσότερα από ένα στελέχη ασθένειας ή ακόμη και περισσότερες από μία ασθένειες, έτσι ώστε να παρέχεται συνδυασμένη προστασία από διάφορα στελέχη μικροοργανισμών ή αρκετές ασθένειες.

Πέρα από τα πλεονεκτήματα παρατηρούνται και κάποια μειονεκτήματα όσον αφορά τα εμβόλια, όπως αναφέρονται παρακάτω (IFA, 2005):

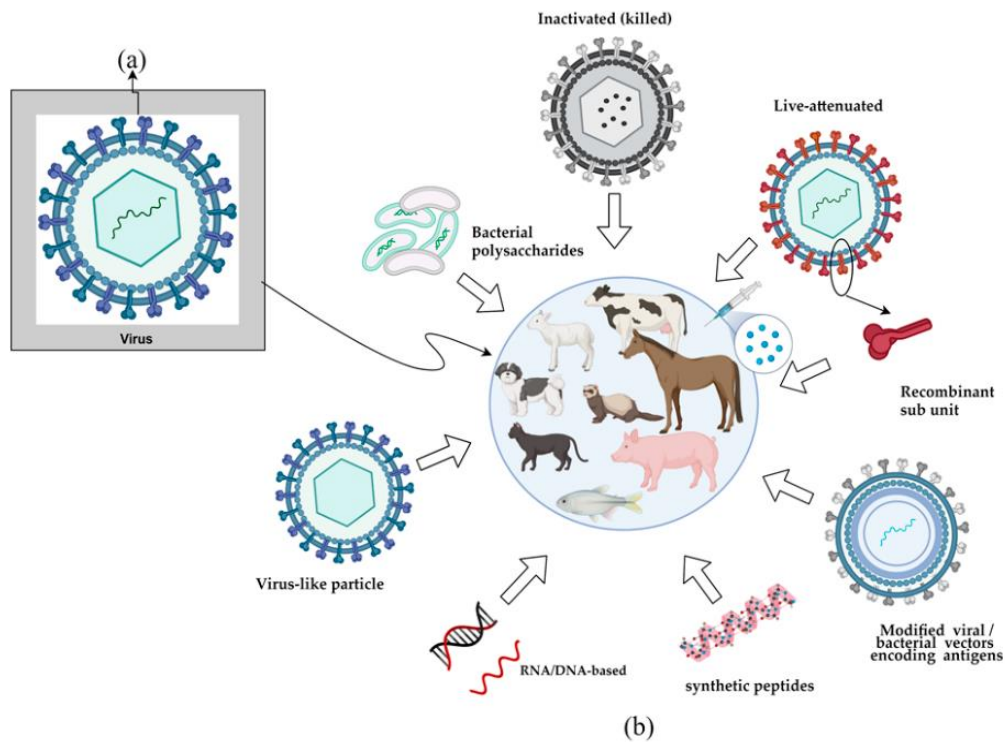
- Ασφάλεια: Εκτός από την παρασκευή του αντιγονικού υλικού, το σκεύασμα των εμβολίων είναι ζωτικής σημασίας. Θα πρέπει να είναι απαλλαγμένα από οποιουδήποτε άλλους μολυσματικούς παράγοντες και σταθερά, διότι θα είναι επικίνδυνα κατά την χρήση τους για τα ζώα.
- Σταθερότητα: Σε σύγκριση με τις περισσότερες χημικές ουσίες, τα εμβόλια χαρακτηρίζονται ως ασταθή, με μικρότερη διάρκεια ζωής και αυστηρές απαιτήσεις αποθήκευσης για να χρησιμοποιηθούν.
- Αποθήκευση και συνθήκες ψύξης: Ένας σημαντικός περιορισμός με ορισμένα εμβόλια είναι η ανάγκη αποθήκευσης και η μεταφορά αυτών υπό συγκεκριμένες συνθήκες ψύξης.
- Κόστος: Η απαίτηση της ψύξης κατά την μεταφορά του εμβολίου αυξάνει το κόστος. Σε πολλές αναπτυσσόμενες τροπικές χώρες η γεωργία βρίσκεται σε οριακά επίπεδα και ο κίνδυνος υποσιτισμού είναι έντονος. Οι χώρες αυτές εξαρτώνται σχεδόν από την κτηνοτροφία με αποτέλεσμα το κόστος εμβολιασμού να παίζει σημαντικό ρόλο.

- Ευθραυστότητα: Απαιτείται διαβεβαίωση ότι η περιεκτικότητα σε αντιγόνο στο εμβόλιο βρίσκεται στα επιτρεπτά επίπεδα έτσι ώστε να προκαλέσει προστατευτική ανοσολογική απόκριση κατά τη διάρκεια της αποθήκευσης ή στη διάρκεια ζωής. Ορισμένα εμβόλια παρουσιάζονται ως υγρά εναιωρήματα ή διαλύματα, άλλα προέρχονται από ζωντανούς οργανισμούς οπότε είναι εύθραυστα και πρέπει να προετοιμαστούν ως λυοφιλοποιημένες δόσεις, για ανασύσταση τη στιγμή της χρήσης.

1.3 Παραγωγή Εμβολίων

Τα τελευταία χρόνια η επιστημονική κοινότητα αναφέρει διάφορες μεθόδους παραγωγής εμβολίου. Οι μέθοδοι αυτοί διακρίνονται σε δύο κατηγορίες, στη τεχνολογία αδρανοποιημένων και ζωντανών εξασθενημένων μικροοργανισμών. Οι παραπάνω μέθοδοι εφαρμόζονται με μεγάλη επιτυχία στην κτηνοτροφία παρουσιάζοντας η καθεμία διαφορετικά πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα και επιδρούν στην προστατευτική αποτελεσματικότητα με αποτέλεσμα να επηρεάζεται το κόστος παραγωγής (Francis, 2018).

Εκτός από την επιλογή των κατάλληλων στελεχών, η ποιοτική σύνθεση των υλικών που θα χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή του σκευάσματος παίζει σημαντικό ρόλο. Για τον λόγο αυτό κατά την παρασκευή καλλιεργειών σπορίων είναι αναγκαία η αναφορά στην ποιότητα του κάθε συστατικού καθώς και η λεπτομερής περιγραφή αυτών. Το ίδιο ισχύει και όταν τα συστατικά είναι ζωικής προέλευσης, όπου θα πρέπει να αναγράφεται το είδος, η πηγή προέλευσης και να εφαρμόζεται το ισχύον πρωτόκολλο. Ομοίως, θα πρέπει η τεχνολογία που έχει αναπτυχθεί για την προετοιμασία των υλικών καθώς και η διαδικασία αδρανοποίησης να είναι σύμφωνα με το ισχύον πρωτόκολλο. Επιπλέον, η προσθήκη αντιβιοτικών στη διαδικασία παραγωγής πραγματοποιείται μόνο σε κυτταροκαλλιέργειες, στα εμβόλια που εγχέονται στα ωάρια και στο υλικό που προέρχεται είτε από το δέρμα ή είτε από άλλους ιστούς (Demain, 2000).



Εικόνα 1.1 Η σχηματική παράσταση των κύριων πλατφόρμων που υιοθετήθηκαν για την παρασκευή ενός εμβολίου

1.4 Σπόρια βακτηρίων

Τα βακτήρια που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή εμβολίων χαρακτηρίζονται τόσο ανά γένος όσο και ανά είδος. Συνεπώς αποτελεί προϋπόθεση η ανάπτυξη τους να γίνεται σύμφωνα με τις παρτίδες των σπορίων. Η εκάστοτε πρωτογενή παρτίδα αρχειοθετείται καταγράφοντας την προέλευση, την ημερομηνία απομόνωσης, τις συνθήκες διατήρησης κ.λ.π. Επιπρόσθετα έχει ένα δικό της μοναδικό κωδικό ταυτότητας, καθώς επίσης αριθμούνται οι ελάχιστες και οι μέγιστες υποκαλλιέργειες που προήλθαν από την πρωτογενή παρτίδα πριν τη διαδικασία παραγωγής (Zaragoza et al., 2019).

Άλλες πληροφορίες που είναι αναγκαίες και σχετίζονται με τη καταγραφή και την εφαρμογή του πρωτοκόλλου είναι η μέθοδος παρασκευής των καλλιεργειών και των εναιωρημάτων, οι τεχνικές εμβολιασμού, το όνομα και η συγκέντρωση του εμβολίου, τα υλικά σύνθεσης, η πιστοποίηση μη τροποποίησης των χαρακτηριστικών των υποκαλλιεργειών από την παρτίδα, οι συνθήκες αποθήκευσης και η σύσταση της

παρτίδας που αποτελείται αποκλειστικά από βακτήρια του είδους ή του υποδεικνυόμενου στελέχους (Francis, 2018).

Συμπερασματικά θα πρέπει να καταγράφεται η μέθοδος για τον προσδιορισμό των βιοχημικών και μορφολογικών χαρακτηριστικών του εκάστοτε στελέχους με τη δυνατότερη καθαρότητα αυτού. Η μέθοδος καθαρότητας θα πρέπει να είναι επιστημονικά τεκμηριωμένη, πλήρης, αναλυτική και ευκολονόητη στην χρήση της. Ειδικότερα, στην περίπτωση που η πρωτογενής παρτίδα σπόρων εμπεριέχει ζωντανούς μικροοργανισμούς εκτός από τα βακτήρια του είδους ή του στελέχους τότε είναι αδύνατη η χρήση της για την παρασκευή εμβολίων (Yang et al., 2014).

1.5 Ιικός φορέας

Όπως και παραπάνω έτσι και στους ικούς φορείς καταγράφονται από κάθε παρτίδα όλες οι πληροφορίες που είναι απαραίτητες. Συνήθως, η αρχική παρτίδα του ιού απαγορεύεται να χρησιμοποιηθεί περισσότερες από πέντε φορές για την παραγωγή εμβολίου, εκτός αν οι δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν στην κάθε παρτίδα το επιτρέπουν (Fang et al., 2019).

Οι δοκιμές αυτές διεξάγονται με τον κατάλληλο όγκο ικού φορτίου από τη λύση των κυττάρων της αρχικής παρτίδας. Οι απαιτούμενες δοκιμές έχουν πραγματοποιηθεί με λύση των κυττάρων για την επικαιροποίηση της βάσης δεδομένων και ως εκ τούτου δεν απαιτούνται περαιτέρω.

Ο πολλαπλασιασμός της αρχικής παρτίδας και όλων των επόμενων πρέπει να πραγματοποιηθεί σε κυτταρική καλλιέργεια, σε εμβρυϊκά αυγά ή κατάλληλα ζώα για την παραγωγή εμβολίων. Και σε αυτή την περίπτωση τα υλικά ζωικής προέλευσης πρέπει να ακολουθούν το ισχύον πρωτόκολλο. Επιπλέον, είναι αναγκαία η ταυτοποίηση του στελέχους του εμβολίου καθώς και η αρχική παρτίδα να έχει πραγματοποιήσει δοκιμές στειρότητας και απουσίας μυκοπλασμάτος. Για την αδρανοποίηση του συμπληρώματος, οι παρτίδες ορού διατηρούνται στους 56 °C για 30 λεπτά. Θα πρέπει να τεκμηριωθεί ότι οι παρτίδες ορού είναι απαλλαγμένες από αντισώματα με πιθανούς μολυσματικούς παράγοντες και δεν παρουσιάζουν αδυναμία να αποτρέψουν τη μόλυνση ή τον πολλαπλασιασμό του ιού στα κύτταρα. Εάν δεν

δύναται η χρήση του ορού με αυτά τα χαρακτηριστικά τότε θα πρέπει να εφαρμοστούν άλλες μέθοδοι για την αντιμετώπιση ή την εξάλειψη του ιού (Fang et al., 2019).

Η επεξεργασία του δείγματος της πρωτογενούς παρτίδας υποβάλλεται σε επεξεργασία με τη μικρότερη όσο το δυνατόν ποσότητα μονοκλωνικών ή πολυκλωνικών αντισωμάτων για την εξουδετέρωση ή την απομάκρυνση του ιού. Το κατάλληλο τελικό μείγμα ορού-ιού θα εμπεριέχει ποσότητα ιού τουλάχιστον ισοδύναμη με 10 δόσεις εμβολίου ανά 0,1 mL ή 1,0 mL, (Yang et al., 2014).

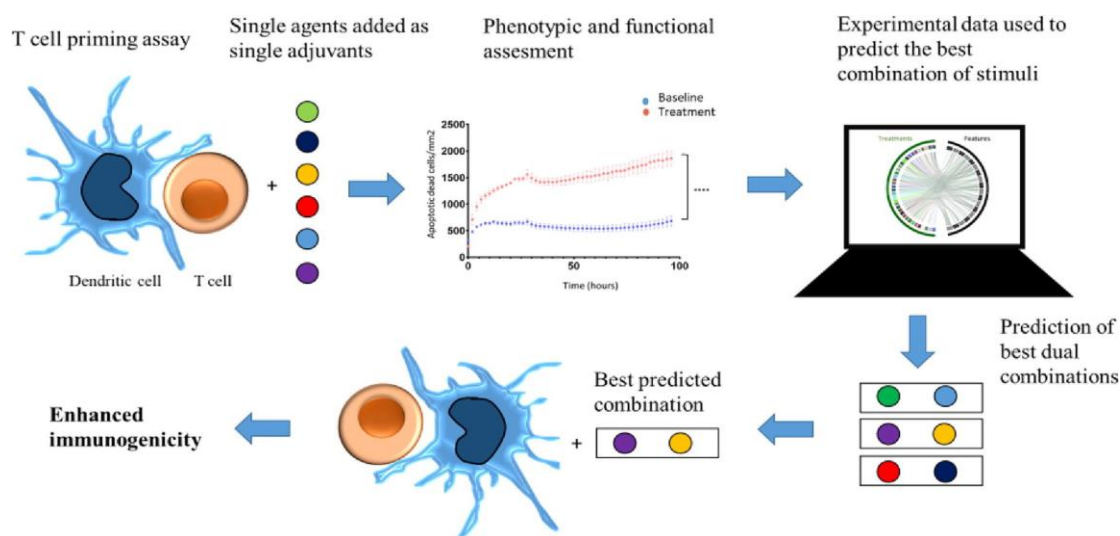
Επιπρόσθετα, είναι απαραίτητος ο έλεγχος ύπαρξης ξένων παραγόντων. Το μίγμα των υπολοίπων εμβολίων θα πρέπει να είναι το λιγότερο 70 cm² της κατάλληλης κυτταροκαλλιέργειας, να διατηρείται τουλάχιστον ένα κύτταρο από κάθε τύπο και οι καλλιέργειες να ελέγχονται καθημερινά για χρονική περίοδο μίας εβδομάδας. Μετά το πέρας αυτού του διαστήματος οι καλλιέργειες καταψύχονται και αποψύχονται τρεις φορές, ενώ ακολουθεί φυγοκέντριση για την απομάκρυνση των κυτταρικών υπολειμμάτων και ανακαλλιέργεια δύο φορές. Τεχνικές, όπως ο ανοσοφθορισμός ενδείκνυται για ανίχνευση συγκεκριμένων μολυσματικών ουσιών σε κυτταροκαλλιέργειες (Prkno et al., 2020)

1.6 Υπολογιστικός σχεδιασμός εμβολίου (Computational Based Vaccine)

Τις προηγούμενες δεκαετίες έχει αναπτυχθεί σημαντικά ο τομέας της γενετικής αλληλουχίας με τη χρήση καινοτόμων τεχνολογιών, όπως είναι η αλληλουχία της επόμενης γενιάς (NGS). Η σχετική πρόοδος στον τομέα NGS που σχετίζεται με την ακριβή ανάλυση των αλληλουχιών, τη σε βάθος μελέτη της δομικής και μοριακής μοντελοποίησης και της μηχανικής εκπαίδευσης επέφεραν την ανάπτυξη του τομέα στην εμβολιολογία ή την αντίστροφη εμβολιολογία (RV) (Soleymani et al., 2022).

Η RV βασίζεται στον ορθολογικό σχεδιασμό και την ανάπτυξη εμβολίων βάση υπολογιστικών εργαλείων, τα οποία έχουν ως ιδιότητα τον εντοπισμό και τον έλεγχο των ανοσογόνων αντιγόνων χωρίς να είναι απαραίτητη η κυτταρική καλλιέργεια. Ο συνεχής εμπλουτισμός σε προσβάσιμες βάσεις δεδομένων στο δίκτυο με γονιδιώματα βακτηρίων, ιών, αρχαιοβακτηρίων και ευκαρυωτικών επέφεραν την ανάπτυξη υπολογιστικών τεχνικών, όπως τη βιοπληροφορική με αποτέλεσμα την καλύτερη πρόβλεψη και ανάλυση των δεδομένων για τον εντοπισμό, το σχεδιασμό και την

ανάπτυξη νέων εμβολίων. Η εφαρμογή της *in silico* τεχνικής είναι να ελαχιστοποιηθεί ο χρόνος και το κόστος του στο κομμάτι του εργαστηρίου και της διαδικασίας παρασκευής, η οποία μέχρι τώρα διαρκεί από 5 έως 15 χρόνια (Souza and Fernandes, 2021).



Εικόνα 1.2 Σχηματική παράσταση του υπολογιστικού σχεδιασμού ενός εμβολίου

1.7 Προοπτικές στην παραγωγή εμβολίων

Οι ιοί, τα παράσιτα, τα βακτήρια, οι μύκητες προκαλούν ασθένειες οι οποίες παρουσιάζουν διαφορετικό βιολογικό κύκλο καθώς και μεταδοτικότητα οπότε σχηματίζονται διαφορετικά επιδημιολογικά πρότυπα. Συνεπώς, η λεπτομερής γνώση του γονιδιώματος, του αντιγόνου και του επιδημιολογικού προφίλ του εκάστοτε μικροοργανισμού θεωρούνται σημαντικές πληροφορίες για την επιτυχή ανάπτυξη εμβολίων (Awasthi et al., 2022).

Παρά την πρόοδο η επιστημονική κοινότητα αναζητά νέα εμβόλια που μπορούν να προσαρμοστούν στη διαχείριση της κτηνοτροφίας και να παρακάμψουν τα ανασταλτικά μητρικά αντισώματα. Τα συστήματα χορήγησης φαρμάκων δύναται να βελτιώσουν την αποδοτικότητα ενός εμβολίου με δύο τρόπους: είτε μέσω αργού ρυθμού παροχής αντιγόνων ή με στόχευση συγκεκριμένων σημείων. Τα συστήματα αργού ρυθμού παροχής έχουν την δυνατότητα μείωσης του αριθμού των δόσεων ενός εμβολίου για παράδειγμα από ετήσια βάση σε δύο έτη. Τα λιποσώματα, λιπίδια και πολυμερή νανοσωματίδια ανήκουν σε αυτά τα συστήματα. Χαρακτηριστικές ιδιότητες

τους είναι η ενθυλάκωση των αντιγόνων και η προστασία τους από χημικές και ενζυματικές επιθέσεις του οργανισμού καθώς και η ενίσχυση της ανθεκτικότητας του αντιγόνου σε συγκεκριμένα κύτταρα του σώματος με αποτέλεσμα τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας (Celis-giraldo, et al., 2021).

Παρότι υπάρχουν ελπιδοφόρα μηνύματα για την ανάπτυξη τέτοιου είδους εμβολίων παρατηρούνται διάφορα εμπόδια. Ένα από αυτά αποτελεί το γεγονός της ψύξης και της αποθήκευσης. Στην χρήση τέτοιων καινοτόμων εμβολίων είναι επιτακτική η ανάγκη της συμμόρφωσης των προδιαγραφών ως προς τις απαιτούμενες θερμοκρασίες προστασίας, διότι παρουσιάζουν μεγαλύτερη ευαισθησία στις υψηλές θερμοκρασίες. Επιπρόσθετα, οι ήδη ενδημικές χώρες λόγω της χρήσης εμβολίων που υπάρχουν δεν ενδιαφέρονται προς το παρόν για τέτοιου είδους επένδυση. Ακόμη ο αριθμός των εμβολίων που προορίζεται για κτηνιατρική χρήση στο εμπόριο με θερμοσταθερότητα είναι περιορισμένος (Abdi et al., 2016).

Όμως πάρα του γεγονότος ότι ο εμβολιασμός αποτελεί αποτελεσματική προσέγγιση της πρόληψης και του ελέγχου της νόσου, θεωρείται δεδομένο ότι η έκθεση του παθογόνου σε εμβολιασμένα ζώα οδηγεί στην ανθεκτικότητα παραλλαγών του. Αυτή η κατάσταση εκδηλώνεται συχνότερα μεταξύ των ιών RNA λόγω του υψηλού ρυθμού μετάλλαξης κατά την αντιγραφή. Έτσι, το γονιδίωμα που προσαρμόζεται καλύτερα σε ένα δεδομένο περιβάλλον θα επικρατήσει (Schat and Baranowski, 2007).

Για να εξασφαλιστεί η αποτελεσματικότητα των εμβολίων είναι επιβεβλημένη η εφαρμογή στρατηγικών παρακολούθησης. Με αυτό τον τρόπο θα πραγματοποιηθούν προσαρμογές και παρεμβάσεις στα προγράμματα εμβολιασμού μειώνοντας το κόστος. Όσον αφορά την ανοσολογική κατάσταση του εμβολιασμένου πληθυσμού θα επιτελείται με διαφορετικούς δείκτες. Για παράδειγμα στον αφθώδη πυρετό, ο αριθμός των κρουσμάτων και το ποσοστό μεταδοτικότητας του προσδιορίζονται μέσω ορολογικών ερευνών και την ποσοστοποίηση των εμβολιασμένων ζώων που δεν είχαν τη νόσο κατά τη διάρκεια της έξαρσης σε σύγκριση με μη εμβολιασμένα ζώα. Ο ορολογικός έλεγχος δεν είναι ενδεικτικός για τον προσδιορισμό της επιτυχίας ενός προγράμματος εμβολιασμού, λόγω διαφόρων παραγόντων, όπως του τύπου του εμβολίου και τη δοκιμή που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των αντισωμάτων (Ferrari et al., 2016).

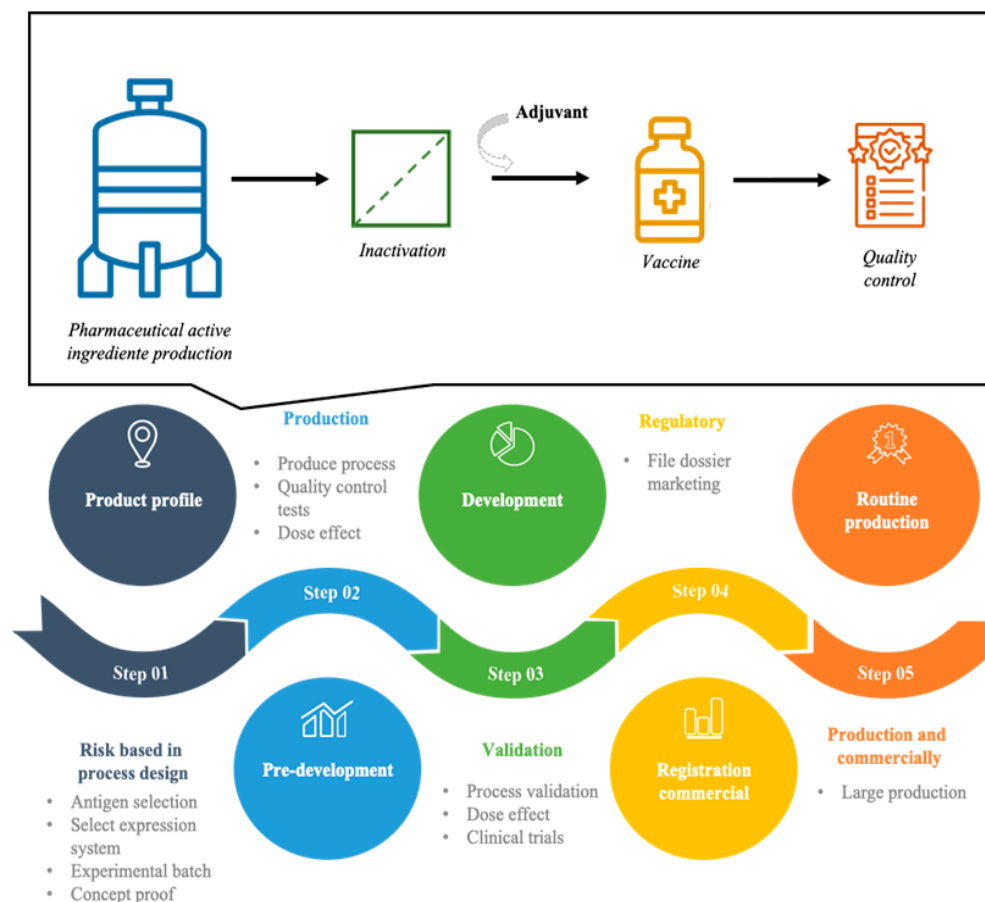
1.8 Μέθοδοι Παραγωγής

Η παρασκευή του εμβολίου πραγματοποιείται σε τέσσερα στάδια, όπως περιγράφεται στην Εικόνα 1.3, είναι το προφίλ του προϊόντος, η προ-ανάπτυξη, η ανάπτυξη και η εμπορική καταχώρηση. Η παρασκευή ενός συμπυκνώματος εμβολίου χαρακτηρίζεται από την προέλευση του εμβολίου. Η διαδικασία παρασκευής ιικών εμβολίων πραγματοποιείται μέσω κυτταρικής αντιγραφής ενός στελέχους αναφοράς. Η κλασική μεθοδολογία παρασκευής αυτών των εμβολίων έχει να κάνει με την τεχνολογία της ικής καλλιέργειας απευθείας σε αυγά κοτόπουλου χωρίς την ύπαρξη παθογόνων οργανισμών, όπως ο κίτρινος πυρετός. Τα βακτηριακά εμβόλια παρασκευάζονται μέσω ζύμωσης και σύζευξης ενεργών συστατικών. Το συμπυκνωμένο εμβόλιο υπόκειται σε τελική επεξεργασία όταν πραγματοποιηθεί ο ποιοτικός έλεγχος, που είναι οι μικροβιολογικός, χημικός και βιολογικός. Ακολουθεί η αποθήκευση του προϊόντος στην κατάλληλη θερμοκρασία (Cunningham et al., 2016).

Το δραστικό (Active pharmaceutical ingredient, API) είναι το κύριο συστατικό του εμβολίου, ενώ προστίθενται και περαιτέρω συστατικά με στόχο τη σταθεροποίηση της σύνθεσης και την αραίωση του API για κτηνιατρική εφαρμογή. Άλλα βασικά συστατικά είναι τα ανοσο-ενισχυτικά που έχουν ως ρόλο τη βελτίωση του ανοσοποιητικού απόκριση, όπως το άλας αλουμινίου, τα συντηρητικά, όπως το thimerosal, σταθεροποιητές όπως ζελατίνη και γλουταμινικό νάτριο για προφύλαξη από αρνητικές επιδράσεις ανάλογα με στην κατάσταση που βρίσκεται, δηλαδή κατάψυξη και η απόψυξη, αντιβιοτικά, όπως νεομυκίνη, στρεπτομυκίνη και πολυμυξίνη Β για πρόληψη τυχόν μολύνσεων και μικροοργανισμοί σε υγρό εναιωρήματος, όπως πρωτεΐνη αυγού και μαγιάς. Το τελικό προϊόν είναι το εμβόλιο σε μεγάλη ποσότητα.

Η τελική φάση περιλαμβάνει τρία στάδια: την πλήρωση, την λυοφιλοποίηση και την επισήμανση και τέλος την συσκευασία. Στη συνέχεια το παραγόμενο εμβόλιο μεταφέρεται από τις ανοξείδωτες δεξαμενές στις γυάλινες φιάλες. Η μηχανή πλήρωσης ακολουθεί τη διαδικασία πλύσης και αποστείρωσης των φιαλών και στη συνέχεια τοποθετείται το εμβόλιο όπου τα γυάλινα μπουκάλια κλείνονται με ελαστικό πώμα από βουτύλιο. Στην περίπτωση των υγρών εμβολίων το σφράγισμα είναι ολικό και τα φιαλίδια οδηγούνται μέσω ενός μεταφορέα σε μηχανή στερέωσης καπακιού αλουμινίου. Τα λυοφιλοποιημένα εμβόλια είναι μερικώς κλειστά, και τα φιαλίδια

μεταφέρονται μέσω δίσκων σε εξοπλισμό που ονομάζεται λυοφιλοποιητής (Gomez et al., 2018).



Εικόνα 1.3. Στάδια παραγωγής εμβολίου

Εφόσον ολοκληρωθεί η λυοφιλοποίησης, τα φιαλίδια σφραγίζονται με τα πώματα που παραλήφθηκαν στη διαδικασία της πλήρωσης. Όταν αφαιρεθούν από τον λυοφιλοποιητή, τα φιαλίδια οδηγούνται στο μηχάνημα για την σφράγιση με αλουμίνιο του κάθε φιαλιδίου. Στην συνέχεια τοποθετούνται στον διαχωρισμένο ψυκτικό θάλαμο σε παρτίδες σύμφωνα με την επισήμανση και τη συσκευασία. Η ολοκλήρωση της τελικής επεξεργασίας είναι η συσκευασία του εμβολίου κατά την οποία τα φιαλίδια επισημαίνονται με την ταυτότητα του προϊόντος, τον αριθμό παρτίδας, την ημερομηνία παρασκευής και την ημερομηνία λήξης του προϊόντος. Τα φυσιγγία συσκευάζονται σε ένα κουτί και στη συνέχεια μεταφέρονται στο αποθήκη τελικών προϊόντων σε χωριστή περιοχή για προϊόντα σε καραντίνα ώσπου να πραγματοποιηθεί ο ποιοτικός έλεγχος και η έκδοση του πιστοποιητικού κυκλοφορίας του προϊόντος (Kamminga et al., 2019).

1.9 Χορήγηση Εμβολίων

Η χρησιμότητά των εμβολίων είναι ανάλογη της ευκολίας χορήγησης. Τα πρώτα εμβόλια χορηγούνταν παρεντερικά είτε μέσω σκαριφισμού του δέρματος, είτε μέσω ένεσης. Τα αδρανοποιημένα εμβόλια παρουσιάζουν πολλαπλούς τρόπους χορήγησης όπως από του στόματος, μέσω τροφής ή νερού, με ενοφθαλμικό σπρί ή μέσω του δέρματος. Στην περίπτωση όπου υπόκειται σε θεραπεία μεγάλο πλήθος ζώων όπως τα κοτόπουλα κρεατοπαραγωγής, θεωρείται αναγκαία η μορφή μαζικής φαρμακευτικής αγωγής. Η συνήθης πρακτική που εφαρμόζεται είναι μέσω του πόσιμου νερού ή η νεφελοποίηση εμβολίων ζωντανών ιών. Πρόσφατα κατέστη δυνατός ακόμη και ο εμβολιασμός γόνιμων αυγών πουλερικών για μεγαλύτερη προστασία των νεοσσών καθώς εκκολάπτονται. Σημαντική θεωρείται και η ταυτόχρονη χορήγηση εμβολίου σε όλο το κοπάδι για την περίπτωση παράλειψης εμβολιασμού, όπου μπορούν να λειτουργήσουν ως φορείς επώασης της νόσου καθώς με το πέρασμα του χρόνου η δράση της ανοσίας του εμβολίου μειώνεται (IFA, 2005).

1.10 Κατηγορίες εμβολίων

Στόχος όλων των εμβολίων είναι να επιδράσουν στο ανοσοποιητικό σύστημα του ζώου για βελτίωση της προστασίας και της πρόληψης από μελλοντικές ασθένειες. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χορήγηση είτε μιας μορφής ενός ζωντανού μολυσματικού οργανισμού, αλλά εξασθενημένου μη λοιμογόνου είτε μικρής μολυσματικής μορφής και με τη χορήγηση ενός νεκρού οργανισμού ή μιας τροποποιημένης τοξίνης. Υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής ενός ζωντανού λοιμογόνου εμβολίου όπου το χρονικό διάστημα που χορηγείται επιφέρει ανοσία χωρίς να προκαλεί σοβαρή ασθένεια.

Για τα εμβόλια υπάρχουν διάφορες κατηγοριοποιήσεις ανάλογα με το είδος-στόχο για τον έλεγχο της νόσου, ανά ασθένεια ή ασθένειες όπου βοηθούν στον έλεγχο, τον τύπο του εμβολίου ή τη βιολογική τους δράση. Το μονοδύναμο εμβόλιο παρασκευάζεται από ένα μόνο στέλεχος μικροοργανισμού, ενώ τα πολυδύναμα από δύο ή και περισσότερα στελέχη του ίδιου είδους ή μικροοργανισμού. Τα συνδυασμένα εμβόλια προέρχονται από δύο ή και περισσότερα μεμονωμένα εμβόλια με επιτυχή προστασία για περισσότερα παθογόνα. Δείκτης ή το εμβόλιο DIVA (Differentiating Infected from

Vaccinated Animals) επιτρέπει τη διαφοροποίηση μεταξύ μιας ανοσολογικής απόκρισης λόγω φυσικής μόλυνσης και λόγω εμβολιασμού. Υπάρχουν διαθέσιμα εμβόλια δεικτών στα βοοειδή για τη λοιμώδη ρινοτραχειίτιδας (IBR). Τα εμβόλια δείκτες θεωρούνται σημαντικά σε περιπτώσεις όπου δεν διαπιστώνεται ασθένεια και στις συναλλαγές με χώρες που είναι απαλλαγμένες ή εξαλείφουν αυτές τις ασθένειες (Choi and Chang, 2013).

1.10.1 Ζωντανά εξασθενημένα εμβόλια

Τα ζωντανά εξασθενημένα εμβόλια περιέχουν μια εξασθενημένη μορφή του ζωντανού μικροβίου με στόχο να μην μπορεί να προκαλέσει ασθένεια. Προκαλούν ισχυρές αποκρίσεις κυττάρων και αντισωμάτων, ενώ δύναται να υπάρξει δια βίου ανοσία με την εφαρμογή μίας ή δύο δόσεων. Αυτός ο τύπος εμβολίων παρουσιάζει διάφορα μειονεκτήματα, όπως ο κίνδυνος επαναμόλυνσης από τον εξασθενημένο μικρόβιο, τα ζώα με ανοσοκαταστολή μπορεί να αρρωστήσουν ευκολότερα και παρουσιάζουν περισσότερη ευαισθησία στην «ψυχρή αλυσίδα». Τα ζωντανά εμβόλια που έχουν παρασκευαστεί και αναπτυχθεί από αξιόπιστες εταιρείες είναι στις μέρες μας τόσο ασφαλή όσο αδρανοποιημένα εμβόλια. Άλλο χαρακτηριστικό είναι η ευκολία σχηματισμού τους για ορισμένους ιούς, ενώ δυσκολότερα σχηματίζονται από βακτήρια. Η παρασκευή ζωντανών εμβολίων χωρίς ορό όπως το Bovilis IBR Marker Live μειώνει τον κίνδυνο μόλυνσης από ανεπιθύμητα παθογόνα (Ewer et al., 2014).

1.10.2 Αδρανοποιημένα εμβόλια

Τα αδρανοποιημένα εμβόλια παρασκευάζονται σκοτώνοντας το μικρόβιο που προκαλεί την ασθένεια με χημικές ουσίες, θερμότητα ή ακτινοβολία. Θεωρούνται περισσότερο σταθερά από τα ζωντανά εμβόλια και δεν είναι απαραίτητη η ψύξη τους. Τα περισσότερα αδρανοποιημένα εμβόλια παρουσιάζουν ασθενέστερη ανοσολογική απόκριση σε σύγκριση με τα ζωντανά με αποτέλεσμα να είναι αναγκαία η εφαρμογή τουλάχιστον δύο δόσεων. Τα εμβόλια περιέχουν συνήθως ανοσοενισχυτικά, που ενισχύουν την ανοσολογική δράση και ως εκ τούτου παρουσιάζουν μεγαλύτερη ανοσολογική απόκριση (Ewer et al., 2014).

1.10.3 Εμβόλια υπομονάδας

Τα εμβόλια υπομονάδας περιλαμβάνουν μόνο τα αντιγόνα που επιδρούν θετικότερα στο ανοσοποιητικό σύστημα με αποτέλεσμα να ελαχιστοποιούνται οι ανεπιθύμητες επιδράσεις από το εμβόλιο. Το εμβόλιο αυτής της κατηγορίας μπορεί να περιέχει από 1 έως 20 ή και περισσότερα αντιγόνα (Maslow, 2017)

1.10.4 Εμβόλια τοξοειδή

Τα βακτήρια που παράγουν τοξίνες δύνανται να αναπτύξουν εμβόλιο τοξοειδούς με στόχο την ανάπτυξη ανοσίας στην τοξίνη. Ένα τοξοειδές είναι μια αποτοξινωμένη τοξίνη των gram θετικών βακτηρίων. Το εμβόλιο κατά του τετάνου αποτελεί παράδειγμα τοξοειδών εμβολίων (Maslow, 2017).

1.10.5 Συζευγμένα εμβόλια

Θεωρείται ένας ειδικός τύπος εμβολίου υπομονάδας όπου έχει τη δυνατότητα να εφαρμοστεί για την πρόκληση ανοσίας σε βακτήρια, τα οποία έχουν κυτταρικά τοιχώματα με πολυσακχαρίτες. Οι επικαλύψεις των πολυσακχαριτών συγκαλύπτουν ένα βακτηριακό αντιγόνο, διότι με αυτό τον τρόπο δεν θα μπορέσει να αναγνωριστεί από το ανώριμο ανοσοποιητικό σύστημα (Maslow, 2017).

1.10.6 Εμβόλια DNA

Τα εμβόλια DNA μπορούν να δημιουργηθούν από μικρόβια με γνωστό προφίλ DNA. Θεωρούνται σημαντικά, διότι έχουν την ιδιότητα να χρησιμοποιήσουν τα γονίδια που κωδικοποιούν τα περισσότερα αντιγόνα, ενώ παρουσιάζουν ευκολία και μικρό κόστος παρασκευής. Όταν τα γονίδια του αντιγόνου ενός μικροβίου εισέρχονται στον οργανισμό, κάποια κύτταρα θα πάρουν αυτό το DNA. Έπειτα το DNA δίνει οδηγίες σε αυτά τα κύτταρα να σχηματίσουν τα μόρια αντιγόνου. Τα κύτταρα εκκρίνουν τα αντιγόνα με αποτέλεσμα τα ίδια τα κύτταρα του οργανισμού να σχηματίζουν το

εμβόλιο. Τα γυμνά εμβόλια DNA αποτελούνται από DNA που χορηγείται απευθείας σε έναν οργανισμό (Maslow, 2017).

1.10.7 Εμβόλια ανασυνδυασμένου φορέα

Τα εμβόλια ανασυνδυασμένου φορέα θεωρούνται παρόμοια με αυτά του DNA, μόνο που χρησιμοποιούν εξασθενημένο ιό ή βακτήριο για την είσοδο του μικροβιακού DNA στα κύτταρα του οργανισμού (Maslow, 2017).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 - ΑΣΘΕΝΕΙΕΣ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΖΩΩΝ

2.1 Παραγωγικά ζώα

Τα παραγωγικά ή αλλιώς αγροτικά ή εκτρεφόμενα ζώα συνυπάρχουν με τον άνθρωπο από την νεολιθική εποχή. Ως παραγωγικό ζώο ορίζεται το όποιο κατοικίδιο ζώο εκτρέφεται από τον παραγωγό με στόχο την απόκτηση εισοδήματος. Σε αυτή την κατηγορία ζώων ανήκουν οι χοίροι, τα βοοειδή, τα αιγοπρόβατα, τα κουνέλια, τα πτηνά τα άλογα κ.α., τα οποία δύναται να παράγουν προϊόντα που θα προσδώσουν εισόδημα στον κτηνοτρόφο.

Η εξημέρωση και η κατοικιδιοποίηση των ζώων επιτεύχθηκε πρώτα σε εκείνα που ήταν σε αγέλες και παρουσίαζαν κοινωνικό ένστικτο. Ο άνθρωπος αρχικά προόριζε τα ζώα για λατρευτικούς λόγους και αργότερα τα εξημέρωνε για την παραγωγή τροφής με αποτέλεσμα να είναι υπεύθυνος για την διαβίωση τους. Τα νεαρά ζώα ήταν ευκολότερο να κατοικιδιοποιηθούν καθώς και αυτά τα οποία ήταν οι επόμενες γενιές αυτών που αρχικά εξημερώθηκαν (Γεωργούδης κ.α., 2013).

2.2 Η κατάσταση στην Ελλάδα

Η ζωική παραγωγή στην Ελλάδα θεωρείται σημαντική οικονομική, περιβαλλοντική και κοινωνική δραστηριότητα καθώς επιτυγχάνεται η αξιοποίηση δυσπρόσιτων περιοχών, οι οποίες δεν δύναται να έχουν άλλη χρήση. Η εξέλιξη της έχει πραγματοποιηθεί εξαρτώμενη από το κλιματικές συνθήκες, την γεωγραφική θέση της περιοχής, την Κοινή Αγροτική Πολιτική του εφαρμόζει η ΕΕ και τέλος από την αύξηση του καταναλωτισμού. Αποτελεί το 29,7% της ολικής ακαθάριστης αξίας της γεωργικής παραγωγής με την αξία των παραγόμενων όμως να αποτελεί μόλις το 1,6% στην ΕΕ. Η εγχώρια παραγωγή θεωρείται ελλειμματική με αποτέλεσμα την εισαγωγή ανάλογων προϊόντων να φτάνει μέχρι το 30%.

Οι τομείς που έχουν αναπτυχθεί είναι η αιγοπροβατοτροφία, η βοοτροφία, η χοιροτροφία και η πτηνοτροφία με την αιγοπροβατοτροφία να αποτελεί τον σημαντικότερο κλάδο στην Ελλάδα, κατέχοντας την πρώτη θέση σε αριθμό γιδιών και την τέταρτη σε αριθμό προβάτων. Ο περισσότερο ανεπτυγμένος χώρος είναι της πτηνοτροφία και ακολουθεί η χοιροτροφία.

Σύμφωνα με στοιχεία της ΕΛΣΤΑΤ ο αριθμός των ζώων το 2014 και η παραγωγή προϊόντων γάλατος και κρέατος το 2015 παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν (Πίνακες 1.1, 1.2, 1.3 - Άρσενος, 2018).

Πίνακας 1.1. Πληθυσμός ζώων στους τομείς της κτηνοτροφίας

Είδος Ζώου	Πληθυσμός
Γαλακτοπαραγωγές αγελάδες	117.971
Κρεοπαραγωγά βοοειδή	299.000
Πρόβατα	11.707.561
Γίδια	4.807.588
Χοίροι	1.050.000
Πτηνά	34.500.000

Πίνακας 1.2. Παραγωγή κρέατος

Είδος	Ποσότητα (τόνοι)	Ποσοστό Αυτάρκειας
Πτηνά	187.766	77,5%
Χοίροι	114.805	40,1%
Αιγοπρόβατα	108.769	88,5%
Βοοειδή	58.956	20,0%
Λοιπά είδη	3.969	40,3%

Πίνακας 1.3. Παραγωγή γάλατος

είδος	Ποσότητα γάλατος (τόνοι)	Αυτάρκεια (εκτίμηση)
Αγελάδες	602.329	40%
Προβατίνες	539.641	94%
Αίγες	127.903	100%

Η ανάπτυξη αυτού του τομέα στηρίχτηκε στην ξένη τεχνογνωσία, στα ξένα πρότυπα και στην εισαγωγή φυλών χωρίς υγειονομικό και επιδημιολογικό έλεγχο με αποτέλεσμα την εμφάνιση και έξαρση νοσημάτων και παθήσεων άγνωστων για τα

ελληνικά δεδομένα. Επιπλέον, οι κτηριακές εγκαταστάσεις που κατασκευάστηκαν θεωρούνται σημαντικό μειονέκτημα καθώς χαρακτηρίζονται ως μη λειτουργικές κατασκευές, διότι στηρίχθηκαν σε μοντέλα παραγωγής άλλων κρατών με διαφορετικές εδαφοκλιματικές συνθήκες και απαιτήσεις, οπότε δεν ανταποκρίνονται στις φυσιολογικές ανάγκες των ζώων και στα πρότυπα υγιεινής σταβλισμού. Ως εκ τούτου τα νοσήματα και οι παθήσεις στα παραγωγικά ζώα έχουν πολλαπλασιαστεί (Άρσενος, 2018).

2.3 Ασθένειες παραγωγικών ζώων

2.3.1 Ασθένειες χοίρων

Οι σημαντικότερες ασθένειες των χοίρων είναι οι ακόλουθες:

Γρίπη των χοίρων

Θεωρείται μία ασθένεια του αναπνευστικού με περίοδο έξαρσης το φθινόπωρο και τον χειμώνα, ενώ μεταδίδεται από την επαφή, τον συνωστισμό, τις καιρικές συνθήκες που επικρατούν και τα αερολύματα. Παρουσιάζει υψηλή μεταδοτικότητα με τα επίπεδα θνησιμότητας όμως να βρίσκονται σε χαμηλά ποσοστά και κυμαίνονται από 1-4%. Το στέλεχος H1N1 είναι αυτό που παρουσιάζει μεγαλύτερη συχνότητα εμφάνισης, ενώ αλλά στελέχη του ιού είναι H1N2, H3N1, H3N2, όπου το τελευταίο μεταδόθηκε από τον άνθρωπο σε αυτό. Υπάρχει πιθανότητα μόλυνσης με περισσότερους από έναν τύπων του ιού καθώς και η μετάδοση αυτού στον άνθρωπο.

Τα μέτρα που λαμβάνονται για την αποφυγή της νόσου είναι να μην επιτρέπεται η είσοδος σε άτομα που νοσούν και αν παρατηρηθεί κάποιο κρούσμα τότε απομονώνεται και του χορηγούνται αντιμικροβιακά. Επιπλέον, εφαρμόζεται εμβολιασμός σε ζώα αναπαραγωγής και παχυνόμενα, ενώ κρίνεται αναγκαίος όταν υπάρχουν κρούσματα Ψευδολύσσας. Τέλος, χορηγούνται οροαρνητικές εκτροφές έναντι της γρίπης (Μαζαράκη, 2008)



Εικόνα 2.1. Αιμορραγία στην επιφάνεια της φλοιώδους ουσίας στο νεφρό

Η Αφρικανική πανώλη

Υπεύθυνος για αυτή τη νόσο είναι ο ιός *Togaviridae, Pestivirus*, ο οποίος χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα μεταδοτικός μόνο στους χοίρους, παρουσιάζει υψηλή νοσηρότητα αλλά και θνησιμότητα που φτάνει έως το 100%. Επιπλέον, παρουσιάζει ανθεκτικότητα σε χαμηλές θερμοκρασίες. Συμπτώματα της νόσου είναι:

- Υψηλός πυρετός που ξεπερνά τους 40 °C,
- ανορεξία,
- αδυναμία,
- διάρροια,
- εμετοί
- αιμορραγίες
- είτε Ερυθρός είτε μαύρος χρωματισμός στο δέρμα σε διάφορα σημεία, όπως αυτιά, ουρά, άκρα, κοιλιά και στήθος
- δυσκολία στην αναπνοή και βήχας
- αποβολές και πρόωροι τοκετοί με λιποβαρή χοιρίδια
- ξαφνικός θάνατος χωρίς την παρουσία κάποιας ένδειξης

Μεταδίδεται από μολυσμένους χοίρους, έντομα ξενιστές καθώς και από μολυσμένο εξοπλισμό του κτηνοτρόφου ή της εγκατάστασης, ζωοτροφές κ.λ.π. Οι κτηνοτρόφοι σύμφωνα με τον Κανονισμός 1069/2009/ΕΕ δεν επιτρέπεται να τρέφουν τους χοίρους

με υπολείμματα τροφών, θέτουν σε απομόνωση τους νέους και νοσούντες χοίρους, απολυμαίνουν τον εξοπλισμό, διαθέτουν σημεία απολύμανσης στη μονάδα, τηρούν τους κανόνες υγιεινής και εισέρχονται στην εγκατάσταση μόνο όσοι εργάζονται σε αυτή.

Το 2021 ανακαλύφθηκε από την Υπηρεσία Γεωργικής Έρευνας εμβόλιο όπου προσφέρει στους χοίρους πάχυνσης άμυνα και είναι γνωστό ως ASFV-G-DI1771-.

Σύμφωνα με το FSN, η Υπηρεσία Γεωργικής Έρευνας του USDA (ARS) δημοσίευσε έρευνα κατά την οποία η χορήγηση αυτού του εμβολίου προλαμβάνει και προστατεύει αποτελεσματικά χοίρους Ευρωπαϊκής όσο και Ασιατικής εκτροφής. Παρατηρείται ότι το εμβόλιο αυτό παρουσιάζει αποτελεσματικότητα από την τέταρτη εβδομάδα μετά τον εμβολιασμό (Μαζαράκη, 2008).



Εικόνα 2.1. Συμπτώματα της νόσου της Αφρικανικής πανώλης

Αφθώδης πυρετός

Η νόσος αυτή θεωρείται αρκετά μεταδοτική σε δίχηλα θηλαστικών, όπου παρατηρείται πυρετός και φυσαλιδώδες εξάνθημα στο βλεννογόνο του στόματος, το ρύγχος και στο δέρμα του ακραίου τμήματος των ποδιών, ενώ προσβάλλει τους χοίρους όλων των ηλικιών.

Χαρακτηρίζεται ως ευαίσθητος σε υψηλές θερμοκρασίες και στην άμεση ηλιακή ακτινοβολία, ενώ στα χοιροστάσια δύναται να διατηρηθεί για 1-2 μήνες. Επιπρόσθετα, παρουσιάζει ευαισθησία σε ορισμένα απολυμαντικά, όπως στο υδροξείδιο του νατρίου, το οξικό οξύ, το ανθρακικό νάτριο καθώς και στο ιδιοσκεύασμα VIRCON-S ®.

Εισέρχεται κυρίως από του στόματος, το δέρμα και της ρινικής βλεννογόνου. Προσκολλάται στα κύτταρα της βλεννογόνου του αναπνευστικού και στη συνέχεια εισέρχεται στο αίμα.

Κύρια συμπτώματα είναι ο υψηλός πυρετός που κυμαίνεται από 40-41 °C και οι κύστες που εμφανίζονται στο δέρμα του ρύγχους, τα ούλα, στα χείλη του στόματος και στους μαλακούς ιστούς του ακραίου τμήματος των ποδιών. Υπάρχει πιθανότητα εμφάνισης στις θηλές των μαστών όταν βρίσκονται σε γαλουχία. Οι κύστες έχουν διάμετρο μέχρι 2-3 cm και περιέχουν αχυρόχρωμο ορώδες υγρό.

Η χορήγηση εμβολίων πραγματοποιείται σε περιοχές όπου δεν έχει εξαλειφθεί πλήρως, ενώ είναι αναγκαία η σφαγή όλων των ζώων σε περίπτωση εμφάνισης κρούσματος στη μονάδα. Επιπλέον, είναι απαραίτητη η τήρηση αυστηρών πρωτοκόλλων υγιεινής στους χώρους των εγκαταστάσεων (Μαζαράκη, 2008).



Εικόνα 2.2. Εμφάνιση κυστών στους μαλακούς ιστούς των ποδιών.

Αναπαραγωγικό και αναπνευστικό σύνδρομο του χοίρου (PRRS)

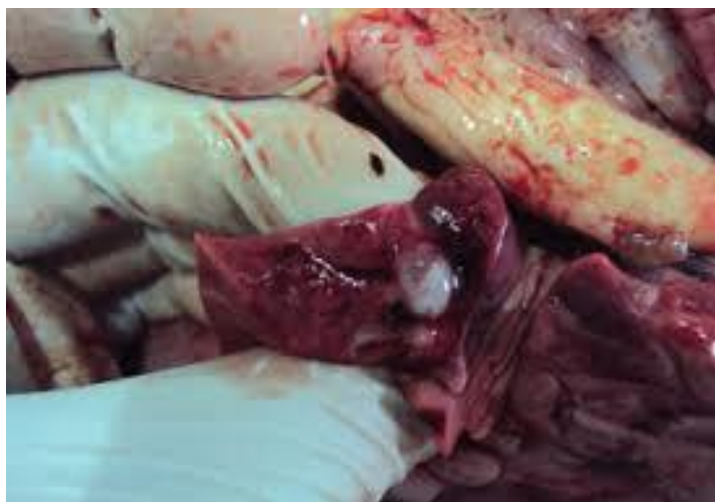
Η νόσος αυτή προκύπτει από τον ιό της οικογένειας *Arteriviridae* παρουσιάζοντας μικρή θνησιμότητα. Συνήθως μεταδίδεται μέσω των ρινικών εκκρίσεων, το σάλιο, τα ούρα και τα κόπρανα καθώς και από το σπέρμα και τον πλακούντα. Η νόσος αυτή δεν παρουσιάζει γρήγορο ρυθμό μετάδοσης, ενώ προϋπόθεση είναι οι χοίροι να βρίσκονται σε κοντινές αποστάσεις μεταξύ τους. Ένας άλλος τρόπος είναι μέσω των μηχανικών

μεταφορέων π.χ. τροφικά και πτηνά. Δύναται να προσβληθούν από τον ιό οι χοίροι όλων των ηλικιών, ενώ τα συμπτώματα που παρουσιάζονται είναι η αποβολή στις τρεις τελευταίες εβδομάδες κυοφορίας καθώς και οι πρόωροι τοκετοί. Κύριο μέτρο πρόληψης είναι ο εμβολιασμός και η τήρηση των συνθηκών υγιεινής (Κατσιώλης, 2017).

Ενζωοτική πνευμονία

Η πνευμονία προκαλείται από το *Mycoplasma hyopneumoniae* με υψηλή νοσηρότητα, όμως με μικρό ποσοστό θνησιμότητας. Οι τρόποι μετάδοσης της νόσου είναι από τις ρινικές εκκρίσεις, ενώ μεταδίδεται δύσκολα. Προσβάλλει τους χοίρους ηλικίας άνω των 6 μηνών και μεταδίδεται όταν παρατηρείται εντατικοποίηση της παραγωγής, μεγάλος αριθμός χοίρων ανα κελί και ταυτόχρονος σταβλισμός μεγάλου αριθμού απογαλακτισθέντων χοίρων, μη τήρηση κανόνων υγιεινής και συνθηκών εσωτερικού περιβάλλοντος. Στους χοίρους τα συμπτώματα της νόσου είναι ο χρόνιος μη παραγωγικός βήχας και μικρός ρυθμός ανάπτυξης.

Για την πρόληψη και την αντιμετώπιση της νόσου πραγματοποιείται εμβολιασμός με στόχο την μη διασπορά της νόσου σε επίπεδο εγκατάστασης, τη χορήγηση αντιμικροβιακών σκευασμάτων σε χοίρους ανεξαρτήτως ηλικίας, καλύτερες συνθήκες σταβλισμού, οι τιμές σε θερμοκρασία, υγρασία και αερισμό σε επιτρεπτές τιμές, μικρότερος αριθμός ζώων ανά κελί, μονοεκτροφή, συχνές απολυμάνσεις και καθαροί χώροι της εγκατάστασης.(Κατσιώλης, 2017)



Εικόνα 2.3. Κύστες στους πνεύμονες

2.3.2 Ασθένειες βοοειδών

Φυματίωση των βοοειδών

Η φυματίωση προκαλείται από το βακτήριο *Mycobacterium bovis* χαρακτηρίζεται ως μία μεταδοτική νόσος μεταξύ των βοοειδών και οι τρόποι μετάδοσης είναι μέσω της εκπνοής και της κατάποσης δηλαδή μέσω του αέρα, των πτυέλων, των κοπράνων, της τροφής του νερού κ.λ.π.. Ευνοείται από την μεγάλη πυκνότητα σταβλισμού και τη μη τήρηση των κανόνων σταβλισμού. Αρχικά το ζώο εμφανίζει μόλυνση του λεμφαδένα στο σημείο εισόδου. Παρατηρείται μετά από χρονικό διάστημα 8 ημερών, ενώ ασβεστοποιείται 2 εβδομάδες μετά. Σχηματίζεται μία νεκρωτική κηλίδα, η οποία περιβάλλεται από κοκκιώδη ιστό και λεμφοκύτταρα. Η πρωτογενής εστία στα βοοειδή παρατηρείται στον πνεύμονα, ενώ στους μόσχους αν το γάλα είναι μολυσμένο στα λεμφογάγγλια του φάρυγγα καθώς και στο ήπαρ.

Τα συμπτώματα που παρατηρούνται είναι τοξαίμια, κατάπτωση, αδυναμία, απώλεια βάρους, χρόνιας βήχας, μη παροξυντικός βήχας, όπου το ζώο βήχει μία ή δύο φορές και εκδηλώνεται περισσότερο συχνά μετά από άσκηση, το πρωί και σε χαμηλές θερμοκρασίες. Όταν η νόσος βρίσκεται σε έξαρση τότε παρατηρείται δύσπνοια με ταυτόχρονη αύξηση της συχνότητας και του βάθους της αναπνοής.

Η φυματίωση αντιμετωπίζεται με εμβολιασμό, απολύμανση και καθαριότητα της εγκατάστασης και με απομόνωση των μολυσμένων ζώων (Σκουφός, 2004).



Εικόνα 2.4 Αλλοίωση στους πνεύμονες βοοειδών

Πυρετός Q

Ο πυρετός Q οφείλεται στο βακτήριο *Coxiella burnetii*, το οποίο παρουσιάζει μεγάλη ανθεκτικότητα στις υψηλές θερμοκρασίες, την ξηρασία και σε πλήθος απολυμαντικών προϊόντων. Τρόποι μόλυνσης είναι από τα εμβρυικά υγρά, τον πλακούντα, τα κοιλικά εκκρίματα, το γάλα, τα κόπρανα, τα ούρα και το αίμα. Μεταδίδεται κυρίως με τον αέρα μέσω μολυσμένων σωματιδίων σκόνης.

Συμπτώματα που παρατηρούνται είναι ανορεξία και αποβολές. Τα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης είναι η απομόνωση μολυσμένων ζώων καθώς και των νεοεισερχόμενων για περίπου 1 μήνα, η τήρηση των κανόνων υγιεινής, εφαρμογή απολυμάνσεων στην εγκατάσταση και στον εξοπλισμό και η αποστείρωση του γάλατος (Σκουφός, 2004).

Βρουκέλλωση

Θεωρείται μία μεταδοτική νόσος που οφείλεται στο *Brucella melitensis* με δευτερεύοντα ξενιστή τα βοοειδή και προκαλεί αποβολές, στειρότητα και βλάβες στους μαστούς και στις αρθρώσεις. Οι τρόποι μετάδοσης της νόσου πραγματοποιούνται με την κατάποση μολυσμένης τροφής ή νερού, με μηχανικούς φορείς όπως σκυλιά, πουλιά, όπου μολυσμένα υλικά μεταφέρονται σε άλλες κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις, από τα κόπρανα, από το δέρμα, το μάτι και από το γεννητικό σύστημα και τέλος μέσω της εισπνοής.

Τα μέτρα αντιμετώπισης και πρόληψης για την αποφυγή της νόσου είναι η πιστοποιημένη και ελεγμένη εκτροφή, ο έλεγχος των νεοεισερχόμενων βοοειδών στην μονάδα, η απομόνωση μολυσμένων βοοειδών, η αποθήκευση της κόπρου καθώς και της στρώμης για την αποφυγή επαφής με τα ζώα, η τήρηση κανόνων υγιεινής και απολύμανσης, ο έλεγχος των νεοεισερχόμενων βοοειδών και η απαγόρευση της ανταλλαγής εξοπλισμού ή μέσων μεταφοράς των ζώων (Δηλέ, 2021).

Λύσσα

Θεωρείται μία επικίνδυνη λοιμώδης νόσος του ραβδοϊού που έχει ως αποτέλεσμα την εγκεφαλομυελίτιδα και οδηγεί στο θάνατο του ζώου. Μεταδίδεται από το σάλιο, με τον

αέρα και από το δέρμα. Χαρακτηρίζονται ως ευαίσθητα στις υψηλές θερμοκρασίες και στα απολυμαντικά, όπως σαπούνι, ενώσεις ιωδίου 5-7, ενεργό χλώριο, αλκοόλη 70% και οργανικούς διαλύτες. Σύμπτωμα στα βοοειδή είναι η παράλυση, το ανορθωμένο τρίχωμα, ασυντόνιστες κινήσεις των οπίσθιων άκρων, βλεννογόνος ρινική καταρροή και δακρύρροια. Η νόσος αντιμετωπίζεται με το εμβόλιο που χορηγείται στον σκύλο και τη γάτα σε ζώα ηλικίας άνω των 4 μηνών όταν δεν είχαν εμβολιαστεί οι μητέρες αυτών και 9 μηνών όταν ήταν ήδη εμβολιασμένες. Άλλοι τρόποι αντιμετώπισης είναι η απομόνωση του νοσούντος ζώου, η τήρηση των κανόνων υγιεινής και τέλος ο μη συνωστισμός ζώων στους χώρους της μονάδας (Σκουφός, 2004).

Πανώλης των βοοειδών

Παρατηρείται υψηλός πυρετός που κυμαίνεται από 40-42°C καθώς επίσης ανορεξία και μείωση του μηρυκασμού. Τα βοοειδή δεν δύναται να αναπνεύσουν, ενώ οι βλεννογόνοι του ζώου παρουσιάζουν έντονη συμφόρηση, δακρύρροια και η μη παραγωγή σάλιου. Μετά τον πυρετό ακολουθεί αιμορραγική διάρροια, όπου παρατηρούνται βλέννες και νεκρωμένα τμήματα του βλεννογόνου του εντέρου και ως εκ τούτου προκαλείται αφυδάτωση, έντονος πόνος στην κοιλιά καθώς και συνεχόμενη τάση αφόδευσης. Σε χρονικό διάστημα που κυμαίνεται από 8 έως 10 ημέρες το ζώο πεθαίνει (Σκουφός, 2004).

Αφθώδης πυρετός των βοοειδών

Χαρακτηριστικό της νόσου είναι η υψηλή μεταδοτικότητα που παρουσιάζει. Τα συμπτώματα που έχουν καταγραφεί είναι ο πυρετός, η ανορεξία, η αγαλαξία, η σιελόρροια και ο σχηματισμός φυσαλίδων που περιέχουν υγρό. Τα μέτρα αντιμετώπισης είναι ο εμβολιασμός, η θανάτωση των ζώων της μονάδας, η εφαρμογή των κανόνων υγιεινής στην εγκατάσταση, η απολύμανση αυτής, η δημιουργία ζωνών επιτήρησης για μείωση της μεταδοτικότητας του ιού και τέλος μέσω του εμβολιασμού που μπορεί να πραγματοποιηθεί (Σκουφός, 2004).

Σπογγώδης εγκεφαλοπάθεια των βοοειδών

Νευρολογική ασθένεια που επηρεάζει αρνητικά το κεντρικό νευρικό σύστημα, δηλαδή τον εγκέφαλο και το νωτιαίο μυελό και πιστεύεται ότι ευθύνεται η ύπαρξη της πρωτεΐνης prion.. Το κύριο χαρακτηριστικό σύμπτωμα της νόσου είναι ο μη συντονισμός των κινήσεων. Η περίοδος επώασης κυμαίνεται από 4 έως 6 έτη, ενώ ο χρόνος ζωής κυμαίνεται μετά την εμφάνιση των συμπτωμάτων είναι 2 εβδομάδες μέχρι και τους 6 μήνες. Ένας τρόπος μετάδοσης της νόσου είναι μέσω της εκτροφής που έχει μολυνθεί (Σκουφός, 2004).

2.3.3 Ασθένειες ορνίθων

Γρίπη των πτηνών

Προκαλείται από τους Ορθομυξοϊούς που ανήκουν στον τύπο Α του ιού της γρίπης, ενώ ακολουθεί η διαφοροποίηση σε υποτύπους ανάλογα με τους συνδυασμούς δυο πρωτεϊνών (Η και Ν) της επιφάνειας του.

Η μετάδοση της νόσου μπορεί να συμβεί από τα ήδη μολυσμένα πτηνά, το σάλιο, τις ρινικές εκκρίσεις και τα περιττώματα.

Μεγαλύτερη ευαισθησία να μολυνθούν παρατηρείται στα εκτρεφόμενα πτηνά, ενώ άλλες πηγές μόλυνσης είναι η άμεση επαφή υγιών με μολυσμένα ζώα, ο εντατικός τρόπος παραγωγής και η μη τήρηση των κανόνων υγιεινής και απολύμανσης. Η νόσος εκδηλώνεται είτε με μικρή παθογονικότητας προκαλώντας μέτριας βαρύτητας νόσηση, είτε υψηλής παθογονικότητας όπου παρατηρούνται αιφνίδιοι θάνατοι.

Τα μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης είναι τα πτηνά να παραμένουν σε ελεγχόμενο περιβάλλον με περιφραγμένους χώρους, ο διαχωρισμός εκτροφής των διαφορετικών ειδών πτηνών, η απομόνωση των νοσούντων, ο καθαρισμός και η απολύμανση της εγκατάστασης και του εξοπλισμού. Σε αυτή την περίπτωση η χορήγηση εμβολίου περιορίζεται σημαντικά εξαιτίας των πολυάριθμων οροτύπων (Γεωργοπούλου και Τσιούρης, 2020).

Ψευδοπανώλη

Προκαλείται από ιό της οικογένειας των ιών *Paramyxovirus* με πολύ υψηλή μεταδοτικότητα. Μεταδίδεται μέσω του αέρα, της τροφή, του νερού, του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων της μονάδας.

Ως συμπτώματα αναφέρονται ο ξαφνικός θάνατος, η δύσπνοια, οι αιμορραγίες στο βλεννογόνο του αδενώδους στομάχου, του μυώδους στομάχου, καθώς και του εντέρου. Στα νεαρά επιφέρει τον θάνατο σε χρονικό διάστημα 5-7 ημέρες και το ποσοστό θνησιμότητας αγγίζει το 100%. Στα ενήλικα πτηνά παρατηρείται βήχας και δύσπνοια που διαρκούν 4-10 ημέρες. Η φωτοκία πέφτει σε χαμηλά επίπεδα και μπορεί να φτάσει το μηδέν. Για την προφύλαξη των πτηνών χορηγούνται εμβόλια με τα ορνίθια κρεατοπαραγωγής να είναι αναγκαίος ο διπλός εμβολιασμός (Γεωργοπούλου και Τσιούρης, 2020).

Νόσος Marek

Προσβάλει όρνιθες με την ηλικία αυτών να είναι 3,5- 7 μήνες και σπανιότερα μικρότερα χωρίς την εμφάνιση χαρακτηριστικών συμπτωμάτων. Γενικά τα πτηνά δείχνουν αδύναμα, ανόρεκτα, έχουν αναιμία και διάρροια και εντοπίζονται όγκοι σε όργανα των πτηνών καθώς και λευχαιμία. Πραγματοποιείται προληπτικός εμβολιασμός την ημέρα της εμφάνισης των νεοσσών, ενώ στους γεννήτορες χορηγείται επαναληπτικά την 21 ημέρα (Γεωργοπούλου και Τσιούρης, 2020).

Νόσος Gumboro (Λοιμώδης θυλακίτιδα)

Είναι οξεία ίωση με υψηλή μεταδοτικότητα και δύναται να μολυνθεί από την τροφή, το νερό, την στρωμή και τον εξοπλισμό της μονάδας. Εμφανίζεται μετά την 14η ημέρα της εκτροφής των κρεοπαραγωγικών και τα συμπτώματα που έχουν καταγραφεί είναι ανορεξία, σουφρωμένο πτέρωμα, απρόθυμες κινήσεις, μυϊκό τρόμο και λευκωπή διάρροια, φλεγμονή και αιματηρές - νεκρωτικές εστίες στο θύλακα του *Fabricius*. Η πρόληψη που ακολουθείται είναι μέσω εμβολιασμού (Γεωργοπούλου και Τσιούρης, 2020).

2.3.4 Ασθένειες αιγοπροβάτων

Βρουκέλλωση (Brucellosis)

Είναι μία από τις πιο σοβαρές ασθένειες που προσβάλλει κυρίως τα αιγοπρόβατα και δευτερεύοντος τα βοοειδή προκαλώντας μία γενική λοίμωξη. Πρόκειται για ένα Gram(-) βακτήριο και προκαλείται από το *Br. melitensis* και σπανιότερα από τα *Br. abortus* και *Br. ovis*.

Μεταδίδεται μέσω των εκτρεφόμενων ζώων από την αναπνευστική οδό, την επαφή με τους βλεννογόνους και το αίμα, το στόμα, κατά τη διαδικασία της γέννας και παρατηρείται στον πλακούντα, στο εμβρυικό υγρό, στους γαλακτοφόρους αδένες, στις αρθρώσεις και στους όρχεις. Κύρια κοινά συμπτώματα είναι η αποβολή στους τελευταίους μήνες της εγκυμοσύνης, ελλιποβαρή νεογνά και κατακράτηση πλακούντα στα θηλυκά ζώα.

Η πρόληψη και η αντιμετώπιση της νόσου επιτυγχάνεται με εμβολιασμό στην ηπειρωτική Ελλάδα, στην Εύβοια, τη Λέσβο, τη Λέρο και τη Θάσο, εφαρμόζεται μόνο στα αμνοερίφια μεγαλύτερα των τριών μηνών τα οποία προορίζονται για αναπαραγωγή, καθώς και των ενήλικων θηλυκών αιγοπροβάτων που δεν κυοφορούν. Απαγορεύεται ο εμβολιασμός σε ζώα ηλικίας κάτω των τριών μηνών καθώς και των αρσενικών ζώων (Ζαφράκας, 2000).

Στρομπάρα - Εντεροτοξιναιμία

Προκαλείται από το βακτήριο *Clostridium perfringens*, προσβάλλει όλες τις ηλικίες, ενώ εντοπίζεται και αναπαράγεται στο έντερο σχηματίζοντας τοξίνες. Το μεγαλύτερο πρόβλημα εντοπίζεται στα νεογέννητα τις 2 πρώτες εβδομάδες της ζωής τους, όπου νοσεί το 5-90% των νεογέννητων αμνοερίφιων. Άλλα συμπτώματα είναι ο αιφνίδιος θάνατος, η έντονη κατάπτωση, οι ισχυροί κολικοί και η άφθονη κίτρινη ή αιμορραγική διάρροια τα οποία οδηγούν στον θάνατο σε χρονικό διάστημα έως 3 ημέρες. Το χρώμα των εντέρων είναι έντονο κόκκινο.

Η όποια προσπάθεια αντιμετώπισης ή πρόληψης στηρίζεται στον εμβολιασμό των υγιών ζώων και κυρίως των μητέρων. Πραγματοποιούνται 2 το έτος με την πρώτη να είναι πριν την άνοιξη (Ιανουάριο - Φεβρουάριο) και ο δεύτερος περίπου ένα μήνα πριν.

Στην πρόληψη είναι ο μόνος τρόπος αντιμετώπισης. Ο εμβολιασμός των μητέρων πρέπει να είναι συστηματικός. Είναι απαραίτητοι 2 εμβολιασμοί το χρόνο. Ο πρώτος Ιανουάριο-Φεβρουάριο πριν την ανοιξιάτικη έξοδο στη βοσκή και ο δεύτερος 1 μήνα πριν τις γέννες. Είναι θεμιτό και τρίτη δόση εμβολιασμού στην περίπτωση που οι μητέρες γεννήσουν όψιμα συστήνεται και 3ος εμβολιασμός 2-4 βδομάδες πριν τον τοκετό (Ζαφράκας, 2000).

Κολοβακτηριδίαση

Η νόσος αυτή προκύπτει από το βακτήριο *Escherichia coli* όπου προσβάλλει το πεπτικό σύστημα των αμνοεριφίων. Η μετάδοση ευνοείται όταν επικρατούν κακές καιρικές συνθήκες με υπερβολικό ψύχος, υγρασία, όταν παρατηρείται συνωστισμός. Η έλλειψη καρπών, η απότομη αλλαγή σιτηρεσίου, οι αβιταμινώσεις και η έλλειψη ιχνοστοιχείων προδιαθέτουν την κολοβακτηριδίαση.

Τα κύρια συμπτώματα είναι ο ξαφνικός θάνατος, η διάρροια, η αφυδάτωση και η κατάπτωση. Άλλα εμφανιζόμενα συμπτώματα είναι νευρικής φύσεως που προέρχονται από την μηνιγγίτιδα καθώς και προσβολής των αρθρώσεων.

Οι τρόποι αντιμετώπισης και πρόληψης είναι η έγκαιρη εφαρμογή ακριφλαβίνης ενδοφλέβια καθώς και ακαρπίνης υποδόρια. Ο εμβολιασμός και παρασιτισμός των ενήλικων πραγματοποιείται ακολουθώντας τις οδηγίες, με σωστή διατροφή των μητέρων, με τη χορήγηση βιταμίνης AD₃E + Se, με τη τήρηση κανόνων υγιεινής και την απολύμανση στο χώρο, με τη συχνή ανανέωση της στρωμνής, με τη διαμόρφωση ειδικού χώρου νεογέννητων και την απομόνωση των πρώτων κρουσμάτων (Ζαφράκας, 2000).

Λιστερίωση

Η *Listeria monocytogenes* προκαλεί εγκεφαλίτιδα, σηψαιμία και αποβολές με συχνότερη εμφάνιση στις αίγες. Χαρακτηρίζεται ως πολύ ανθεκτικό θετικό κατά Gram.

Εισέρχεται από το φάρυγγα και κινείται κατά μήκος των τριδύμων νεύρων. Παρουσιάζει συμπτώματα εγκεφαλίτιδας, προσβάλλοντας ζώα όλων των ηλικιών και οδηγούνται στον θάνατο σε χρονικό διάστημα μεταξύ 4-48 ωρών, αδυνατούν να βαδίσουν ή βαδίζουν κυκλικά άσκοπα, στα τυφλά και πέφτουν. Η νοσηρότητα είναι σε χαμηλά επίπεδα, ενώ η θνησιμότητα αντίθετα είναι υψηλή. Πολλές φορές συγχέεται η νόσος με την εντεροτοξιναιμία εγκυμοσύνης, ενώ στα βοοειδή με τη λύσσα (Ζαφράκας, 2000).

Καταρροϊκός πυρετός

Προκύπτει για ιό που ανήκει στο γένος *Orbivirus*, ενώ μεταδίδεται με τα κουνούπια. Παρατηρείται εμφάνιση της νόσου το καλοκαίρι ως τις αρχές του φθινοπώρου. Η νόσος παίρνει διαστάσεις επιζωοτίας ή υπερενζωοτίας όταν επικρατεί υψηλό ποσοστό υγρασίας και υψηλές θερμοκρασίες. Παρατηρείται υψηλός πυρετός, κατάπτωση, ανορεξία, σιελόρροια, ρινικό έκκριμα, οίδημα χειλιών, γλώσσας, προσώπου, υπογνάθιας χώρας, υπεραϊμικός στοματικός βλεννογόνος, διαβρώσεις στα ούλα, παχύ ρινικό έκκριμα. Όταν η νόσος έχει προχωρήσει τότε εντοπίζεται οφθαλμικό έκκριμα, πνευμονικό οίδημα και πνευμονία, διάρροια, μυϊκές βλάβες και ποδοδερματίτιδα που προκαλεί χωλότητα. Το ποσοστό θνησιμότητας κυμαίνεται από 1% ως 90% των προσβεβλημένων ζώων. Άλλα συμπτώματα είναι οι αποβολές, οι παθολογοανατομικές αλλοιώσεις, η υπεραϊμία στο στομάχι και στο έντερο, η κυάνωση, το οίδημα και η διάβρωση του στοματικού βλεννογόνου. Τα μέτρα πρόληψης που παίρνονται είναι υγειονομικού χαρακτήρα και οι εμβολιασμοί, όπου πραγματοποιούνται κατά τη άνοιξη (Ζαφράκας, 2000)

Λοιμώδης αγαλαξία

Θεωρείται ένα από τα σημαντικότερα νοσήματα των αιγοπροβάτων και προσβάλλεται από το *Mycoplasma agalactiae*. Παρατηρούνται φλεγμονές στο μαστό, στις αρθρώσεις στους οφθαλμούς των ζώων, αποβολή ή γέννηση νεκρών εμβρύων, δακρύρροια, φωτοφοβία, απολήγει σε πανοφθαλμία και απώλεια του οφθαλμού, αρθρικά συμπτώματα και μαστικά συμπτώματα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η μυκοπλασματική μαστίτιδα είναι αμφοτερόπλευρη, λόγω της αιματογενούς μόλυνσης

των μαστικών αδένων. Η ποσότητα παραγόμενου γάλακτος ελαττώνεται, μέχρι πλήρη στερεύσει. Η νόσος εμφανίζεται άλλοτε με οξεία και άλλοτε με υποξεία ή χρόνια μορφή. Στην οξεία μορφή παρατηρείται υψηλός πυρετός, καταβολή και οι παραπάνω εντοπίσεις. Μέσα σε λίγες μέρες τα ζώα απολήγουν στο θάνατο (10-20%) ή στη χρόνια μορφή. Η χρόνια μορφή είναι συχνότερη, τα γενικά συμπτώματα είναι ελαφρά και έχουμε βαθμιαία εμφάνιση των εντοπίσεων, όπως μείωση της γαλακτοπαραγωγής, χωλότητες και τύφλωση. Στα εγκυμονούντα ζώα είναι δυνατό να παρατηρηθούν αποβολές κατά την περίοδο της νόσου ή αργότερα. Στις περιπτώσεις μυκοπλασματικής μαστίτιδας συνίσταται η ενδομυϊκή χορήγηση οξυτετρακυκλίνης σε συνδυασμό με την ενδομαστική χορήγηση λινκομυκίνης. Υψηλή αποτελεσματικότητα παρουσιάζει η τυλοζίνη κατά την θεραπεία. Η ενροφλοξακίνη ήταν το πιο αποτελεσματικό αντιμικροβιακό *in vitro*, η τυλοζίνη ήταν λίγο πιο αποτελεσματική από την τετρακυκλίνη, ακολουθούν η λινκομυκίνη - σπεκτινομυκίνη και η σπειραμυκίνη. Σημαντική συνέπεια της χορήγησης αντιμικροβιακών ουσιών είναι η απόρριψη του παραγόμενου γάλακτος για κάποιο χρονικό διάστημα μετά την χορήγηση του αντιβιοτικού για λόγους δημόσιας υγείας. Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος αναμονής κατά την συνταγογράφηση και την εφαρμογή της θεραπείας και να ενημερώνεται σχετικά ο παραγωγός (Ζαφράκας, 2000).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 - ΕΜΒΟΛΙΑΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

3.1 Γενικά

Οι στόχοι και η στρατηγική που τίθενται σε ένα πρόγραμμα εμβολιασμού καθορίζονται από τους φορείς που εποπτεύουν την όλη διαδικασία, λαμβάνοντας υπόψη την επιδημιολογία της νόσου, τα προβλήματα που προκύπτουν, τα είδη που επηρεάζονται και τον ρυθμό διασποράς αυτής.

Στην περίπτωση που παρατηρείται ότι η νόσος παρουσιάζει μεγάλη μεταδοτικότητα και είναι πιθανή η διασυνοριακή επιμόλυνση τότε θα πρέπει να εφαρμοστεί ένα εμβολιακό πρόγραμμα πέρα από τα εθνικά σύνορα και σε συνεργασία με άλλα κράτη. Οι αρμόδιοι φορείς θα έρθουν σε επικοινωνία με τους αντίστοιχους των γειτονικών χωρών και θα ενημερώσουν για το πρόβλημα. Συνήθως συνιστάται η εναρμόνιση των προγραμμάτων εμβολιασμού έτσι ώστε η αντιμετώπιση του προβλήματος να είναι κοινή. Οι κτηνιατρικές αρχές θα πρέπει να συνεργάζονται με τις αρχές δημόσιας υγείας κατά την ανάπτυξη και την εφαρμογή προγράμματα εμβολιασμού κατά των ζωνοόσων. Τα στάδια κατάρτισης ενός προγράμματος περιγράφονται στην Εικόνα 3.1



Εικόνα 3.1. Στάδια δημιουργίας ενός προγράμματος εμβολιασμού

Τα προγράμματα εμβολιασμού κατηγοριοποιούνται σε αυτά που περιλαμβάνουν συστηματικό και σε επείγοντα εμβολιασμό. Στόχος του συστηματικού εμβολιασμού είναι η ελαχιστοποίηση των αρνητικών αποτελεσμάτων, η πρόληψη για την αποφυγή της επαναμόλυνσης, ο έλεγχος της νόσου και η εξάλειψη αυτής σε χώρες που έχουν μολυνθεί. Στην αντίθετη περίπτωση στοχεύει στην πρόληψη της εισαγωγής ασθένειας από μια μολυσμένη γειτονική χώρα και για τον περιορισμό της μετάδοσης ένα έχουν

ήδη εισέλθει νοσούντα ζώα. Ο έκτακτος εμβολιασμός πραγματοποιείται σε έξαρση της νόσου σε γειτονική χώρα ή ζώνη, όταν η έξαρση σε χώρα ή σε ζώνη εφαρμόζει συστηματικό εμβολιασμό, αλλά επαναλαμβάνεται ο εμβολιασμός για ενίσχυση του ανοσοποιητικού συστήματος, όταν το εμβόλιο που χορηγείται δεν προστατεύει από το στέλεχος του παθογόνου.

Είναι θεμιτό τα προγράμματα εμβολιασμού να πραγματοποιούνται ταυτόχρονα με δραστηριότητες που αφορούν με την υγεία των ζώων με συνέπεια τη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του προγράμματος, τη βελτιστοποίηση των πόρων και τη μείωση του κόστους.

Όταν η αρμόδια αρχή αποφασίζει αν θα εφαρμόσει την έναρξη του εμβολιασμού τότε λαμβάνει υπόψη της:

- την επιδημιολογία της νόσου
- την πιθανότητα ότι τα υπόλοιπα μέτρα δεν θα επιδράσουν στην εξάλειψη της νόσου πέρα από τον εμβολιασμό
- οι επιδράσεις της νόσου
- την μεταδοτικότητα της νόσου.
- τον πληθυσμό και την κατανομή του ζωικού πληθυσμού
- το ποσοστό της πληθυσμιακής ανοσίας
- τον κίνδυνο έκθεσης ευπαθών ζώων
- τη διαθεσιμότητα ενός ασφαλούς και αποτελεσματικού εμβολίου.
- τη διαθεσιμότητα προσωπικού, εμβολίων και χρημάτων
- την σχέση μεταξύ κόστος και οφέλους ενός προγράμματος εμβολιασμού, όσον αφορά τον τομέα του εμπορίου και της δημόσιας υγείας.

3.2 Στρατηγικές εμβολιασμού

Υπάρχει η δυνατότητα εφαρμογής διαφόρων στρατηγικών εμβολιασμού, οι οποίες διαμορφώνονται ανάλογα με τα γεωγραφικά χαρακτηριστικά της επιμολυσμένης περιοχής και από τα χαρακτηριστικά της νόσου. Οι στρατηγικές που συνήθως ακολουθούνται είναι (ΟΙΕ, 2022):

- **Εμβολιασμός φραγμού:** Σύμφωνα με αυτή τη στρατηγική ο εμβολιασμός πραγματοποιείται σε περιοχή που βρίσκεται κατά μήκος των συνόρων μιας μολυσμένης χώρας ή ζώνης με στόχο την πρόληψη της εξάπλωσης της νόσου
- **Γενικός εμβολιασμός:** Σε αυτή την στρατηγική ο εμβολιασμός γίνεται σε όλα τα ευπαθή ζώα είτε ανήκουν σε μία περιοχή ή είτε σε ολόκληρη χώρα ή είτε σε ζώνη.
- **Δακτυλιοειδής εμβολιασμός:** Σε αυτή την περίπτωση το εμβόλιο χορηγείται σε όλο τον πληθυσμό των ευπαθών ζώων σε μία οριοθετημένη περιοχή γύρω από την τοποθεσία έχει οριστεί η έξαρση.
- **Στοχευμένος εμβολιασμός:** Σε αυτή την κατηγορία στρατηγικής εμβολιάζονται ευπαθή ζώα του υποπληθυσμού.

3.3 Κρίσιμα σημεία ενός προγράμματος εμβολιασμού

Το σημαντικότερο κρίσιμο σημείο για την επιτυχία ενός εμβολιακού προγράμματος είναι η επιλογή του εμβολίου. Πλέον έχουν αναπτυχθεί πλήθος εμβολίων ανάλογα με τη νόσο, τα οποία έχουν ελεγχθεί, δοκιμαστεί και έχουν λάβει την απαραίτητη άδεια για να χορηγηθούν στα ζώα.

Για την επιλογή του και την επίτευξη των στόχων ενός προγράμματος εμβολιασμού λαμβάνονται υπόψη μία σειρά παραγόντων. Η επιλογή εμβολίου θεωρείται το κρίσιμότερο σημείο και επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες όπως (ΟΙΕ, 2022):

- ✓ κόστος
- ✓ διαθεσιμότητα του εμβολίου όσον αφορά τις απαραίτητες εγκρίσεις και τις ποσότητες όπου εκείνη τη χρονική στιγμή είναι αναγκαίες
- ✓ την δυνατότητα τόσο του κατασκευαστή όσο και του προμηθευτή να παρέχουν το εμβόλιο σε όλη τη χρονική περίοδο του εμβολιασμού και να μπορούν να ανταποκριθούν άμεσα στις αυξημένες ανάγκες·
- ✓ ο αριθμός των δόσεων που μπορούν να εξαχθούν ανά φιαλίδιο για να ταιριάζει με τον πληθυσμό – στόχο
- ✓ η σχέση μεταξύ του κόστους και των τεχνικών προδιαγραφών που πληρεί το εμβόλιο
- ✓ τα φυσικά χαρακτηριστικά, όπως ευκολία χρήσης, όγκος δόσης, τύπος ανοσοενισχυτικού

- ✓ τα βιολογικά χαρακτηριστικά, όπως εμβόλια ζωντανά ή αδρανοποιημένα, αριθμός στελεχών και παθογόνων, ισχύς του εμβολίου, διάρκεια ζωής και ημερομηνία λήξης, θερμοανεκτικότητα, απαιτούμενος αριθμός δόσεων, η καταλληλότητα της σύνθεσης του εμβολίου για το είδος, την ηλικία ή τη φυσιολογική κατάσταση των ζώων στόχων, ασφάλεια κ.λ.π.
- ✓ Παρενέργειες, όπως η μετάδοση ζωντανών στελεχών και η επαναφορά εξασθενημένων στελεχών

Υπάρχουν και άλλα κρίσιμα σημεία ενός προγράμματος εμβολιασμού τα οποία είναι εξίσου σημαντικά για την επιτυχία του. Αρχικά η νομική βάση που διέπει το πρόγραμμα εμβολιασμού, συμπεριλαμβανομένης της υποχρεωτικής συμμόρφωσης της εταιρίας κατασκευής για πιθανή αποζημίωση των παραγωγών σε περίπτωση παρενεργειών στα ζώα. Άλλο σημαντικό κριτήριο είναι ο στόχος πληθυσμού. Σύμφωνα με το πρόγραμμα που θα εκδοθεί είναι αναγκαίο να ορίζει τον πληθυσμό των ζώων που θα συμμετέχουν καθώς και τη γεωγραφική περιοχή στην οποία βρίσκεται ο πληθυσμός. Ως πληθυσμός νοείται το σύνολο του ευαίσθητου πληθυσμού ή ένας επιδημιολογικός υποπληθυσμός εξαρτώμενος από την πιθανότητα έκθεσης, τις επιπτώσεις της νόσου και τον ρόλο των διαφορετικών υποπληθυσμών στην εξάπλωση της νόσου. Ως πληθυσμός στόχος περιλαμβάνεται και τα άγρια ζώα. Ο προσδιορισμός του πληθυσμού στόχου γίνεται σύμφωνα με το είδος, την ηλικία, την υγείας, το φύλο, τη γεωγραφική θέση ς και τον αριθμό των ζώων (OIE, 2022).

Επιπρόσθετα, είναι σημαντική και η εμβολιαστική κάλυψη. Γενικά θεωρείται εφικτά αδύνατον να ανοσοποιηθεί ολόκληρος ο πληθυσμός-στόχος. Συνεπώς, το πρόγραμμα θα πρέπει να αναφέρει το ελάχιστο ποσοστό κάλυψης για την επίτευξη της επαρκούς πληθυσμιακής ανοσίας. Η ελάχιστη πληθυσμιακή ανοσία είναι ανάλογη της επιδημιολογίας της νόσου, του πλήθους των ευπαθών ζώων και τη γεωγραφική θέση. Επιπλέον σημαντική είναι η συμμετοχή των ενδιαφερομένων. Οι κτηνιατρικές υπηρεσίες θα πρέπει να αναφέρουν με σαφήνεια ποιοι συμμετέχουν στο πρόγραμμα εμβολιασμού. Η συμμετοχή πολλών ενδιαφερομένων όπως παραγωγών, οργανώσεων, υπηρεσιών θεωρείται ότι θα επιδράσει θετικά στο όλο εγχείρημα. Είναι αυτοί που θα συμμετέχουν στον σχεδιασμό και την εφαρμογή του εμβολιασμού, στις εκστρατείες ευαισθητοποίησης, στην παρακολούθηση της προόδου του εμβολιασμού, στην παραγωγή και παράδοση εμβολίων και στη χρηματοδότηση του προγράμματος. Η διάρκεια των εμβολιακών προγραμμάτων είναι τουλάχιστον ενός έτους. Οπότε για όσο

χρονικό διάστημα πραγματοποιείται θα πρέπει να υπάρχει επάρκεια σε ανθρώπινο δυναμικό, σε χρήματα καθώς και στον αριθμό των εμβολίων που είναι να χρησιμοποιηθούν. Ακόμη θα πρέπει να τηρείται ένα χρονοδιάγραμμα, σύμφωνα με το οποίο περιγράφονται οι ευθύνες, τα αναμενόμενα παραδοτέα και το χρονοδιάγραμμα της εκάστοτε δραστηριότητας (ΟΙΕ, 2022).

Σημαντικό σημείο θεωρείται ο καθορισμός και το χρονοδιάγραμμα των εκστρατειών εμβολιασμού, όπου θα αναφέρει την περιοδικότητα τυχόν εκστρατειών εμβολιασμού. Η περιοδικότητα των εμβολιασμών εξαρτάται από τη νόσο και τον τύπο εμβολίου, την αντοχή του ζώου για εμβολιασμό πάνω από μία φορά κατά τη διάρκεια της ζωής του. Ο στόχος μιας εκστρατείας εμβολιασμού είναι η επίτευξη της εμβολιαστικής κάλυψης που είναι απαραίτητη για την επίτευξη ή τη διατήρηση της ελάχιστης ανοσίας στον πληθυσμό μέσα σε ένα καθορισμένο χρονικό πλαίσιο. Επίσης, το πρόγραμμα εμβολιασμού θα πρέπει να περιλαμβάνει λεπτομερή περιγραφή όσον αφορά την υλοποίηση των εκστρατειών εμβολιασμού και τη συχνότητα εφαρμογής και τις ημερομηνίες έναρξης και λήξης της εκάστοτε εκστρατείας. Η συχνότητα, ο χρόνος και η διάρκεια των εκστρατειών εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά του εμβολίου και τις οδηγίες χρήσης του κατασκευαστή, από την περιοχή παραγωγής και την προσβασιμότητα σε αυτή, την προσβασιμότητα του πληθυσμού, την φυσιολογική κατάσταση του ζώου, τις κλιματικές συνθήκες, τη διαθεσιμότητα πόρων κ.λ.π.

Τέλος, για τον έλεγχο των εκστρατειών εμβολιασμού, πραγματοποιείται ένας συστηματικός έλεγχος όλων των συμμετεχόντων και έτσι διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των συστημάτων και η επαλήθευση της διαδικασίας (ΟΙΕ, 2022).

3.4 Προγράμματα που ακολουθούνται στην Ευρώπη

Είναι γεγονός ότι η υγεία των ζώων παίζει σημαντικό ρόλο στην κοινωνία, διότι διασφαλίζεται κυρίως η ασφάλεια των τροφίμων και η εξάλειψη της μετάδοσης διαφόρων νόσων στον άνθρωπο. Επιπρόσθετα, η έξαρση μίας πανδημίας επιφέρει οικονομικές απώλειες στα κράτη μέλη αλλά και στην ΕΕ από τη μείωση των εξαγωγών λόγω της καταπολέμησης της νόσου.

Η ΕΕ έχει ενεργό δράση για την διατήρηση της υγείας των ζώων και για αυτό χρηματοδοτεί προγράμματα των κρατών μελών που σχετίζονται με την εκρίζωση, τον

έλεγχο και την παρακολούθηση συγκεκριμένων νόσων των ζώων. Για το χρονικό διάστημα 2009 έως 2014 ξόδεψε 1,3 δισεκατομμυρίων ευρώ με σκοπό την εφαρμογή δράσεων, όπως ο εμβολιασμός, η εξέταση των ζώων, καθώς και η καταβολή αποζημίωσης για τα ζώα που οδηγήθηκαν σε σφαγή. Συνεπώς είναι άμεσα απαραίτητα η ορθή προσέγγιση σε επίπεδο ΕΕ, αλλά και στα κράτη μέλη τα οποία θα εφαρμόζουν τα αναγκαία προγράμματα. Το ποσοστό κόστους των προγραμμάτων για την περίοδο 2009- 2014 παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα (Εικ. 3.2).



Εικόνα 3.2. Οι δαπάνες των προγραμμάτων 2009-2014 σε κράτη- μέλη.

Το 2016 η ΕΕ εξέδωσε την ειδική έκθεση με θέμα τα «Προγράμματα εκρίζωσης, ελέγχου και παρακολούθησης για την περιστολή των νόσων των ζώων». Στην ειδική επιτροπή πέρα όλων των άλλων συνίσταται να μεριμνήσει για την επάρκεια εμβολίων τα οποία θα είναι διαθέσιμα όταν τα κράτη μέλη τα χρειάζονται για επιδημιολογικούς λόγους (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2016).

Η αντιμετώπιση των νοσημάτων στην ΕΕ πραγματοποιείται με την εφαρμογή μέτρων όσον αφορά την προστασία της υγείας των ζώων. Στο κόστος αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών και νόσων, όταν τα μέτρα που έχουν παρθεί δεν λειτουργούν επαρκώς, τότε παρατηρείται μεγάλη οικονομική επιβάρυνση λόγω των απωλειών που υφίσταται η εσωτερική αγορά της ΕΕ και οι εξαγωγές της.

Το νομοθετικό πλαίσιο που διέπει την ΕΕ όσον αφορά την υγεία των ζώων θεωρείται περίπλοκο, διότι περιλαμβάνει εκατοντάδες νομοθετήματα, όπου πολλά από αυτά υπάρχουν από το 1964. Η πρώτη στρατηγική της ΕΕ για την εφαρμογή προγράμματος κάποιων νόσων εκπονήθηκε το 1977 και αφορούσε την εκρίζωση, τον έλεγχο και την παρακολούθηση των ασθενειών και των ζώων. Το 2009, πάρθηκε η απόφαση του

Συμβουλίου για συγκεκριμένες δαπάνες στον κτηνιατρικό τομέα, και το 2014 ορίστηκε το πλαίσιο του προγράμματος. Οι στόχοι αυτής της στρατηγικής είναι:

- ✓ Εξασφάλιση της δημόσιας υγείας και της ασφάλειας των τροφίμων με την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων.
- ✓ Διατήρηση της υγείας των ζώων με την πρόληψη
- ✓ Εξασφάλιση της ελεύθερης κυκλοφορίας των αγαθών και των ζώων.
- ✓ Προώθηση πρακτικών κτηνοτροφίας και καλής μεταχείρισης των ζώων οι οποίες προλαμβάνουν τις ζωοϋγειονομικές απειλές και ελαχιστοποιούν τον περιβαλλοντικό αντίκτυπο προς υποστήριξη της στρατηγικής της ΕΕ για τη βιώσιμη ανάπτυξη.

Οι τέσσερις πυλώνες του σχεδίου δράσης είναι (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2016):

- Η ιεράρχηση των προτεραιοτήτων
- το πλαίσιο της ΕΕ για την υγεία των ζώων
- η πρόληψη, η επιτήρηση και η ετοιμότητα, και
- η επιστήμη, η καινοτομία και η έρευνα

Σύμφωνα με τα προγράμματα εκρίζωσης ελέγχου και παρακολούθησης των νόσων των ζώων στο πλαίσιο του πρώτου πυλώνα θέτονται ως στόχοι η σταδιακή εξάλειψη των ζωνοδόσων και τα μέτρα παρακολούθησης στα κράτη μέλη και γενικότερα στην ΕΕ. Άλλος στόχος είναι η διασφάλιση της υγείας των ζώων, της δημόσιας υγείας και των καταναλωτών. Τέλος, η εγγύηση της παροχής υψηλής προστασίας τόσο στα ζώα όσο και στην κοινωνία, η αύξηση της παραγωγής και η βιωσιμότητα όλων των φορέων που πλήττονται από την νόσο.

Σκοπός του προγράμματος εκρίζωσης είναι η βιολογική εξαφάνιση είτε μιας ζωνοδόσου είτε μιας ζωοανθρωπονόσου έτσι ώστε σύμφωνα με τη νομοθεσία της ΕΕ να θεωρηθεί πλήρως απαλλαγμένη. Το πρόγραμμα ελέγχου θέτει ως σκοπό ο επιπολασμός να βρίσκεται κάτω από ένα αποδεκτό επίπεδο για την υγεία. Τέλος η επιτήρηση/ παρακολούθηση είναι η συλλογή και η αρχειοθέτηση των δεδομένων συγκεκριμένων πληθυσμών για την επιδημιολογική εξέλιξη της νόσου.

Οι φορείς της ΕΕ που εμπλέκονται με τα προγράμματα απαρτίζονται από την επιτροπή Υγείας και Ασφάλειας των Τροφίμων, η οποία είναι υπεύθυνη για τη διαχείριση

κινδύνων που αφορούν τις ασθένειες των ζώων, συντονίζει τα επείγοντα μέτρα που λαμβάνονται σε περίπτωση έξαρσης μιας μεταδοτικής νόσου και εκτελεί δαπάνες για κτηνιατρικά προγράμματα, και από ειδικευμένους οργανισμούς της ΕΕ, όπως η Ευρωπαϊκή Αρχή για την Ασφάλεια των Τροφίμων (ΕΑΑΤ) και το Ευρωπαϊκό Κέντρο Πρόληψης και Ελέγχου των Νόσων (ΕΚΠΕΝ).

Σύμφωνα με τον πρώτο πυλώνα στρατηγικής που αφορά την υγεία των ζώων, η ΕΕ επιχορηγεί κτηνιατρικά προγράμματα θέτοντας ως στόχους την εξάλειψη της νόσου και τη θέσπιση μέτρων παρακολούθησης, τη διασφάλιση υψηλής προστασίας της υγείας των ζώων, των καταναλωτών και της δημόσιας υγείας. Στόχος επίσης είναι η προτροπή βελτίωσης της παραγωγικότητας και η συνεισφορά στην οικονομική βιωσιμότητα των τομέων που πλήττονται άμεσα ή έμμεσα από την εμφάνιση εστίας μιας νόσου των ζώων.

Επιπλέον, πραγματοποιεί συνεργασία με τρίτες χώρες όπου τα κράτη μέλη έχουν τη δυνατότητα να λάβουν μέτρα απευθείας με αυτές τις χώρες, όπως για παράδειγμα εκστρατείες εμβολιασμού σε ζώνες απομόνωσης με τις δαπάνες να χρηματοδοτούνται από την Επιτροπή.

Το 2008 η επιτροπή ανακοίνωσε τα κριτήρια με τα οποία τα προγράμματα των χωρών θεωρούνται πλήρη για να εγκριθεί η χρηματοδότηση της ΕΕ. Αυτά τα προγράμματα ελέγχονται από την κεντρική κτηνιατρική αρχή και θα πρέπει βάσει εκθέσεων να παρουσιάζονται οι σχετικοί δείκτες καθώς και οι στόχοι. Τα κράτη μέλη υποχρεούνται μέχρι τα τέλη Μαΐου να υποβάλλουν προτάσεις στην επιτροπή για προγράμματα που θα εφαρμοστούν από τον επόμενο χρόνο. Κατά την εφαρμογή του προγράμματος θα πρέπει να τηρούνται τα χρονοδιαγράμματα για την υποβολή των απαραίτητων εγγράφων. Έχουν την δυνατότητα υποβολής της ενδιάμεσης έκθεσης για τυχόν τροποποιήσεις των αρχικών στόχων, των δαπανών καθώς και την ανακατανομή των πόρων (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2016).

Άλλο σημαντικό σημείο είναι η διαθεσιμότητα εμβολίων στην περίπτωση εμφάνισης κάποιας μόλυνσης. Δυστυχώς ακόμη η ΕΕ δεν διαθέτει το νομικό πλαίσιο όπου θα ρυθμίζει τις ομαδοποιημένες προμήθειες καθώς και τράπεζα με αποθέματα εμβολίων. Συνεπώς η διαδικασία που ακολουθείτε για την προμήθεια εμβολίων μετά από πρόσκληση υποβολή προσφορών που πραγματοποιούν τα κράτη μέλη είναι χρονοβόρα και υπάρχει μεγάλη πιθανότητα η νόσος να μεταδίδεται μεταξύ των ζώων.

Ως συμπέρασμα της επιτροπής είναι η σημαντικότητα των εμβολίων σε ορισμένα προγράμματα εκρίζωσης. Επιπλέον, ανάλογα με τη νόσο, τα κατάλληλα διαθέσιμα εμβόλια είναι ελάχιστα ή ακόμη και ανύπαρκτα. Παράδειγμα αποτελεί η έλλειψη εμβολίων για την καταπολέμηση του καταρροϊκού πυρετού των προβάτων όπου επίδρασε αρνητικά στην πρόοδο των προγραμμάτων σε Ιταλία, Γαλλία και Ισπανία (Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2016).

Στην Ελλάδα οι αρμόδιοι φορείς που είναι υπεύθυνοι για τον σχεδιασμό, τη διενέργεια και τον έλεγχο των προγραμμάτων είναι κατά κύριο λόγο το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων σε συνεργασία με το Υπουργείο Εσωτερικών, όπου υπάγονται οι κτηνίατροι των Δ/σεων Κτηνιατρικής των Περιφερειών και των ΔΑΟΚ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 - ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΜΠΟΡΙΚΩΝ ΣΚΕΥΑΣΜΑΤΩΝ ΕΜΒΟΛΙΩΝ

Α) Ορισμένα από τα εμπορικά διαθέσιμα εμβόλια που χορηγούνται στα αιγοπρόβατα είναι τα ακόλουθα:

CDT: Είναι εμβόλιο κατά της εντεροτοξαιμίας και τέτανου και χορηγείται στις μητέρες στον 4^ο μήνα της εγκυμοσύνης, ενώ τα μικρά θα πρέπει έχουν συμπληρώσει τον πρώτο μήνα. Τέλος χορηγείται σε όλα σε ετήσια βάση ως ενισχυτικός επανεμβολιασμός.



Εικόνα 3.3. Εμβόλιο CDT

Pneumonia: Το εμβόλιο αυτό προστατεύει από *Pasteurella multocida* or *Mannheimia haemolytica pneumonia*. Χορηγείται σε δύο δόσεις σε χρονικό διάστημα μεταξύ 2 έως 4 εβδομάδων.



Εικόνα 3.4. Εμβόλιο Pneumonia

CLA: Προστατεύει από *Cornybacterium pseudotuberculosis* και χορηγείται όταν έχει συμπληρωθεί ο 6^{ος} μήνας και επαναεμβολιάζονται 3 εβδομάδες αργότερα. Δύναται να χορηγηθεί και σε ετήσια βάση ως ενισχυτικός επανεμβολιασμός.



Εικόνα 3. 5. Εμβόλιο CLA

Rabies: Εμβόλιο για τη λύσσα που χορηγείται σε ετήσια βάση.



Εικόνα 3.6. Εμβόλιο για τη λύσσα

HIPRA | INMEVA: Για προστασία από *Chlamydia abortus*. Χορηγείται τις πρώτες 28-45 ημέρες της εγκυμοσύνης.



Εικόνα 3.7. Εμβόλιο HIPRA | INMEVA

Tetanus Antitoxin: Για την πρόληψη και τη θεραπεία του Τετάνου. Τοξοειδές εμβόλιο που χορηγείται σε τουλάχιστον 2 δόσεις με διαφορά 30 ημερών.



Εικόνα 3.8. Εμβόλιο Tetanus Antitoxin

Case-Bac: Χορηγείται μόνο σε υγιή- μη μολυσμένα πρόβατα για να αποτρέψει τη μόλυνση των υγιών ζώων από ένα μολυσμένο περιβάλλον.



Εικόνα 3.9. Εμβόλιο Case-Bac

Poly-Bac B 1: Προστατεύει από τη βακτηριακή πνευμονία. Χορηγείται σε 2 δόσεις με διαφορά 14 ημερών. Ο ετήσιος εμβολιασμός συνίσταται να πραγματοποιείται εντός 30 ημερών από τη γέννηση για την απόκτηση ανοσίας.



Εικόνα 3. 10. Εμβόλιο Poly-Bac B 1

Scour Guard 3-K: Παρέχει προστασία από τα *E. coli*, *Coronavirus* και *Rotavirus*. Χορηγείται μετά τη γέννηση και ακολουθεί η δεύτερη δόση 40 ημέρες μετά. Επαναχορηγείται σε ετήσιο ενισχυτικό εμβολιασμό



Εικόνα 3.11. Εμβόλιο Scour Guard 3-K

Siteguard MLG: Χορηγείται σε υγιή ζώα κατά των ασθενειών που προκαλούνται από *Cl. chauvoei*, *Cl.septicum*, *Cl. haemolyticum*, *Cl. NOVVI* τύπου B, *Cl. Sordellii*, *Cl.*



Εικόνα 3.12. Εμβόλιο Siteguard MLG

Decivac fmd doe: αδρανοποιημένο εμβόλιο για την ανοσοποίηση αιγοπροβάτων κατά του αφθώδους πυρετού (FMD)



Εικόνα 3.13. Εμβόλιο decinac fmd doe

Galazel: Αδρανοποιημένο κατά της αγαλαξίας των αιγοπροβάτων.



Εικόνα 3.14. Εμβόλιο Galazel

Β) Ορισμένα από τα εμπορικά διαθέσιμα εμβόλια που χορηγούνται στα βοοειδή είναι τα ακόλουθα:

BVD Shield 3: Παρέχει προστασία από τους τύπου 1 και 2 της ιογενούς διάρροιας των βοοειδών. Επαναλαμβάνεται σε 4-5 εβδομάδες και μία φορά ετησίως σε γαλακτοφόρες αγελάδες στην ξηρή περίοδο.



Εμβόλιο 3.15. Εμβόλιο BVD Shield 3

CattleMaster Gold FP5: Παρέχει προστασία από μολυσματικές ασθένειες και αποβολές που προκαλούνται από *IBR*, *BVD* Τύποι I και II, *PI3*, *BRSV* και 5 στελέχη *Lepto*. Επαναλαμβάνεται η δόση σε χρονικό διάστημα 3 εβδομάδων. Για την προστασία του εμβρύου χορηγείται στις μητέρες 5 και 2 εβδομάδες πριν από την

αναπαραγωγή. Μοσχάρια που εμβολιάστηκαν σε ηλικία μικρότερη των 6 μηνών επανεμβολιάζονται σε ηλικία 6 μηνών, ενώ συνίσταται ετήσια αναμνηστική δόση.



Εικόνα 3.16. Εμβόλιο CattleMaster Gold FP5

BOVILIS RINGVAC: Εμβόλιο που περιέχει αδρανοποιημένο εξασθενημένο *Trichophyton verrucosum*, στέλεχος LTF-130 και ζωντανό *microconidia* σε εναιώρημα, το οποίο χορηγείται για την πρόληψη των λοιμώξεων *ringworm* στα βοοειδή.



Εικόνα 3.17. Εμβόλιο BOVILIS RINGVAC

Bovilis lactovac c: Πολλαπλό εμβόλιο από αδρανοποιημένα αντιγόνα του ροταϊού, *coronavirus* και *E. Coli*. Περιέχει υδροξείδιο του αλουμινίου και Quil. Ενδείκνυται για τον εμβολιασμό των εγκύων, αγελάδων και δαμαλίδων, για να μειώσει της σοβαρότητας και τη διάρκεια της διάρροιας στα νεογνά μόσχων.



Εικόνα 3.18. Εμβόλιο Bovilis lactovac c

PILIGUARD pinkeye-1 trivalent Moraxella bovis bacterin: Χορηγείται σε υγιή ζώα, για την πρόληψη της ασθένειας των οφθαλμών από τη μόλυνση με στελέχη *Moraxella bovis*.



Εικόνα 3.19. Εμβόλιο PILIGUARD pinkeye-1 trivalent Moraxella bovis bacterin

BOVILIS lungworm: Από του στόματος εμβόλιο που περιέχει ζωντανό εξασθενημένο στο τρίτο προνυμφικό στάδιο *Dictyocaulus viviparus* για την ανοσοποίηση των νεαρών βοοειδών ενάντια στην παρασιτική βρογχίτιδα.



Εικόνα 3.20. Εμβόλιο PILIGUARD pinkeye-1 trivalent Moraxella bovis bacterin

Γ) Ορισμένα από τα εμπορικά διαθέσιμα εμβόλια που χορηγούνται στους χοίρους είναι τα ακόλουθα:

PORCILIS PORCOL: Αδρανοποιημένο εμβόλιο για χοιρομητέρων, το οποίο παρέχει προστασία στα χοιρίδια κατά της νεογνικής εντεροτοξίκωσης που προκαλείται από *E. coli*.



Εικόνα 3.21. Εμβόλιο PORCILIS PORCOL

MYCOSILENCER ONCE: Αδρανοποιημένο εμβόλιο που χορηγείται για την ανοσοποίηση χοίρων κατά της πνευμονίας που προκαλείται από λοίμωξη *M. hyorhneumoniae*.



Εικόνα 3.22. Εμβόλιο MYCOSILENCER ONCE

DECIVAC FMD DOE: Αδρανοποιημένο εμβόλιο που χορηγείται για την ανοσοποίηση των χοίρων κατά του αφθώδους πυρετού (FMD).



Εικόνα 3.23. Εμβόλιο DECIVAC FMD DOE

M+PAC: Εμβόλιο για την πρόληψη της πνευμονίας που προκαλείται από το *Mycoplasma hyorhneumoniae* στους χοίρους.



Εικόνα 3.24. Εμβόλιο M+PAC

MAXIVAC: Αδρανοποιημένο εμβόλιο ιού που χορηγείται σε υγιείς χοίρους ηλικίας μεγαλύτερης των 5 εβδομάδων και πάνω, ως βοήθημα για την πρόληψη της νόσου που σχετίζεται με τον ιό της γρίπης των χοίρων και είναι υπότυποι του ιού H1N1 και H3N2.



Εικόνα 3.25. Εμβόλιο MAXIVAC

Δ) Ορισμένα από τα εμπορικά διαθέσιμα εμβόλια που χορηγούνται στα πτηνά είναι τα κάτωθι:

INNOVAX™: Εμβόλιο για την πρόληψη των ασθενιών Marek και ψευδοπανώλη των πτηνών.



Εικόνα 3.25. Εμβόλιο INNOVAX™

SHOR-Bron-D: Τροποποιημένο ζωντανό εμβόλιο του ιού της λοιμώδους βρογχίτιδας. Περιέχει το στέλεχος *IB Delaware Press*, Στέλεχος 0.



Εικόνα 3.26. Εμβόλιο SHOR-Bron-D

NOBILIS TRT: Ζωντανό εμβόλιο, το οποίο χορηγείται για την ανοσοποίηση των γαλοπούλων εναντίον της ρινοτραχειίτιδας που προκαλείται από πνευμονίες των πτηνών.



Εικόνα 3.27. Εμβόλιο NOBILIS TRT

Newcastle Cloned N-79: Είναι ένα ζωντανό εμβόλιο που περιέχει τα στελέχη Iasso επιλεγμένα από κλώνους. Επαναεμβολιάζονται τα υγιή πάνω από τις 2 εβδομάδες και υγιών γαλοπούλων ηλικίας τουλάχιστον 3 εβδομάδων ή μεγαλύτερες, αφού αρχικά έχουν υποβληθεί σε ήπιο εμβολιασμό κατά της γρίπης των πτηνών.



Εικόνα 3.28. Εμβόλιο Newcastle Cloned N-79

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι γεγονός ότι ο τομέας της ζωικής παραγωγής αναπτύχθηκε με εντατικούς ρυθμούς για να καλύψει τις ανάγκες σε τρόφιμα. Ωστόσο, πέρα από πλεονεκτήματα επέφερε και αρνητικές επιπτώσεις, όπως η έξαρση νέων νοσημάτων πολλά από τα οποία μεταδιδόταν όχι μόνο στα ζώα αλλά και στον άνθρωπο. Η επιστημονική κοινότητα ανέπτυξε την τεχνολογία για την παραγωγή εμβολίων με στόχο την βελτίωση της απόκρισης του ανοσοποιητικού συστήματος των ζώων για την εξάλειψη αυτών των νόσων. Για την επιτυχή εφαρμογή των εμβολιασμών και την μετρίαση ή την εξάλειψη της μετάδοσης των νόσων, η ΕΕ ανέπτυξε τη στρατηγική των προγραμμάτων εμβολιασμού τόσο σε εθνικό όσο και ευρωπαϊκό επίπεδο. Για να καθοριστούν αυτά τα προγράμματα υπάρχουν κάποια στάδια που αφορούν το σχεδιασμό και την υλοποίηση, τα οποία εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες. Επιπλέον, για την επιτυχή έκβαση ένα τέτοιου προγράμματος θα πρέπει όλοι όσοι συμμετέχουν στο πρόγραμμα να συνεργάζονται και να ακολουθούν συγκεκριμένους κανόνες σε περίπτωση έξαρσης μιας νόσου. Τέλος, θα μπορούσε να λεχθεί ότι τα προγράμματα εμβολιασμού είναι σήμερα μία σημαντική στρατηγική. Για την επιτυχία τους είναι αναγκαίος ο σωστός σχεδιασμός, η οργάνωση αλλά και η συνεργασία μεταξύ των συμμετεχόντων του προγράμματος.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ξενόγλωσση

- Abdi, R.D.; Amsalu, K.; Merera, O.; Asfaw, Y.; Gelaye, E.; Yami, M.; Sori, T. Serological Response and Protection Level Evaluation in Chickens Exposed to Grains Coated with I2 Newcastle Disease Virus for Effective Oral Vaccination of Village Chickens. *BMC Vet. Res.* 2016, 12, 150.
- Aida, V.; Pliastas, V.C.; Neasham, P.J.; North, J.F.; Mcwhorter, K.L.; Glover, S.R.; Kyriakis, C.S. Novel Vaccine Technologies in Veterinary Medicine: A Herald to Human Medicine Vaccines. *Front. Vet. Sci.* 2021, 8, 654289.
- Awasthi, A.; Sharma, G.; Agrawal, P. Chapter 20-Computational Approaches for Vaccine Designing. In *Bioinformatics—Methods and Applications*; Academic Press: Cambridge, MA, USA, 2022; pp. 317–335.
- Celis-giraldo, C.T.; Julio, L.; Muro, A.; Patarroyo, M.A. Nanovaccines against Animal Pathogens: The Latest Findings. *Vaccines* 2021, 9, 988.
- Choi, Y.; Chang, J. Viral Vectors for Vaccine Applications. *Clin. Exp. Vaccine Res.* 2013, 2, 97–105.
- Cunningham, A.L.; Garçon, N.; Leo, O.; Friedland, L.R.; Strugnell, R.; Laupèze, B.; Doherty, M.; Stern, P. Vaccine Development: From Concept to Early Clinical Testing. *Vaccine* 2016, 34, 6655–6664.
- Demain, A.L. Microbial Biotechnology. *Trends Biotechnol.* 2000, 18, 26–31.
- Fang, C.; Guilbault, C.; Li, X.; Elahi, S.M.; Ansorge, S.; Kamen, A.; Gilbert, R. Development of Suspension Adapted Vero Cell Culture Process Technology for Production of Viral Vaccines. *Vaccine* 2019, 37, 6996–7002.
- Ferrari, G.; Paton, D.; Duffy, S.; Bartels, C.; Knight-jones, T. Foot and Mouth Disease Vaccination and Post-Vaccination Monitoring (Guidelines); Metwally, S., Münstermann, S., Eds.; Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO): Rome, Italy, 2016.

- Flegr, J.; Preiss, M. Friends with Malefit. The Effects of Keeping Dogs and Cats, Sustaining Animal-Related Injuries and Toxoplasma Infection on Health and Quality of Life. *PLoS ONE* 2019, 14, 1–30.
- Francis, M.J. Recent Advances in Vaccine Technologies. *Vet. Clin. Small Anim. Pract.* 2018, 48, 231–241.
- Gomez, P.L.; Robinson, J.M. Section 1: General Aspects of Vaccination. In *Plotkin's Vaccines*; Plotkin, S.A., Orenstein, W.A., Offit, P.A., Edwards, K.M., Eds.; Elsevier: Philadelphia, PA, USA, 2018; pp. 51–60.
- IFA, 2005. *VACCINES Protecting our animals*, IFAH-Europe Representing the European Animal Health Industry.
- Kamminga, T.; Slagman, S.; Martins, V.A.P.; Bijlsma, J.J.E.; Schaap, P.J. Risk-Based Bioengineering Strategies for Reliable Bacterial Vaccine Production. *Trends Biotechnol.* 2019, 37, 805–816.
- Maslow, J.N. Vaccine Development for Emerging Virulent Infectious Diseases. *Vaccine* 2017, 35, 5437–5443.
- Meeusen, E.N.T.; Walker, J.; Peters, A.; Pastoret, P.; Jungersen, G. Current Status of Veterinary Vaccines. *Clin. Microbiol. Rev.* 2007, 20, 489–510.
- OIE 2022. *Terrestrial Animal Health Code*, Chapter 4.18.- Vaccination.
- OIE, 2011. *Final Report of the 79th General Session*. OIE, Paris.
- Prkno, A.; Ho, D.; Kaiser, M.; Goerigk, D.; Pfe, M.; Winter, K.; Vahlenkamp, T.W.; Beer, M.; Starke, A. Field Trial Vaccination against Cowpox in Two. *Viruses* 2020, 12, 234.
- Schat, K.; Baranowski, E. Animal Vaccination and the Evolution of Viral Pathogens. *Rev. Sci. Tech.* 2007, 26, 327–338.
- Shah, R.R.; Hassett, K.J.; Brito, L.A. Overview of Vaccine Adjuvants: Introduction, History, and Current Status. In *Vaccine Adjuvants: Methods and Protocols, Methods in Molecular Biology*; Fox, C.B., Ed.; Springer Science + Business Media: New York, NY, USA, 2017; Volume 1494, pp. 1–13.

- Soleymani, S.; Tavassoli, A.; Reza, M. An Overview of Progress from Empirical to Rational Design in Modern Vaccine Development, with an Emphasis on Computational Tools and Immunoinformatics Approaches. *Comput. Biol. Med.* 2022, 140, 105057.
- Souza, J.G.D.; Fernandes, M.A.C. A Novel Deep Neural Network Technique for Drug—Target Interaction. *Pharmaceutics* 2021, 14, 625.
- USDA-APHIS, 2014. Current Veterinary Biologics Product Catalogue.
- Yang, D.; Nakagawa, K.; Ito, N.; Kim, H.; Hyun, B.; Nah, J.; Sugiyama, M.; Song, J. A Single Immunization with Recombinant Rabies Virus (ERAG3G) Confers Complete Protection against Rabies in Mice. *Clin. Exp. Vaccine* 2014, 3, 176–184.
- Zaragoza, N.E.; Orellana, C.A.; Moonen, G.A.; Moutafis, G.; Marcellin, E. Vaccine Production to Protect Animals Against Pathogenic Clostridia. *Toxins* 2019, 11, 525.

Ελληνική

- Άρσενος, 2018. Περιγραφή Στρατηγικών Δράσεων ΕΤΑΚ στην Ζωική παραγωγή για τα έτη 2016-2017 Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας Πλατφόρμα Αγροδιατροφής, Τομέας Ζωικής Παραγωγή
- Γεώργιος Ι. Α., 2018. Γενική Γραμματεία Έρευνας και Τεχνολογίας, Πλατφόρμα Αγροδιατροφής, Περιγραφή Στρατηγικών Δράσεων ΕΤΑΚ στην Ζωική παραγωγή για τα έτη 2016-2017, Τομέας Ζωικής Παραγωγής.
- Γεωργοπούλου Ι. και Τσιούρης Β., 2020. Παθολογία πτηνών. Εκδόσεις Ροτόντα. Θεσσαλονίκη, ISBN: 978-618-5288-31-0.
- Γεωργούδης Α., Ζέρβας Γ., Πολύζος Χ., Φράγκος Κ., Χούσος Γ. Ζωική Παραγωγή. Οργανισμός Εκδόσεων Διδακτικών Βιβλίων, Αθήνα, 2013.
- Δηλέ Χ., Γεωργοπούλου Ι., Ψαρρά Β., Βλαντή Ε., Θάνου Ο., 2021. Βρουκέλλωση. Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων. Γενική Διεύθυνση Κτηνιατρικής Διεύθυνση Υγείας των Ζώων Τμήμα Ζωοανθρωπονόσων.

- Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, 2016. Ειδική Έκθεση. Προγράμματα εκρίζωσης, ελέγχου και παρακολούθησης για την περιστολή των νόσων των ζώων. Ειδική έκθεση.
- Ζαφράκας Μ., 2000. Υγιεινή και στοιχεία παθολογίας των αγροτικών ζώων. Εκδότης Αφοί Κυριακίδη Εκδόσεις Α.Ε., ISBN-13: 9789603431282.
- Κατσιώλης Α., 2017. Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα ΕΚΔΔΑ: «Καταπολέμηση Ζωοανθρωπονόσων», Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων Γενική Διεύθυνση Βιώσιμης Ζωικής Παραγωγής & Κτηνιατρικής. Διεύθυνση Υγείας των Ζώων. Τμήμα Ζωοανθρωπονόσων.
- Μαζαράκη Κ., 2008. Λοιμώδη Νοσήματα και Υγιεινή Αγροτικών Ζώων, Τμήμα Εκδόσεων Α.Τ.Ε.Ι.Θ., Θεσσαλονίκη.
- Σκούφος, Γ., 2004. Λοιμώδη Νοσήματα και Υγιεινή των Ζώων. ΤΕΙ ΗΠΕΙΡΟΥ, Άρτα.