

## Περίληψη

Η παρούσα διατριβή εξετάζει τη δυνατότητα αξιοποίησης αγροκτηνοτροφικών υπολειμμάτων για την παραγωγή βιοενέργειας με σκοπό τη θέρμανση θερμοκηπίων, εντός του πλαισίου της κυκλικής οικονομίας και της βιώσιμης διαχείρισης φυσικών πόρων. Η έρευνα επικεντρώνεται στη μελέτη και ανάλυση διαφόρων τεχνικών μετατροπής βιομάζας, με ιδιαίτερη έμφαση στην αναερόβια χώνευση για την παραγωγή βιοαερίου, διερευνώντας παράλληλα την ενεργειακή απόδοση και τη συμβολή της στην αειφορία του αγροτικού τομέα.

Η μελέτη βασίζεται σε εκτεταμένη βιβλιογραφική επισκόπηση αναφορικά με τις σύγχρονες μεθόδους διαχείρισης αγροκτηνοτροφικών αποβλήτων, την ενεργειακή αποδοτικότητα των διαφορετικών συστημάτων θέρμανσης θερμοκηπίων, καθώς και τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της εφαρμογής ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη γεωργική παραγωγή. Η ανάλυση περιλαμβάνει την καταγραφή και ταξινόμηση των γεωργικών και κτηνοτροφικών αποβλήτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή βιοαερίου, ενώ παράλληλα διερευνάται η θερμογόνο δύναμη των διαφορετικών τύπων βιομάζας και η αποδοτικότητα της μετατροπής τους σε χρήσιμη θερμική και ηλεκτρική ενέργεια.

Η μεθοδολογική προσέγγιση στηρίζεται σε εμπειρική έρευνα και ποσοτική ανάλυση δεδομένων, με έμφαση στη Θεσσαλία ως μελέτη περίπτωσης. Αξιοποιούνται πρωτογενή και δευτερογενή δεδομένα για την εκτίμηση της ποσότητας των διαθέσιμων αγροκτηνοτροφικών υπολειμμάτων, την ανάλυση του δυναμικού παραγωγής βιοαερίου και την εκτίμηση των ενεργειακών αναγκών των θερμοκηπίων. Παράλληλα, χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι που υπολογίζουν τις ετήσιες ενεργειακές ανάγκες θέρμανσης του θερμοκηπίου, βάσει βαθμοωρών και με την μέθοδο της καταναλισκόμενης θερμότητας, λαμβάνοντας υπόψη τις γεωκλιματικές συνθήκες της περιοχής, τις μηνιαίες ανάγκες θέρμανσης, το υλικό κάλυψης και τις βέλτιστες θερμοκρασιακές συνθήκες για τη βέλτιστη ανάπτυξη των καλλιεργειών, την μέση ημερήσια και την μέση νυχτερινή θερμοκρασία του εξωτερικού περιβάλλοντος, την διάρκεια ημέρας και νύχτας, καθώς και την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία στο οριζόντιο επίπεδο. Η εφαρμογή γίνεται σε δύο διαφορετικές περιοχές - κλιματικές ζώνες της Ελλάδας, την Φλώρινα και τα Τρίκαλα, οι οποίες παρουσιάζουν διαφορετικές χαμηλές θερμοκρασίες ειδικά κατά τους χειμερινούς μήνες και βρίσκονται σε διαφορετικές γεωγραφικές συντεταγμένες.

Τα αποτελέσματα της έρευνας καταδεικνύουν ότι η αξιοποίηση βιοαερίου, ως εναλλακτική πηγή ενέργειας για τη θέρμανση θερμοκηπίων, μπορεί να αποτελέσει μια οικονομικά και περιβαλλοντικά βιώσιμη λύση. Η παραγωγή βιοαερίου από αγροκτηνοτροφικά υπολείμματα συμβάλλει στη μείωση της εξάρτησης από τα συμβατικά ορυκτά καύσιμα, περιορίζει τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου και προάγει την ενεργειακή αυτάρκεια των αγροτικών εκμεταλλεύσεων. Επιπλέον, τα οικονομικά δεδομένα της έρευνας καταδεικνύουν ότι η εφαρμογή ενός συστήματος

συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας μπορεί να εξασφαλίσει σημαντική απόδοση επένδυσης, ιδιαίτερα σε περιοχές με μεγάλη συγκέντρωση κτηνοτροφικών και γεωργικών δραστηριοτήτων.

Η διατριβή καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η εφαρμογή της κυκλικής οικονομίας στον πρωτογενή τομέα, μέσω της αξιοποίησης αγροκτηνοτροφικών αποβλήτων για την παραγωγή ενέργειας, αποτελεί έναν ρεαλιστικό και αποδοτικό μηχανισμό ενίσχυσης της βιωσιμότητας και της περιβαλλοντικής προστασίας. Τα ερευνητικά ευρήματα παρέχουν σημαντική τεχνογνωσία και πρακτικές κατευθύνσεις για τη διαμόρφωση ενεργειακά αποδοτικών και περιβαλλοντικά υπεύθυνων πολιτικών στον αγροτικό τομέα.