

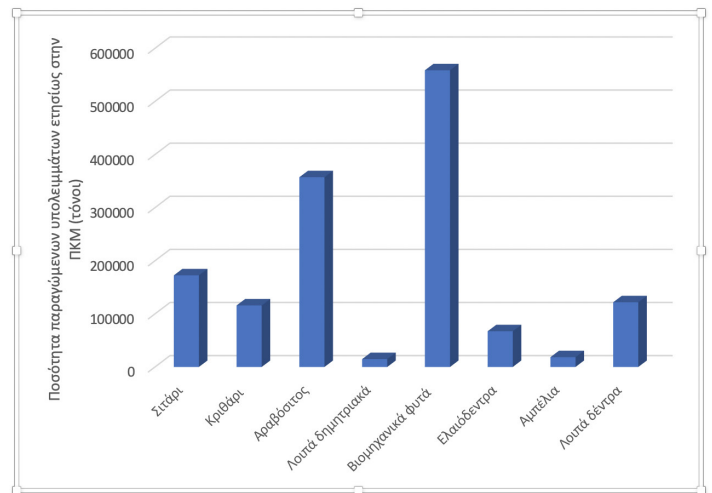
Μεθοδολογία εκτίμησης και σχεδιασμός συστήματος αξιοποίησης της υπολειμματικής βιομάζας του αγροτικού τομέα σε ευθυγράμμιση με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας¹

Αποτελεί αναντίρρητη πραγματικότητα το γεγονός ότι σε παγκόσμιο επίπεδο, οι εδραιωμένες πρακτικές διαχείρισης των πόρων, παραγωγής και κατανάλωσης πλήττουν σοβαρά και σε ορισμένες περιπτώσεις ανεπανόρθωτα την επάρκεια των πρώτων υλών και των ενεργειακών πόρων. Επιπρόσθετα, η ατμοσφαιρική ρύπανση επιδεινώνεται συνεχώς, ενώ εξίσου νευραλγικό πρόβλημα αποτελεί η διαχείριση των παραγόμενων αποβλήτων αποτρέποντας την επιδείνωση της ρύπανσης. Η υιοθέτηση ενός μοντέλου κυκλικής οικονομίας συνιστά απαραίτητη προϋπόθεση για την άμβλυνση των εν λόγω προβλημάτων, επιταχύνοντας τη μετάβαση προς ένα πιο βιώσιμο δρόμο ανάπτυξης. Στη συγκεκριμένη κατεύθυνση προσανατολίζεται και η Ευρωπαϊκή Ένωση, με χαρακτηριστικότερο παράδειγμα την παρουσίαση του Νέου Σχεδίου Δράσης για την Κυκλική Οικονομία, το οποίο αποτελεί έναν από τους κύριους πυλώνες της Ευρωπαϊκής Πράσινης Συμφωνίας.



Στη χώρα μας, εντοπίζονται πολλαπλοί τομείς με υψηλό δυναμικό κυκλικότητας. Ένα πεδίο εφαρμογής με σημαντικές προοπτικές αποτελεί ο αγροτικός τομέας, και πιο συγκεκριμένα η υπολειμματική βιομάζα που προκύπτει από τη συγκομιδή των καλλιεργειών. Πρόκειται για μια πρώτη ύλη η οποία παράγεται σε αφθονία (αφαιρώντας τις εδραιωμένες ανταγωνιστικές χρήσεις), διαθέτει αξιολογές φυσικοχημικές ιδιότητες και με ελάχιστες εξαιρέσεις παραμένει ανεκμετάλλευτη. Αντιμετωπίζεται κυρίως ως στερεό απόβλητο χαμηλής αξίας το οποίο στη συντριπτική πλειοψηφία των περιπτώσεων υποβάλλεται σε επιτόπια καύση στην καλλιεργήσιμη έκταση είτε εναποτίθεται σε αυτές ως εδαφοβελτιωτικό. Σε αυτό το πλαίσιο, αναπτύχθηκε το Ερευνητικό Πρόγραμμα BiomassRCM, το οποίο έχει ως βασικό άξονα την αξιοποίηση της υπολειμματικής αγροτικής βιομάζας στην Περιφέρεια Κεντρικής Μακεδονίας (ΠΚΜ), μία περιοχή με εξαιρετικά σημαντική αγροτική δραστηριότητα.

Αποφασιστικό βήμα για την επίτευξη των στόχων του Έργου αποτέλεσε η ανάπτυξη μεθοδολογίας υπολογισμού των ποσοτήτων των υπολειμμάτων που παράγονται σε επίπεδο Περιφερειακής Ενότητας καθώς και η χαρτογράφηση τους. Εκτιμάται ότι στην ΠΚΜ παράγονται ετησίως 1,4 εκατομμύρια τόνοι υπολειμματικής βιομάζας (άχυρα, στελέχη και κλαδέματα) διαθέσιμη προς συλλογή, με την ποσότητα αυτή να κυμαίνεται μεταξύ των 1 και 1,6 εκατομμυρίων τόνων, αντιστοιχώντας στο μετριοπαθές και το αισιόδοξο σενάριο. Τα δεδομένα των ποσοτήτων καθώς και των φυσικοχημικών ιδιοτήτων βάσει των κατηγοριών των υπολειμμάτων εντάσσονται σε βάση δεδομένων ενώ παράλληλα δημιουργείται πληροφοριακό σύστημα το οποίο θα διευκολύνει τις διεπαφές μεταξύ των εν δυνάμει εμπλεκόμενων φορέων (γεωργοί, τεχνολογικοί πάροχοι, ιδιοκτήτες δεδομένων, προμηθευτές, πάροχοι υπηρεσιών βιομάζας, πελάτες βιομάζας) και θα συμβάλλει καθοριστικά στην αντιμετώπιση των προβλημάτων και συνεπακόλουθα στην ανάπτυξη της αλυσίδας μεταφοράς και αγοράς της βιομάζας.



Σε επόμενο επίπεδο, διερευνάται η δυναμική αξιοποίηση της υπολειμματικής βιομάζας σε ενεργειακές χρήσεις, μέσω του προσδιορισμού του δυναμικού παραγωγής βιοαερίου κατά την αναερόβια επεξεργασία. Οι εκροές των μονάδων επεξεργασίας βιοαερίου θα μελετηθούν ως ενισχυτικό εδαφοβελτιωτικών σκευασμάτων. Ως επιστέγασμα θα αξιολογηθεί η αειφορία του συνολικού χειρίματος οικονομικά και περιβαλλοντικά. Η συγκεκριμένη προσέγγιση εκμηδενίζει τις ποσότητες αποβλήτων που παράγονται αξιοποιώντας τις με ουσιαστικό τρόπο στη σύνθεση νέων προϊόντων βελτιωμένης αξίας και στην παραγωγή πράσινης ενέργειας, εφαρμόζοντας πλήρως τις αρχές της κυκλικής οικονομίας και αποτελώντας καινοτόμα εφαρμογή ενός μοντέλου μηδενικών αποβλήτων στο πλαίσιο του αγροτικού τομέα.

¹ Η παρούσα μελέτη υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου με τίτλο «Πληροφοριακό σύστημα εκτίμησης και αξιολόγησης διαθεσίμων βιομάζας και οργανικών αποβλήτων για παραγωγή πράσινων προϊόντων στην ΠΚΜ» (ΚΜΡ6- 0254407) στη Δράση «Επενδυτικά Σχέδια Καινοτομίας», του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κεντρική Μακεδονία 2014-2020» της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας και συγχρηματοδοτήθηκε από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΕ) και Εθνικούς πόρους στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Κεντρική Μακεδονία» 2014-2020»

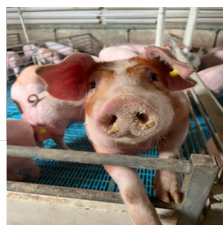
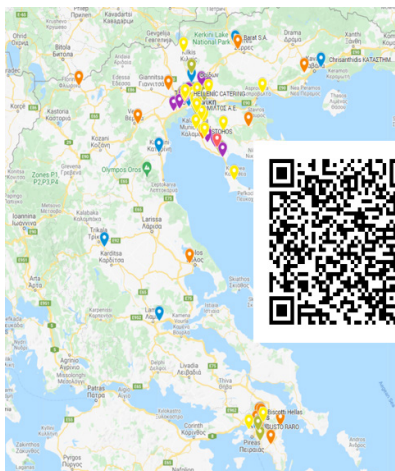
Επιστημονικά Υπεύθυνος του έργου: Δρ Γεώργιος Φ. Μπανιάς, Διευθυντής Εργαστηρίου Περιβαλλοντικής Μηχανικής και Αειφορίας, Ινστιτούτο Βιο-οικονομίας και Αγρο-τεχνολογίας, ΕΚΕΤΑ.
Μέλη της συγγραφικής – μελετητικής ομάδας: Σταματία Σκουτίδα, Δρ Αποστόλης Μαλαμάκης, Δημήτριος Γερολιόλιος, Δρ Χρήστος Καρκανιάς, Λευτέρης Μελάς, Μαρία Μπατσιούλα,

Μεθοδολογία ανάπτυξης δικτύων εφοδιαστικής αλυσίδας και ορθών πρακτικών για την υγειονομικά ασφαλή και αειφορική αξιοποίηση παραπροϊόντων τροφίμων στην Ελληνική χοιροτροφία¹

Οι απώλειες τροφίμων, κατά μήκος ολόκληρης της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων, αποτελεί ένα σημαντικό πρόβλημα στην Ευρώπη που επηρεάζει το περιβάλλον, την οικονομία και την κοινωνία, γενικότερα. Σύμφωνα με τη Eurostat, στην Ε.Ε. παράγονται ετησίως σχεδόν 59 εκατομμύρια τόνοι αποβλήτων τροφίμων (131 κιλά ανά άτομο), με το κόστος των τροφίμων αυτών να εκτιμάται στα 130 δισεκατομμύρια ευρώ. Η μείωση των απωλειών τροφίμων και η επαναχρησιμοποίηση ληγμένων τροφίμων και των παραπροϊόντων της παραγωγής τους είναι ουσιώδους σημασίας για την επίτευξη των στόχων της Κυκλικής Οικονομίας και Αειφορίας της Ε.Ε.. Η κυκλική οικονομία αποτελεί βασικό συστατικό του Ευρωπαϊκού Συμφώνου Green Deal, μιας φιλόδοξης ατζέντας της Ε.Ε. για βιώσιμη ανάπτυξη και κλιματική ουδετερότητα μέχρι το 2050, με στόχο να μειώσει τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής και της κατανάλωσης προϊόντων και να ελαχιστοποιήσει την παραγωγή αποβλήτων. Σε αυτό το πλαίσιο, η αξιοποίηση ληγμένων τροφίμων και παραπροϊόντων τροφίμων, τα οποία είναι βρώσιμα αλλά δεν είναι πλέον κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση, ως ζωοτροφές είναι μια βιώσιμη πρακτική, η οποία όμως απαιτεί αυστηρά πρότυπα υγιεινής και ασφάλειας, ενώ αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις όσο αφορά τη λογιστική αλυσίδα προμήθειας και μεταφοράς, και το σχετικό νομοθετικό πλαίσιο.

Το Άλευρο Αρτοποιημάτων (Bakery Meal – BM) είναι ένα συστατικό ζωοτροφών που παράγεται από διάφορα προϊόντα αρτοποιίας, τα οποία δεν είναι πλέον κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση. Αυτά τα προϊόντα περιλαμβάνουν ψωμιά, κράκερ, τσιπς, μπισκότα, δημητριακά, ζύμες κ.λ.π. Το BM παράγεται διαχωρίζοντας τα βρώσιμα μέρη από τα μη βρώσιμα (δηλ. τη συσκευασία), και στη συνέχεια ακολουθεί ανάμιξη, άλεση και θερμική επεξεργασία για την παραγωγή ενός άλευρου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας και πρωτεΐνης για τα πουλερικά και τους χοίρους, ενώ παράλληλα παρέχει ορισμένες βιταμίνες και μέταλλα στα ζώα. Η χρήση BM είναι ένας οικονομικός και φιλικός προς το περιβάλλον τρόπος αξιοποίησης των παραπροϊόντων αρτοποιίας, όμως η ανεξέλεγκτη χρήση παραπροϊόντων τροφίμων στο σιτηρέσιο των χοίρων και άλλων ζώων, χωρίς το κατάλληλο πλαίσιο ελέγχου και ιχνηλάτησης, είναι άκρως επικίνδυνη για τη διασπορά μολυσματικών ασθενοειών όπως π.χ. η Αφρικανική Πανώλη των Χοίρων (ΑΠΧ).

Αντικείμενο του έργου CFIGFEED που συγχρηματοδοτείται από την Ελλάδα και την Ευρωπαϊκή Ένωση, είναι η ανάπτυξη έξυπνων πληροφοριακών εργαλείων και εφαρμογών ιχνηλασιμότητας, και η επιδεικτική εφαρμογή τους σε μια αποκεντρωμένη εφοδιαστική αλυσίδα παραπροϊόντων τροφίμων που θα δημιουργηθεί γύρω από μία πρότυπη μονάδα εκτροφής χοίρων. Τα παραπροϊόντα τροφίμων θα χρησιμοποιηθούν ως συμπληρωματικό συστατικό στο σιτηρέσιο χοίρων, ενώ ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί αφενός στην κατάρτιση, και ενσωμάτωση στα πληροφοριακά εργαλεία, πρωτόκολλου για την υγειονομικά ασφαλή ενσωμάτωση των παραπροϊόντων τροφίμων στο σιτηρέσιο, και αφετέρου στην αξιολόγηση της επίδρασης του νέου σιτηρέσιου στην υγεία και ευζωία των ζώων, καθώς και στην απόδοση και ποιότητα του τελικού προϊόντος που είναι το χοιρινό κρέας.



Στο πλαίσιο του έργου CFIGFEED αναπτύχθηκε ήδη το μεθοδολογικό πλαίσιο για την ανάπτυξη δικτύων εφοδιαστικής αλυσίδας, ξεκινώντας από την χαρτογράφηση όλων των πιθανών σημείων παραγωγής παραπροϊόντων τροφίμων εντός της Περιοχής Ενδιαφέροντος, και την καταγραφή των απαραίτητων δεδομένων, δηλ. ποσότητα παραγόμενων προϊόντων, χρονική περίοδος παραγωγής και φυσικοχημικά χαρακτηριστικά. Επιπλέον, αναπτύχθηκε η απαραίτητη μεθοδολογία για την πιστοποίηση της ποιότητας και της υγειονομικής ασφάλειας του παραγόμενου BM μέσω της λεπτομερούς ανάλυσης των φυσικοχημικών, θρεπτικών και μικροβιολογικών χαρακτηριστικών διαφορετικών παρτίδων παραγωγής BM από διάφορα είδη παραπροϊόντων αρτοποιίας. Από την χαρτογράφηση των σημείων παραγωγής παραπροϊόντων αρτοποιίας προέκυψε ότι εν δυνάμει

πηγές παραπροϊόντων αποτελούν οι: (i) Βιομηχανίες Αρτοσκευασμάτων, (ii) Μπισκοτοποιίας και (iii) Αλεύρων/Σιτηρών καθώς και (iv) Φούρνοι και (v) Σουπερμάρκετ. Για την αναζήτηση των πηγών καθορίστηκαν τρεις (3) Περιοχές Ενδιαφέροντος