

Τεχνολογία blockchain και ψηφιακό σύστημα ιχνηλασιμότητας / Οφέλη και δυνατότητες για τις Βιομηχανίες Τροφίμων

Νίκος Χωριανόπουλος

Αν. Καθηγητής, Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων & Διατροφής του Ανθρώπου, Εργ. Μικροβιολογίας και Βιοτεχνολογίας Τροφίμων, Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ
AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS



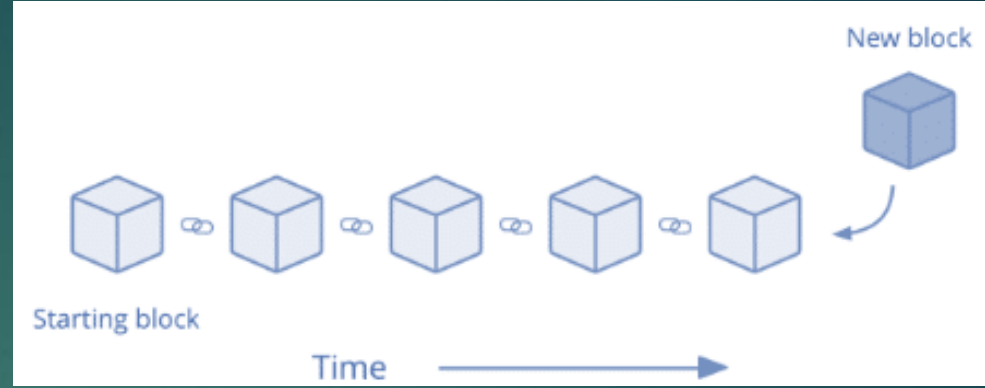
FOODGUARD



Τεχνολογία BLOCKCHAIN

Ουσιαστικά η πρώτη εφαρμογή έλαβε χώρα για τα
Bitcoins

Bitcoin



“Bitcoin: A Peer to Peer Electronic Cash System”, Satoshi Nakamoto 2008

Αποκεντρωμένο ηλεκτρονικό συναλλαγματικό σύστημα χωρίς κεντρική διαχείριση που οι συναλλαγές αποθηκεύονται σε μια αλληλεξαρτώμενη αλυσίδα

- Ασφάλεια
- Διαφάνεια
- Μείωσης κόστους διαμεσολάβησης



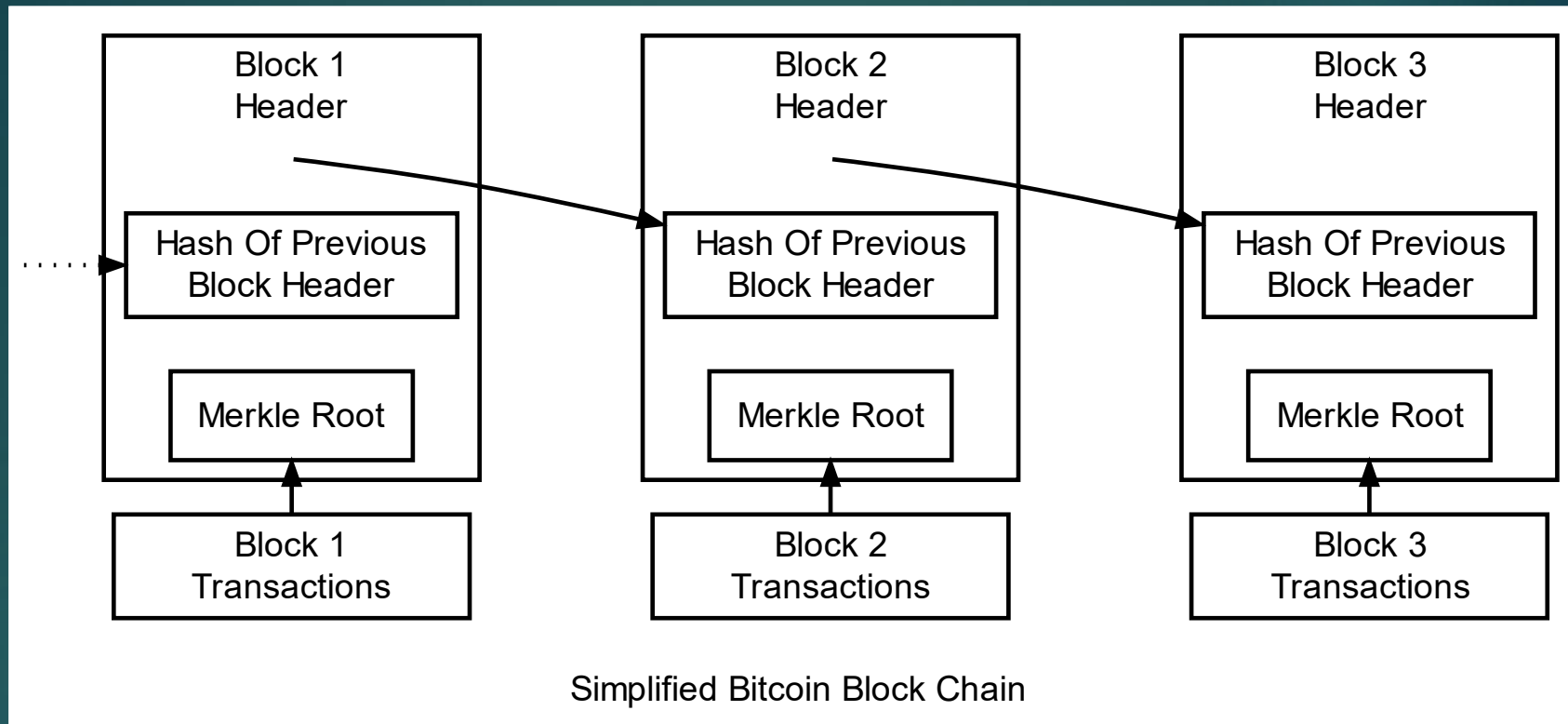
Βασίστηκε σε προηγούμενες ιδέες:

Haber, Stornetta: Ledger (1991)
David Chaum: Double Spending Problem (1992)
Wei Dai: bmoney (1998)
Adam Back: Proof of Work (1997)
Hall Finney: Reusable Proof of Work (2005)



Σημαντικές ημερομηνίες:

Genesis Block 3/1/2009
First client 9/1/2009
First Tx 12/1/2009



Αλυσίδα Blockchain

Εικόνα: Simplified Bitcoin Block Chain, Πηγή: Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System

Ασφάλεια τροφίμων

Οι προκλήσεις στην βιομηχανία τροφίμων

- Πληθώρα τροφίμων για όλους
- Ασφάλεια προϊόντων
- Εμπιστοσύνη καταναλωτών
- Σπατάλη τροφίμων

Υπάρχουσες τεχνικές μικροβιακών αναλύσεων

- Αργή διαδικασία με ετεροχρονισμένα αποτελέσματα
- Κοστοβόρες
- Εξειδικευμένο προσωπικό και εργαλεία
- Καταστροφή των προϊόντων

Προτεινόμενη λύση Process analytical technologies

- Καθολική χρήση αισθητήρων
 - Επεξεργασία και ανάλυση όλων των δεδομένων
- Πλεονεκτήματα:
- Άμεσες αποφάσεις
 - Ελαχιστοποίηση ρίσκου από πιθανές μολύνσεις
 - Αύξηση του κύκλου εργασιών

- 
- ▶ Όμως σε αυτές οι πληροφορίες του ΡΑΤ πως θα διασφαλίζεται η ακεραιότητα των δεδομένων;
 - ▶ Ακόμα ένα ζήτημα της ασφάλειας τροφίμων είναι η ιχνηλασιμότητα
 - ▶ Περιστατικό *e-coli* ΗΠΑ, 2005
 - ▶ Λύση σε αυτά θα μπορούσε να προσφέρει ένα προγραμματιζόμενο blockchain
 - ▶ Walmart, IBM Hyperledger Fabric



The FDA has proposed a new rule that lays the foundation for end-to-end food traceability across the food industry that we'll be working toward over the next decade as part of the New Era of Smarter Food Safety initiative.

—Frank Yiannas,
Deputy Commissioner for
Food Policy and Response



Από αυτή την άποψη, παρακάτω αναφέρονται 7 πιλοτικά έργα blockchain που υλοποιήθηκαν με επιτυχία σε διαφορετικά στάδια από το αγρόκτημα στο πιάτο στην παγκόσμια αλυσίδα αξίας τροφίμων που μπορεί να χρησιμεύσουν ως παράδειγμα για μελλοντικές εφαρμογές:

- I. Η Walmart σε συνεργασία με την IBM χρησιμοποίησε το blockchain για να βελτιώσει την παρακολούθηση και την ιχνηλασιμότητα του χοιρινού κρέατος και των κομμένων μάνγκο μέσω μιας εφαρμογής.
- II. Η CORE, μια λύση που μοιάζει με blockchain σχεδιάστηκε και εφαρμόστηκε ως έξυπνη σύμβαση για τη βελτίωση των διαδικασιών και την εξάλειψη των ανεπαρκειών στην εμπορία λουλουδιών από την Κένυα στην Ολλανδία.
- III. Η Barclays, ένας παγκόσμιος πάροχος χρηματοοικονομικών υπηρεσιών στο Ηνωμένο Βασίλειο, επέτρεψε μια συμφωνία χρηματοδότησης εμπορίου βασισμένη σε blockchain για τον ιρλανδικό συνεταιρισμό γαλακτοκομικών προϊόντων Orpua, για την εξαγωγή γεωργικών αγαθών στην Trading Company των Σεϋχελλών.

- IV. Η Agritrack, μια ελληνική start-up στον τομέα της αγροτικής τεχνολογίας, σχεδίασε και υλοποίησε μια αυτοματοποιημένη λύση blockchain για την ιχνηλασιμότητα του γάλακτος, επιτρέποντας άνευ προηγουμένου ορατότητα και ασφάλεια σε όλη την αλυσίδα αξίας γάλακτος, από τη συλλογή έως τη διανομή και την επεξεργασία.
- V. Η Συμφωνία Ελεύθερου Εμπορίου Βόρειας και Κεντρικής Αμερικής (NAFTA/CAFTA) σχεδίασε και υλοποίησε μια πλατφόρμα αποκλειστικής απόδειξης ιδέας για την εισαγωγή όλων των πληροφοριών που απαιτούνται από τα τελωνεία των ΗΠΑ για την τυποποίηση της διαδικασίας για αρχειοθέτηση, για την ψηφιακή πιστοποίηση της προέλευσης, για την εξάλειψη της γραφειοκρατίας και για μείωση του χρόνου της διαδικασίας κατάθεσης.
- VI. Η Axio Zen, μια start-up με έδρα το Βανκούβερ, ίδρυσε το «μη ανταλλάξιμο περιουσιακό στοιχείο που βασίζεται σε blockchain - Honu, για να αυξήσει την ευαισθητοποίηση σχετικά με τη θαλάσσια προστασία.
- VII. Η Maersk και η IBM ανέπτυξαν το «TradeLens», μια πλατφόρμα που βασίζεται σε blockchain, για να απλοποιήσουν την παρακολούθηση κατά μήκος της αλυσίδας εφοδιασμού τροφίμων.

Web Interface



Απαιτήσεις εφαρμογής

Στόχοι:

- Καταγραφή των δεδομένων σε κάθε σημείο της παραγωγής
- Πλήρης ιχνηλασιμότητα
- Οπτικοποίηση των δεδομένων μας
- Μικρό υπολογιστικό κόστος
- Εύκολο στην χρήση

Σχεδιασμός:

- Δομή κατάλληλη για την καταγραφή όλων των δεδομένων στο blockchain
- Δημιουργία συναρτήσεων για την επεξεργασία και προβολή των δεδομένων μας:
 - Εισαγωγής δεδομένων
 - Ανάκτηση του συνόλου των πληροφοριών από τις καταγραφές
 - Ανάκτηση της πορείας της εφοδιαστικής αλυσίδας μιας παρτίδας
 - Δημιουργία δομών που δεν παρέχει το Solidity

Το Πρόβλημα.....

Σήμερα, οι παραγωγοί/γεωργοί/κτηνοτρόφοι καθώς και τα υπόλοιπα μέρη της αγροτικής αλυσίδας έχουν να αντιμετωπίσουν πολλαπλά προβλήματα, όπως:

1. Την ελληνοποίηση αγροτικών προϊόντων
2. Την ελλιπή καταγραφή στοιχείων της παραγωγικής αλυσίδας
3. Το κόστος, το χρόνο και τα λάθη που είναι αποτέλεσμα των μη αυτοποιημένων και χειρόγραφων σημερινών διαδικασιών
4. Την μειωμένη διαπραγματευτική δύναμη των παραγωγών
5. Το αυξημένο κόστος ποιοτικών ελέγχων από όλα τα μέρη της αλυσίδας
6. Την δυσκολία παρακολούθησης της ιχνηλασιμότητας των γεωργικών προϊόντων
7. Την απώλεια / καταστροφή προϊόντων λόγω έλλειψης συντονισμού μεταξύ όλων των μερών της γεωργίας, από τον αγρότη, το μεταφορέα, το μεταποιητή και τη βιομηχανία

Το πρόβλημα ισοζυγίων γάλακτος & Η ΛΥΣΗ (ΑΡΤΕΜΙΣ ΙΙ)

01

Πρόβλημα: Ελληνοποιήσεις γάλακτος & περιορισμένη αξιοπιστία ΠΟΠ

- Πρόβλημα νοθείας
- Αθέμιτος ανταγωνισμός / χειραγώγηση αδύναμων μερών

02

Κατάσταση: Μεγάλο πλήθος νομικών προσώπων με ανταγωνιστικά συμφέροντα

- c. 50.000 παραγωγοί γάλακτος / 1000 οχήματα μεταφοράς / 850 αγοραστές ή εταιρείες μεταποίησης
- Δεν υπάρχει ουσιαστική ψηφιοποίηση & έλεγχος

03

Λύση: Ψηφιοποίηση ζώνης γάλακτος & εισαγωγών με το ΑΡΤΕΜΙΣ ΙΙ

Κτηνοτρόφοι & κράτος κερδίζουν (εκτίμηση):

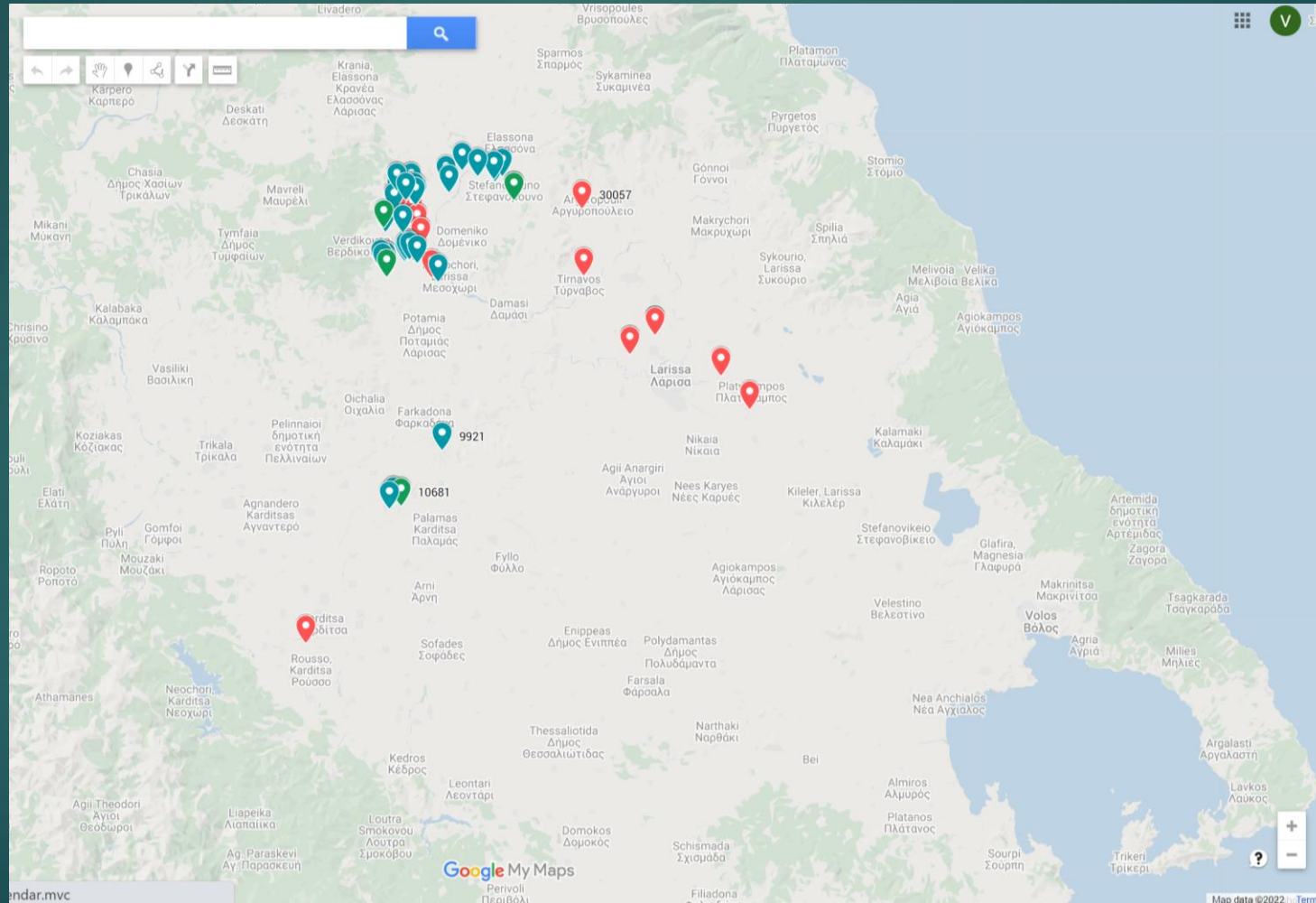
€143εκ / χρόνο

Ποιος ζητάει την λύση από το 2020:

- | | |
|--------------------|---------------|
| • Διεπαγγελματική | • ΣΕΒΓΑΠ |
| • <u>ΣΕΚ / ΠΕΚ</u> | • ΝΕΑ ΠΑΣΕΓΕΣ |

Το Άρτεμις 2.0 - 200 κτηνοτρόφοι (ΘΕΣΓάλα & γαλαελας)

Ελληνική ζώνη γάλακτος



ARTEMIS 2.0 - Ψηφιοποίηση Ελληνικής ζώνης γάλακτος

1

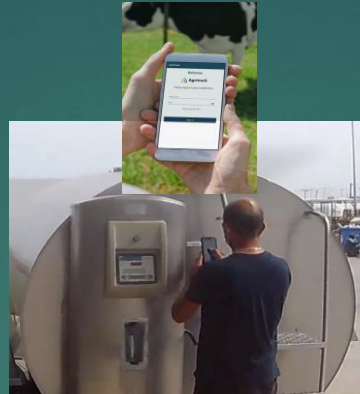
Κτηνοτρόφοι: Αποθήκευση γάλακτος σε ψυχωμένα παγολεκάνη

2

Οδηγός: Αναγνώριση παγολεκάνης και παραλαβή γάλακτος κτηνοτρόφου

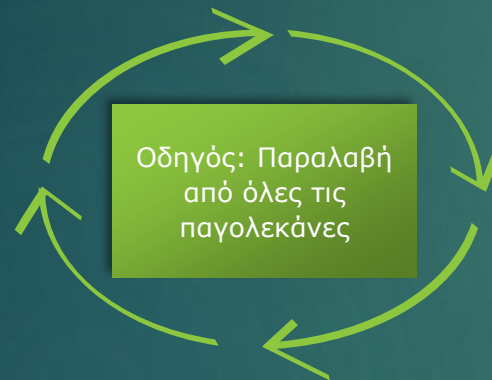
3

Σύστημα: Έλεγχος στοιχείων & αποστολή παραστατικών σε κτηνοτρόφο & μονάδα



Καταγραφή: Ποιος, τι (τύπος, ποσότητα, θερμοκρασία), από που (παγολεκάνη, κτηνοτρόφο, GPS)

Αποστολή: SMS σε κτηνοτρόφο & email σε μονάδα



4

Οδηγός: Παράδοση γάλακτος συλλογής σε μονάδα

5

Σύστημα: Έλεγχος στοιχείων, καταγραφή σιλό μονάδας και αποστολή παραστατικών

6

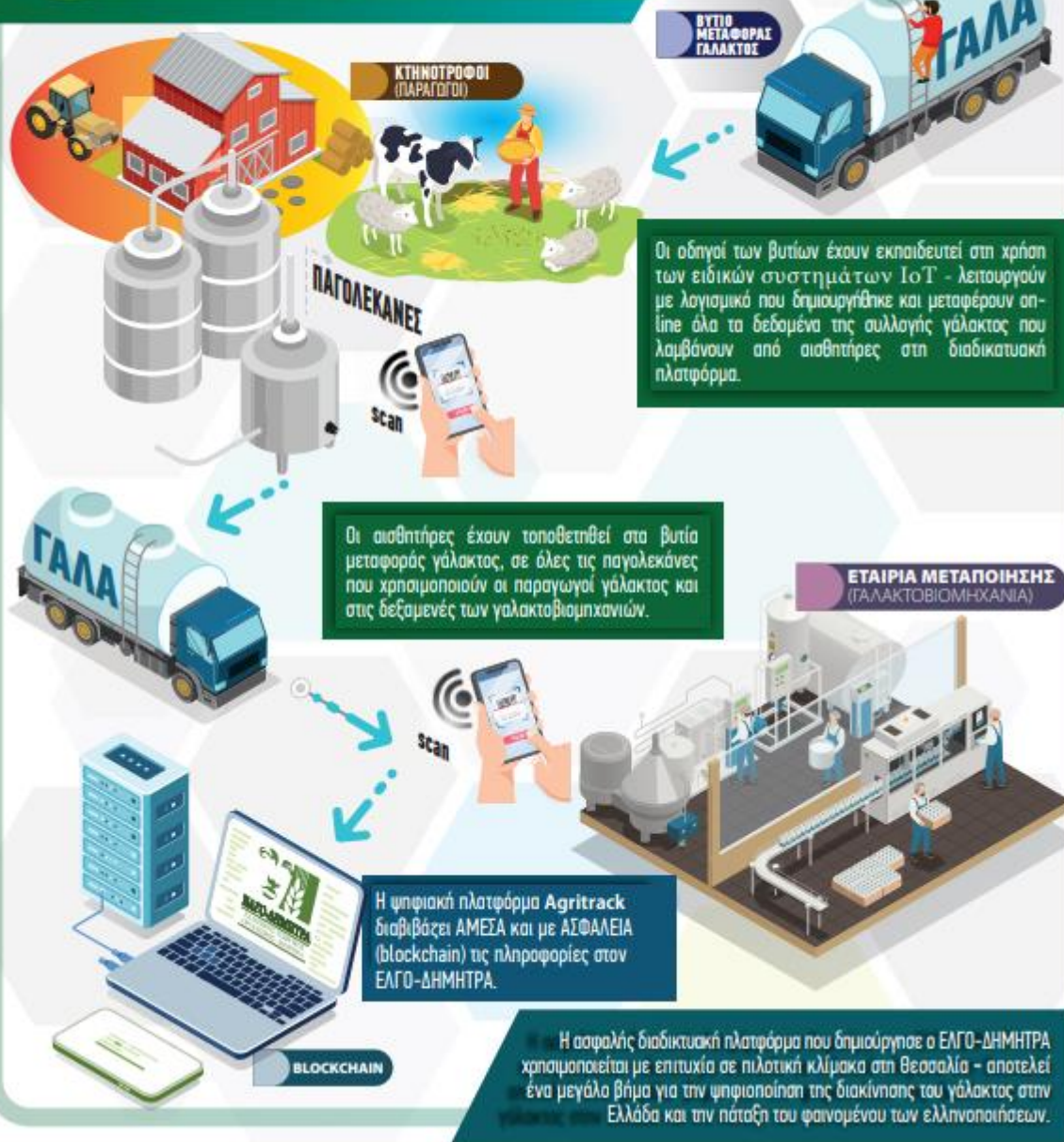
ΕΛΓΟ: Συντονιστές περιοχής – έλεγχος εξαιρέσεων, διόρθωση προβλημάτων & αναφορές



Καταγραφή: Ποιος, τι (τύπος, ποσότητα, θερμοκρασία), που (Σιλό μονάδας, GPS)



Πλήρης Ψηφιοποίηση της Αλυσίδας Διακίνησης του Γάλακτος



Το Άρτεμις 2.0 200 κτηνοτρόφοι (ΘΕΣΓάλα & γάλαελας)

Ελληνική ζώνη γάλακτος

ARTEMIS 2.0 - Ψηφιοποίηση της Ελληνικής ζώνης γάλακτος

Πλεονεκτήματα όπως έχουν αποτυπωθεί από τους χρήστες του συστήματος ιχνηλασιμότητας

	Πρόβλημα	Βελτίωση	Σε Παν-Ελλαδικό Επίπεδο	
1	Έλλειψη αυτοματοποίησης & ψηφιοποίησης	- Δεν χρειάζεται να πληκτρολογήσει Δ.Α. (import excel) - Ξέρει που είναι ο οδηγός χωρίς τηλ - Ξέρει πόσο γάλα έχει συλλεχθεί χωρίς τηλ - Μπορεί να υπολογίσει ώρα (παραλαβής ή παράδοσης) - Μπορεί να οργανώσει στόλο, διαδρομές και να στείλει σε πελάτες γάλα την ίδια ημέρα - Έχει στα χέρια τις όλα τα δελτία (Web App) - Γνώση σε πραγματικό χρόνο, τι, που, ποιος, πόσο	- Το κόστος του 35% του προσωπικού γραφείου για 1000 εταιρείες διανομής ξεπερνάει τα €10εκ - Η βελτίωση & καλύτερη διαχείριση του στόλου μπορεί να έχει ουσιαστικά αποτελέσματα (~5-15% του συνολικού κόστους στόλου) - Διερεύνηση εάν μπορεί το σύστημα (με χρήση Immutable Ledger) να αντικαταστήσει τα ΔΑ, μείωση ετήσιου λειτουργικού κόστους ~€1 εκ. Οι 45.000 παραγωγοί στην Ελλάδα καταναλώνουν ~8εκ Δ.Α ή 1200 δένδρα / χρόνο - Διερεύνηση χρήσης της web πλατφόρμας από παραγωγούς για ισοζύγια και δηλώσεις	Ενημέρωση από ΘΕΣγάλα & γάλαΕΛΑΣΣ
2	Επιβεβαίωση ποσότητας	Ενημέρωση (sms & email) συναλλαγών σε πραγματικό χρόνο – αρέσει σε όλους του παραγωγούς	- Καλύτερη διαπραγματευτική δύναμη παραγωγών - Πώληση σε καλύτερη τιμή (πχ γάλα ΕΛΑΣΣ)	
3	Λάθη και παραποίησης πληροφορίες	Μείωση λαθών σε Δ.Α. & πληκτρολόγηση	Δεν έχει κοστολογηθεί	
4	Ασφάλεια & έλλειψη αναφορών	- Έλεγχος GPS / RFID / eSign / Ποσότητας - Κεντρικές αναφορές σε πραγματικό χρόνο	Διαφάνεια για όλους τους ενδιαφερόμενους	
5	Ιχνηλασιμότητα & ελληνοποιήσεις	- Καταγραφή ιχνηλασιμότητας και πληροφορία πλέον σε επίπεδο δεξαμενής βυτιοφόρου - Απολογιστικός έλεγχος ελληνοποιήσεων - Αποτροπή ελληνοποιήσεων και επιβολή προστίμων σε παραβάτες	- Αξία Ελληνικού γάλακτος ~€1.8 Δισ. Μόνο για το πρόβιο γάλα (υπόθεση ελληνοποιήσεις 25%) €127εκ πρόσθετα έσοδα Ελλήνων κτηνοτρόφων. - Περιορισμός αθέμιτου ανταγωνισμού & πρακτικών, βελτίωση τιμής για παραγωγούς, αξιοκρατικός έλεγχος ΠΟΠ προϊόντων, ιχνηλασιμότητα	Υπολογισμός

Β. ΑΡΤΕΜΙΣ II - Οφέλη λύσης

Το ΑΡΤΕΜΙΣ II σε Πανελλαδική κλίμακα έχει την δυνατότητα να:

- Α) Ψηφιοποιήσει τις διαδικασίες του ελληνικού γάλακτος
- Β) Μειώσει τις ελληνοποιήσεις εισαγομένου γάλακτος
- Γ) Ενισχύσει την Προστασία των ΠΟΠ γαλακτοκομικών προϊόντων
- Δ) Αυξήσει τα έσοδα παραγωγών & κράτους με τις οικονομικές ωφέλειες να υπολογίζονται στα €143εκ τον χρόνο για όλη την Ελλάδα

Το Άρτεμις 2.0 - Εξαγγελίες

09/09/2021 → Δηλώσεις Σ. Λιβανού «Χτυπάμε την παρανομία και τις ελληνοποιήσεις» με το Άρτεμις Plus / II με την εφαρμογή του οποίου **εξοικονομούνται 150 εκατ. Ευρώ** (<https://www.taxheaven.gr/news/55969/artemis-plus-to-neo-programma-pshfiakwn-elegxwn-sta-trofima>)

11/09/2021 → Παρουσίαση στον Πρωθυπουργό από τον Υπουργό του συστήματος Άρτεμις Plus / II (Ψηφιοποίησης Ισοζυγίων με τεχνολογίες Blockchain) και δήλωση Πρωθυπουργού στην 85^η ΔΕΘ ότι με το Άρτεμις 2.0 θα εντοπίσουμε ελληνοποιήσεις προϊόντων και θα τιμωρήσουμε τους παραβάτες (<https://www.protothema.gr/politics/article/1160090/deth-minuma-mitsotaki-gia-tis-ellinopoiiseis-proiodon-tha-edopisoume-kai-tha-timorisoume-tous-paravates/>)

13/05/2022 → Δήλωση Υπουργού στα γραφεία ΕΛΓΟ Θεσ/νικη και τηλεοπτική κάλυψη ΕΡΤ3 παρουσίασης συστήματος Άρτεμις II (Ψηφιοποίησης Ισοζυγίων με τεχνολογίες Blockchain). Γ. Γεωργαντάς: «**Χρέος μας να διαφυλάξουμε τον πλούτο της χώρας και τον μόχθο των παραγωγών**» (<http://minagric.gr/index.php/el/the-ministry-2/grafeiotypou/deltiatypou/13034-dt130522> & <https://www.ypaithros.gr/artemis-ii-psifiako-teixos-prostasias-elgo-enantia-ellinopoiiseis/>)

05/10/2022 → Εκδήλωση έντονης δυσaréσκειας & απογοήτευσης από την Διαεπαγγελματική / Ι. Βιτάλη και απαίτηση για «**Άμεση εφαρμογή της ψηφιακής μεθόδου του Προγράμματος ARTEMIS 2 για τον έλεγχο διακίνησης γάλακτος εντός και εκτός Ελλάδος**» (<https://typos-i.gr/article/diepaggelmatikh-organwsh-fetas-kata-ypourgeioy-mia-apo-ta-idia>)

Το Άρτεμις 2.0 – Η συνέχεια.....

Α) Σύνδεση με το ζωικό κεφάλαιο

Β) Διασύνδεση των διαφορετικών βάσεων δεδομένων που τηρούνται αυτή τη στιγμή και δεν επικοινωνούν μεταξύ τους



Το Άρτεμις 2.0 – Η συνέχεια.....

- ▶ Σφαγείο
- ▶ Σήμανση των ζώων με microchips
- ▶ Δημιουργία ηλεκτρονικού μητρώου ιχνηλασιμότητας





BLOCK C

Ασφάλεια πληροφορίας μέσω BLOCKCHAIN

- ▶ Στο σύστημα θα έχουν πρόσβαση όλα τα εμπλεκόμενα μέλη.
- ▶ Όλες οι καταγραφές στο σύστημα θα έχουν ημερομηνία και ώρα που καταχωρήθηκαν και όλα θα γίνονται αυτοματοποιημένα.
- ▶ Δεν γίνονται διαγραφές παρά μόνο τροποποιήσεις στο σύστημα με διατήρηση της αρχικής πληροφορίας.

Το Άρτεμις 2.0 – Η συνέχεια.....

Δ) Ζωοτροφές – Πιστοποίηση – Ψηφιακό πιστοποιητικό – Πιστοποιητικό υγείας/ευζωίας



Διαφύλαξη και προστασία της ταυτότητας των προϊόντων μέσω ηλεκτρονικών διαδικασιών



**Certificate
of Assessment**

European Quality Assurance Limited
hereby grants to

Το Άρτεμις 2.0 – Η συνέχεια.....

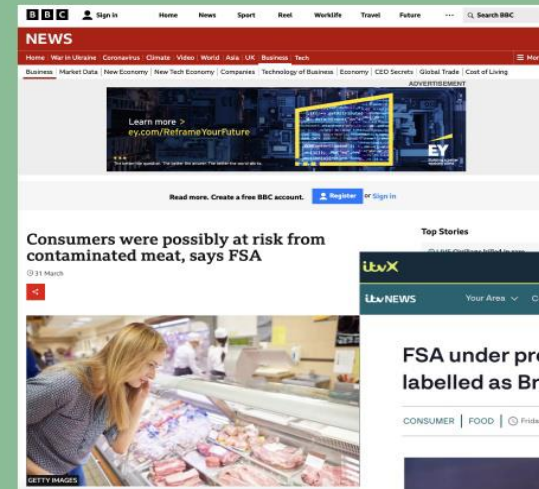
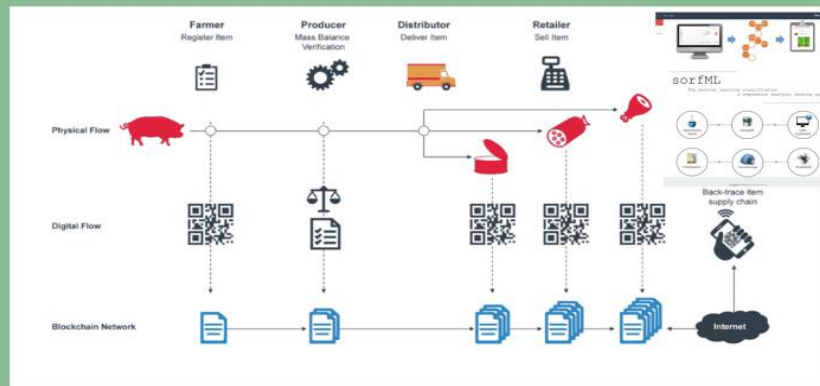
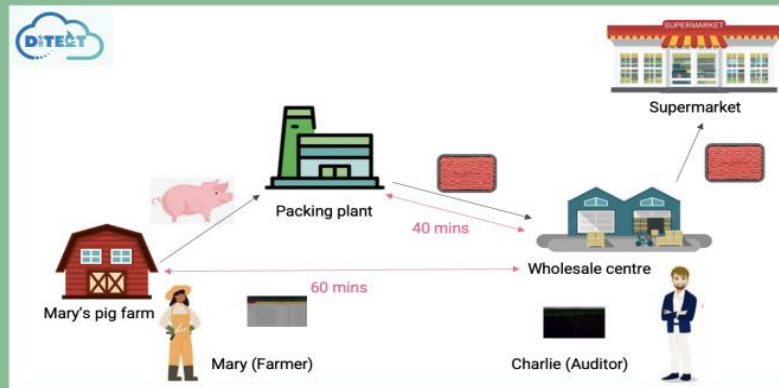
- Ολοκληρωμένη διαχείριση ιχνηλασιμότητας από την πρώτη ύλη μέχρι το τελικό προϊόν (από τον στάβλο στο ράφι)
- Καταγραφή και έλεγχος πληθυσμού ζώων ανά μονάδα εκτροφής
- Έλεγχος Ελληνοποιήσεων
- Διαφύλαξη και προστασία της ταυτότητας των προϊόντων μέσω ηλεκτρονικών διαδικασιών
- Δυνατότητα ανακλήσεων με τον πλέον αποτελεσματικό τρόπο
- Αυτόματη διασύνδεση των φορέων ελέγχου
- Αυτοματοποιημένες διαδικασίες χωρίς την απαίτηση πρόσθετης εργασίας από τους εμπλεκόμενους της παραγωγικής διαδικασίας, της μεταποίησης και της εμπορίας κρέατος

- 
- Σήμερα, η τεχνολογία blockchain στον αγροτικό τομέα, όπως αναφέρθηκε και αναλύθηκε παραπάνω στα **7 πιλοτικά έργα blockchain**, είναι ουσιαστικά σχετική με την παρακολούθηση προϊόντων, το εμπόριο και την ιχνηλασιμότητα.
 - Από όσο γνωρίζουμε, σε μια ήδη εφαρμοσμένη πιλοτική εφαρμογή, η τεχνολογία blockchain δεν έχει ποτέ συσχετιστεί με την τεχνητή νοημοσύνη και τους αισθητήρες.

Μέλλον;;;;;

Η έρευνα στον τομέα των αισθητήρων φαίνεται ότι έχει προχωρήσει σημαντικά. Οι αισθητήρες είναι πλέον εξειδικευμένοι για τη λειτουργία που τους χρειαζόμαστε, είναι πολύ μικρότεροι σε μέγεθος, φθηνότεροι, ενώ η χρήση τους σε συνδυασμό με την τεχνητή νοημοσύνη οδηγεί στη λήψη σημαντικών αποφάσεων σε σχέση με την κατάσταση του προϊόντος τη δεδομένη χρονική στιγμή.

A simplified case study:



BBC

Sign in

Home

News

Sport

Reel

Worklife

Travel

Future

...

Search BBC

NEWS

Home

War in Ukraine

Coronavirus

Climate

Video

World

Asia

UK

Business

Tech

More

Business

Market Data

New Economy

New Tech Economy

Companies

Technology of Business

Economy

CEO Secrets

Global Trade

Cost of Living

ADVERTISEMENT

Learn more >

ey.com/ReframeYourFuture

EY

Building a better working world

Read more. Create a free BBC account.

Register

or Sign in

Top Stories

1,195 Civilians killed in...

Consumers were possibly at risk from contaminated meat, says FSA

31 March

GETTY IMAGES

itvX

LIVE

FILMS

CATEGORIES

NEWS

MY LIST

itvNEWS

Your Area

Cost of Living Advice

Ukraine

Politics

Royal

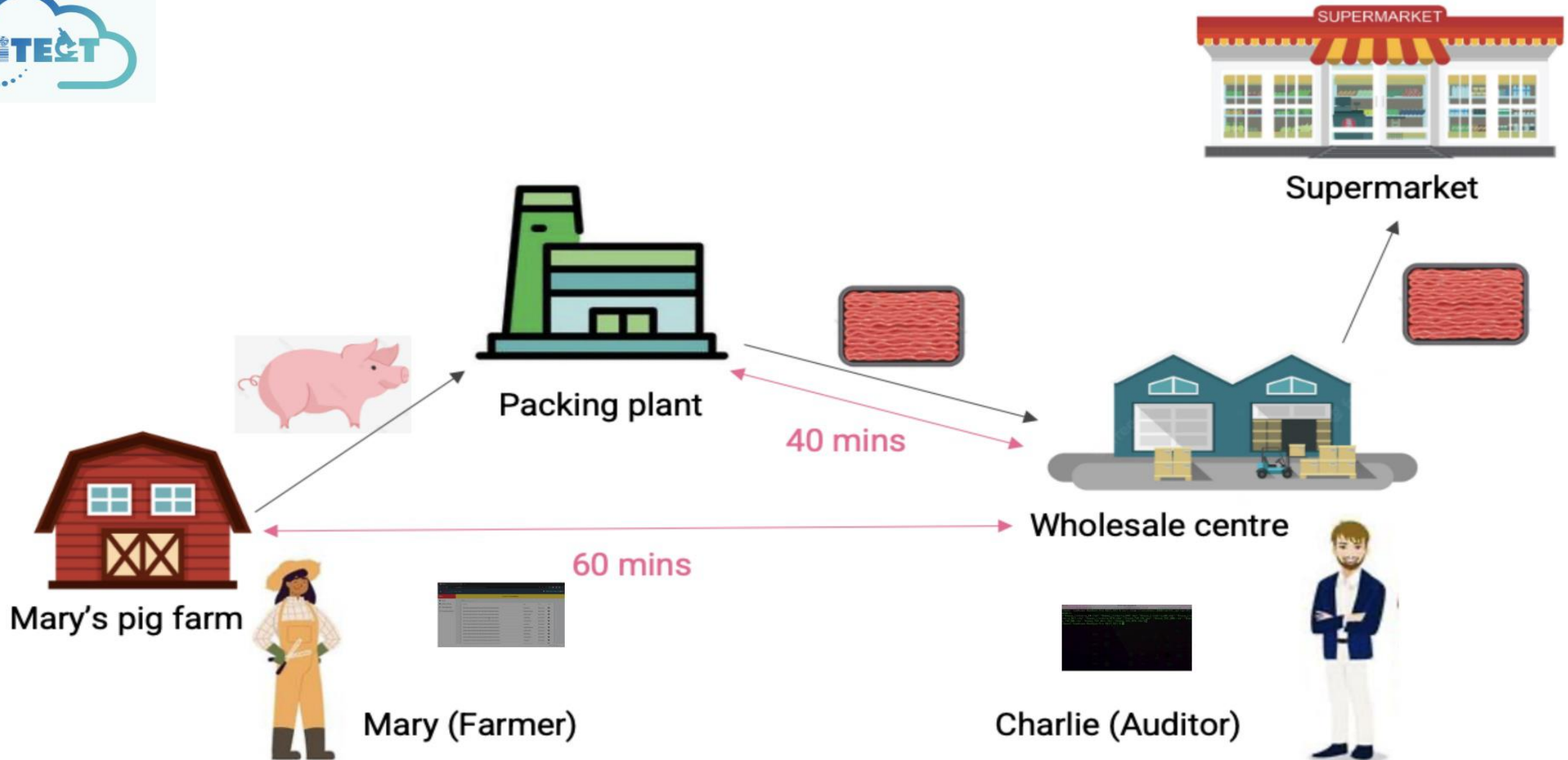
World

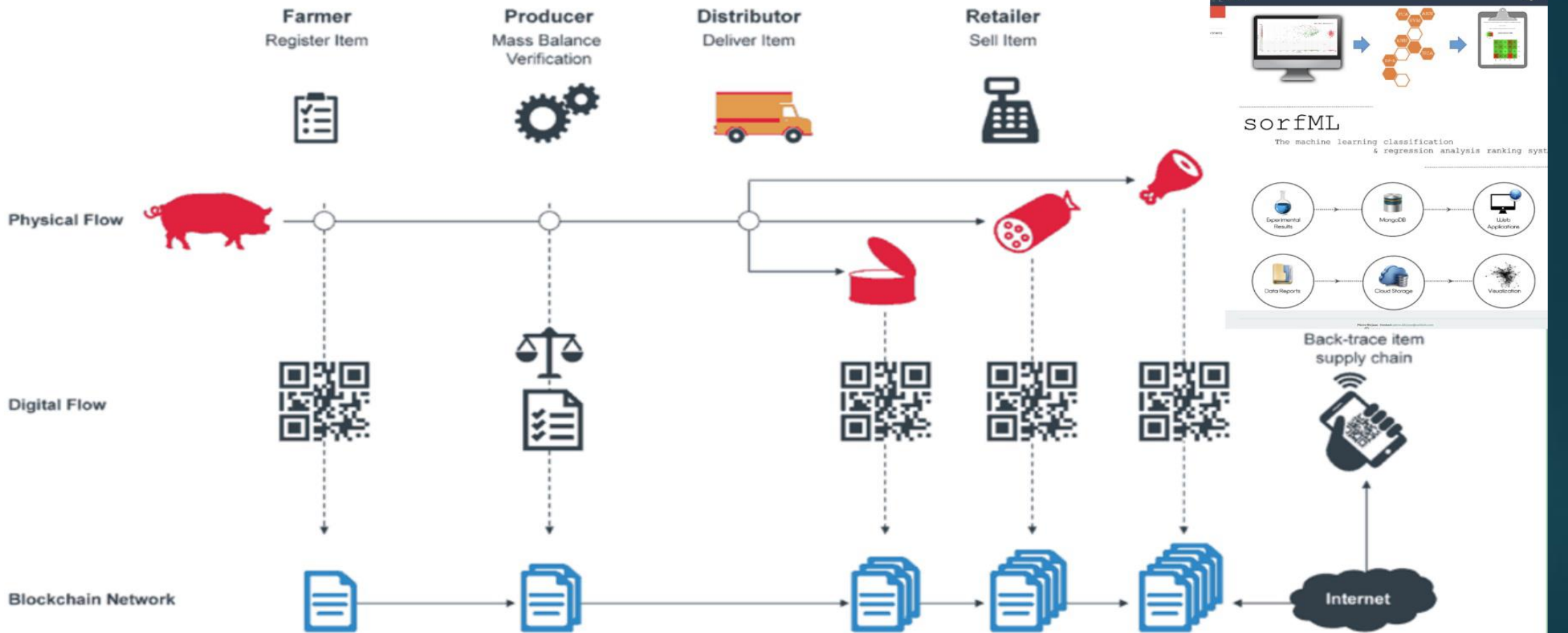
Climate

Health

FSA under pressure after meat 'falsely labelled as British' sold in supermarkets

CONSUMER | FOOD | Friday 31 March 2023, 7:34pm





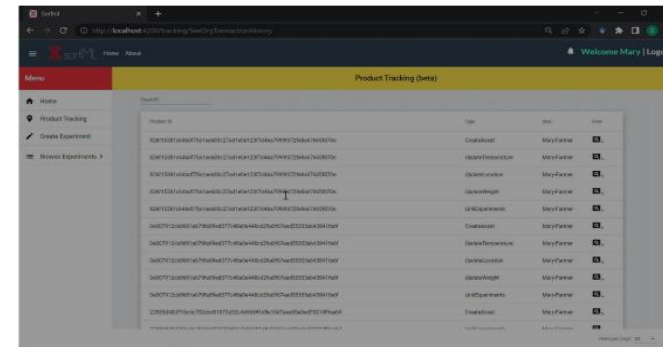
→ Wholesale centre

```
(base) lea@Leas-MacBook-Pro: REST_API % curl http://localhost:3000/sorfm1_api/api/v1/models
{"Enose_Listeria_ER.rda","Enose_Listeria_KNN.rda","Enose_Listeria_NN.rda","Enose_Listeria_OLS.rda","Enose_Listeria_RFR.rda","Enose_TVC_ER.rda","Enose_TVC_KNN.rda","Enose_TVC_NN.rda","Enose_TVC_OLS.rda","Enose_TVC_RFR.rda"}
(base) lea@Leas-MacBook-Pro: REST_API %
```

Charlie (Auditor)



60 mi



Mary (Farmer)

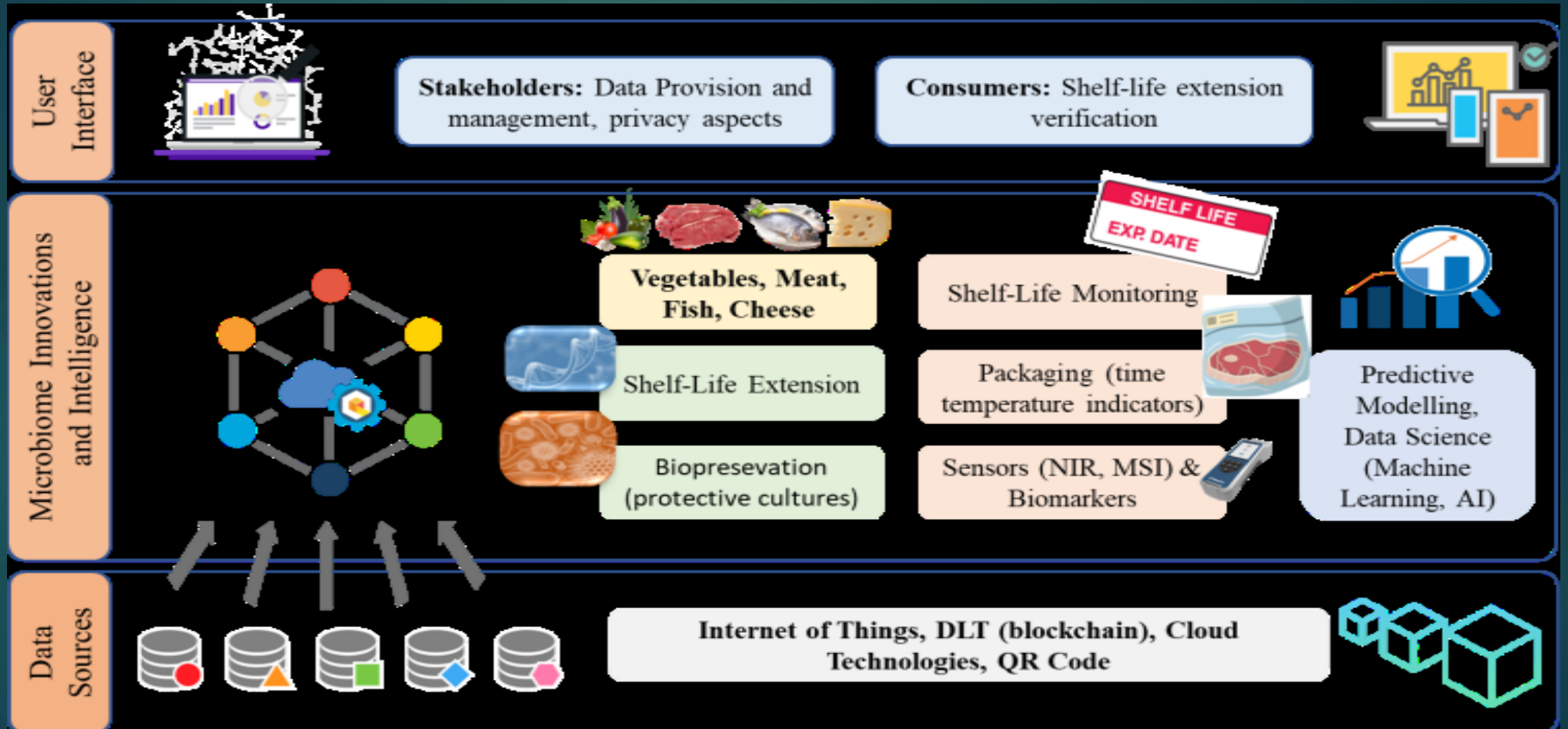
Μελλοντικές προοπτικές

- ✓ Τα προϊόντα θα φέρουν έξυπνες ετικέτες που θα «εσωκλείουν» πληροφορίες σημαντικές για τον καταναλωτή.
- ✓ Οι πληροφορίες θα προέρχονται από πλατφόρμες blockchain όπου κανείς δεν θα μπορεί να τις αλλάξει.
- ✓ Οι έξυπνες ετικέτες θα είναι δυναμικές, όπου θα σαρώνονται οι κωδικοί QR τους και θα δίνονται επιλεγμένες πληροφορίες για το φαγητό, όπως η δυναμική ημερομηνία λήξης στο δεδομένο χρονικό διάστημα ανάλογα με τον χειρισμό των τροφίμων. Αυτές οι έξυπνες ετικέτες μέσω μιας εφαρμογής θα συνδεθούν με άλλες συσκευές όπως smartphone και «έξυπνα ψυγεία», όπου μπορούν επιπλέον να ενημερώσουν τον καταναλωτή ότι δεν έχει καταναλώσει τρόφιμο που πλησιάζει στην ημερομηνία λήξης, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση της σπατάλης τροφίμων. σε επίπεδο νοικοκυριού.

Μελλοντικές προοπτικές

Εκτός από τα οφέλη για τον καταναλωτή, η τεχνολογία blockchain σε συνδυασμό με την τεχνητή νοημοσύνη θα συμβάλει θετικά σε:

- ✓ Οι εταιρείες τροφίμων να παρακολουθούν και να εντοπίζουν αποτελεσματικά τα προϊόντα τους, να επιλύουν ζητήματα παραποίησης/απομίμησης, διαφθοράς και γραφειοκρατίας και στη χρηματοδότηση του εμπορίου,
- ✓ Η κοινωνία βοηθώντας την είσοδο των ΜΜΕ στην εμπορική αλυσίδα αξίας, έτσι ώστε να είναι ανταγωνιστική σε καθιερωμένους «παίκτες», καθώς και βοηθώντας τις αρχές (π.χ. δημόσιους φορείς, μηχανισμούς ελέγχου κ.λπ.) να ελέγχουν ζητήματα όπως η λογοδοσία, ιχνηλασιμότητα, απάτη αγροδιατροφικών προϊόντων και
- ✓ Το περιβάλλον μέσω της μείωσης της σπατάλης τροφίμων σε όλα τα επίπεδα από τη φάρμα μέχρι το πιρούνι.



This research was funded from “Microbiome applications and technological hubs as solutions to minimize food loss and waste–**FOODGUARD**. [Horizon-IA 101136542](#)”.

Σας ευχαριστώ για την προσοχή σας



Co-funded by
the European Union

<https://www.foodguard-project.eu/>



This study was
funded by
FoodGuard
No.101165

FOODGUARD

**MICROBIOME APPLICATIONS AND TECHNOLOGICAL HUBS
AS SOLUTIONS TO MINIMIZE FOOD LOSS AND WASTE**

Ερωτήσεις;