

ΛΙΠΑΣΜΑΤΑ - ΔΙΑΤΡΟΦΗ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Οι απειλές και οι ευκαιρίες μας για το άμεσα επερχόμενο μέλλον

Γ. Μιχαλόπουλος, Γεωπόνος, ΡοδαξΑγρο ΕΠΕ, Κόττου 48, Μεταμόρφωση, 14452,
parabem@hol.gr, www.rodaxagro.gr

Εισαγωγή

Η αύξηση του πληθυσμού της γής σε συνδυασμό με την παρατηρούμενη αλλαγή του κλίματος έχουν εισάγει νέους προβληματισμούς διεθνώς, τόσο για την διογκούμενη ανάγκη για παραγωγή τροφίμων, όσο και για τις επιπτώσεις που θα μπορούσε να έχει στο περιβάλλον αυτή η διόγκωση της παραγωγής. Η παρατηρούμενη υποβάθμιση των εδαφών επιτείνει το πρόβλημα, το οποίο γίνεται ακόμα πιο περίπλοκο, αφού για να συντηρηθεί η γονιμότητα και η παραγωγικότητα των εδαφών εντείνεται η εφαρμογή λιπασμάτων, των οποίων η μη ορθολογική χρήση μπορεί να επιβαρύνει περισσότερο τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της γεωργίας..

Η ανησυχία επιτείνεται και δημιουργεί νέες τάσεις στην πολιτική και στην αγορά, στις οποίες θα ήταν χρήσιμο να εμπλακούμε/ Αφενός μεν για να προετοιμαστούμε για τις ευκαιρίες που ανακύπτουν, αφετέρου δε για να αναγνωρίσουμε & να προλάβουμε τυχόν απειλές για το μέλλον της γεωργίας μας.

Αυξάνεσθε και πληθύνεσθε (βιβλική επιταγή)

Το τρέχον μοντέλο παραγωγής τροφίμων κατάφερε να θρέψει τα 4.5 δις ανθρώπων του 1980 ώστε να πλησιάζουν σήμερα 7 δις. Αν δεν συμβούν δραστικές αλλαγές - κάτι που δεν είναι ασυνήθιστο στη φύση από λιμούς και λοιμούς- ίσως το 2050 να περάσει τα 10 δισεκατομμύρια (<http://esa.un.org/unpd/wpp>).

Ταυτόχρονα, το κλίμα φαίνεται να αποσταθεροποιείται. Πολλοί συνδέουν αυτή την αλλαγή με την εκδοχή της αύξησης της θερμοκρασίας του πλανήτη, με υπόλογη την ανθρωπογενή αύξηση των εκπομπών μιας ομάδας αερίων που αποκαλούνται «αέρια θερμοκηπίου» (GHG)-με κύριο εκπρόσωπο τους το διοξείδιο του άνθρακα- τα οποία και δημιουργούν το φαινόμενο θερμοκηπίου στην ατμόσφαιρα.

Η γεωργία, συμπεριλαμβανομένων των λιπασμάτων, (τα οποία συμμετέχουν στα GHG κατά 2-3%) εκτιμάται ότι συμμετέχει σε αυτές τις εκπομπές σε μεγάλο ποσοστό που κυμαίνεται γύρω στο 15% χωρίς να αποκλείεται και το 30%! Δηλαδή, το μοντέλο

παραγωγής που γνωρίζουμε μέχρι σήμερα βάλλεται ως καταστροφείας του περιβάλλοντος. Οι βολές μάλιστα δεν περιορίζονται στο φαινόμενο θερμοκηπίου, αλλά σε μια ποικιλία περιβαλλοντικών επιπτώσεων, όπως η οξίνιση, η μείωση της βιοποικιλότητας, ο ευτροφισμός, η μείωση της στοιβάδας του όζοντα, η εξάντληση των αποθεμάτων των α' υλών, η λειψυδρία κλπ. Περισσότερες και από τις 7 πληγές του Φαραώ. Έτσι, αναρωτιέται κανείς αν θα δηλώσουμε αδυναμία -ως ανθρώπινο είδος- να συνεχίσουμε με την βιβλική επιταγή, ή αν θα βρεθεί ένα εναλλακτικό μοντέλο παραγωγής. Εν τω μεταξύ όμως, καλό είναι εμείς στην χώρα μας να δούμε πόσο γίνεται να επιδιορθώσουμε το σημερινό μοντέλο ώστε να εξαντλήσουμε κάθε δυνατότητα να το κάνουμε πολύ πιο αποδοτικό μεν, αλλά και μη ενοχλητικό για το περιβάλλον.

Η υποβάθμιση των εδαφών

Μιλώντας για τροφή, η οργανική ουσία του εδάφους θεωρείται παγκοσμίως ο πλέον σημαντικός πόρος, γιατί σχετίζεται άμεσα με τη γονιμότητα και την παραγωγικότητα. Παρατηρείται όμως ότι τις τελευταίες δεκαετίες η οργανική ουσία μειώνεται ραγδαία λόγω της μετατροπής της χρήσης της γής για την επέκταση της καλλιεργούμενης γής (Land Use Change) και αλλαγών στην διαχείριση του εδάφους (Land Management Change) (McConkey et al., 2010). Παράλληλα, η διάβρωση, η συμπίεση, η σφράγιση των εδαφών μειώνουν ακόμα περισσότερο το διαθέσιμο για καλλιέργεια έδαφος. Ο κλασικός τρόπος της εκχέρσωσης των δασών δεν μπορεί να συνεχιστεί, πρώτον μεν διότι δεν θα έλυνε το πρόβλημα με τις διαστάσεις που έχει πάρει ο πληθυσμός και δεύτερον διότι θίγει την κύρια άμυνα που διαθέτει η φύση για την μείωση του φαινομένου του θερμοκηπίου δηλαδή την απορρόφηση του διοξειδίου από τα αναπτυσσόμενα δάση. Το ερώτημα που τίθεται λοιπόν είναι αν μπορεί να ανακοπεί η μείωση της οργανικής ουσίας, ή ακόμα και να αναστραφεί. Δηλαδή, να βρούμε τρόπους να αυξήσουμε την οργανική ουσία στο έδαφος, θάβοντας μέσα του όσο περισσότερο διοξείδιο του άνθρακα γίνεται, μέσω των καλλιεργούμενων φυτών συμπληρωματικά δηλαδή προς τα δάση.

Και προς αυτήν τη κατεύθυνση, καλό είναι να αναζητήσουμε τρόπους βελτίωσης του μοντέλου παραγωγής μας, τουλάχιστον εκεί που μπορούμε, δηλαδή στη χώρα μας.

Η μεταβολή των προτεραιοτήτων – Εκταση ή Ενταση;

Καθώς θα προσπαθούμε να δούμε τι μπορεί να γίνει με το παραγωγικό μας μοντέλο, ας έχουμε τον νού μας στις πιέσεις που υφίσταται από την πολιτική και την αγορά. Είναι αναγκαίο οι λύσεις που θα προτείνουμε να εξυπηρετούν ταυτόχρονα και ως προσαρμογή προς τις ανάγκες των εκάστοτε καιρών. Η ιδιότητα του «περιβάλλοντος» (κοινωνικοοικονομικοπολιτικού) να αλλάζει συνεχώς, οδηγεί και στην ανάγκη της συνεχούς προσαρμογής του μοντέλου μας. Αρα, το ζητούμενο δεν είναι να βρούμε μια μαγική «τελική» λύση, αλλά μια δυναμική μεθοδολογία για την αναζήτηση και αξιολόγηση λύσεων.

Η κυρίως βαλλόμενη πλευρά της γεωργίας είναι η εντατική χρήση των εισροών όπως οι φορείς της ενέργειας (ορυκτά καύσιμα) και οι πρώτες ύλες (λιπάσματα κλπ) καθώς και οι εκροές του συστήματος παραγωγής, με τις εκπομπές των ποικίλων ρύπων. Ξεκινώντας από την εντατική γεωργία, η ένταση της χρήσης των εισροών μειώνεται καθώς οδεύουμε προς τον πίο γνωστό εκπρόσωπο της εκτατικής γεωργίας, δηλαδή την ορθώς εννοούμενη βιολογική γεωργία¹. Ενδιάμεσα παρεμβάλλονται διάφορα μοντέλα ανάλογα με τον βαθμό έντασης της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας².

Πριν εξοβελίσουμε την εντατική γεωργία, ας λάβουμε υπόψιν μας ότι αποτελεί την βασική μορφή παραγωγής παγκοσμίως, έχοντας συμβάλλει καθοριστικά στην αύξηση του πληθυσμού. Η δε βιολογική γεωργία, παρά τις δυνατότητές της, μέχρι τώρα δεν έχει υποστηριχθεί ως η ικανή λύση για την απαιτούμενη διόγκωση της παραγωγής. Από την δε πλευρά των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, η τυποποιημένη της μορφή (Καν. 834 του 2007) εστιάζει στις εισροές, ενώ η νέα οπτική της πολιτικής και της αγοράς για το περιβάλλον εστιάζει κυρίως στα «εξερχόμενα», όπως οι εκπομπές για τις οποίες δεν έχει προβλέψει ελέγχου. Η «βιοκαλλιέργεια» λοιπόν δεν διαφέρει από την συμβατική στο να εκπέμπει αέρια θερμοκηπίου, να συμβάλλει στην επέκταση της τρύπας του όζοντος, στην εξάντληση του ορυκτού πλούτου και σε υπερκατανάλωση

¹ Ορθώς εννοούμενη είναι η -κατ' ελάχιστον- ολιστική βιολογική γεωργία στην οποία ελαχιστοποιείται η ανάγκη για έξωθεν εισροές, διότι -μεταξύ άλλων- αξιοποιούνται πλήρως όλες οι εκροές ενός σύνθετου συστήματος. Η άσκηση της βιολογικής γεωργίας σε ένα μόνο κομμάτι γής, με μονοκαλλιέργεια, όπου απλώς «δεν πέφτουν χημικά» εξυπηρετεί ίσως την παροχή προϊόντων στην αγορά, αλλά δεν ανταποκρίνεται στην ουσία της βιολογικής γεωργίας. Μάλιστα, τέτοιου είδους «βιολογικές» μονοκαλλιέργειες (στο Μεξικό και στην Νότια Αμερική) που τροφοδοτούν την παγκόσμια αγορά κατηγορούνται από τον διεθνή τύπο (R. Rosenthal, New York Times 30.12.2011) ως πηγές περιβαλλοντικών προβλημάτων.

² Μορφές παραγωγής με φθίνουσα ένταση αξιοποίησης της τεχνολογίας: οι Καλλιέργειες Γενετικά Τροποποιημένων Φυτών, η Ελάχιστη Καλλιέργεια ή η Ακαλλιέργεια, η Ολοκληρωμένη Παραγωγή / Ολοκληρωμένη Φυτοπροστασία, η Γεωργία Χαμηλών Εισροών (LIA), η Γεωργία Ακριβείας, η Αειφόρος Γεωργία Χαμηλών Έξωθεν Εισροών (LEISA) η Βιολογική Γεωργία, τα συστήματα εναλλαγής βιολογικής γεωργίας με δάσος. Ειδική περίπτωση τέλος, είναι η Βιολογική Γεωργία που έχει εμπλουτιστεί με στοιχεία τεχνολογίας δηλαδή την Ελάχιστη Καλλιέργεια, την Γεωργία Ακριβείας και την LEISA.

του νερού, στη διάβρωση και στη συμπίεση του εδάφους, ακόμα δε και σε κάποια μείωση της βιοποικιλότητας, αν μονοκαλλιεργεί.

Παρά την βραδυπορία των θεσμοθετημένων κανόνων της βιολογικής γεωργίας να προσαρμοστούν όσο γρήγορα χρειάζεται στις νέες προτεραιότητες, η συμβολή της στην ανάπτυξη τεχνικών καλλιέργειας είναι αναντικατάστατη, ιδίως στον τομέα της διαχείρισης του εδάφους, της γονιμότητας και της παραγωγικότητάς του. Ιδίως στην χώρα μας, όπου η απουσία τεχνικής στήριξης στους γεωργούς έχει περιορίσει την διάχυση γνώσεων μόνο σε σχέση με τα εφόδια από τα οποία βιοπορίζονται οι γεωπόνοι. Οι τεχνικές των βιοκαλλιεργητών θα είναι πολύτιμες για τη μεθοδολογία που θα χρειαστεί στο μέλλον.

Ως λοιπόν έχουν τα πράγματα μέχρι τώρα, η πιο σίγουρη προσέγγιση για παραγωγή που να ανταποκρίνεται στην ζήτηση είναι να διασφαλίσει κανείς τα πλεονεκτήματα της εντατικής μορφής, ελαχιστοποιώντας παράλληλα τις επιπτώσεις της. Αυτό δεν είναι αδύνατον. Παράδειγμα, η ασφάλεια χρήσης των φυτοφαρμάκων. Σήμερα, δεν έχει καμμία σχέση με τη δεκαετία του 1950. Τότε, η ενθουσιώδης και ασύδοτη χρήση τους παρέβλεπε την τοξικότητά τους. Τώρα, με τους αυστηρούς ελέγχους που έχουν θεσμοθετηθεί τα προβλήματα σχεδόν εξαφανίστηκαν. Αρα, οι επιπτώσεις δεν είναι αναπόφευκτες, αλλά συναρτώνται με το πόση επένδυση γίνεται στο να βρεθούν και να επιβληθούν λύσεις. Συνεπώς, είναι δυνατόν να γίνει περιβαλλοντικά φιλική ακόμα και η εντατική γεωργία, αν ασκηθεί με μεγαλύτερη προσοχή.

Ας δούμε όμως τις δυνητικές επιπτώσεις της γεωργίας, το πως αξιολογούνται και πως αποφεύγονται, αν είναι δυνατόν.

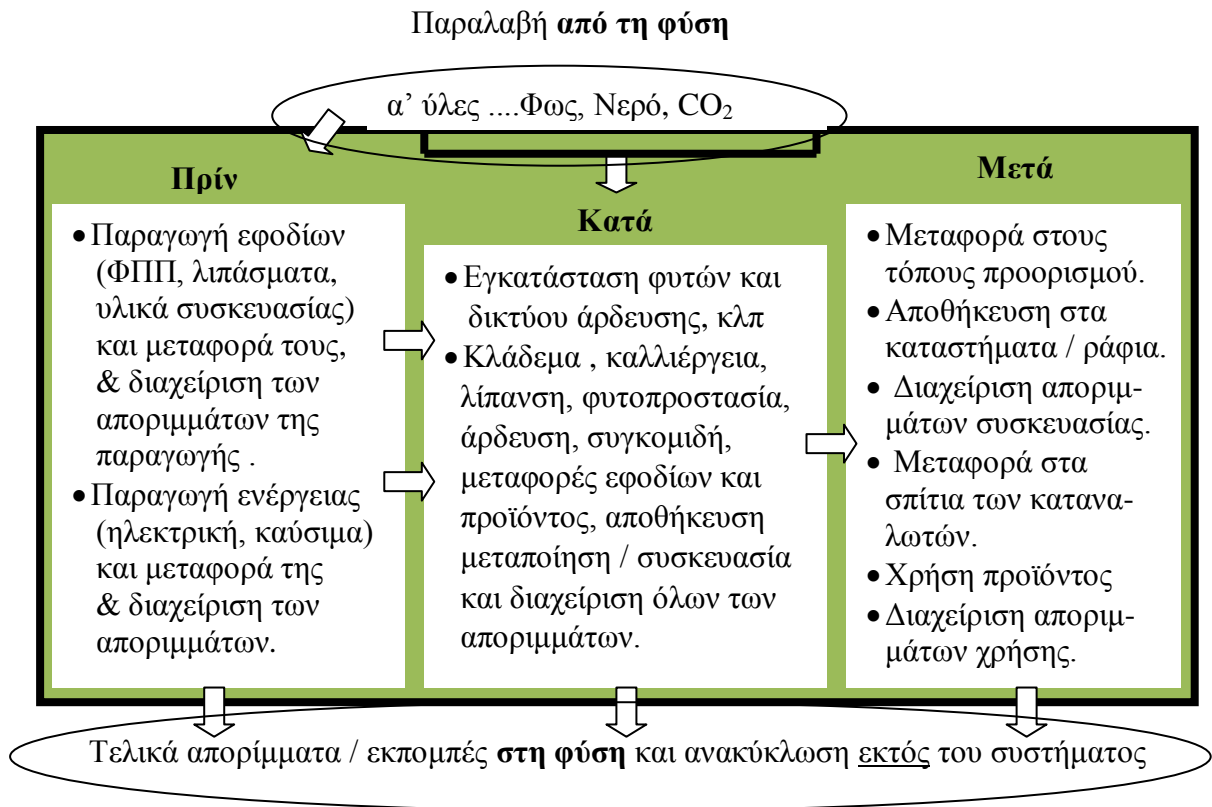
Ξεκινώντας, ας βεβαιωθούμε για τον σκοπό που έχουμε να πετύχουμε. Χρειαζόμαστε τη μέγιστη δυνατή παραγωγή ανά μονάδα επιφανείας εδάφους και ταυτόχρονα, με τις απολύτως ελάχιστες επιπτώσεις ανά μονάδα παραγόμενου προϊόντος. Εδώ, βρίσκεται η βάση του αναπροσανατολισμού του σκοπού, που συμβαίνει στις μέρες μας. Μέχρι πρόσφατα, οι επιπτώσεις στο περιβάλλον από την γεωργία απασχολούσαν ως προς το φυσικό περιβάλλον που εκφράζεται με την έκταση που καλλιεργείται καθώς και με αυτήν που την περιβάλλει ή/και επηρεάζεται από αυτήν. Συνεπώς, οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις εξετάζονται ανά μονάδας έκτασης π.χ. ανά στρέμμα. Η μεταστροφή ως προς τον παρονομαστή έχει σοβαρές συνέπειες για τη βιωσιμότητα των επιλογών μας, όπως θα φανεί πιο κάτω. Πλέον, η νέα οπτική συνδέει την τύχη του περιβάλλοντος

με την παραγωγικότητα, με τα κιλά του προϊόντος! Και ακόμα πίο συνθετη γίνεται η κατάσταση με την τάση που έχει αρχίσει να διαγράφεται να μην θεωρείται ως μονάδα αναφοράς ούτε καν το κιλό ή η μονάδα του προϊόντος, αλλά διατροφικά στοιχεία των προϊόντων όπως η περιχόμενη ενέργεια ή οι πρωτεΐνες (για τα δημητριακά) ή ακόμα και ειδικά συστατικά μεγάλης διατροφικής αξίας, π.χ. η βιταμίνη C, ή το σύνολο των αντιοξειδωτικών που παράγονται ανά ένα στρέμμα. Δημιουργούνται έτσι νέες αξίες με πρακτικές επιπτώσεις. Για παράδειγμα, η επαρκής και ισορροπημένη λίπανση είναι δυνατόν να οδηγήσει σε προϊόντα πλουσιώτερα σε ιχνοστοιχεία ή σε βιταμίνες (K.N. Tiwari et al, 2007).

Αυτό που είναι σωστότερο να κάνουμε σε αυτή τη μετάβαση είναι να εξετάσουμε προς το παρόν τις επιπτώσεις και ως προς την έκταση και ως προς το προϊόν.

Οι περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις των τροφίμων με την Ανάλυση Κύκλου Ζωής

Για να ενσωματωθεί στο σκεπτικό μας η περιβαλλοντική επίπτωση των προϊόντων, θα χρειαστεί να επεκτείνουμε την οπτική μας πέρα από το τι συμβαίνει στο χωράφι μας. Αυτό έχει ένα απόμακρο ενδιαφέρον για τον αγοραστή και ίσως ρομαντικό για τον καταναλωτή. Αυτό που ξέρουν αυτοί είναι το προϊόν στο ράφι, δηλαδή μετά την επεξεργασία της πρώτης ύλης που βγαίνει από το χωράφι, τη συσκευασία του, την αποθήκευση, την μεταφορά, την αποθήκευση (με ή χωρίς ψύξη) κλπ. Σε αυτό το «κλπ» μάλιστα κρύβεται και το μείζον ζήτημα στις ημέρες μας, η διαχείριση των απορριμμάτων, η ανακύκλωση η ανάκτηση / επαναχρησιμοποίηση και η χρήση για παραγωγή ενέργειας των «άχρηστων»; υλικών. Ολων των υλικών, όχι μόνο των άδειων σακιών από τα λιπάσματα ή των κενών περιεκτών των ΦΠΠ. Ενδιαφέρουν δηλαδή όχι μόνο όσα γίνονται κατά την παραγωγική διαδικασία (core phase) αλλά και ότι γίνεται μετά (downstream phase), ακόμα και μετά την κατανάλωση των τροφίμων, μέχρι και 100 χρόνια (η πιο ελαστική εκδοχή) ή ακόμα και 500 χρόνια μετά. Και, φυσικά, και ότι πριν την παραγωγική φάση (upstream phase) δηλαδή η παραγωγή ενέργειας και πρώτων υλών (ΦΠΠ, λιπάσματα, υλικά συσκευασίας και άλλα εφόδια) και η μεταφορά τους μέχρι τον κυρίως χώρο της παραγωγής (αγρός).



Σχήμα 1. Παράδειγμα: Ο κύκλος ζωής των μήλων -Τα όρια του συστήματος

Αυτή η ανάλυση των επιπτώσεων από την αρχή (φύση = κούνια-cradle) μέχρι το τέλος (φύση = τάφος-grave), καλύπτει όλον τον κύκλο ζωής του κάθε τροφίμου, όπως φαίνεται στο παράδειγμα του σχήματος 1. Εχει καθιερωθεί ότι μόνο υπό αυτήν την προϋπόθεση του πλήρους κύκλου είναι δυνατή η σύγκριση της περιβαλλοντικής επίδοσης μεταξύ προϊόντων.

Από το σχήμα 1 είναι προφανές ότι οι διάφορες επιπτώσεις μπορούν να συμβούν σε διάφορα σημεία του πλανήτη π.χ. στην Περσία όπου παράγεται το πετρέλαιο, στην Γερμανία όπου εξορύσσονται τα ορυκτά για το λίπασμα, στο χωράφι μας όπου ψεκάζουμε, αλλά και στην Αγία Πετρούπολη όπου θα καταναλωθούν τα μήλα μας και θα πεταχτούν τα φλούδια τους στα σκουπίδια, ή στην ανακύκλωση. Ο κύκλος ζωής των μήλων μας έγινε κοσμοπολίτικος. Αλλά, και η ανησυχία για τις επιπτώσεις τους παγκοσμιοποιείται. Μάλιστα, κάποιες από τις επιπτώσεις της καλλιέργειας στο χωράφι μας, όπως η παραγωγή αερίων θερμοκηπίου, διαχέονται σε όλη την υφήλιο μέσω της ατμόσφαιρας. Η θεώρηση αυτή δημιουργεί νέες «αξίες» στην αγορά. Μετά τους φόβους των περασμένων δεκαετιών για την ασφάλεια των τροφίμων, οι

καινούργιοι «δαίμονες» που έχουν μπει στο στόχαστρο της πολιτικής αλλά και της αγοράς έχουν να κάνουν με τις απειλές για το οικουμενικό περιβάλλον (πλανήτη γή), χωρίς να αγνοείται το τοπικό περιβάλλον στο χώρο παραγωγής. Μερικές από τις πιο «ορατές» επιπτώσεις (ILCD, 2010), ο τρόπος που ποσοτικοποιούνται και -ενδεικτικά- τα αίτια που τις προκαλούν φαίνονται στον πίνακα 1.

Το κλειδί εδώ είναι η ποσοτικοποίηση, δηλαδή η έκφραση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων με αριθμούς ανά κιλό προϊόντος. Αυτό αλλάζει σοβαρά τα πράγματα, διότι «φωτίζεται» η περιβαλλοντική επίδοση των προϊόντων. Η σύγκριση ανάμεσα σε ανταγωνιστικά προϊόντα γίνεται δυνατή και μπορεί να αξιοποιηθεί από το marketing. Τα γεωργικά προϊόντα εισάγονται στην χορεία των προϊόντων που προβάλλουν με αριθμούς το ανταγωνιστικό περιβαλλοντικό τους πλεονέκτημα όπως έγινε π.χ. με την ενεργειακή κλάση των ηλεκτρικών συσκευών, τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά χιλιόμετρο για τα αυτοκίνητα) και το ανθρακικό αποτύπωμα (διάφορα προϊόντα).

Από τις εκατοντάδες μελέτες Ανάλυσης Κύκλου Ζωής που έχουν γίνει μέχρι σήμερα διεθνώς, συνάγεται ότι η φάση με την μεγαλύτερη περιβαλλοντική επιβάρυνση είναι κατά κανόνα το χωράφι, όπως φαίνεται με το παράδειγμα για τα αέρια θερμοκηπίου και την οξίνιση, στα διαγράμματα 1 και 2, για μια σειρά γεωργικών προϊόντων στην Ιαπωνία (Yoshikawa. et al., 2008). Ακόμα και με τα δευτερογενώς μεταποιημένα τρόφιμα συμβαίνει το ίδιο (Mila-i-Canals, et al 2010).

Πίνακας 1 – Επιπτώσεις από την παραγωγή γεωργικών προϊόντων

Επιπτώσεις	Μονάδα μέτρησης	Ενέργειες που τις προκαλούν (παραδείγματα)
Εξάντληση πόρων		
Μη ανανεώσιμα και ανανεώσιμα υλικά	Κιλά	Παραγωγή λιπασμάτων και υλικών συσκευασίας
Μη ανανεώσιμες και ανανεώσιμες πηγές ενέργειας	MJ-eq	Χρήση καυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας
Κατανάλωση νερού	m ³	Αρδευση
Εκπομπές (ως γενικότερη έννοια) Επιπτώσεις στον άνθρωπο και στο οικοσύστημα		
- Αέρια θερμοκηπίου	CO ₂ -eq	Καύση μαζούτ ή λιγνίτη για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας (π.χ. για άρδευση)
- Αέρια που προκαλούν οξίνιση νερού και εδάφους	SO ₂ -eq	Εφαρμογή αζωτούχων λιπασμάτων στον αγρό
- Αέρια που μειώνουν τη στοιβάδα του όζοντος	CFC 11-eq	Μεταφορά με φορτηγά-ψυγεία
- Αέρια που προκαλούν φωτοχημική οξείδωση	CH ₂ -eq	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, πλαστικών και λιπασμάτων.
- Ουσίες που προκαλούν ευτροφισμό	PO ₄ -eq	Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και λιπασμάτων
- Ουσίες που προκαλούν τοξικότητα στον άνθρωπο	1,4 DB-eq	Καύση λιγνίτη, πετρελαίου

Διάγραμμα 1 – Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου για γεωργικά προϊόντα

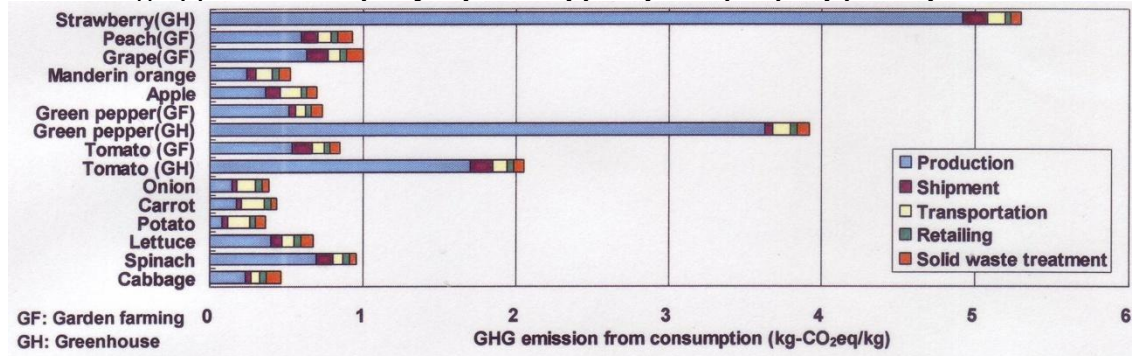


Fig.2 GHGs emission from fruits and vegetables consumption

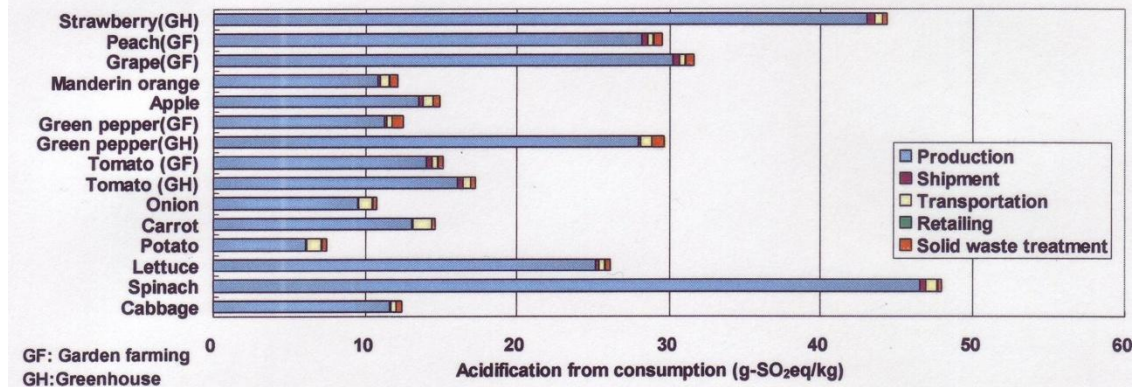


Fig.3 ASs emission from fruits and vegetables consumption

Διάγραμμα 2 – Εκπομπές οξινολογικών αερίων για γεωργικά προϊόντα

Για το δε χωράφι, η μεγαλύτερη συμμετοχή προέρχεται από τα λιπάσματα και κυρίως τα αζωτούχα, τόσο από την παραγωγή τους όσο και από την εφαρμογή τους.

Ενα από τα ερωτήματα που τίθενται λοιπόν είναι πως μπορούν να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις της γεωργίας και συγκεκριμένα των αζωτούχων λιπασμάτων, μια και χωρίς αυτά δεν είναι δυνατόν όχι να αυξηθεί αλλά ούτε καν να διατηρηθεί η σημερινή παραγωγή τροφίμων. Βρίσκονται ως εκ τούτου στο «μάτι» του ανταγωνισμού που έχει ήδη ξεκινήσει διεθνώς μεταξύ γεωργικών προϊόντων, που πλέον δεν στοχεύει στο συναίσθημα του κοινού για το περιβάλλον, αλλά στο σκληρό παιχνίδι των αριθμών.

Ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη λίπανση με Άζωτο.

Σύμφωνα με τον κανόνα του παιχνιδιού της Ανάλυσης Κύκλου Ζωής το τελικό αποτέλεσμα είναι άθροισμα πολλών επί μέρους συνιστωσών. Η επίδοση μαζεύεται «φασούλι το φασούλι». Μερικά φασούλια βέβαια είναι μεγαλύτερα, όπως το άζωτο, οπότε το κέρδος από την ορθή διαχείρισή τους είναι πιά άμεσο. Η χρησιμοποίηση

ενός ενδεικτικού παραδείγματος, ίσως βοηθάει να φανεί ο μηχανισμός χτισίματος των περιβαλλοντικών επιδόσεων. Το παράδειγμα είναι ως εξής:

Πόσο θα μειωθούν οι περιβαλλοντικές επιβαρύνσεις αν περιορίσουμε κατά 10% την απώλεια της νιτρικής αμμωνίας που εφαρμόστηκε επιφανειακά σε έναν οπωρώνα;

Εστω ότι νιτρική αμμωνία εισάγεται από ένα εργοστάσιο, κάπου στο Καζακστάν. Χρησιμοποιείται σε έναν ροδακινεώνα 30 στρεμμάτων στην Εδεσσα που κάνει 3.000 κιλά παραγωγή το χρόνο (κάθε ομοιότητα με πραγματικές καταστάσεις είναι τυχαία). Υποθέτουμε δόση εφαρμογής τα 27 κιλά/στρέμμα, την άνοιξη, τα οποία ισοδυναμούν με 9.180 κιλά αζώτου / στρέμμα.

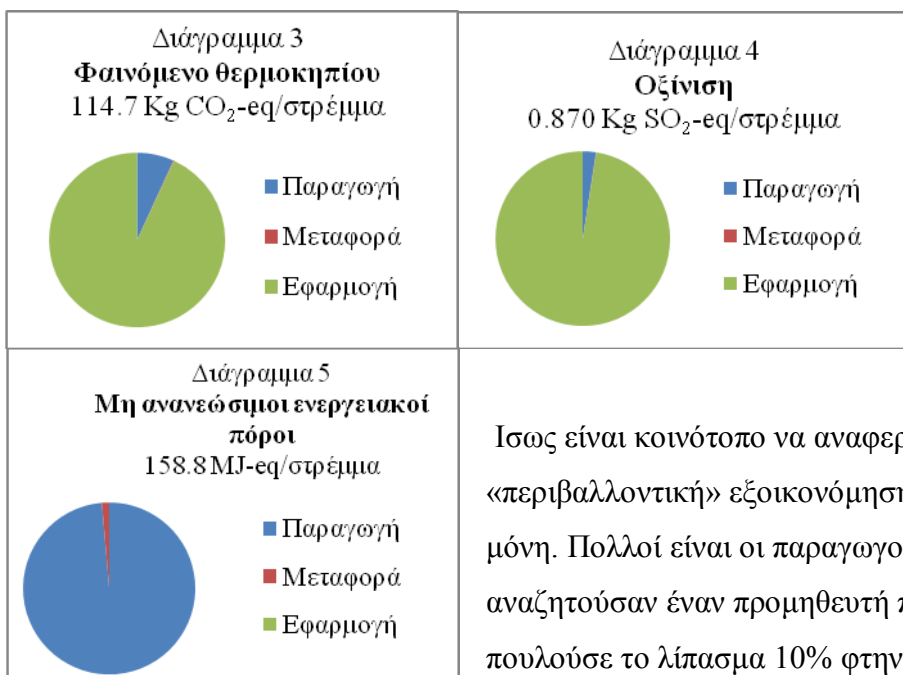
Θα δούμε ποιές είναι οι συνέπειες στο περιβαλλοντικό προφίλ του προϊόντος μας (και όχι μόνο) αν αφήσουμε αυτά τα 918 γραμμάρια / στρέμμα που αντιστοιχούν στο 10% της εφαρμοσθείσας ποσότητας να χαθούν στο περιβάλλον.

Το συνολικό περιβαλλοντικό κόστος της ποσότητας αυτής προέρχεται από την παραγωγή της, τη μεταφορά της από το Καζακστάν μέχρι και τον οπωρώνα, την εφαρμογή της και -αφού χάνεται στο περιβάλλον- την συμπεριφορά της ως ρύπος. Στον Πίνακα 2, θα εξετάσουμε δύο από τις περιβαλλοντικά ενδιαφέρουσες εκπομπές, δηλαδή των αερίων του θερμοκηπίου (σε ισοδύναμο CO₂) και των αερίων που προκαλούν οξίνιση (σε ισοδύναμο SO₂). Ως τρίτη δε επιβάρυνση, θα δούμε την εξάντληση των μη ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Τα ίδια στοιχεία απεικονίζονται πιο παραστατικά στα διαγράμματα 3, 4 και 5.

Πίνακας 2

Περιβαλλοντική επιβάρυνση ανά στρέμμα	Kg CO₂-eq	Kg SO₂-eq	MJ-eq
Παραγωγή (N) των 918 gr νιτρικής αμμωνίας	7.80000	0.021000	53.2
Μεταφορά με τριαξονικό φορτηγό (3.200 χλμ)	0.14600	0.000642	2.06
Μεταφορά με φορτηγό 17 τόννων (70 χλμ)	0.00423	0.000019	0.06
Μεταφορά με τρακτέρ-πλατφόρμα (5 χλμ)	0.00254	0.000012	0.06
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	0.15277	0.000674	2.18
Απώλειες προς αμμωνία στον αέρα (47.5%)	0	0.848	0
Απώλειες προς N ₂ O στον αέρα (12.5%)	106.705	0	0
	106.705	0.848	0
ΣΥΝΟΛΟ	114.66	0.870	55.42
Απώλειες ως νιτρικά στο νερό (40%)	1.6 Kg -NO₃		

Όλα αυτά -τα αναπόφευκτα- δεν θα πείραζαν και τόσο αν έπιαναν τόπο, αν δηλαδή τα αποροφούσαν τα δένδρα και αντιδρούσαν κάνοντας π.χ. 5% παραπάνω παραγωγή, αν έκαναν δηλαδή 3.300 κιλά στο στρέμμα. Αφού χάνονται όμως, μας μένει μόνο η επιβάρυνσή τους, που κατανέμεται στα 3.000 κιλά. Αυξάνουν π.χ το αποτύπωμα άνθρακα κατά 38.2 γραμμάρια, καθόλου ευκαταφρόνητο ποσό, αν υπολογίσει κανείς ότι το αποτύπωμα των φρούτων κυμαίνεται γύρω στο 1 κιλό ισοδύναμου σε διοξείδιο του άνθρακα.



Οικονομική άλλωστε είναι και η απώλεια των 300 παραπάνω κιλών που θα μπορούσαν να παραχθούν, αν δεν χάνονταν τα 918 γραμμάρια αζώτου.

Οικονομικότητα και περιβάλλον διάγουν βίους παράλληλους. Και στους δύο βίους, το παιχνίδι παίζεται «φασούλι το φασούλι».

Η στρατηγική μας λοιπόν οφείλει να είναι η μεγιστοποίηση της ανάκτησης (recovery) του αζώτου από την καλλιέργεια, με ταυτόχρονη ελαχιστοποίηση της διαροής του στο περιβάλλον. Τι πρέπει να γίνει ώστε, είτε να μην πέσουν καθόλου αυτά τα 918 γραμμάρια αζώτου στο έδαφος (αν δεν χρειάζονται στο φυτό), είτε -αν πέσουν- να προλάβει να τα πάρει το φυτό, που τα χρειάζεται. Την λύση σε κάθε περίπτωση θα την βρεί ο ο τοπικός 'επιβλέπων' γεωπόνος σε συνεργασία με τον παραγωγό.

Πριν από την παραδοχή ότι θα χαθούν τα 918 γραμμάρια αζώτου, ας δούμε μήπως θα μπορούσε να μειωθεί το περιβαλλοντικό φορτίο που κουβαλάει αυτή η ποσότητα.

Όπως φαίνεται από τον πίνακα 2, το φορτίο χτίζεται από την παραγωγή, τη μεταφορά και την εφαρμογή στο χωράφι.

Για την παραγωγή, ο υπολογισμός στηρίχθηκε στην κρατούσα βιβλιογραφική άποψη (Ecoinvent, 2010) ότι για κάθε κιλό αζώτου της νιτρικής αμμωνίας εκπέμπονται 8.5 κιλά ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα. Είναι όμως γενικά σωστό αυτό το νούμερο; Όχι πάντα! Τα 8.5 κιλά αντανακλούν την μέση διεθνή τεχνολογία, όχι την καλύτερη. Υπό την πίεση του φαινομένου του θερμοκηπίου, η ΕΕ έχει επιβάλει τη μείωση των εκπομπών N₂O κατά την παραγωγή αζωτούχων λιπασμάτων. Έτσι, μέχρι το τέλος του 2012, η ευρωπαϊκή λιπασματοβιομηχανία είναι υποχρεωμένη να έχει περιορίσει τις εκπομπές της στα 3.6 κιλά ισοδύναμου διοξειδίου του άνθρακα ανά κιλό αζώτου. Πολλές βιομηχανίες το έχουν πετύχει ήδη, ενώ κάποιες ισχυρίζονται ότι εκπέμπουν ακόμα λιγότερο, στα 2.6 κιλά. Όσον αφορά στο παράδειγμά μας πάντως, για να αλλάξουν τα δεδομένα, χρειάζεται να προσαρμοστεί ανάλογα και το εργοστάσιο λιπασμάτων του Καζακστάν, από όπου ψωνίζουμε το λίπασμα.

Για τη μεταφορά, αυτονόητα η επιβάρυνση είναι ανάλογη της απόστασης, αλλά όχι μόνο. Εξαρτάται και από το μέσο μεταφοράς. Αν τα 3.200 χλμ γίνονταν με container μέσω θαλάσσης οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου πέφτουν κατά 76% σε σχέση προς την οδική μεταφορά, σύμφωνα με την ισχύουσα βιβλιογραφία (ELCD, 2010).

Ως προς την εφαρμογή, όπου και η μερίδα του λέοντος των συνολικών εκπομπών, τα πράγματα δυσκολεύουν πάρα πολύ ως προς την απόκτηση πληροφοριών. Έχουμε στηρίξει τους υπολογισμούς μας στην παραδοχή ότι το 47.5% της χαμένης ποσότητας του αζώτου θα χαθεί στον αέρα ως αμμωνία (βάσει των Krauter et al (2002), ενώ σε N₂O θα μετατραπεί το 12.5% βάσει του συντελεστή εκπομπής 1.25% (της εφαρμοσθείσας ποσότητας αζώτου) του IPCC, (2006).

Η ενεργότητα του N₂O στο να προκαλεί φαινόμενο θερμοκηπίου είναι 296 φορές μεγαλύτερη από το διοξείδιο του άνθρακα. Αρα, κάθε λάθος στις παραδοχές μας κοστίζει πολύ ακριβά ως προς την περιβαλλοντική επίδοση που θα πετύχει το προϊόν μας. Πως όμως θα βεβαιωθούμε ότι δεν κάνουμε λάθος παραδοχές;

Οι παραδοχές χρησιμοποιούνται εκτεταμένα στην ανάλυση του κύκλου ζωής, με την προϋπόθεση ότι είναι καλά τεκμηριωμένες και βασίζονται σε στοιχεία της τοπικής δραστηριότητας, που μπορούν να ελεγχθούν και να αποδειχθούν κατά τη διαδικασία της ανασκόπησης της μελέτης από ειδικούς. Όσο πιά πλούσια και ακριβή είναι αυτά τα στοιχεία, τόσο πιά γερά πατάνε οι παραδοχές και τόσο μπορεί να δικαιολογηθεί η

απόκλιση μιάς παραδοχής από την επικρατούσα βιβλιογραφία. Αυτή στηρίζεται πολύ σε γενικεύσεις και σε μοντέλα, τα οποία επικρατούν, σε κάθε περίπτωση απουσίας αξιόπιστων στοιχείων για μια περιοχή ή/και μια καλλιέργεια. Πρόκειται για ένα παιχνίδι αριθμών με νικημένους και χαμένους, με την επιχειρηματική έννοια, αφού χρησιμοποιείται για να ληφθούν επιχειρηματικές ή πολιτικές αποφάσεις. Για παράδειγμα, τα στοιχεία των διαγραμμάτων 1 και 2 προέρχονται από μια «υβριδική» μεθοδολογία που υιοθέτησαν οι Ιάπωνες, εναλλακτικά προς την κλασσική μέθοδο για την ανάλυση του κύκλου ζωής. Ο λόγος που το έκαναν αυτό ήταν ότι με τα στοιχεία, μοντέλα και παραδοχές της επικρατούσας «δυτικής» βιβλιογραφίας και την κλασσική μέθοδο, τα αποτελέσματα για τις εκπομπές του μεθανίου³ από τους ορυζώνες τους, τους οδηγούσαν να εγκαταλείψουν την καλλιέργεια του ρυζιού, ως χώρα! (Hayashi et al., 2010). Οπότε, αναζήτησαν εναλλακτικά στοιχεία, αποδεικνύοντας ότι είναι εξ' ίσου αξιόπιστα.

Οι κανόνες του παιχνιδιού των αριθμών είναι ακόμα αδιαμόρφωτοι. Είναι παραδεκτό γενικά, ότι η γεωργία είναι πολυσύνθετη ως δραστηριότητα, επηρεαζόμενη από πολύ μεγαλύτερο αριθμό ανεξέλεγκτων παραμέτρων από ότι η βιομηχανία. Ως εκ τούτου, η



πρόσδος για την εναρμόνιση των προσεγγίσεων είναι βασανιστικά αργή. Αναμένεται ακόμα εδώ και δύο χρόνια η έκδοση του διεθνούς προτύπου ISO 14067 για το αποτύπωμα του άνθρακα (carbon foot print) ενώ στο τέλος του 2011 εκδόθηκε η 2^η έκδοση του αντίστοιχου «γρήγορου» πρότυπου PAS 2050, με το

ίδιο ακριβώς αντικείμενο, και ενώ στις αρχές του 2012 αναμένεται η συμπλήρωσή του με ειδικούς κανόνες για τα φρούτα, και έπονται οι κανόνες για τις λιπαρές ουσίες και για τις ζωοτροφές. Μόλις πριν λίγο καιρό τέθηκε με νόμο του 2010 στη Γαλλία (Grenelle II) σε εφαρμογή το πείραμα⁴ ενημέρωσης των καταναλωτών για την περιβαλλοντική επίδοση των προϊόντων. Μάλιστα, έχουν ολοκληρωθεί σχεδόν οι

³ Μεθάνιο: Αέριο θερμοκηπίου 23 φορές πιο δραστικό από το διοξείδιο του άνθρακα.

⁴ Άρθρο 112Ο σκοπός αυτού του πειράματος είναι να ενημερώσει σταδιακά τους καταναλωτές, μέσω της κατάλληλης μεθόδου, για το περιεχόμενο των προϊόντων και των συσκευασιών τους σε ισοδύναμο άνθρακα, για την κατανάλωση φυσικών πόρων και για τις επιπτώσεις στο φυσικό περιβάλλον που αποδίδονται σε αυτά τα προϊόντα σε όλη τον κύκλο της ζωής τους. Η έμφαση δίνεται στο αποτύπωμα άνθρακα, στο νερό, στην κατανάλωση μη ανανεώσιμων φυσικών πόρων και στην βιοποικιλότητα.

σχετικοί κανόνες για τα γεωργικά προϊόντα. Παράλληλα, αρχίζει να εδραιώνεται όλο και περισσότερο διεθνώς ο κανόνας για το πως θα υπολογίζεται το «αποτύπωμα νερού» των προϊόντων.

Όλα αυτά έχουν δημιουργήσει στην ΕΕ την ανάγκη παρέμβασης για την ρύθμιση του χάους που επικρατεί στους κανόνες υπολογισμού. Υπό διαμόρφωσιν λοιπόν είναι και το ευρωπαϊκό «Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα» το οποίο δεν περιορίζεται στα αέρια θερμοκηπίου, αλλά είναι όσο ευρύ όσο και η γαλλική προσέγγιση, αν όχι ευρύτερο.

Φαίνεται λοιπόν αναπόφευκτο ότι στο πολύ άμεσο μέλλον θα έχουν σταθεροποιηθεί οι κανόνες για την περιβαλλοντική επίδοση των προϊόντων, και -μοιραία- για την σύγκριση μεταξύ τους, όπως άλλωστε έχει ήδη γίνει με την ενεργειακή κλάση των ηλεκτρικών συσκευών. Μόνο που αυτές παράγονται από την βιομηχανία, με πολύ λιγότερες αβεβαιότητες από ότι η γεωργία. Είναι εύκολα αντιληπτό ότι οι μάχες συμφερόντων στον τομέα των τροφίμων θα είναι σκληρές και άνισες, αν ληφθούν υπόψιν οι διαφορές μεγέθους και διάθεσης πόρων των διαφόρων παικτών διεθνώς.

Η αγορά -χωρίς να περιμένει την εναρμόνιση των κανόνων- έχει σπεύσει, εδώ και μερικά χρόνια να αξιοποιήσει τη δεκτικότητα του διεθνούς κοινού στα 'ακούσματα' για το φαινόμενο θερμοκηπίου. Η αγορά υιοθετεί δύο προσεγγίσεις, μια εξωστρεφή / επικοινωνιακή και μια κάπως πιά «εσωστρεφή» εντός δηλαδή των κόλπων της, χωρίς να στοχεύει άμεσα στην προσοχή του καταναλωτή.

Η εξωστρεφής προσπάθεια της αγοράς σχετίζεται με το τι θα δει ο καταναλωτής στην συσκευασία του προϊόντος, άρα είναι μια προσέγγιση B2C (Business to Consumer). Δίνει στον παραγωγό την δυνατότητα να διαφοροποιήσει το προϊόν του στο ράφι, ενώ παράλληλα ενημερώνει και τον αγοραστή του προϊόντος (π.χ. το σούπερ μάρκετ) για την περιβαλλοντική προσπάθεια του παραγωγού.

Μέχρι στιγμής, η μόνη περίπτωση όπου επιτρέπεται αυτό είναι η Περιβαλλοντική Δήλωση Προϊόντος EPD (Environmental Product Declaration, ελεγχόμενο από το International EPD). Αυτή βασίζεται σε συγκεκριμένους κανόνες για κάθε κατηγορία προϊόντων. Οι κανόνες προκύπτουν μετά από διεθνή δημόσια διαβούλευση, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα ISO14025:2006, ISO14040:2006 & ISO14044:2006. Οι EPD καλύπτουν ένα μεγάλο εύρος από περιβαλλοντικές επιπτώσεις μεταξύ των οποίων το αποτύπωμα άνθρακα και -δυστυχώς- και το αποτύπωμα νερού. Η προσέγγιση EPD

έχει αξιοποιηθεί σε δύο περιπτώσεις ελληνικών προϊόντων το 2011, το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο και το ακτινίδιο, σήματα των οποίων φαίνονται στις Φωτ. 1 και 2.

Φωτογραφίες 1 και 2.

Τα λογότυπα των δύο ελληνικών EPD



Σημείωση: Ανάλογη προσέγγιση είναι και αυτή που αποδίδει τα προϊόντα (ή τις επιχειρήσεις) ως ανθρακικά ουδέτερα, με την εξαγορά των ρύπων που εκπέμπουν, π.χ. πληρώνοντας για να φυτευτούν δάση εκτός ΕΕ. Για τα προϊόντα φυτικής παραγωγής όμως αυτή η επιλογή δεν είναι τόσο καλά αιτιολογημένη, αν δεν λαμβάνει υπόψιν της ότι τα φυτά των καλλιεργειών μας φωτοσυνθέτουν, άρα απορροφούν από μόνα τους διοξείδιο του άνθρακα το οποίο πρέπει να συνυπολογίζεται στο τελικό ισοζύγιο.

Δημιουργώντας τα τελευταία χρόνια -για την υποστήριξη των δύο παραπάνω EPD- την πρώτη ελληνική βάση δεδομένων για τη φυτική παραγωγή, έχουμε ανακαλύψει την άλλη πλευρά αυτής της διαδικασίας. Τη σπουδαιότητα δηλαδή της εσωστρεφούς προσέγγισης της αγοράς, η οποία κερδίζει έδαφος έναντι των αποτυπωμάτων και της σύγκρισης μεταξύ προϊόντων.

Οι σημαντικοί παίκτες στην αγορά των τροφίμων ενδιαφέρονται όπως είναι φυσικό να προβάλλουν την δική τους εικόνα, και όχι να είναι απλώς οι μεταπράτες προϊόντων τα οποία δείχνουν καλά ανθρακικά αποτυπώματα. Σε αυτό βοηθάει και η διαδικασία της ανάλυσης του κύκλου ζωής η οποία τους επιβάλλει να επιλέγουν προμηθευτές με βάση την περιβαλλοντική επίδοση και των προμηθευτών και των προϊόντων τους.

Το κριτήριό τους είναι να μπορούν να αποδείξουν και να επιδείξουν ότι έχουν κάνει τα πάντα για να πετύχουν την καλύτερη επίδοση. Συνεπώς, αυτό που χρειάζονται δεν είναι προϊόντα με ετικέτες υψηλών επιδόσεων, αλλά αξιόπιστα στοιχεία περί των καλών επιδόσεων τα οποία μπορούν να τα χρησιμοποιήσουν οι ίδιοι, στη δική τους επικοινωνία τους με τους καταναλωτές. Για παράδειγμα, αν ένα σούπερ μάρκετ έχει δεσμευτεί ότι θα μειώσει το περιβαλλοντικό του αποτύπωμα κατά 10% χρειάζεται αποδείξεις ότι το πέτυχε. Τέτοιες αποδείξεις δεν μπορεί να βρεί παρά μόνο από το σύνολο των προμηθευτών του, και όχι από ένα μόνο καλό προϊόν. Ως εκ τούτου οι προσπάθειες προβολής των περιβαλλοντικών επιδόσεων των παραγωγών πρέπει να είναι πειστικές σε επίπεδο επιχειρήσεων (B2B Business to Business). Νέες απαιτήσεις

για στοιχεία τώρα πλέον προστίθενται λοιπόν στις παλιές (π.χ. αυτές που αφορούν την ασφάλεια των τροφίμων).

Μόνο που στον τομέα των τροφίμων είναι η πρώτη φορά διεθνώς που δημιουργείται πλαίσιο ανταγωνισμού, εξ ίσου ποσοτικοποιημένο όσο και οι τιμές των προϊόντων!

Το παράπλευρο σημαντικό όφελος από αυτήν τη διαδικασία -που έχει ξεκινήσει εδώ και μερικά χρόνια- είναι ότι μέσω της ανάλυσης του κύκλου ζωής οι επιχειρήσεις ανεξαρτήτως μεγέθους ανακαλύπτουν τη σύνδεση μεταξύ περιβαλλοντικής μέριμνας και οικονομίας. Συχνά, εγκαταλείπουν την προσπάθεια που έχουν ξεκινήσει με την ανάλυση για λόγους προβολής των περιβαλλοντικών τους επιτευγμάτων, διότι γίνεται πιο σημαντική η προτεραιότητα να αξιοποιήσουν τα ευρήματα της ανάλυσης για τη μείωση του κόστους, την αύξηση της παραγωγικότητας κλπ. Αυτό είναι και το πιο θεαματικό αποτέλεσμα της νέας προσέγγισης, με συνεχείς μαρτυρίες διεθνώς.

Το ευτύχημα για την χώρα μας -αν δεχτούμε ότι η ολοκληρωμένη διαχείριση έχει διαδοθεί τόσο όσο λέγεται στην Ελλάδα- είναι ότι βρισκόμαστε σε πολύ πλεονεκτική θέση. Μπορεί να υπάρχουν ήδη ή να μπορούν να παραχθούν εύκολα όλα τα στοιχεία που χρειάζονται, μετά από τόσα χρόνια εφαρμογής της ολοκληρωμένης διαχείρισης. Καιρός της είναι πλέον, να γεννήσει χρήσιμα αποτελέσματα.

Επανερχόμενοι λοιπόν στο παράδειγμά μας με τη λίπανση και επεκτείνοντάς το, βλέπουμε ότι για την βελτίωση της περιβαλλοντικής επίδοσης χρειάζεται να επανεξεταστούν όλες οι παράμετροι με τις οποίες απασχολείται το σύστημα ολοκληρωμένης διαχείρισης. Ενα μικρό δείγμα:

Η επιλογή του προμηθευτή του λιπάσματος είναι ζωτικής σημασίας. Μπορεί να μας δώσει επίσημα στοιχεία ώστε να κάνουμε αξιόπιστες παραδοχές που μας βοηθούν να έχουμε καλύτερη επίδοση; Επενδύει στην έρευνα για την μείωση των απωλειών από τη χρήση των λιπασμάτων του; Από πόσο μακριά και με τι μέσον μεταφέρονται τα λιπάσματα; Τι τεχνολογία έχει αναπτύξει το εργοστάσιο παραγωγής;

Η επιλογή του τύπου του λιπάσματος γίνεται προγραμματισμένα, μετά από ανάλυση εδάφους, από τον επιβλέποντα γεωπόνο; Είναι δυνατόν να επιλεγεί άλλο αζωτούχο λίπασμα με μικρότερη περιβαλλοντική επιβάρυνση; Για παράδειγμα, κατά την παραγωγή της θειϊκής αμμωνίας εκπέμπονται μόνο 2.68 κιλά CO₂-eq έναντι των 8.5

κιλών της νιτρικής αμμωνίας (ανά κιλό αζώτου και στις δύο περιπτώσεις και πάντα σύμφωνα με την επικρατούσα βιβλιογραφία).

Για την επιλογή του χρόνου εφαρμογής της αζωτούχου λίπανσης έχει ληφθεί υπόψιν το πότε χρειάζεται το άζωτο το φυτό; Μπορεί ο παραγωγός να κάνει σπαστά την εφαρμογή; Αν φυτό δεν μπορεί να πάρει το λίπασμα την στιγμή που εφαρμόστηκε, θα μείνει αδιάθετο και θα αρχίσει να φεύγει στο περιβάλλον. Μπορεί να βελτιωθεί -με αξιόπιστο τρόπο, τεκμηριωμένα- ο βαθμός επανάκτησης του αζώτου που έπεσε στην καλλιέργεια;

Ανάλογα χρειάζεται να σκεφτεί ο επιβλέπων και ο παραγωγός για την χρήση του τρακτέρ και τα καύσιμα, για την χρήση του νερού και -κυρίως, λόγω λιγνίτη στην χώρα μας- της ηλεκτρικής ενέργειας που χρειάζεται για την άντληση κλπ. Αυτές είναι οι εισροές με τη σημαντικότερη συμβολή στο τελικό αποτέλεσμα.

Εκτός από τις εισροές, αυτό που παίζει ακόμα πιο σοβαρό ρόλο είναι οι αποδόσεις που επιτυγχάνονται με βάση τις εισροές. Οι αποδόσεις είναι ο παρονομαστής με τον οποίο διαιρούνται οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Είναι πολύ πιθανό να δούμε σημαντικές διαφορές κατά τη σύγκριση των περιβαλλοντικών επιδόσεων των προϊόντων, μόνο και μόνο λόγω των διαφορών τους στις αποδόσεις. Χρειάζεται όλη η προσπάθεια και η προσοχή γεωπόνου και του παραγωγού να επιυγχάνουν τις μέγιστες δυνατές αποδόσεις, χωρίς φυσικά να αυξήσουν τις εισροές. Εδώ είναι που οι τεχνικές που έχουν πετύχει να αναπτύξουν οι βιοκαλλιεργητές μπορούν να κάνουν θαύματα. Και να μην ξεχνάμε τον κανόνα **Καλό περιβάλλον = Καλή οικονομικότητα** που διέπει και τις αποδόσεις.

Κλείνοντας, αυτό που ανοίγεται μπροστά μας είναι περισσότερο μία ευκαιρία παρά μια απειλή για την γεωργία μας. Δεν χρειάζονται επενδύσεις σε τίποτε άλλο παρά σε μυαλό που περισσεύει στους έλληνες γεωτεχνικούς και στους παραγωγούς, και χρόνο για δουλέψει η φαντασία και η εφευρετικότητα του έλληνα. Και κυρίως, άφθονα και ακριβή στοιχεία. Αυτά είναι τα πολεμοφόδια στην μάχη των επιδόσεων και όσο πιο καλά είναι, τόσο θα κάνουν λιγότερο επικίνδυνη την φτώχεια της γεωργικής έρευνας της χώρας μας.

Συμπεράσματα

Η προσεκτική διαχείριση των λιπασμάτων εντάσσεται στο ευρύτερο πλαίσιο της ποσοτικοποίησης της γεωργικής διαχείρισης. Γενικότερα, η μεθοδολογία που προτείνεται εδώ είναι αυτή της “πολύ προσεκτικής γεωργίας⁵”, με έμφαση στις πολύ αναβαθμισμένες υπηρεσίες καταγραφής, μέτρησης, παρακολούθησης & αξιολόγησης κάθε παραμέτρου που θα μπορούσε να επηρεάσει θετικά την παραγωγικότητα και αρνητικά τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Ως μεθοδολογία μπορεί να απελευθερώσει την εφευρετικότητα των παραγωγών και των γεωπόνων συμβούλων τους οι οποίοι θα βρουν την κατά κάθε ειδική περίπτωση (στον χώρο και στον χρόνο) καλύτερη μέθοδο καλλιέργειας. Οι τεχνικές των βιοκαλλιεργητών είναι πηγή εξαιρετικά αξιοποιήσιμη. Οι δε σοφές επιλογές των προμηθειών των γεωργικών εφοδίων μπορούν να αλλάξουν σημαντικά προς το καλό το τελικό αποτέλεσμα.

Δεν απαιτούνται νέοι πόροι, κεφάλαια κλπ για να γίνει η γεωργία πολύ προσεκτική. Μόνο η διάθεση έμπειρου χρόνου και μυαλό χρειάζεται. Και φυσικά, η αξιοποίηση της επένδυσης που έχει γίνει την τελευταία δεκαετία στα συστήματα διαχείρισης της ποιότητας και του περιβάλλοντος. Από την εφαρμογή τους μπορούν να προκύψουν όλα τα δεδομένα που χρειάζονται για την προσαρμογή της παραγωγής μας σε όποιες νέες απαιτήσεις ξεφυτρώσουν. Αλλά, ταυτόχρονα να φωτίσουν και την οικονομική πλευρά της παραγωγής, και να βελτιώσουν το οικονομικό αποτέλεσμα.

Η σιγουριά της πληρότητας των δεδομένων έχει την δύναμη να επηρεάσει και την πολιτική, γιατί δημιουργεί στέρεα επιχειρήματα. Και μπορεί να αποτελέσει τον κρίσιμο παράγοντα νίκης στον ενδεχόμενο επερχόμενο πόλεμο της σύγκρισης των περιβαλλοντικών επιδόσεων μεταξύ προϊόντων, για τα μάτια των καταναλωτών.

Οι καλές επιδόσεις δεν αφήνουν ασυγκίνητη την αγορά. Οι δε καλές επιδόσεις που βασίζονται σε αξιόπιστα στοιχεία είναι κριτήριο επιλογής προμηθευτών από τους αγοραστές των γεωργικών προϊόντων.

Η προσεκτική γεωργία έχει τη δυνατότητα να κάνει την παραγωγή τροφίμων πολύ αποτελεσματική, τόσο για την διατροφή του πλανήτη, όσο και για την προστασία του περιβάλλοντος.

⁵ Η «Πολύ-Προσεκτική-Γεωργία» δεν κατατίθεται ως κάποιος νέος όρος, αλλά γράφεται μήπως και δώσει κάποιο συγκεκριμένο περιεχόμενο στον μάλλον ακατανόητο -ελληνιστί- και κακοπαθημένο όρο «Ολοκληρωμένη Γεωργία» και στους άλλους συναφείς όρους που ποτέ δεν έχουν τυποποιηθεί επίσημα. Παραλλαγή της Προσεκτικής Γεωργίας είναι η «Πάρα-Πολύ-Προσεκτική-Γεωργία» (Π³Γ).

Βιβλιογραφία

<http://esa.un.org/unpd/wpp/Excel-Data/population.htm>

Ecoinvent (2010)

ELCD database (2010)

Hayashi, K., S. Uchida, S. Hokazomo and M. Sato. 2010, in VII international conference on life cycle assessment in the agri-food sector, pp 455-460.

ILCD. 2010. Framework and requirements for Life Cycle Impact Assessment (LCIA) models and indicators.

IPCC,2006.

Krauter, C., D. Goorahoo, C. Potter, and S. Klooster, 2002. Ammonia emissions and fertilizer applications in California's Central Valley. Pp. 15-18. In Emission Inventories - Partnering for the Future, 11th Int. Emission Inventory Conf. Atlanta, GA, April 15-18, 2002. US EPA.

www.epa.gov/ttn/chief/conference/ei11/ammonia/krauter.pdf

McConkey B., J. Dyer, X. Verge, D. Cerkowniak, R. Desjardins and D. Worth, 2010. Including carbon stock change from land use and land management in the greenhouse-gas LCA of crops. pp 413-418. In VII international conference on life cycle assessment in the agri-food sector.

Mila-i-Canals, L, S. Sim, G. Neuer, K. Herstein, C. Kerr, G. Rigarslford, T. Garcia-Suarez and H. King. 2010. Estimating the greenhouse gas footprint of Knorr products. pp 129-134. In VII international conference on life cycle assessment in the agri-food sector,.

Niggli. U. The concept of eco-functional intensification for agricultural research, FIBLs.

Importance of Crop Nutrition in Human and Animal Health, K. N. Tiwari

(International Plant Nutrition Institute, Gurgaon); Surender Singh Roperia (Mosaic India Private Limited, Gurgaon)

Yoshikawa, N., K. Amano, and K. Shimada. , in Life Cycle Assessment VIII, Seattle, Washington.

IFA, 2008. Benchmark report: IFA Energy Efficiency and CO₂ emissions in ammonia production. Conducted by Plant Surveys International for IFA www.fertilizer.org

IFA, 2009. Fertilizers, Climate Change and Enhancing Agricultural Productivity Sustainably ("White Paper"). Intern. Fertilizers Association. www.fertilizer.org