

ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ:

“ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ”

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

“ΜΕΡΙΚΑ ΑΜΦΙΛΕΓΟΜΕΝΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ”

ΑΘΗΝΑ Α.ΚΑΜΑΤΣΙΑ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΚΑΜΠΑΣ

ΑΘΗΝΑ 2015



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΑΓΡΟΤΙΚΗΣ ΟΙΚΟΝΟΜΙΑΣ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ ΓΙΑ ΤΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ: “ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΑΝΑΠΤΥΞΗ  
ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ”

ΑΘΗΝΑ Α. ΚΑΜΑΤΣΙΑ

ΕΠΙΒΛ.ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: κ. ΚΑΜΠΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΑΘΗΝΑ 2015

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ: ΜΕΡΙΚΑ ΑΜΦΙΛΛΕΓΟΜΕΝΑ  
ΖΗΤΗΜΑΤΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΑΘΗΝΑ Α. ΚΑΜΑΤΣΙΑ

ΕΠΙΒΛ. ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ :κ. ΚΑΜΠΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ

ΜΕΛΗ ΕΞΕΤΑΣΤΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ :κ. Γ. ΒΛΑΧΟΣ ΚΑΙ

κ. ΧΡ. ΠΑΠΑΔΑ

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σκοπός της εργασίας είναι η ανάλυση ορισμένων αμφιλεγόμενων ζητημάτων, τα οποία είναι τα Βιοκαύσιμα, η πυρηνική ενέργεια και τα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα, η ανάλυση των κυριότερων χαρακτηριστικών τους καθώς επίσης και η στάση που έχουν οι χώρες απέναντι τους κυρίως με την πάροδο του χρόνου. Για την ανάλυση αυτή χρησιμοποιήσαμε δεδομένα και πληροφορίες που συλλέξαμε από δύο περιοδικά, το ecological economics και το environmental and resources economics. Χωρίσαμε τα δεδομένα σε τρεις χρονικές περιόδους και αναλύσαμε τη στάση και τη μεταβολή της στάσης κάθε χώρας με την πάροδο του χρόνου. Τα αποτελέσματα έδειξαν μεταβολές στη διάθεση. Αρχικά, τα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα τα οποία είναι και πιο διαδεδομένα έχουν τους περισσότερους υποστηρικτές και τις περισσότερες πιθανότητες για ανάπτυξη και περεταίρω εξέλιξη. Ωστόσο, αποτελούν το μοναδικό ζήτημα από τα τρία που παρουσιάζει μηδαμινή μεταβολή κατά την πάροδο του χρόνου. Στη συνέχεια, η πυρηνική ενέργεια η οποία αρχικά, λόγω κυρίως και του πυρηνικών ατυχημάτων που συνέβησαν, είχε αντιμετωπιστεί με αρνητικότητα. Ωστόσο, και αυτή, με τους επιπλέον ελέγχους και τις καινούριες πληροφορίες κέρδισε έδαφος και αποτελεί πλέον μια εναλλακτική λύση ως πυγνή ενέργειας για πολλές χώρες. Τέλος, αναφορικά με τα Βιοκαύσιμα, η ανάλυση τους είχε παρόμοια αποτελέσματα όπως και της πυρηνικής ενέργειας. Αρχικά, αντιμετωπίστηκαν με μία αρνητικότητα ενώ όσο πλησιάζουμε προς το σήμερα, ο αριθμός των χωρών που χρησιμοποιούν ενεργειακές καλλιέργειες ξεπερνά τις 40. Τέλος, πιο εκτενής αναφορά γίνεται και για την θέση που έχει η Ελλάδα απέναντι στα εν λόγω ζητήματα.

Βασικές λέξεις κλειδιά: genetically modified organisms, biofuels, nuclear power, ecological economics, environmental and resources economics

## ABSTRACT

The purpose of the study is the analysis of a number of controversial issues, which are the Biofuels, nuclear power and genetically modified products, the analysis of the main characteristics as well as the attitude we have towards the countries mainly over time. For this analysis we used data and information collected by two journals, the ecological economics and environmental and resources economics. We divided the data into three time periods and analyzed the attitude and changing the attitude of each country over time. The results showed changes in mood. Initially, GM products which are more popular have the most supporters and more chances for growth and further development. However, the GMO's constitute the only point of the three exhibiting witch show negligible change in the course of time. Thereafter, the nuclear energy initially due mainly to the nuclear accidents that occurred, had dealt with negativity. However, nuclear power also, with additional controls and new information gained ground and is now an alternative solution as energy anus for many countries. Finally, as reference to Biofuels, their analysis had similar effects like nuclear power. Initially they were faced with negativity and as we get closer to the date, the number of countries using energy crops exceeds to 40. Finally, more extensive report is made for the position of Greece towards these issues.

Basically key words: genetically modified organisms, biofuels, nuclear power, ecological economics, environmental and resources economics

## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέπων καθηγητή μου κ.Καμπά Αθανάσιο ο οποίος έδειξε από την πρώτη στιγμή την προθυμία του να με βοηθήσει τόσο στην επιλογή του θέματος, όσο και στην συλλογή των πληροφοριών για τη διεκπεραίωση της εργασίας. Ο προσωπικός του χρόνος αλλά και οι απαντήσεις του σε όλες τις απορίες μου ήταν αναμφισβήτητα τα στοιχεία που με βοήθησαν περισσότερο ώστε να ολοκληρώσω με επιτυχία την εργασία μου

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

1) ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
2) ΜΕΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΜΦΙΛΕΓΟΜΕΝΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ.....	9
3) ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΑ ΠΡΟΙΟΝΤΑ.....	9
4) ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ.....	14
5) ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	20
6) ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	26
7) Η ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ Η ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ.....	28
8) ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ.....	29
9) Η ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΟΙ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ.....	31
10) ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ.....	32
11) Η ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ.....	34
12) ΕΠΙΛΟΓΟΣ/ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	35
13) ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	37
14) ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	40



## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο άνθρωπος με την ανάπτυξη της επιστήμης και της τεχνολογίας απέκτησε τεράστιες δυνατότητες επεμβάσεων στο περιβάλλον και βελτιώσεων της ζωής του. Ωστόσο, η βιομηχανική εποχή, και ιδιαίτερα ο 20ος αιώνας, συνδέεται με την αποκορύφωση της πίεσης του ανθρώπου στη φύση, και σε συνδυασμό με τη συνέχιση της αλόγιστης αναπτυξιακής πορείας του ανθρώπου, έχει μεγιστοποιηθεί πλέον ο κίνδυνος της πολλαπλής αποσταθεροποίησης της Βιόσφαιρας, γεγονός που συνειδητοποιήθηκε ευρύτερα κατά τις τελευταίες δεκαετίες. Στην διάρκεια της τελευταίας δεκαετίας λοιπόν, πολλές προτάσεις έχουν γίνει προκειμένου να βρεθούν λύσεις στα μεγάλα περιβαλλοντικά προβλήματα π.χ. κλιματικές αλλαγές. Τι γίνεται όμως στην περίπτωση που διαπιστώνεται ότι η εναλλακτική λύση που έχει προταθεί δεν είναι απαραίτητα καλύτερη, αντιθέτως μπορεί να περιπλέξει ακόμα περισσότερο τα πράγματα. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις είναι ο "πόλεμος" που έχει ξεσπάσει για την ασφαλή χρήση της πυρηνικής ενέργειας, οι έντονες διαφωνίες για το αν τα καύσιμα είναι πράγματι φιλικά προς το περιβάλλον και τέλος η αμφισβήτηση μεγάλης μερίδας επιστημών ως προς το εάν τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα μπορούν να θρέψουν με ασφάλεια και να λύσουν το πρόβλημα της παγκόσμιας πείνας. Με αφορμή τα παραπάνω, θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε τα εξής αμφιλεγόμενα ζητήματα: γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί(ΓΤΟ), Βιοκαύσιμα, πυρηνική ενέργεια.

## ΜΕΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΓΙΑ ΤΑ ΑΜΦΙΛΕΓΟΜΕΝΑ ΖΗΤΗΜΑΤΑ

### ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ:

Η γενετική τροποποίηση είναι μια διαδικασία κατά την οποία δεν μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα ότι έχει μόνο θετικές ή μόνο αρνητικές επιπτώσεις για τον άνθρωπο και τη φύση. Θα μπορούσαμε σίγουρα να πούμε ότι κάποιες εφαρμογές της είναι ευεργετικές για τον άνθρωπο και είναι αυτές οι οποίες δεν διαταράσσουν την σχέση του ανθρώπου με τη φύση. Ωστόσο, υπάρχουν και οι άλλες εφαρμογές της οι οποίες χαρακτηρίζονται από μια διάθεση "διόρθωσης" της φύσης και είναι εκείνες οι οποίες εγκυμονούν τους μεγαλύτερους κινδύνους τόσο για τη βιωσιμότητα του πλανήτη όσο και κατ' επέκταση για την ίδια τη ζωή.

Ευεργετικές εφαρμογές της ΓΤ είναι εφαρμογές της που χρησιμοποιούνται εντός των εργαστηρίων για την παρασκευή φαρμακευτικών ουσιών, όπως εμβόλια και φάρμακα.

Επιβλαβείς εφαρμογές της ΓΤ είναι εκείνες κατά τις οποίες οι ΓΤΟ<sup>1</sup> απελευθερώνονται σκόπιμα στο περιβάλλον σε τεράστιες εκτάσεις (σόγια, καλαμπόκι, ψάρια, ζώα κ.λπ.) και οι οποίοι δεν συνεισφέρουν ουσιαστικά στην επίλυση των προβλημάτων της ανθρωπότητας, αλλά μπορούν και να υπονομεύσουν την περιβαλλοντική ισορροπία και συνοχή. Στο σημείο αυτό, θα πρέπει να τονίσουμε ότι με το υπάρχον επίπεδο γνώσης της επιστήμης, δεν μπορεί να υπάρξει διαδικασία οικολογικής πρόβλεψης των επιπτώσεων των Γ.Τ.Ο. στο περιβάλλον. Σε αυτό βεβαία συμβάλλει και το γεγονός ότι τα κονδύλια που διατίθενται από τις εταιρείες βιοτεχνολογίας, για την εκτίμηση των κινδύνων στην υγεία και στο περιβάλλον είναι από ασήμαντα έως ανύπαρκτα.

### Πιθανοί κίνδυνοι για την υγεία και γενικότερα τον άνθρωπο και το περιβάλλον, από τρόφιμα που προέρχονται από Γ.Τ. οργανισμούς

- Να αυξηθεί η αντίσταση των μικροβίων στα αντιβιοτικά άρα να μειωθεί η αποτελεσματικότητα των φαρμάκων αυτών.

<sup>1</sup> A. Pascalev, "You are what you eat: Genetically modified foods, integrity and society", Kluwer Academic Publisher

- Να παραχθούν νέες τοξίνες από ΓΤ φυτά που εκκρίνουν τοξικές ουσίες ενάντια σε ζιζάνια και έντομα και οι οποίες μπορεί να είναι τοξικές και για τον άνθρωπο.<sup>2</sup>
- Να επιδράσουν οι ΓΤΟ σε άλλους οργανισμούς που δεν είναι προβλεπόμενοι στόχοι. Εργαστηριακά πειράματα έδειξαν ότι γύρη από γενετικά τροποποιημένο καλαμπόκι-Bt μπορεί να αποβεί θανατηφόρος στην πεταλούδα τύπου Monarch .
- Καταστροφή της βιοποικιλότητας. Αυτό μπορεί να συμβεί διότι τα ΓΤ φυτά καθώς είναι σχεδιασμένα να αυτοπροστατεύονται έναντι ασθενειών ή φυτοφαρμάκων, είναι σίγουρο ότι θα επικρατήσουν των φυσικών ποικιλιών μειώνοντας προοδευτικά τον πληθυσμό τους.<sup>3</sup>
- Καταστροφή της οικολογίας μιας περιοχής. Οι νέοι οργανισμοί ενδέχεται να ανταγωνιστούν τα συγγενικά τους άγρια ειδή προκαλώντας έτσι αλλαγές στο περιβάλλον. Επίσης, η μείωση των ζιζανίων μπορεί να οδηγήσει στη μείωση του πληθυσμού εντόμων και ζώων που ζουν σε αγροτικές περιοχές, με αποτέλεσμα να μειωθεί και η βιοποικιλότητα της περιοχής.<sup>4</sup>
- Γενετική ρύπανση, δηλαδή η ανεξέλεγκτη κυκλοφορία γονιδίων και μεταλλαγμένων οργανισμών στο περιβάλλον
- Επιπτώσεις στην αγροτική οικονομία, με την κατάργηση των συμβατικών και των βιολογικών καλλιεργειών εξαιτίας της μη δυνατής συνύπαρξης (μερικά τροποποιημένα φυτά έχουν μεγαλύτερο οικονομικό όφελος από κάποια άλλα και έτσι οι αγρότες θα τα καλλιεργήσουν σε μεγαλύτερη κλίμακα).

### Ποιά τα οφέλη των Γενετικά Τροποποιημένων Οργανισμών

Οι υποστηρικτές των ΓΤΟ ισχυρίζονται ότι οι ανησυχίες των επικριτών είναι αβάσιμες. Υποστηρίζουν, αρχικά, ότι η επιστήμη της βιοτεχνολογίας δεν είναι από μόνη της κακή, αλλά εξαρτάται από το αν οι ίδιοι οι άνθρωποι θα την χρησιμοποιήσουν κατάλληλα,

<sup>2</sup> Τσιάρας Γ. “Μεταλλαγμένα-μπουκιά και συχώριο?”, ΒΗΜΑΖΙΝΟ

<sup>3</sup> [http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/biodiversity\\_tips/el.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/biodiversity_tips/el.pdf)

<sup>4</sup> [http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/biodiversity\\_tips/el.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/biodiversity_tips/el.pdf)

όπως άλλωστε συμβαίνει και με όλες τις επιστήμες. Επιπλέον, για τους ΓΤΟ δεν έχουν ως τώρα αναφερθεί παρενέργειες, υποβάλλονται σε αυστηρούς ελέγχους και είναι γενικά ασφαλείς.<sup>5,6,7,8,9</sup> Πιο συγκεκριμένα:

### **Προϊόντα φυτικής προέλευσης**

- Καλύτερη γεύση και ποιότητα
- Μείωση χρόνου ωρίμανσης των φυτών ή δέντρων που τα παράγουν
- Τα μεταλλαγμένα φυτά προσφέρουν καλύτερες και μεγαλύτερες σοδειές, αυξημένη αντίσταση εναντίον βλαβερών οργανισμών και ασθενειών, χρειάζονται λιγότερα εντομοκτόνα και ζιζανιοκτόνα. Αυξημένη περιεκτικότητα σε θρεπτικά συστατικά
- Πιθανότητες για νέα προϊόντα και μεθόδους καλλιέργειας<sup>10</sup>
- Η καλλιέργεια φυτών ανθεκτικών στην ξηρασία θα είχε σημαντικά πλεονεκτήματα για τις χώρες που έχουν το αντίστοιχο πρόβλημα

### **Προϊόντα ζωικής προέλευσης**

- Περισσότερες θρεπτικές ιδιότητες, αυξημένη αντίσταση των ζώων σε ασθένειες, αύξηση της παραγωγικότητας.
- Καλύτερη και περισσότερη παραγωγή κρέατος, αυγών και γάλακτος.

---

<sup>5</sup> G. Junne, "Biotechnology: the impact on food and nutrition in developing countries", <http://www.fao.org/docrep>

<sup>6</sup> "Γενετικά μεταλλαγμένα τρόφιμα και οργανισμοί: Τα υπέρ και τα κατά", <http://www.medlook.net>

<sup>7</sup> "GMO risks and hazards: Absence of evidence is not evidence of absence of risk", <http://www.twinside.org.sg/title/terje-cn.htm>

<sup>8</sup> Genetically modified Organisms (GMOs) World-Saving Science or Techno-Conspiracy? ", <http://www.eeb.princeton.edu/kaichan/GMOs.htm>

<sup>9</sup> Controversies Surrounding the risks and benefits of Genetically Modified Food", <http://scope.educ.washington.edu/gmfood/index.php>

<sup>10</sup> S.Howard Dresbach, H. Flax, J. Allred, "The impact of GMO on human health."

- Βελτίωση της υγείας των ζώων και καλύτερες διαγνωστικές μέθοδοι.

### **Οφέλη για το περιβάλλον και τη φύση**

- Λιγότερη χρήση εντομοκτόνων, ζιζανιοκτόνων και λιπασμάτων και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την καλύτερη διατήρηση του εδάφους και των υδάτων όπως, επίσης, και την εξοικονόμηση ενέργειας. Ήδη τέτοιες τροποποιήσεις έχουν πραγματοποιηθεί σε καλλιέργειες βαμβακιού, πατάτας και καλαμποκιού.

- Ανθεκτικότητα και βελτίωση μεταλλαγμένων καλλιεργειών<sup>11, 12</sup>

- Βιολογική επεξεργασία των δασικών προϊόντων.

- Καλύτερος χειρισμός και επεξεργασία των αποβλήτων.

### **Οφέλη για την κοινωνία**

- Αυξημένη παραγωγή τροφίμων και ασφάλεια για τον αυξανόμενο πληθυσμό της Γης.
- Αντιμετώπιση του προβλήματος της πείνας και του υποσιτισμού, που μαστίζει σήμερα ένα πολύ μεγάλο αριθμό χωρών παγκοσμίως. Το ποσοστό της αγροτικής παραγωγής είναι πολύ μικρό για να ανταποκριθεί στην αύξηση του πληθυσμού και της ζήτησης, με αποτέλεσμα ο παγκόσμιος πληθυσμός να υποσιτίζεται.

### **Πλεονεκτήματα/Ευκαιρίες για την επιστήμη**

- Με τη γενετική τεχνολογία μπορούν να παραχθούν σε υψηλά επίπεδα φαρμακευτικά και βιομηχανικά προϊόντα από τα ίδια τα φυτά. (Παράδειγμα τα ΓΤφυτά με πρωτεΐνες που δρουν σαν εμβόλια και φυτά με την ικανότητα να παράγουν βιομηχανικά ελαία ή πλαστικά)<sup>13, 14, 15</sup>

<sup>11</sup> D.G.Lindsay, "The challenges facing scientists in the development of foods in Europe using biotechnology", Kluwer Academic Publisher, 2002

<sup>12</sup> P.A.Goy, "Commentary: GM crops opportunities for environmental and consumer benefits", Journal of Risk Research. 2000

<sup>13</sup> J.M.Dunwell, "Future prospects for transgenic crops", Kluwer Academic Publisher, 2002

- Τα ΓΤ φυτά θα μπορούσαν να παράγουν εμβόλια τα όποια λαμβάνονται από το στόμα

Συμπερασματικά, θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι οι ΓΤΟ συνοδεύονται όπως είδαμε από πολλά οφέλη αλλά και από πολλούς κινδύνους οι όποιοι είναι δύσκολο να προβλεφθούν εκ των προτέρων. Ωστόσο, αξίζει να δώσουμε έμφαση στο γεγονός ότι ο μεγαλύτερος φόβος δεν προέρχεται από τους ΓΤΟ αυτούς καθαυτούς αλλά από την άγνοια για την επιστήμη και την τεχνολογία. Τέλος, οι ΓΤΟ αποτελούν απλώς ένα νέο προϊόν της επιστήμης το οποίο θα έπρεπε να μην καταδικάσουμε αμέσως, διότι δεν έχουμε καμία αρνητική και άμεση ένδειξη εαυτούς. Αντίθετα θα πρέπει να το αντιμετωπίσουμε με μια ουδέτερη (ενδεχομένως με καχυποψία και φόβο) στάση καθώς δεν είναι άμεσα επιβλαβείς όπως είναι αλλά προϊόντα που χρησιμοποιεί η πλειοψηφία από εμάς σε καθημερινή βάση (π.χ. κινητή τηλεφωνία)

---

<sup>14</sup> Τ.Κ. Βιδάλης, Κ. Μανωλάκου, Γ. Μπάλιας, “Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί και βιώσιμη ανάπτυξη”, 2004

<sup>15</sup> “Μεταλλαγμένες ντομάτες εναντίον καρκίνου”, 22/06/2002, <http://www.medlook.net>

## **ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ**

Τη στιγμή αυτή τα κύρια καύσιμα στον πλανήτη για την κίνηση των μηχανών και την παραγωγή ενέργειας, είναι η βενζίνη και το πετρέλαιο. Παγκοσμίως όμως έχει παρατηρηθεί η τάση για ερευνητικά προγράμματα προκειμένου να βρεθούν εναλλακτικές πηγές που να παράγουν λιγότερους ρύπους, να είναι γενικώς φιλικότερα προς το περιβάλλον, και να είναι σαν πηγές ανανεώσιμες και όσο γίνεται οικονομικότερες. Σε αυτό έχει συνεισφέρει η ήδη ασταθής πολιτική και οικονομική κατάσταση των χωρών που εξαγωγήν πετρέλαιο όπως και οι συνεχείς αυξανόμενες τιμές του. Συνεπώς, εδώ και λίγα χρόνια οι ανεπτυγμένες χώρες έχουν στρέψει το βλέμμα τους στις εναλλακτικές μορφές ενέργειας που και καλύπτουν τις ενεργειακές τους ανάγκες αλλά και είναι φιλικές προς το περιβάλλον. Τέτοιου είδους εναλλακτική μορφή ενέργειας είναι τα Βιοκαύσιμα!

Με απλά λόγια με τον όρο «Βιοκαύσιμα» εννοούμε ότι μπορεί να πράξει ενέργεια και προέρχεται από βιομάζα, δηλαδή οργανικά υλικά φυτικής ή ζωικής προέλευσης.<sup>16</sup> Προκειμένου να παραχθούν τα Βιοκαύσιμα, είναι απαραίτητο τα οργανικά αυτά υλικά να περάσουν από μια συγκεκριμένη επεξεργασία, αν και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν και στην αρχική τους μορφή. Ως υλικά φυτικής προέλευσης χρησιμοποιούνται κατά κύριο λόγο το καλαμπόκι, τα φισίκια και τα υπολείμματα από τον καθαρισμό του βαμβακιού, ενώ τα τελευταία χρόνια αυξάνεται και η χρήση του ζαχαροκάλαμου. Επιπλέον, στην ίδια κατηγορία, εμπίπτει και το πριονίδι ως κατάλοιπο της επεξεργασίας του ξύλου. Όσον αφορά τα υλικά ζωικής προέλευσης, αυτά είναι συνήθως περιττώματα των ζώων αλλά και υπολείμματα τροφών από το καθημερινό τραπέζι μας. Η βιομάζα δηλαδή είναι σχεδόν οτιδήποτε οργανικό υπάρχει στη φύση! Τα προϊόντα επεξεργασίας της βιομάζας είναι τόσο υγρές όσο και αέριες ουσίες, οι οποίες έχουν μια πληθώρα εφαρμογών.<sup>17</sup> Σήμερα παίζουν πρωταγωνιστικό ρόλο στην παγκόσμια αγορά σε συνδυασμό με τις πειραματικές έρευνες τις οποίες διεξάγουν και οι οποίες έχουν τον πρώτο λόγο για την

<sup>16</sup><http://www.agroenergy.gr/categories/%CE%B2%CE%B9%CE%BF%CE%BA%CE%B1%CF%8D%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B1>

<sup>17</sup> Περιοδικό Newsweek, τεύχος 8, Αυγούστου 2005,σελ42

αιφόρο ανάπτυξη του πλανήτη μας αλλά και ταυτόχρονα έχουν την πλήρη κάλυψη των ενεργειακών αναγκών. Ωστόσο, παρότι γίνονται γνωστά στην παγκόσμια αγορά τα τελευταία χρόνια, αυτό δεν σημαίνει και ότι πρόσφατα ανακαλύφθηκαν. Ιστορικά ως αναφέρουμε ότι η χρήση των βιοελαίων ως καύσιμο κίνησης ξεκίνησε περίπου τα τέλη του 18ου αιώνα με αρχές του 19<sup>ου</sup> με την κατασκευή του πρώτου κινητήρα ο οποίος χρησιμοποιούσε ως καύσιμο το φυσικέλαιο.

Σήμερα, τα Βιοκαύσιμα έχουν επανέλθει ξανά στο προσκήνιο, κυρίως λόγω της αύξησης της τιμής του πετρελαίου, της μείωσης των αποθεμάτων, τα περιβαλλοντολογικά προβλήματα και της ανάπτυξης της τεχνολογίας, εγκαθιδρύοντας τα έτσι ως μία εναλλακτική λύση. Χωρίζονται σε 4 βασικές κατηγορίες<sup>18</sup>:

1. ΒΙΟΑΙΘΑΝΟΛΗ: Η βιοαιθανόλη παράγεται κυρίως από την αλκοολική ζύμωση της ζάχαρης. Οι κύριες πηγές της προέρχονται από ενεργειακές καλλιέργειες όπως τα τεύτλα, το καλαμπόκι, το σιτάρι, τα άχυρα, η αγριαγκινάρα κ.α..Επίσης είναι χαμηλής τοξικότητας και προκαλεί πολύ μικρή περιβαλλοντική μόλυνση αν χυθεί στο περιβάλλον. Την συναντάμε στις Η.Π.Α
2. ΒΙΟΑΕΡΙΟ: Είναι ένα μίγμα αερίων, η σύσταση του οποίου εξαρτάται από τις Α' ύλες. Τα πιο σημαντικά συστατικά του βιοαερίου είναι το μεθάνιο, το διοξείδιο του άνθρακα το άζωτο και το οξυγόνο, αλλά επίσης συναντώνται και υδρατμοί, ίχνη υδρογόνου, αμμωνία και υδρόθειο. Θεωρείτε ευέλικτο καύσιμο και χρησιμοποιείται για παροχή ηλεκτρισμού και θέρμανσης. Έχει αναπτυχθεί ιδιαίτερα στην Γερμανία.
3. ΒΙΟΜΕΘΑΝΟΛΗ: Είναι μεθανόλη η οποία παράγεται από βιομάζα για χρήση ως Βιοκαύσιμα. Είναι ένα εύφλεκτο υγρό με ελαφρά οινόπνευματώδη, όχι δυσάρεστη οσμή, ωστόσο η εισπνοή των ατμών της πρέπει να αποφεύγεται λόγω της τοξικότητάς της.
4. ΒΙΟΝΤΙΖΕΛ: Είναι μεθυλεστέρας ο οποίος παράγεται από φυτικά ή ζωικά έλαια, ποιότητας ντίζελ με σκοπό την χρήση του ως βιοκαύσιμο. Είναι βιοδιασπώμενο,

---

<sup>18</sup> <http://www.engineering-intelligence.gr/el/normal/sid/60/seminar.aspx>



μη τοξικό, και ουσιαστικά δεν περιέχει θείο και αρωματικές ενώσεις.<sup>19</sup>

### Τα πλεονεκτήματα των βιοκαυσίμων<sup>20, 21, 22</sup>

- Σε γενικές γραμμές, το κύριο πλεονέκτημα των βιοκαυσίμων είναι ότι αποτελούν μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας και μπορούν να υποκαταστήσουν τα ορυκτά καύσιμα τα οποία δεν ανανεώνονται και τα αποθέματα τους σιγά-σιγά εξαντλούνται μέχρι να μηδενιστούν.
- Το αμέσως επόμενο συντριπτικό πλεονέκτημα τους είναι ότι είναι πιο φιλικά στο περιβάλλον. Χαρακτηρίζονται δηλαδή από μια περιβαλλοντική υπεροχή καθώς ρυπαίνουν λιγότερο το περιβάλλον και συμβάλλουν λιγότερο από τα υπόλοιπα ορυκτά καύσιμα στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Αυτό εξηγείται επειδή η καύση τους στους κινητήρες γίνεται με κλειστό κύκλωμα άνθρακα αφού η εκπεμπόμενη ποσότητα του διοξειδίου του άνθρακα είναι η ίδια που απορροφήθηκε κατά την ανάπτυξη των φυτών από τα οποία παράγονται τα Βιοκαύσιμα.
- Συμβάλλουν στην εξασφάλιση ασφάλειας εφοδιασμού καυσίμων, την μείωση των εισαγωγών και την απεξάρτηση της Ευρώπης και των Κρατών Μελών της από τις πετρελαιοπαραγωγές χώρες.
- Αναφορικά με οικονομικούς λόγους, συμβάλλουν τόσο στην δημιουργία νέων πεδίων επιχειρηματικής και εμπορικής δραστηριότητας στον τομέα των καυσίμων, όσο και στην ανάπτυξη τους σε χώρες και περιοχές που μέχρι σήμερα δεν σχετίζονταν με την εξόρυξη πετρελαίου.
- Με την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων, εξασφαλίζεται νέα αγροτική πολιτική

<sup>19</sup> ([http://library.tee.gr/digital/kdth/kdth\\_3460/kdth\\_3460\\_lois.pdf](http://library.tee.gr/digital/kdth/kdth_3460/kdth_3460_lois.pdf))

(<http://vivliothmmy.ee.auth.gr>)

<sup>20</sup> [http://greenliving.lovetoknow.com/Advantages\\_and\\_Disadvantages\\_of\\_Biofuels](http://greenliving.lovetoknow.com/Advantages_and_Disadvantages_of_Biofuels)

<sup>21</sup> [http://www.energia.gr/entries.asp?en\\_id=1547](http://www.energia.gr/entries.asp?en_id=1547)

<sup>22</sup> <http://www.agroenergy.gr/>

αλλά και νέες αγροτικές δραστηριότητες τόσο σε εθνικό, όσο και σε παγκόσμιο επίπεδο. Έτσι δημιουργούνται νέες θέσεις εργασίας και παράλληλα αξιοποιούνται με περισσότερο αποδοτικό τρόπο κάποιες αγροτικές εκτάσεις.

- Έχουν καλύτερο ενεργειακό ισοζύγιο σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα, δημιουργώντας καλύτερο ισοζύγιο των αερίων του θερμοκηπίου.
- Συμβάλλουν στη διατήρηση των φυσικών πόρων

#### Τα μειονεκτήματα των βιοκαυσίμων<sup>23, 24, 25</sup>

- Το κυριότερο γεγονός που καθιστά τα Βιοκαύσιμα μία τόσο αμφιλεγόμενη επιλογή είναι ότι στις περισσότερες περιπτώσεις, το κόστος τους (παραγωγή και διανομή) είναι μεγαλύτερο από όσο στα ορυκτά καύσιμα
- Το φαινόμενο της αποψίλωσης, και “απαλλοτρίωσης” υπέρ της παραγωγής βιοκαυσίμων, τεράστιων δασικών εκτάσεων. Αυτό σημαίνει ότι η γη στερείται από ένα τεράστιο μέρος του δυναμικού που έχουν τα δάση της να αφαιρούν από την ατμόσφαιρα τον πιο σημαντικό ρύπο που συντελεί στη δημιουργία του φαινομένου του θερμοκηπίου, δηλαδή το διοξείδιο του άνθρακα. Το πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα του φαινομένου αυτού είναι η αποψίλωση των τροπικών δασών της Βραζιλίας για την παραγωγή του ζαχαροκάλαμου, η οποία υπολογίζεται στα 80,000 τετραγωνικά χιλιόμετρα/χρόνο σύμφωνα με το περιοδικό National Geographic.
- Η ευρεία και εντατική καλλιέργεια ενεργειακών φυτών οδηγεί σε μονοκαλλιέργεια, υποβάθμιση των χρήσεων γης και σημαντικές

<sup>23</sup> <http://www.agroenergy.gr/>

<sup>24</sup> [http://www.energia.gr/entries.asp?en\\_id=1547](http://www.energia.gr/entries.asp?en_id=1547)

<sup>25</sup> [http://greenliving.lovetoknow.com/Advantages\\_and\\_Disadvantages\\_of\\_Biofuels](http://greenliving.lovetoknow.com/Advantages_and_Disadvantages_of_Biofuels)

- επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα (απομάκρυνση πουλιών και εντόμων), στην παροχή νερού (λόγω αυξημένων απαιτήσεων στην άρδευση των ενεργειακών καλλιεργειών) και στην ποιότητα του εδάφους.
- Ραγδαία αύξηση των τιμών των τροφίμων που καλλιεργούνται και για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Στα αγροκτήματα όπου μέχρι τώρα καλλιεργούσαν τρόφιμα για τους ανθρώπους ή ζωοτροφές καλλιεργούνται πλέον όλο και περισσότερο είδη που προορίζονται για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Είδη όπως ζαχαροκάλαμο, σόγια ή καλαμπόκι, συνεχίζουν να καλλιεργούνται σε αυτά τα αγροκτήματα, αλλά όχι για να χρησιμοποιηθούν ως τρόφιμα και αυτό συμβαίνει επειδή οι τιμές που πετυχαίνουν οι παραγωγοί τους είναι αρκετά ή πολύ ψηλότερες όταν παραδίδουν την παραγωγή τους στα εργοστάσια που παράγουν Βιοκαύσιμα. Οι ψηλές τιμές οφείλονται στις μεγάλες επιδοτήσεις που προσφέρονται από τις κυβερνήσεις στην περίπτωση αυτή. Το αποτέλεσμα είναι οι τιμές για τα παραπάνω είδη, που αποτελούν βασική τροφή για εκατομμύρια φτωχούς ανθρώπους, να εκτοξεύονται στα ύψη. Αξίζει να αναφερθεί ένα παράδειγμα από την Ελλάδα: την περίοδο 2006-2007, οι παραγωγοί αυγών αγόραζαν τη σόγια 180€/τόνο και το καλαμπόκι 170€/τόνο. Τον επόμενο χρόνο (2007-2008), οι τιμές αυτές ανέβηκαν στα 300 και 270 ευρώ ανά τόνο, αντίστοιχα! Είχαμε δηλαδή αύξηση περίπου 60%, με προφανείς συνέπειες στην τιμή των αυγών.
  - Διάβρωση του εδάφους περισσότερο από με οποιαδήποτε άλλη καλλιέργεια λόγω των λιπασμάτων και των ζιζανιοκτόνων.
  - Η παραγωγή βιοαιθανόλης και, γενικά, βιοκαυσίμων, ευθύνεται κατά περίπτωση για τη μόλυνση της ατμόσφαιρας με οξείδια του θείου και βαρέα μέταλλα, για τη χρήση γενετικά τροποποιημένων πρώτων υλών στην παραγωγή και επίσης συνεισφέρει στο φαινόμενο της όξινης βροχής.

### Τα Βιοκαύσιμα είναι η λύση;

Η αιθανόλη και το βιοντίζελ είναι πράγματι οι πηγές καυσίμων του μέλλοντος. Η στροφή προς αυτές έγινε με σκοπό να δοθεί λύση σε δύο κρίσιμα ζητήματα. Αφενός στο πρόβλημα της μείωσης των ρύπων από την αλόγιστη χρήση του πετρελαίου, με άμεσο στόχο να ανακοπεί πλέον η καταστροφή του περιβάλλοντος, και αφετέρου στο πρόβλημα της απεξάρτησης των κρατών από τις εισαγωγές πετρελαίου, ώστε να μειωθούν οι δαπάνες και να βελτιωθεί η οικονομία τους. Ενδεχομένως μάλιστα το δεύτερο πρόβλημα να κινητοποιεί περισσότερο τις κυβερνήσεις προς την κατεύθυνση των βιοκαυσίμων σε σχέση με το πρώτο.

Είναι γεγονός πάντως πως ακόμα απομένει να διανυθεί αρκετός δρόμος μέχρι τα Βιοκαύσιμα να είναι προσιτά στον καθένα μας και σε κόστος χαμηλότερο από το πετρέλαιο. Ενδεχομένως στο μέλλον να μπορούν να καλύπτονται οι ανάγκες κάθε περιοχής σε Βιοκαύσιμα από την τοπική παραγωγή φυτικών ή ζωικών υλών. Αυτό θα μείωνε το κόστος μεταφοράς και αποθήκευσης των βιοκαυσίμων ενώ ταυτόχρονα θα συνέβαλε στην ανακύκλωση των απορριμμάτων των περιοχών με πιο εύχρηστο τρόπο από την καύση τους.

## ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ

Αν και στο σύμπαν υπάρχουν εκατομμύρια ανεξάντλητες -σε σχέση με το μήκος της ζωής μας- πηγές ενέργειας, στον πλανήτη γη παρουσιάζεται τα τελευταία χρόνια ενεργειακό πρόβλημα. Και αυτό συμβαίνει γιατί το ποσό ενέργειας που είναι εφικτό να χρησιμοποιηθεί από αυτό που παράγουν οι πηγές ενέργειας που διαθέτουμε, ανέρχεται περίπου στο 10%. Έτσι, χρησιμοποιούμε τεράστια ποσά πετρελαίου, φυσικού αερίου κλπ ώστε να καλύψουμε τις ανάγκες μας με αποτέλεσμα να εξαντλούμε ολοένα και περισσότερο τέτοια μη ανανεώσιμα υλικά. Μία πιθανή απάντηση σε αυτό το γεγονός είναι η πυρηνική ενέργεια. Πυρηνική ενέργεια είναι η δυναμική ενέργεια που βρίσκεται εγκλωβισμένη στους πυρήνες των ραδιενεργών ατόμων και ελευθερώνεται κατά την σχάση ή τη σύντηξη των πυρήνων αυτών. Όπως όλες οι άλλες μορφές ενέργειας, έτσι και η πυρηνική έχει και πλεονεκτήματα αλλά και μειονεκτήματα.<sup>26</sup>

### Τα πλεονεκτήματα της πυρηνικής ενέργειας:<sup>27, 28</sup>

- Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα αυτής της μορφής ενέργειας είναι ότι μπορεί να καλύψει για τεράστιο χρονικό διάστημα τις ενεργειακές μας ανάγκες.
- Η πρώτη υλη (δηλαδή τα ραδιενεργά άτομα) βρίσκονται σε αφθονία και η μεταφορά τους γίνεται εύκολα και οικονομικά, καθώς επίσης και η πρόσβαση στην ενεργειακή πηγή είναι εύκολη, αφού τα κοιτάσματα ουράνιου και γενικά των ραδιενεργών στοιχείων στην φύση είναι αρκετά για να μας παρέχουν ενέργεια για εκατοντάδες χρόνια ακόμα και βρίσκονται εύκολα σαν τα υπόλοιπα ορυκτά στη φύση.
- Είναι πιο οικονομική από άλλες μορφές ενέργειας διότι το μόνο που χρειάζεται είναι μια μικρή ποσότητα τέτοιου είδους ατόμων την φορά και

<sup>26</sup> [www.physics4u.gr](http://www.physics4u.gr), <http://www.physicsgg.wordpress.com/>,

<sup>27</sup> <http://www.tovima.gr/science/article/?aid=259456>

<sup>28</sup> [http://www.academyofathens.gr/Documents/christoforou\\_porismata.pdf](http://www.academyofathens.gr/Documents/christoforou_porismata.pdf)

- νερό.
- Μεταφέρεται εύκολα και ακίνδυνα γιατί μεταφέρεται σε μικρές ποσότητες τη φορά και τα άτομα αυτά δεν παράγουν ενέργεια εάν δεν επεξεργαστούν.
  - Είναι πιο ασφαλής και λιγότερο καταστρεπτική για το περιβάλλον αφού εάν τηρούνται σωστά τα μέτρα ασφαλείας, οι εκπομπές ρυπογόνων ουσιών είναι μηδαμινές. Παράλληλα, δεν επιβαρύνει την ατμόσφαιρα με προϊόντα καύσης όπως το διοξείδιο του άνθρακα άρα αποτελεί μία άκρως ικανοποιητική λύση για το φαινόμενο του θερμοκηπίου και τις απειλούμενες κλιματικές αλλαγές.<sup>29</sup>
  - Είναι αξιόπιστη γιατί τα απόβλητα που σχηματίζονται, αποθηκεύονται σε ανοξείδωτα δοχεία βαθιά στην γη σε ένα σταθερό, μη σεισμικό μέρος για μεγάλο χρονικό διάστημα.
  - Πυρηνική ιατρική. Είναι ένας λιγότερο διαδεδομένος τρόπος εξέτασης ο οποίος όμως προσφέρει πολύτιμες πληροφορίες που επιτρέπουν την έγκαιρη και ακριβή διάγνωση των ιατρικών προβλημάτων. Είναι μια διαδικασία εντελώς ανώδυνη και ακίνδυνη και εφαρμόζεται με μεγάλη ασφάλεια και χωρίς παρενέργειες και σε παιδιά. Επίσης, η πυρηνική επιστήμη η οποία έχει τεθεί στις υπηρεσίες της ιατρικής το κάνει με τη μορφή της χρήσης ραδιενέργειας η οποία συμβάλλει τόσο στη θεραπεία όσο και στην έγκαιρη διάγνωση του καρκίνου.<sup>30</sup> Ακόμα, την χρησιμοποιούμε για συντήρηση τροφίμων και την αποστείρωση των χειρουργικών εργαλείων αλλά και την καταπολέμηση των μικροβίων.
  - Η πυρηνική τεχνολογία έχει προστεθεί πλέον και στο έργο της προστασίας των αγροτικών καλλιεργειών. Η χρήση των τεχνικών ακτινοβολίας στη γεωργία συμβάλλουν στην αύξηση της γεωργικής παραγωγής, τη

<sup>29</sup> <http://www.sigmalive.com/simerini/environment/366691>

<sup>30</sup> Bbcgreek.com

βελτίωση της διαθεσιμότητας και της ποιότητας των τροφίμων, τη μείωση του κόστους παραγωγής αλλά και την ελαχιστοποίηση της ρύπανσης των καλλιεργειών τροφίμων. Ωστόσο, υπάρχουν πολλές μορφές της στον τομέα της γεωργίας οι οποίες δεν είναι όμως όλες οικονομικά συμφέρουσες και εύκολες ως προς την τεχνική τους. Σύμφωνα όμως με τον Τζιμ Ντάρτζι ο οποίος είναι ο επικεφαλής της Κοινής Διεύθυνσης της Διεθνούς Υπηρεσίας Ατομικής Ενέργειας και του Οργανισμού Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών για την εφαρμογή πυρηνικής επιστήμης στις καλλιέργειες και την παραγωγή τροφίμων: «Η πιο ικανοποιητική χρήση της πυρηνικής τεχνολογίας γίνεται στη βελτίωση των καλλιεργειών με την παραγωγή μεταλλάξεων. Αυτό βασικά περιλαμβάνει την ακτινοβόληση του σπόρου με ραδιενέργεια και την επιλογή των κατάλληλων φυτών. Είχαμε ορισμένες πολύ μεγάλες επιτυχίες με περισσότερες από δύο χιλιάδες μεταλλαγμένες ποικιλίες καλλιεργήσιμων φυτών τα τελευταία 30 ή 40 χρόνια. Οι χώρες στις οποίες αναπτύχθηκαν αυτά τα μεταλλαγμένα, ας πούμε, αγροτικά προϊόντα γνώρισαν αύξηση παραγωγής και σημαντικά οικονομικά οφέλη».<sup>31</sup>

- Ακόμα, πολύ σημαντικό πλεονέκτημα της χρήσης της πυρηνικής ενέργειας είναι η ενεργειακή ανεξαρτησία η οποία αποφέρει, το γεγονός δηλαδή ότι σε βάθος χρόνου η χώρα που θα επιλέξει την πυρηνική ενέργεια θα καταστεί ανεξάρτητη από τις ενεργειακές κρίσεις που παρουσιάζονται διεθνώς κατά καιρούς. Παράλληλα, μειώνει την εξάρτηση από συμβατικές μορφές ενέργειας και φυσικά αποδεσμεύει από προβλήματα σχετικά με τα αφύσικα αποθέματα, όπως συμβαίνει και με το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Ακόμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα μέσα μεταφοράς αντί για το πετρέλαιο αλλά και για την κίνηση των υποβρυχίων αφού η καύση γίνεται χωρίς οξυγόνο

---

<sup>31</sup> Bbcgreek.com

## Τα μειονεκτήματα της πυρηνικής ενέργειας:<sup>32, 33</sup>

- Ένα από τα πιο σημαντικά μειονεκτήματα της είναι το ενδεχόμενο της απελευθέρωσης της πυρηνικής ακτινοβολίας στο περιβάλλον σε περίπτωση που δεν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την συντήρηση του πυρηνικού αντιδραστήρα.
- Το κόστος και η διάρκεια εγκατάστασης των πυρηνικών εργοστασίων. Το κόστος των πυρηνικών εγκαταστάσεων είναι τεράστιο, αποτελεί σημαντικό ποσοστό του προϋπολογισμού μιας χώρας και συνήθως οδηγεί σε δυσβάσταχτο δανεισμό. Η ενέργεια που ξοδεύεται και το διοξείδιο του άνθρακα που εκλύεται προκαταβολικά για να κατασκευαστεί μια πυρηνική μονάδα είναι τεράστια. Ο χρόνος που απαιτείται για την κατασκευή ενός εργοστασίου από την στιγμή λήψης της απόφασης υπερβαίνει τα δέκα έτη. Το κόστος διάλυσης του πυρηνικού εργοστασίου μετά το πέρας του κύκλου ζωής του και της διατήρησης των ραδιενεργών μερών του επιβαρύνει σχεδόν πάντα τον κρατικό προϋπολογισμό, έτσι τα θετικά οικονομικά αποτελέσματα υποκρύπτουν τεράστιες κρατικές επιδοτήσεις.
- Το κόστος λειτουργίας και παραγωγής ρεύματος. Σε παγκόσμιο επίπεδο και ύστερα από σχεδόν 50 χρόνια λειτουργίας, βελτιώσεων και κρατικών επιδοτήσεων, κανένας πυρηνικός σταθμός δεν είναι οικονομικά ανταγωνιστικός στην ελεύθερη αγορά χωρίς τις κρατικές επιδοτήσεις και κοστίζει τουλάχιστον δέκα φορές περισσότερο από την ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ ή από εφαρμογές εξοικονόμησης ενέργειας, μόνο όμως αν συνυπολογίσουμε όλα τα εξωτερικά κόστη περιβαλλοντικής αποκατάστασης.
- Η ραδιενέργεια που εκλύεται στο περιβάλλον κατά την λειτουργία. Θεωρητικά κατά την λειτουργία ενός πυρηνικού σταθμού δεν εκπέμπονται

<sup>32</sup> <http://www.tovima.gr/science/article/?aid=259456>

<sup>33</sup> [http://www.academyofathens.gr/Documents/christoforou\\_porismata.pdf](http://www.academyofathens.gr/Documents/christoforou_porismata.pdf)



- ιοντίζουσες ακτινοβολίες, παρά μόνο σε ατυχήματα. Όμως διεθνείς ανεξάρτητες μετρήσεις δίνουν πολλά συμβάντα υπέρβασης των ορίων γύρω από πυρηνικές εγκαταστάσεις κάποιες μέρες του έτους, ενώ και στατιστικά δεδομένα δείχνουν υψηλούς δείκτες καρκινογένεσης και επιπλοκών εγκύων στον πληθυσμό που κατοικεί κοντά σε πυρηνικές εγκαταστάσεις. Επίσης, πολύ σημαντικές είναι και οι περιβαλλοντικές βλάβες κατά την εξόρυξη του ουρανίου, την επεξεργασία, την μεταφορά και αποθήκευση των πυρηνικών καυσίμων, αλλά και την διαχείριση των πυρηνικών αποβλήτων.
- Ο κίνδυνος ατυχήματος ή τρομοκρατικού χτυπήματος . Τα πυρηνικά εργοστάσια παρουσιάζουν σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Ατομικής Ενέργειας (ΙΑΕΑ) το χαμηλότερο δείκτη ατυχημάτων σε σχέση με άλλα εργοστάσια παραγωγής κάθε είδους καθώς και κάθε άλλη ομάδα τεχνολογικής ανθρώπινης δραστηριότητας. Ωστόσο αξίζει να σημειωθεί ότι κάθε σύστημα αυτοματισμού που απαιτεί και τον ακριβή ανθρώπινο χειρισμό, γεγονός που αφήνει το περιθώριο για λάθη. Όσον αφορά, τέλος, τον κίνδυνο από τρομοκρατικό χτύπημα, να πούμε ότι στην πραγματικότητα κανένας από τους υπάρχοντες ή τους σχεδιαζόμενους αντιδραστήρες δεν είναι δυνατόν να αντεπεξέλθει σε πρόσκρουση ενός μεγάλου επιβατηγού αεροπλάνου. Ειδικά για την περιοχή της Ελλάδας με την γνωστή κατάσταση της δημόσιας διοίκησης και την σεισμικότητα της περιοχής, η κατασκευή “ασφαλών” πυρηνικών αντιδραστήρων είναι βέβαιο ότι δημιουργεί κόστος δυσβάσταχτο για την ελληνική οικονομία και ταυτόχρονα απαιτεί μια οργάνωση λειτουργίας και συντήρησης από την οποία ενδεχομένως να απέχει πολύ η ελληνική πραγματικότητα.
  - Τα πυρηνικά απόβλητα  
Η διαχείριση των αποβλήτων είναι το μεγαλύτερο ίσως πρόβλημα της πυρηνικής ενέργειας. Τα πυρηνικά απόβλητα διακρίνονται σε απόβλητα χαμηλής, μεσαίας και υψηλής ραδιενέργειας, τα οποία ανάλογα με την κατηγορία τους πρέπει να φυλάσσονται για μερικές δεκάδες χρόνια υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Ένα σύνηθες πυρηνικό εργοστάσιο ισχύος 1.000

MW παράγει ετησίως 30 τόνους απόβλητα υψηλής ραδιενέργειας, 300 τόνους μέσης και 450 τόνους χαμηλής ραδιενέργειας. Σε κάθε τόνο πυρηνικού απόβλητου περιέχονται 10 κιλά πλουτωνίου, ποσότητα αρκετή για την κατασκευή μίας πυρηνικής βόμβας. Κάποτε τα απόβλητα οδηγούνταν προς τις υπανάπτυκτες χώρες, σήμερα όμως αυτά πρέπει να αποθηκεύονται στην χώρα παραγωγής τους. Τελικά όλα τα απόβλητα θα έπρεπε να καταλήγουν στα πετρώματα βαθιά μέσα στη γη, η διαδικασία όμως επεξεργασίας και ελεγχόμενης αποθήκευσης στην πραγματικότητα είναι εξαιρετικά ακριβής και δύσκολη.

## ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Χρησιμοποιώντας τις αναφορές που έχουν γίνει στα δύο περιοδικά, το ecological economics και το environmental and resource economics, για τα παραπάνω αμφιλεγόμενα ζητήματα, θα προσπαθήσουμε στη συνέχεια, να αναλύσουμε τη στάση που έχουν και οι υπόλοιπες χώρες απέναντι τους και κατά πόσο αυτές έχουν αλλάξει σε βάθος χρόνου. Παραθέτονται σε παραρτήματα (Παράρτημα 2),3),4)) οι σχετικοί πίνακες στους οποίους παρουσιάζονται αναλυτικά όλα τα στοιχεία.

Για την σωστή ανάλυση των ζητημάτων που εξετάζουμε, χρησιμοποιούμε τη μέθοδο της περιγραφικής στατιστικής, προκειμένου να πετύχουμε μια συνοπτική αλλά αποτελεσματική παρουσίαση των δεδομένων. Για το σκοπό αυτό, αναπτύχθηκε η μέθοδος της πινακοποίησης των δεδομένων (βλ. παραρτήματα) αλλά και η διαγραμματική απεικόνιση των αποτελεσμάτων. Συγκεκριμένα, χωρίσαμε τα δεδομένα σε τρεις χρονικές περιόδους, δηλαδή από την αρχή έως το 2000, από το 2001 έως το 2010 και από το 2011 έως και σήμερα και έγιναν ξεχωριστοί έλεγχοι για κάθε ζήτημα όπως αναφέρεται σε κάθε ένα από τα περιοδικά που χρησιμοποιήθηκαν. Οι εν λόγω έλεγχοι αναφέρονταν στην στάση που κρατούσε απέναντι στο κάθε ζήτημα η κάθε χώρα, δηλαδή αναλύθηκαν με κοινό παρονομαστή την ουδέτερη, θετική ή αρνητική στάση της κάθε χώρας. Η ανάλυση που έγινε για το κάθε ζήτημα αφορούσε την χρονική περίοδο και την χώρα προέλευσης του άρθρου. Στη συνέχεια, έγινε διαγραμματική απεικόνιση η οποία βοήθησε και αρκετά στην παρουσίαση και επεξήγηση των συμπερασμάτων. Πιο αναλυτικά:

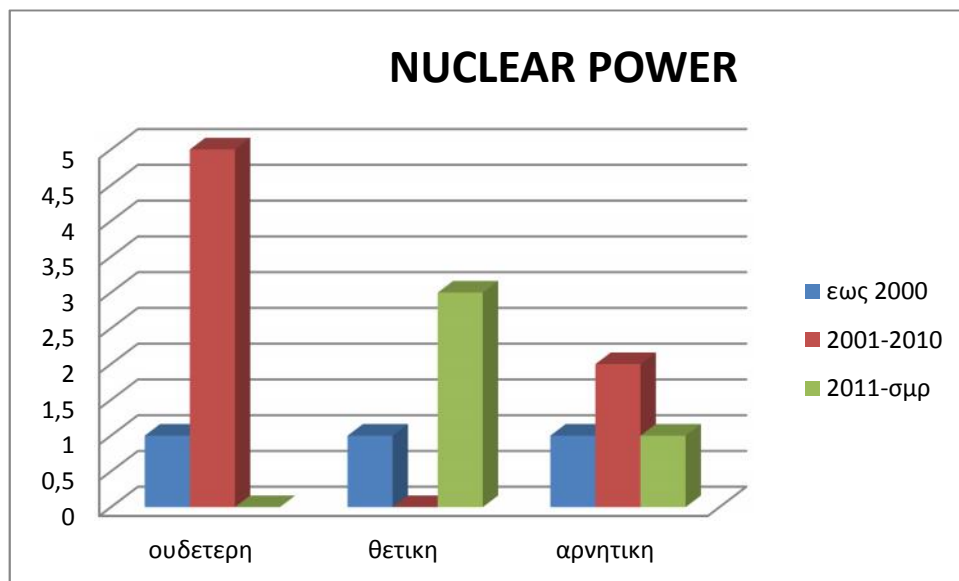
Όπως φαίνεται και στο παράρτημα 2, η πυρηνική ενέργεια μέχρι το 2000 δεν ήταν ευρέως διαδεδομένη και γι' αυτό το λόγο δεν υπάρχουν πολλά στοιχεία που να καθορίζουν την γνώμη των χωρών. Μικρή επαφή με αυτή, είχε η Σουηδία η οποία είχε αρχικά μια ουδέτερη με μία κλίση προς θετική άποψη για την χρήση πυρηνικής ενέργειας σε αντίθεση με την Γερμανία η οποία είχε εξ αρχής αρνητική στάση.

Στη δεύτερη χρονικά περίοδο που αναλύουμε, 2001-2010, παρατηρείται μια αλλαγή, καθώς μεγάλο ενδιαφέρον στο χώρο της πυρηνικής ενέργειας δείχνουν οι Η.Π.Α. με μια

καθαρά ουδέτερη στάση για αρχή, όπως επίσης και η Ιαπωνία. Σε αντίθεση έρχεται η Ισπανία η οποία από ουδέτερη άλλαξε τη στάση της σε αρνητική κυρίως λόγω των επιπτώσεων της εφαρμογής ενός ευρωπαϊκού φόρου στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα τόσο ως πόρος της ΕΕ όσο και μεταξύ των διαφόρων χωρών.

Από το 2011 έως σήμερα τα στοιχεία είναι πιο ξεκάθαρα καθώς σε καμία χώρα πλέον δεν έχει επικρατήσει η ουδέτερη στάση. Θετική είναι από τη μεριά της Αυστρίας, Γερμανίας και Γαλλίας οι οποίες υποστηρίζουν την πυρηνική ενέργεια σαν μια ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, απαραίτητη για την καλή συνέχεια και βελτίωση του περιβάλλοντος αλλά και με μειωμένο ποσοστό λάθους συγκριτικά με το παρελθόν. Εντύπωση μας προκαλεί η Ιαπωνία και οι Η.Π.Α. οι οποίες έχουν διαμορφώσει πλέον αρνητική στάση υποστηρίζοντας πως η πυρηνική ενέργεια δεν αποτελεί βιώσιμη λύση στα ενεργειακά προβλήματα, τα αποθέματα ουρανίου δεν επαρκούν για πολύ μεγάλο χρονικό διάστημα και επίσης ότι δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί για μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα. Επιπροσθέτως στα παραπάνω, η Ιαπωνία θεωρεί ότι η πυρηνική ενέργεια δεν είναι απαραίτητη για την κάλυψη της ζήτησης ηλεκτρικής ενέργειας και προσθέτει πως μία σχετική έρευνα θα πρέπει να διεξάγει κάθε χώρα πριν την κατασκευή νέων σταθμών πυρηνικής ενέργειας.

Τα παραπάνω δεδομένα φαίνονται και διαγραμματικά ως εξής:



## **Η ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ Η ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ**

Εν έτη 2015, στην Ελλάδα της κρίσης, στον ενεργειακό τομέα κυριαρχούν άλλα θέματα συζήτησης, όπως οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και τα πιθανά κοιτάσματα υδρογονανθράκων. Ακόμα και πριν τη Φουκουσίμα και το πυρηνικό πρόγραμμα του Ιράν, στην Ελλάδα η πυρηνική ενέργεια αποτελούσε ανέκαθεν ένα είδος “ταμπού”, ειδικά μετά το 1986 και τον εφιάλτη του Τσερνομπίλ. Η αρνητικότητα του ελληνικού λαού συνδυάζεται βέβαια και με την συντηρητικότητα της χώρας μας ως κοινωνία. Σύμφωνα με τον κ. Στούμπο, διευθυντή του Ινστιτούτου Πυρηνικών και Ραδιολογικών Επιστημών Ενέργειας και Ασφάλειας του ΕΚΕΦΕ «Δημόκριτος» - όπου, άλλωστε βρίσκεται και ο μοναδικός πυρηνικός αντιδραστήρας (χαμηλής ισχύος, καθώς είχε μόνο ερευνητικούς σκοπούς, και ούτως ή άλλως εκτός λειτουργίας από το 2004) στην Ελλάδα, τη δεκαετία του 1970 είχε ξεκινήσει μία συζήτηση για την προοπτική δημιουργίας πυρηνικών εγκαταστάσεων παραγωγής ισχύος, η οποία κατέληξε στις αρχές της δεκαετίας του 1980 στην απόρριψη της συγκεκριμένης επιλογής. Σημαντικός λόγος για αυτό ήταν η στάση της κοινής γνώμης. Εκείνη την εποχή βέβαια τα δεδομένα ήταν διαφορετικά σε μεγάλο βαθμό, δεν υπήρχαν τότε οι ίδιες ανησυχίες και όσον αφορά στις κλιματικές αλλαγές, επομένως οι τότε συζητήσεις δεν περιελάμβαναν, τουλάχιστον σε μεγάλο βαθμό, τα ζητήματα αυτά. Βάσει των σημερινών δεδομένων δεν υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να δούμε πυρηνικό σταθμό παραγωγής ισχύος στις επόμενες δεκαετίες στην Ελλάδα, χωρίς όμως αυτό να σημαίνει ότι δεν θα πρέπει να μελετηθεί και αυτή η περίπτωση.

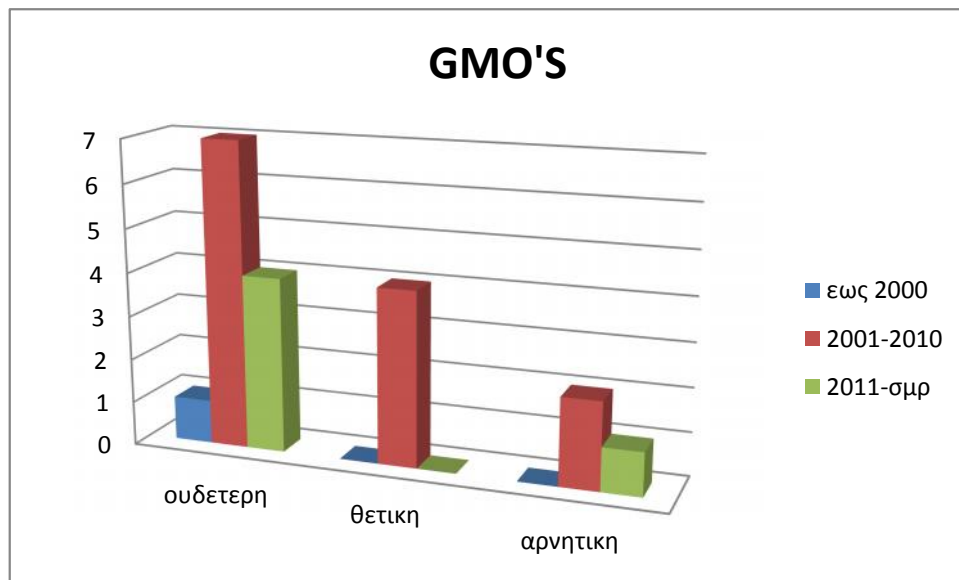
## ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ

Τα γενετικά τροποποιημένα προϊόντα είναι ένα ζήτημα το οποίο μας δίνει περισσότερες πληροφορίες καθώς έχει απασχολήσει το κοινό εδώ και πάρα πολλά χρόνια. Ωστόσο παραμένει ακόμα και σήμερα ένα αμφιλεγόμενο ζήτημα. Από τη δεκαετία του 70 που γεννήθηκε και άρχισε να αναπτύσσεται η “γενετική μηχανική” μέχρι και το 1994 όπου κυκλοφόρησε στην αγορά το πρώτο είδος που ήταν μια ντομάτα η οποία αργούσε να ωριμάσει μετά τη συγκομιδή, οι πληροφορίες ήταν σχεδόν μηδενικές και τα ΓΤΠ δεν απασχολούσαν ιδιαίτερα το ευρύ κοινό. Αξίζει βέβαια να σημειωθεί εδώ ότι, η πρώτη επίσημη παραδοχή έγινε το 2000, όταν οι κυβερνήσεις τεσσάρων κρατών-μελών, της Γαλλίας, της Βρετανίας, της Γερμανίας και της Σουηδίας αναφέρθηκαν στους ΓΤ σπόρους ελαιοκράμβης οι οποίοι εισήχθησαν “κατά λάθος” από τον Καναδά και καλλιεργήθηκαν στις χώρες τους σε χιλιάδες στρέμματα.

Από το 2000-2010 οι πληροφορίες που συλλέγουμε είναι πολύ περισσότερες. (βλ. παράρτημα 3)) Μεγαλύτερος είναι ο αριθμός των χωρών με ουδέτερη στάση, μεταξύ των οποίων είναι χώρες όπως η Ισπανία, η Γερμανία, ο Καναδάς, η Νορβηγία, η Σουηδία και η Γουατεμάλα. Μεγάλος οπαδός των ΓΤΠ είναι οι Η.Π.Α. οι οποίοι τοποθετούν την ΓΤ στη γεωργία ως την καταλληλότερη απάντηση εκσυγχρονισμού σε μια οικονομική και περιβαλλοντική κρίση καθώς επίσης και η Αυστραλία η οποία θεωρεί “υποχρέωση” των αγροτών να παίρνουν όλες τις πληροφορίες και να εφαρμόζουν ακόμα και την γενετική τροποποίηση προκειμένου να έχουν οφέλη από την παραγωγή αλλά και να συμβάλλουν στην διάδοση των ΓΤ ποικιλιών. Τέλος, η Ιαπωνία με το Βέλγιο ανήκουν στους επικριτές των ΓΤΠ οι οποίοι επιμένουν στην καλύτερη ανάλυση των οικονομικών επιπτώσεων τους η οποία όμως επιφέρει αρνητικά αποτελέσματα ενώ το Βέλγιο ανησυχεί για ο φαινόμενο ντόμινο το οποίο αυξάνει το κόστος της συνύπαρξης μεταξύ των χωρών επειδή επιβάλλονται κάποιιο κανόνες οι οποίοι μπορεί να έχουν τελικά μεγάλη επιβάρυνση για την παραγωγή των ΓΤ καλλιεργειών στην Ευρώπη.

Φτάνοντας όλο και πιο κοντά στο σήμερα, που πλέον έχουμε όλο και περισσότερες πληροφορίες στη διάθεση μας, εντύπωση προκαλεί το γεγονός ότι οι χώρες δεν έχουν

αλλάζει στάση απέναντι στα ΓΤΠ πλην της Αυστραλίας. Πιο αναλυτικά, σταθερά ουδέτερη παραμένει η Σουηδία, η Γερμανία και η Νορβηγία αλλά εντάσσεται και η Γαλλία. Η στάση τους αυτή κυρίως οφείλεται στο ότι δεν μπορούμε ακόμα να συγκρίνουμε επακριβώς τον περιβαλλοντικό κίνδυνο με τα θέματα περιβαλλοντικής ηθικής. Από την αντίθετη πλευρά βρίσκεται τώρα η Αυστραλία η οποία από υποστηρικτής των ΓΤΠ έγινε τώρα πολέμιος και αυτή η συμπεριφορά στηρίζεται στην διάθεση και μη των ανθρώπων να πληρώσουν για την προστασία του περιβάλλοντος. Με άλλα λόγια, ύστερα από μελέτες που έχουν διεξαχθεί, φτάνουν στο συμπέρασμα ότι αυτοί που πραγματικά επωφελούνται από την καλλιέργεια ΓΤΠ και τα κέρδη από αυτό δεν ενδιαφέρονται ιδιαίτερα για τις επιπτώσεις που θα έχει η αλόγιστη χρήση τους μακροπρόθεσμα στο περιβάλλον και επομένως δεν είναι διατεθειμένοι να πληρώσουν για αυτό. Αυτό ίσως συμβαίνει διότι η υλική ανασφάλεια για αυτούς υπερβαίνει το συναίσθημα του κινδύνου για το περιβάλλον. Αντίθετα, οι άνθρωποι που ζουν κάτω από πιο δυσχερή οικονομική κατάσταση ανησυχούν περισσότερο για τις επιπτώσεις αλλά αυτή τους η ανησυχία δεν ακολουθείται από τη δυνατότητα να πληρώσουν. Ακολουθεί επίσης η διαγραμματική απεικόνιση.



## **Η ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΟΙ ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ**

Σύμφωνα με την Greenpeace Hellas, η έντονη αντίδραση των Ελλήνων καταναλωτών στη χρήση μεταλλαγμένων έχει υποχρεώσει το μεγαλύτερο μέρος της βιομηχανίας τροφίμων στην Ελλάδα να παράγει τρόφιμα χωρίς μεταλλαγμένα συστατικά. Μέχρι σήμερα, ελάχιστα προϊόντα με μεταλλαγμένα συστατικά έχουν βρεθεί στην ελληνική αγορά, προϊόντα όπως σοκολάτες, μπισκότα και αλλαντικά τα οποία εντοπίστηκαν έπειτα από ελέγχους που διενεργήθηκαν από τον Ενιαίο Φορέα Ελέγχου Τροφίμων (ΕΦΕΤ) και τα οποία δεν αναγραφόταν η υποχρεωτική ένδειξη για την ενημέρωση του καταναλωτή. Τα εν λόγω προϊόντα αποσύρθηκαν άμεσα έπειτα από τις διαμαρτυρίες των καταναλωτών. Ωστόσο, οι εταιρείες βιοτεχνολογίας διαγκωνίζονται ήδη για να κατακλύσουν με γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς την αγορά αλλά και τα χωράφια, τόσο στη χώρα μας όσο και στην υπόλοιπη Ευρώπη. Όπως αναφέρει η σχετική ανακοίνωση της Κομισιόν, «όλοι οι Γενετικά Τροποποιημένοι Οργανισμοί (ΓΤΟ) που εγκρίθηκαν, 19 συνολικά, έχουν αποδειχθεί ότι είναι ασφαλείς πριν από τη διάθεσή τους στην αγορά της ΕΕ». Βέβαια, πρέπει να σημειωθεί ότι και με βάση απόφαση που έλαβε το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο τον περασμένο Ιανουάριο, επαφίεται στα κράτη-μέλη η αρμοδιότητα να επιτρέπουν ή να απαγορεύουν γενετικά τροποποιημένες καλλιέργειες στο έδαφός τους.<sup>34</sup>

---

<sup>34</sup> [www.reporter.gr](http://www.reporter.gr)



## ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

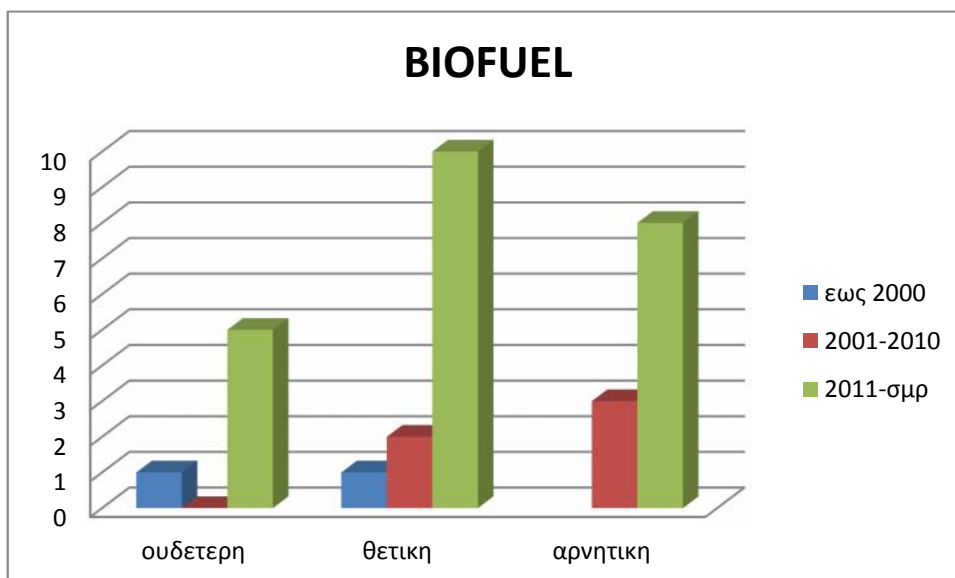
Ιστορικά, τα πρώτα καύσιμα που χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο ανήκουν στην κατηγορία των βιοκαυσίμων. Δηλαδή το λίπος, το ξύλο και τα φυτικά λάδια, όντας οργανικής προέλευσης ανήκουν στην κατηγορία των βιοκαυσίμων. Μετά όμως και τη βιομηχανική επανάσταση έγινε εντονότερη η ανάγκη για φθηνά καύσιμα μεγάλου ενεργειακού περιεχομένου και έτσι ενισχύθηκε η χρήση των βιοκαυσίμων.(παράρτημα 4))

Για άλλη μια φορά τα στοιχεία που έχουμε στην πρώτη χρονική περίοδο που εξετάζουμε, δηλαδή μέχρι το 2000 είναι ελλιπή καθώς το ενδιαφέρον για τα βιοκαύσιμα υπήρχε, δεν ήταν όμως τόσο μεγάλο όσο τα επόμενα χρόνια.

Στην επόμενη δεκαετία, δηλαδή 2001-2010, δεν έχει σημειωθεί καμία χώρα που να ακολουθεί ουδέτερη στάση. Αντίθετα, μπορούμε να πούμε πως ο αριθμός των χωρών που είναι υπέρ των βιοκαυσίμων είναι μεγαλύτερος από αυτές που έχουν αρνητική προδιάθεση. Στις πρώτες, αυτές δηλαδή που είναι υπέρ της χρήσης βιοκαυσίμων, ανήκουν η Ισπανία, η Ιρλανδία αλλά και η Νέα Ζηλανδία οι οποίες πιστεύουν πως με τη χρήση των βιοκαυσίμων μπορεί να μειωθούν τα επίπεδα του διοξειδίου του άνθρακα αλλά και οι δαπάνες να είναι μικρότερες από αυτές που αναμένονται. Ακόμα, υποστηρικτική θέση έχει η Γερμανία η οποία υποστηρίζει την χρήση βιοκαυσίμων ως μέσο για την προώθηση της βιώσιμης χρήσης των φυσικών πόρων και την μείωση των εκπομπών αερίου του θερμοκηπίου που προέρχονται από τις δραστηριότητες της μεταφοράς αλλά και τη μείωση της εξάρτησης του εισαγόμενου πετρελαίου και κατά συνέπεια την αύξηση της ασφάλειας του ενεργειακού ευρωπαϊκού εφοδιασμού. Τέλος, και η Σουηδία συμφωνεί με τη χρήση βιοκαυσίμων και τη δυνατότητα τους να επιλύσουν ποικίλα προβλήματα όπως η υποβάθμιση του περιβάλλοντος αλλά και ο ενεργειακός εφοδιασμός. Από την άλλη μεριά τώρα, αρνητική φαίνεται να είναι η Ινδία η οποία επισημαίνει την ανησυχία της σχετικά με τη διάβρωση του εδάφους και κατά συνέπεια την λιγότερο αποτελεσματική γονιμότητα του αλλά και την σχέση των βιοκαυσίμων με το νερό και τους φόβους της για ένα επικείμενο πρόβλημα σχετικά με το νερό. Τέλος, αρνητικότητα παρουσιάζεται και από τη μεριά των Η.Π.Α. και

επισημαίνεται αυτή τη φορά το πρόβλημα της αστικής ανάπτυξης αλλά με υψηλότερα μισθώματα των καλλιεργειών που προκύπτουν από την αυξημένη ζήτηση για βιοενέργεια.

Περνώντας στην επόμενη δεκαετία, από το 2011 έως σήμερα, τα δεδομένα διαφοροποιούνται λίγο. Η Γαλλία και το Βέλγιο παίρνουν θέση αλλά με μια ουδέτερη στάση ενώ η Γερμανία από αρνητική παίρνει μια πιο θετική στάση. Επίσης, η Αυστραλία, η Βραζιλία αλλά και η Ιταλία θεωρούν την αλλαγή χρήσης γης πολύ οικονομικά αποδοτική αλλά είναι και σύμφωνες με τη συμβολή των βιοκαυσίμων στο περιβάλλον. Τέλος, η μεγαλύτερη υποστήριξη στη χρήση βιοκαυσίμων οφείλεται στις Η.Π.Α. η οποία μεταξύ άλλων υποστηρίζει πως τα Βιοκαύσιμα είναι φιλικά προς το περιβάλλον αλλά και την υγεία των ανθρώπων συγκριτικά με τη χρήση της βενζίνης σε αντίστοιχα προϊόντα, είναι ανανεώσιμα και με το σωστό πλαίσιο δεν θα αυξηθούν οι τιμές των υπολοίπων προϊόντων. Αντίθετα, η Ιταλία και η Φιλανδία από θετική και ουδέτερη αντίστοιχα, όπως επίσης και η Αυστραλία, αρχίζουν να παρουσιάζουν μερικούς ενδοιασμούς σχετικά με την εξάλειψη της φτώχειας αλλά και την οικονομική βιωσιμότητα των μικροκαλλιεργητών. Η Σουηδία επίσης υποστηρίζει πως τα οράματα των μελλοντικών βιοκαυσίμων δεύτερης γενιάς περιορίζονται από την ανάγκη της σχέσης κόστους-αποτελεσματικότητας που ενισχύει την ανταγωνιστικότητα της αγοράς. Τα αποτελέσματα απεικονίζονται ομαδοποιημένα και στο παρακάτω διάγραμμα.



## **Η ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ**

Στην Ελλάδα ο αγροτικός τομέας αποτελεί άνω του 5% του ΑΕΠ, σχεδόν το τριπλάσιο του μέσου όρου 1.8% της ΕΕ. Επομένως, οι εταιρείες που ασχολούνται με βιομάζα και Βιοκαύσιμα θα βρουν άφθονες πηγές πρώτων υλών. Επιπλέον, η δέσμευση της Ελληνικής κυβέρνησης να αντικαταστήσει το 10% των σημερινών συμβατικών καυσίμων με Βιοκαύσιμα μέχρι το 2020 συνεπάγεται αξιόλογες ευκαιρίες για την επόμενη δεκαετία. Με βάση λοιπόν τις δυνατότητες του ελληνικού εδάφους τα καύσιμα που αποφέρουν κέρδη στην χώρα μας είναι η παραγωγή βιοντίζελ και βιοαιθανόλης. Αυτό που πρέπει να τονίσουμε εδώ είναι ότι στόχος της Ελλάδας και κατά συνέπεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης είναι η μερική έως ολική αντικατάσταση του αργού πετρελαίου με αυτήν του βιοντίζελ.

Η χώρα μας, παρά τις Ευρωπαϊκές κοινοτικές οδηγίες, δυσκολεύεται να ανταπεξέλθει στον ρυθμό των άλλων Ευρωπαϊκών χωρών. Αυτό βέβαια έχει πολλές εξηγήσεις αν λάβουμε υπόψη και το συγκριτικά χαμηλό επίπεδο σε τεχνολογικό εξοπλισμό, την γραφειοκρατία στον δημόσιο τομέα που καθυστερεί ακόμα περισσότερο την ανάπτυξη και δεν πρέπει να ξεχνάμε και ότι η έννοια των βιοκαυσίμων έγινε γνωστή στην ελληνική κοινωνία μόλις τα τελευταία χρόνια.

## ΕΠΙΛΟΓΟΣ/ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Το κυριότερο συμπέρασμα που απορρέει από την εκπόνηση της παραπάνω εργασίας είναι πως και τα 3 ζητήματα που προσπαθήσαμε να αναλύσουμε μεταβάλλονται με την πάροδο του χρόνου αλλά και με τις καινούριες πληροφορίες που ανακαλύπτονται.

Σχετικά με τη χρήση της πυρηνικής ενέργειας όλο και περισσότερες χώρες κάνουν στροφή προς αυτή και αυτό οφείλεται στην συνεχή αναζήτηση εναλλακτικών πηγών οι οποίες θα καλύψουν τις ανάγκες της κοινωνίας για ηλεκτρική ενέργεια με ανταγωνιστικές τιμές αλλά και αποδεκτές περιβαλλοντικές επιπτώσεις. Πρωταθλήτρια στον τομέα με ποσοστό ενεργειακής κάλυψης 78%, αναδεικνύεται η Γαλλία η οποία έχει συνολικά 58 αντιδραστήρες. Ακόμα, να σημειωθεί αυτό που συνέβη στη Γερμανία, η οποία αμέσως μετά το πυρηνικό ατύχημα στο Τσερνομπίλ ακύρωσε το πυρηνικό πρόγραμμα της και αυτό είχε σαν αποτέλεσμα να εξαρτηθεί αυτή αλλά και άλλες χώρες από το Ρωσικό φυσικό αέριο. Έτσι σήμερα όλο και περισσότερες χώρες έχουν ξεκινήσει την ανάπτυξη πυρηνικών εργοστασίων για να αντιρροπήσουν την ενεργειακή εξάρτηση.<sup>35</sup>

Τα ΓΤΠ είναι ίσως από τα πιο ευρέως διαδεδομένα ζητήματα και κερδίζουν όλο και περισσότερο έδαφος ακόμα και σε χώρες οι οποίες ήταν πολέμιες τους και αυτό φαίνεται και στο γεγονός ότι τα ΓΤΠ προκύπτουν από καλλιέργειες και φυτείες που γίνονται σήμερα σε περισσότερες από 40 χώρες.<sup>36</sup> Τα κράτη τα οποία γνωρίζουμε με βεβαιότητα ότι παράγουν ΓΤΠ είναι η Σουηδία, η Τσεχία, η Πολωνία, η Ισπανία, η Πορτογαλία, η Σλοβακία και η Γερμανία. Στην Αμερική η χρήση τους είναι απολύτως νόμιμη. Η Ελλάδα ακόμα αντιστέκεται στη χρήση τους. Τέλος ας αναφέρουμε και την απόφαση που πήρε η ΕΕ στις 13 Ιανουαρίου η οποία κατέληξε σε μια συμβιβαστική συμφωνία, που εγκρίθηκε κατά πλειοψηφία από το Ευρωκοινοβούλιο, με ψήφους 480 υπέρ έναντι 159 κατά: τα κράτη μέλη της Ε.Ε. συμφώνησαν ότι θα μπορούν πλέον να απαγορεύουν μονομερώς την καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων οργανισμών.

<sup>35</sup> <http://www.nuc.berkeley.edu/neutronics/todd/frame/>

<sup>36</sup> Journal of Agricultural and Food Chemistry

Δηλαδή, μια χώρα-μέλος θα μπορεί να απαγορεύσει την καλλιέργεια γενετικά τροποποιημένων προϊόντων στο έδαφός της ακόμη και αν το συγκεκριμένο είδος έχει πάρει το «πράσινο φως» της Ευρωπαϊκής Αρχής για την Ασφάλεια των Τροφίμων (Efsa).<sup>37</sup>

Τα Βιοκαύσιμα έχουν διαφημιστεί περισσότερο από όλα τα ζητήματα ως η ελπιδοφόρος εναλλακτική λύση του πετρελαίου και όχι μόνο. Πολλές είναι οι χώρες που ενστερνίζονται αυτή την άποψη και είτε παράγουν και χρησιμοποιούν τα δικά τους Βιοκαύσιμα είτε ακόμα και τα εισάγουν από τρίτες χώρες, Τέτοιο παράδειγμα είναι οι Η.Π.Α., η Αργεντινή, η Ινδονησία και η Μαλαισία. Το μόνο σίγουρο είναι πως τα Βιοκαύσιμα είναι μία νέα επιχειρηματική δραστηριότητα που βλέπει το μέλλον και ανάλογα με την χρήση που θα γίνει μπορεί να έχει πολλές προοπτικές αλλά και αδυναμίες.

Κλείνοντας, αξίζει να σημειωθεί πως αυτά που ξέρουμε ήδη για τα παραπάνω αμφιλεγόμενα ζητήματα είναι λίγα συγκριτικά με αυτά που δεν έχουμε ανακαλύψει ακόμα.

---

<sup>37</sup> Greenweek.gr

## ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Environmental and Resource Economics: The Official Journal of the European Association of Environmental and Resource Economists

Ecological economics

<http://legal-dictionary.thefreedictionary.com>

“Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα: Ανίχνευση, παρασκευή, νομοθεσία, βιοασφάλεια (μελέτη αστοχίας)”

Θ. Χ. Βαρζάκας, Ι. Σ. Αρβανιτογιάννης

Έμβρυο, 2006

A. Pascalev, “You are what you eat: Genetically modified foods, integrity and society”, Kluwer Academic Publisher

[www.Greenpeace.org](http://www.Greenpeace.org)

Τσιάρας Γ. “Μεταλλαγμένα- μπουκιά και συχώριο?”, ΒΗΜΑΖΙΝΟ

[http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/biodiversity\\_tips/e1.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/biodiversity_tips/e1.pdf) G.

Junne, “Biotechnology: the impact on food and nutrition in developing countries”, <http://www.fao.org/docrep>

“Γενετικά μεταλλαγμένα τρόφιμα και οργανισμοί: Τα υπέρ και τα κατά”, <http://www.medlook.net>

“GMO risks and hazards: Absence of evidence is not evidence of absence of risk”, <http://www.twinside.org.sg/title/terje-cn.htm>

Genetically modified Organisms (GMOs) World-Saving Science or Techno-Conspiracy?”,  
<http://www.eeb.princeton.edu/kaichan/GMOs.htm>

Controversies Surrounding the risks and benefits of Genetically Modified Food”,  
<http://scope.educ.washington.edu/gmfood/index.php>

S.Howard Dresbach, H. Flax, J. Allred, “The impact of GMO on human health.”

P.A.Goy, “Commentary: GM crops opportunities for environmental and consumer benefits”, Journal of Risk Research.2000

D.G.Lindsay, “The challenges facing scientists in the development of foods in Europe using biotechnology”, Kluwer Academic Publisher,2002

J.M.Dunwell, “Future prospects for transgenic crops”, Kluwer Academic Publisher,2002

T.K. Βιδάλης, Κ. Μανωλάκου, Γ. Μπάλιας, “Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί και βιώσιμη ανάπτυξη”,2004

“Μεταλλαγμένες ντομάτες εναντίον καρκίνου”,22/06/2002, <http://www.medlook.net>

<http://www.engineering-intelligence.gr/el/normal/sid/60/seminar.aspx>

[http://greenliving.lovetoknow.com/Advantages\\_and\\_Disadvantages\\_of\\_Biofuels](http://greenliving.lovetoknow.com/Advantages_and_Disadvantages_of_Biofuels)

[http://www.academyofathens.gr/Documents/christoforou\\_porismata.pdf](http://www.academyofathens.gr/Documents/christoforou_porismata.pdf)

[http://library.tee.gr/digital/kdth/kdth\\_3460/kdth\\_3460\\_lois.pdf](http://library.tee.gr/digital/kdth/kdth_3460/kdth_3460_lois.pdf)

<http://vivliothmyy.ee.auth.gr>

[www.physics4u.gr](http://www.physics4u.gr)

<http://www.physicsgg.wordpress.com/>

Βαρζάκας Θ., Αρβανιτογιάννης Ι., «Γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα», Ανίχνευση Παρασκευή Νομοθεσία Βιοασφάλεια [μελέτη αστοχίας], 2006, Εκδόσεις Έμβρυο,

<http://www.sigmalive.com/simerini/environment/366691>

Bbcgreek.com

www.reporter.gr

<http://www.nuc.berkeley.edu/neutronics/todd/frame/>

Journal of Agricultural and Food Chemistry

Greenweek.gr

www.agroenergy.gr

[www.e-telescope.gr/science/science-misc/genetically-engineered-food-gr](http://www.e-telescope.gr/science/science-misc/genetically-engineered-food-gr)

www.kathimerini.gr

www.ypeka.gr

www.agronews.gr

<http://www.investingreece.gov.gr>

Food and Agricultural Organisation

US Department of Agriculture

World Health Organization

"Κλωνοποίηση και μεταλλαγμένα προϊόντα", Odile Robert, Εκδόσεις

Κασταλία, 2007

Journal of Agricultural and Food Chemistry

Journal of the Science of Food and Agriculture



## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

### 1) ΣΗΜΑΝΤΙΚΟΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

**ΠΥΡΗΝΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑ:** **Πυρηνική ενέργεια ή ατομική ενέργεια** (αγγλ. nuclear power) ονομάζεται η ενέργεια που απελευθερώνεται όταν μετασχηματίζονται ατομικοί πυρήνες. Είναι δηλαδή η δυναμική ενέργεια που είναι εγκλωβισμένη στους πυρήνες των ατόμων λόγω της αλληλεπίδρασης των σωματιδίων που τα συνιστούν. Η πυρηνική ενέργεια απελευθερώνεται κατά τη σχάση ή σύντηξη των πυρήνων και εφόσον οι πυρηνικές αντιδράσεις είναι ελεγχόμενες (όπως συμβαίνει στην καρδιά ενός πυρηνικού αντιδραστήρα) μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να καλύψει ενεργειακές ανάγκες.<sup>38</sup>

**ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ:** **Βιοκαύσιμα** (αγγλ. biofuels) ονομάζονται τα καύσιμα εκείνα στερεά, υγρά ή αέρια τα οποία προέρχονται από τη βιομάζα, το βιοδιασπώμενο δηλαδή κλάσμα προϊόντων ή αποβλήτων διαφόρων ανθρώπινων δραστηριοτήτων.<sup>39</sup>

**ΓΕΝΕΤΙΚΑ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΜΕΝΟΙ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΙ (ΓΤΟ) :** **Γενετικά τροποποιημένοι οργανισμοί** (αγγλ. GMO's)<sup>40</sup> ονομάζονται οι οργανισμοί οι οποίοι έχουν υποστεί συγκεκριμένες αλλαγές που εισήλθαν στο γενετικό τους υλικό μέσω μεθόδων της γενετικής μηχανικής. Αυτές είναι κατά πολύ πιο ακριβείς από τη μεταλλαξιογένεση όπου ένας οργανισμός εκτίθεται σε ραδιενέργεια ή χημικά ώστε να δημιουργηθεί μία μη συγκεκριμένη αλλά μόνιμη αλλαγή. Άλλες τεχνικές μέσω των οποίων οι άνθρωποι τροποποιούν οργανισμούς που παράγουν τρόφιμα είναι η εκλεκτική αναπαραγωγή, οι γενετικές βελτιώσεις στη γεωργία και την κτηνοτροφία, καθώς και η σωματοκλωνική παραλλαγή.

<sup>38</sup> <http://legal-dictionary.thefreedictionary.com/Nuclear+Power>

<sup>39</sup> <http://legal-dictionary.thefreedictionary.com/biofuel>

<sup>40</sup> <http://legal-dictionary.thefreedictionary.com/Genetically-modified>

Τα γενετικά τροποποιημένα τρόφιμα εισήλθαν στην αγορά για πρώτη φορά το 1996. Συνήθως είναι προϊόντα διαγονιδιακών φυτών: σόγια, καλαμπόκι, ελαιοκράμβη, ρύζι, ντομάτα και βαμβακέλαιο. Ζωικά προϊόντα έχουν επίσης αναπτυχθεί, αν και κανένα από αυτά δεν κυκλοφορεί προς το παρόν στην αγορά. Τα τρόφιμα που παράγονται με αυτό τον τρόπο έχουν αντιμετωπίσει κριτική με διάφορες αιτιολογίες, που σχετίζονται με την ασφάλεια, την οικολογία και οικονομικά ζητήματα που εγείρει το γεγονός πως οι οργανισμοί αυτοί υπόκεινται στη νομοθεσία περί πνευματικής ιδιοκτησίας.

## 2) ΠΙΝΑΚΕΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΠΥΡΗΝΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Σημείωση:

1) Στο attitude όπου 0: ουδέτερη στάση, 1: θετική στάση και 2: αρνητική στάση

2) Για την καλύτερη ανάλυση θα χωρίσουμε τα συμπεράσματά μας σε 3 χρονικές περιόδους: μέχρι το 2000/ 2001-2010/ 2011-σήμερα

<b>ENVIRONMENTAL AND RESOURCES/NUCLEAR POWER</b>	<b>YEAR</b>	<b>ATTITUDE</b>	<b>ORIGIN</b>
<b>1 The effect of risk characteristics on the willingness to pay for mortality risk reductions from electric power generation</b>	<b>2006</b>	<b>0</b>	<b>Japan/US</b>
<b>2 Declining discount rates: The long and the short of it</b>	<b>2005</b>	<b>0</b>	<b>UK</b>

<b>3 The proposals for a European tax on CO<sub>2</sub> and their implications for intercountry distribution</b>	<b>2004</b>	<b>2</b>	<b>Spain</b>
<b>4 Natural resources damage from Chernobyl: Further results</b>	<b>2000</b>	<b>0</b>	<b>Sweden</b>
<b>5 Nuclear power, externalities and non-standard Pigouvian taxes: A dynamic analysis under uncertainty</b>	<b>1998</b>	<b>1</b>	<b>Sweden</b>

<b>ECOLOGICAL ECONOMICS/NUCLEAR POWER</b>	<b>YEAR</b>	<b>ATTITUDE</b>	<b>ORIGIN</b>
<b>1 Renewable electricity producing technologies and metal depletion: A sensitivity analysis using the EROI</b>	<b>2015</b>	<b>1</b>	<b>France</b>
<b>2 Fukushima and the preference for nuclear power in Europe: Evidence from subjective well-being data</b>	<b>2014</b>	<b>1</b>	<b>Germany</b>
<b>3 Measuring the impact of nuclear accidents on energy</b>	<b>2014</b>	<b>1</b>	<b>Austria</b>

<b>policy</b>			
<b>4</b> Uranium reserve, nuclear fuel cycle delusion, CO 2 emissions from the sea, and electricity supply: Reflections after the fuel meltdown of the Fukushima Nuclear power units	<b>2012</b>	<b>2</b>	<b>Japan/US</b>
<b>5</b> On the causal dynamics between emissions, nuclear energy, renewable energy, and economic growth	<b>2010</b>	<b>0</b>	<b>GREECE/UK</b>
<b>6</b> Technology and ecological economics: Promethean technology, Pandorian potential	<b>2002</b>	<b>2</b>	<b>New Zealand</b>
<b>7</b> The strategic technology options for mitigating CO 2 emissions in power sector: Assessment of Shanghai electricity-generating system	<b>2002</b>	<b>0</b>	<b>Switzerland</b>
<b>8</b> The (non-) economics of the nuclear fuel cycle: An historical and discourse analysis	<b>2001</b>	<b>0</b>	<b>UK</b>
<b>9</b> Heat equivalents of noxious substances: a pollution indicator for	<b>1991</b>	<b>2</b>	<b>Germany</b>

environmental accounting			
-----------------------------	--	--	--

3)

<b>ENVIRONMENTAL AND RESOURCES/GMOs</b>	<b>YEAR</b>	<b>ATTITUDE</b>	<b>ORIGIN</b>
<b>1 Trade, GMOs and Environmental Risk: Are Current Policies Likely to Improve Welfare?</b>	<b>2011</b>	<b>0</b>	<b>Sweden</b>
<b>2 Modeling disinterest and dislike: A bounded Bayesian mixed logit model of the UK market for GM food</b>	<b>2006</b>	<b>1</b>	<b>US</b>
<b>3 Biodiversity and optimal policies towards R&amp;D and the growth of genetically modified crops</b>	<b>2002</b>	<b>0</b>	<b>US</b>
<b>4 Refuge strategies for managing pest resistance in transgenic agriculture</b>	<b>2002</b>	<b>1</b>	<b>US</b>
<b>5 Managing the risk of European corn borer resistance to Bt corn</b>	<b>2002</b>	<b>1</b>	<b>US/Australia</b>

<b>ECOLOGICAL ECONOMICS/GMOs</b>	<b>YEAR</b>	<b>ATTITUDE</b>	
<b>1 Determinants of agricultural land values in Argentina</b>	<b>2015</b>	<b>0</b>	<b>France</b>
<b>2 Environmental protection goals, policy &amp; publics in the European regulation of GMOs</b>	<b>2014</b>	<b>0</b>	<b>Norway</b>
<b>3 Negative income effect on perception of long-term environmental risk</b>	<b>2014</b>	<b>2</b>	<b>Australia</b>
<b>4 Impact of alternative information requirements on the coexistence of genetically modified (GM) and non-GM oilseed rape in the EU</b>	<b>2013</b>	<b>0</b>	<b>Germany</b>
<b>5 Catalan agriculture and genetically modified organisms (GMOs) - An application of DPSIR model</b>	<b>2009</b>	<b>0</b>	<b>Spain/Guatemala</b>
<b>6 Institutions and the R&amp;D of GM-crops</b>	<b>2009</b>	<b>0</b>	<b>Norway</b>
<b>7 The dispersion and development of consumer preferences for genetically modified food - A meta-analysis</b>	<b>2009</b>	<b>0</b>	<b>Germany</b>
<b>8 The spatial impact of</b>	<b>2008</b>	<b>2</b>	<b>Japan</b>

<b>genetically modified crops</b>			
<b>9 Illegal GMO releases and corporate responsibility: Questioning the effectiveness of voluntary measures</b>	<b>2008</b>	<b>0</b>	<b>Canada</b>
<b>10 Regulating coexistence in Europe: Beware of the domino-effect!</b>	<b>2008</b>	<b>2</b>	<b>Senegal/Belgium</b>
<b>11 "The worth of a wildflower": Precautionary perspectives on the environmental risk of GMOs</b>	<b>2007</b>	<b>0</b>	<b>Norway</b>
<b>12 Genetically modified crops and agricultural landscapes: Spatial patterns of contamination</b>	<b>2005</b>	<b>1</b>	<b>Canada</b>
<b>13 Simulating a relative environmental effect of glyphosate-resistant soybeans</b>	<b>2003</b>	<b>0</b>	<b>US</b>
<b>14 Intentional introductions of nonindigenous species: A principal-agent model and protocol for revocable decisions</b>	<b>2000</b>	<b>0</b>	<b>US</b>

4)

<b>ENVIRONMENTAL AND RESOURCE</b>	<b>YEAR</b>	<b>ATTITUDE</b>	<b>ORIGIN</b>
-----------------------------------	-------------	-----------------	---------------

<b>ECONOMICS/BIOFUEL</b>			
<b>1 Producing Biofuels in Low-Income Countries: An Integrated Environmental and Economic Assessment for Tanzania</b>	<b>2015</b>	<b>2</b>	<b>Italy/Finland</b>
<b>2 Confronting the Food–Energy–Environment Trilemma: Global Land Use in the Long Run</b>	<b>2014</b>	<b>1</b>	<b>US</b>
<b>3 The Price and Welfare Effects of Biofuel Mandates and Subsidies</b>	<b>2014</b>	<b>0</b>	<b>US</b>
<b>4 Biofuels and Climate Change Mitigation: A CGE Analysis Incorporating Land-Use Change</b>	<b>2013</b>	<b>2</b>	<b>US/Africa</b>
<b>5 Farm Acreage Shocks and Crop Prices: An SVAR Approach to Understanding the Impacts of Biofuels</b>	<b>2012</b>	<b>1</b>	<b>US</b>
<b>6 Biofuels and Land Use Change: Sugarcane and Soybean Acreage Response in Brazil</b>	<b>2012</b>	<b>1</b>	<b>US</b>



<b>7 Biomass sequestration, energy, and global change</b>	<b>2010</b>	<b>2</b>	<b>US</b>
<b>8 The economics of biofuels</b>	<b>2008</b>	<b>1</b>	<b>Sweden</b>
<b>9 Economic potential of biomass based fuels for greenhouse gas emission mitigation</b>	<b>2003</b>	<b>2</b>	<b>US/Germany</b>

<b>ECOLOGICAL ECONOMICS/BIOFUEL</b>	<b>YEAR</b>	<b>ATTITUDE</b>	<b>ORIGIN</b>
<b>1 Social construction of the environment and smallholder farmers' participation in 'low-carbon', agro-industrial crop production contracts in the Philippines</b>	<b>2015</b>	<b>0</b>	<b>US</b>
<b>2 Carbon, climate, and economic breakeven times for biofuel from woody biomass from managed forests</b>	<b>2014</b>	<b>2</b>	<b>UK</b>
<b>3 Wasteland energy-scapes: A comparative energy flow analysis of India's biofuel and</b>	<b>2014</b>	<b>2</b>	<b>Sweden</b>

<b>biomass economies</b>			
<b>4 Modeling economic and carbon consequences of a shift to wood-based energy in a rural 'cluster'; A network analysis in southeast Alaska</b>	<b>2014</b>	<b>1</b>	<b>US</b>
<b>5 Combining economics and social psychology to understand the potential demand for biofuel: The influence of proximity on the beliefs toward Jatropha oil as a diesel substitute</b>	<b>2014</b>	<b>1</b>	<b>Austria</b>
<b>6 Ukraine and the great biofuel potential? A political material flow analysis</b>	<b>2014</b>	<b>1</b>	<b>Germany</b>
<b>7 Simulating the impact of new industries on the economy: The case of biorefining in Australia</b>	<b>2014</b>	<b>1</b>	<b>Australia/Brasil</b>
<b>8 Integrating life-cycle assessment and choice analysis for alternative fuel valuation</b>	<b>2014</b>	<b>1</b>	<b>US</b>
<b>9 The ecosystem service cascade:</b>	<b>2013</b>	<b>1</b>	<b>US</b>

<b>Further developing the metaphor. Integrating societal processes to accommodate social processes and planning, and the case of bioenergy</b>			
<b>10 A game theory analysis of market incentives for US switchgrass ethanol</b>	<b>2013</b>	<b>2</b>	<b>US</b>
<b>11 Transaction costs of carbon offset projects: A comparative study</b>	<b>2013</b>	<b>2</b>	<b>Australia/Italy</b>
<b>12 Land use change impacts of biofuels: Near-VAR evidence from the US</b>	<b>2012</b>	<b>0</b>	<b>Belgium</b>
<b>13 Land use change impacts of biofuels: Near-VAR evidence from the US</b>	<b>2012</b>	<b>1</b>	<b>Italy</b>
<b>14 Biofuel from <i>Jatropha curcas</i>: Environmental sustainability and option value</b>	<b>2011</b>	<b>0</b>	<b>US</b>
<b>15 When does a carbon tax on fossil fuels stimulate biofuels?</b>	<b>2011</b>	<b>2</b>	<b>Italy</b>
<b>16 Multi-scale integrated assessment of</b>	<b>2011</b>	<b>0</b>	<b>France/Finland</b>

<b>soybean biodiesel in Brazil</b>			
<b>17 An assessment of the influence of bioenergy and marketed land amenity values on land uses in the Midwestern US</b>	<b>2011</b>	<b>2</b>	<b>US</b>
<b>18 Jatropha plantations for biodiesel in Tamil Nadu, India: Viability, livelihood trade-offs, and latent conflict</b>	<b>2010</b>	<b>2</b>	<b>Spain/India</b>
<b>19 Modeling regional markets for co-produced timber and biofuel</b>	<b>2010</b>	<b>1</b>	<b>Ireland/New Zealand</b>
<b>20 Employment impacts of EU biofuels policy: Combining bottom-up technology information and sectoral market simulations in an input-output framework</b>	<b>2008</b>	<b>1</b>	<b>Spain/Germany</b>
<b>21 Food, fuel, fibre and faces to feed. Simulation studies of land use change for sustainable development in the 21st century</b>	<b>1997</b>	<b>0</b>	<b>New Zealand</b>

