



# ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ - ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
(Δ.Π.Μ.Σ.) "ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ"



**Διερεύνηση και αξιολόγηση προοπτικών  
και κινδύνων από την προώθηση της  
χρήσης των Βιοκαυσίμων στην Ευρώπη**

**Γεώργιος Ι. Χαλιμούρδας**

Διπλωματική Εργασία για το Δ.Π.Μ.Σ. του  
Ε.Μ.Πολυτεχνείου "Περιβάλλον και Ανάπτυξη"

Αθήνα, Οκτώβριος 2008

**Περιβάλλον  
και  
Ανάπτυξη**

**ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ**  
Καθηγήτρια Δ. Διακουλάκη (Επιβλέπουσα)  
Καθηγητής Ι. Ψαρράς  
Αν. Καθηγητής Δ. Καλιαμπάκος

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Μετά την πτώση του τείχους του Βερολίνου, που σηματοδότησε το τέλος του υπαρκτού σοσιαλισμού, που επικράτησε στην ανατολική Ευρώπη κυρίως, ειπώθηκε η φράση για το τέλος της ιστορίας από τον Φουκουγιάμα, εννοώντας, όπως εξήγησε, ότι δεν θα υπάρξουν νέες ιδεολογίες που θα αφιερωθούν και θα καθιερωθούν στην ανθρωπότητα. Μετά από 17 χρόνια σε καμιά περίπτωση δεν θεωρώ ότι η ανθρωπότητα έχει βρει τον δρόμο της και έχει εξασφαλίσει την επιβίωσή της δια μέσου του χρόνου. Αντιθέτως με το πέρασμα αυτών των χρόνων και την πλήρη επικράτηση της παγκοσμιοποίησης και της ελεύθερης αγοράς νιώθω όλο και περισσότερο την σιγουριά ότι τα δεινά που έχουν έρθει στην πλειοψηφία του παγκόσμιου πληθυσμού, προκαλούν μια δυναμική που θα γεννήσει καινούρια πράγματα, νέες ιδέες που κάποια στιγμή θα οδηγήσουν το ανθρώπινο είδος στην ωριμότητα που του αρμόζει και το ξεχωρίζει από τα ζώα του πλανήτη μας. Η ανάλυση του πεδίου των βιοκαυσίμων, μιας καινούριας ιδέας όσο και παλιάς, είναι ένα πεδίο που αναδεικνύει όλα τα χαρακτηριστικά της ανθρώπινης φυλής, της νοοτροπίας των λαών, τις τάσεις της σημερινής εποχής και το όσο ποτέ άλλοτε στην επικαιρότητα, περιβαλλοντικό πρόβλημα, σε παγκόσμιο και τοπικό επίπεδο.

Σε αυτή την προσπάθεια μου η συμβολή πολλών ανθρώπων ήταν καθοριστική. Η καθηγήτριά μου, και επιβλέπουσα της εργασίας μου, Κα Δανάη Διακουλάκη με τις καθοριστικές παρεμβάσεις της κατά την διεκπεραίωση της εργασίας μου συνέβαλε το μέγιστο στην προσπάθειά μου. Ομοίως σημαντική θεωρείται η συμβολή των καθηγητών Κου Ι. Ψαρά και Δ. Καλιαμπάκου, μελών της επιτροπής παρακολούθησης. Η ψυχολογική και ουσιαστική υποστήριξη (μετά από αέναες συζητήσεις) των φίλων μου Η. Δούλου, Ν. Κατσουλάκο, Μ. Μισθό, Α. Γιαλελή, Ε. Σαρρή, Β. Καρατσιώρη, Α. Γουλιέλμου, Δ. Τσάτση, Κ. Λαζόγλου, Μ. Ρόμποκα, Ρ. Στεφανάτου, Α. Τάτση και Ε. Λιόβα (ελπίζοντας να μην έχω ξεχάσει κάποιον), καθώς επίσης και των δικών μου ανθρώπων, αποτελεί ένα σημαντικό κομμάτι που θα με συνοδεύει για πάντα. Τέλος θέλω να ευχαριστήσω θερμά όλους τους συντελεστές αυτού του μεταπτυχιακού, και ιδιαίτερα τον εισηγητή του τον Κο Δ. Ρόκο, για την ευκαιρία που μου έδωσαν να είμαι και εγώ παρόν σε αυτή την περιπέτεια που άρχισε πριν από 2 περίπου χρόνια και μου έδωσε τόσα πολλά.

# ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	2
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ .....	3
ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	5
ABSTRACT .....	6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	8
2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ .....	12
2.1 Στερεή βιομάζα .....	13
2.1.1 Μορφές και πηγές στερεής βιομάζας .....	13
2.1.2 Οι κύριες εφαρμογές της στερεής βιομάζας .....	16
2.1.3 Παραγωγή ενέργειας από βιοαέριο.....	17
2.2 Υγρά Βιοκαύσιμα .....	17
2.2.1 Βιοντίζελ.....	17
2.2.2 Βιοαιθανόλη .....	19
3. ΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ.....	21
3.1 Οι πολιτικές στήριξης των βιοκαυσίμων σε παγκόσμιο επίπεδο.....	22
3.2 Οι μεγάλες αγορές βιοκαυσίμων .....	25
3.2.1 Ανάπτυξη των βιοκαυσίμων στις ΗΠΑ.....	25
3.2.1.1 Γενικές τάσεις .....	25
3.2.1.2 Παραγωγική δυναμικότητα .....	26
3.2.1.3 Αντιδράσεις και προοπτικές στις ΗΠΑ.....	28
3.2.2 Ανάπτυξη των βιοκαυσίμων στη Βραζιλία .....	30
3.2.3 Ανάπτυξη βιοκαυσίμων στις υπόλοιπες χώρες του κόσμου .....	32
4 ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ.....	33
4.1 Πολιτική και στόχοι της Ε.Ε. για τα βιοκαύσιμα και εναρμόνιση από την χώρα μας .....	35
4.1.1 Στρατηγική της Ε.Ε.....	38
4.1.2 Κωδικοποίηση Νομοθεσίας .....	40
4.2 Προκλήσεις και ευκαιρίες για το μέλλον σχετικά με τα βιοκαύσιμα στην Ε.Ε.....	41
4.2.1 Διασφάλιση της κίνησης των οχημάτων (mobility) .....	41
4.2.2 Μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου .....	42
4.2.3 Αύξηση της προσφοράς βιομάζας.....	43
4.2.4 Γιατί θεωρεί η Ε.Ε. ότι ο στόχος για τα βιοκαύσιμα είναι εφικτός.....	45
4.3 Επικρατούσες τάσεις στην Ε.Ε. ....	47
4.3.1 Γερμανία.....	49
4.3.1.1 Νομικό πλαίσιο και αγορά Υγρών Βιοκαυσίμων στη Γερμανία .....	51
4.3.1.2 Τεχνολογία και Εφαρμογές Υγρών Βιοκαυσίμων στη Γερμανία.....	53
4.3.1.3 Στερεά βιομάζα στη Γερμανία (Τεχνολογία, εφαρμογές, αγορά, νομικό πλαίσιο).....	54
4.3.2 Γαλλία.....	57
4.3.2.1 Δημόσιο, παραγωγοί και διανομείς, ποσοτώσεις παραγωγής, εθνικά προγράμματα, φορολογικά μέτρα, έρευνα, παραδείγματα τοπικής ανάπτυξης.....	59
4.3.3 Σουηδία.....	65
4.3.3.1 Κρατική υποστήριξη των βιοκαυσίμων για τις μεταφορές.....	66
4.3.3.2 Βιοαιθανόλη στη Σουηδία: Εσωτερική παραγωγή και κατανάλωση, εισαγωγές, βιοαιθανόλη από ξύλο, παραγωγοί, αγρότες.....	67
4.3.3.3 Βιοντίζελ στη Σουηδία: παραγωγή, κατανάλωση, αγρότες .....	71
4.3.4 Ισπανία.....	72
4.3.4.1 Νομοθεσία.....	72
4.3.4.2 Παραγωγή και κατανάλωση .....	73
4.3.4.3 Περιβαλλοντικές Επιδράσεις .....	76
4.3.5 Φινλανδία .....	79
4.3.6 Ολλανδία .....	81
4.3.6.1 Ο ρόλος του κράτους .....	82
4.3.7 Πολωνία.....	84
4.3.7.1 Ο ρόλος του Κράτους .....	84
4.3.7.2 Παραγωγοί και επενδυτικές τάσεις.....	86
4.3.8 Ιταλία.....	88
4.3.9 Δανία.....	91
4.3.10 Αυστρία .....	93

4.3.11 Μ. Βρετανία .....	94
4.4 Ποικιλομορφία επιλογών και τάσεων .....	97
5. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ, ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ, ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ.....	99
5.1 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των βιοκαυσίμων .....	100
5.2 Ο ανταγωνισμός στις χρήσεις γης προκαλεί ελλείψεις σε τρόφιμα .....	103
5.2.1 Μεταβολές στη χρήση της γης στην ΕΕ .....	104
5.3 Επίδραση στις τιμές των γεωργικών προϊόντων.....	105
5.4 Βιοκαύσιμα και μεταλλαγμένα.....	109
5.5 Επίδραση στο Περιβάλλον παγκοσμίως .....	110
5.5.1. Αντιδράσεις, ενστάσεις, ορατά αποτελέσματα .....	112
5.5.2 Ο αντίκτυπος στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO <sub>2</sub> ) στην ΕΕ.....	114
5.5.3 Ο αντίκτυπος στη βιοποικιλότητα στην ΕΕ .....	114
5.5.4 Καταστροφή τροπικών δασών στην Νοτιοανατολικής Ασία.....	114
5.6 Η οικονομική προοπτική των βιοκαυσίμων.....	116
5.6.1 Κόστος της βιοαιθανόλης.....	117
5.6.2. Κόστος του βιοντίζελ.....	119
5.7 Η αξιοποίηση της δεύτερης γενιάς βιοκαυσίμων εξαρτάται από σημαντικές τεχνολογικές ανακαλύψεις.....	121
5.8 Ο αντίκτυπος των βιοκαυσίμων στην ενεργειακή εξασφάλιση.....	123
5.9 Η απελευθέρωση του παγκόσμιου εμπορίου βιοκαυσίμων εγείρει πολλά ερωτηματικά.....	124
5.10 Η μακροπρόθεσμη προοπτική των βιοκαυσίμων .....	127
5.11 Καμπανάκι από τον ΟΗΕ.....	128
6. Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ .....	130
6.1 Η πολιτική.....	130
6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά βιοκαυσίμων για την προώθηση τους στην ελληνική πραγματικότητα.....	131
6.3 Ο βιομηχανικός κλάδος .....	132
6.4 Προοπτικές .....	134
6.5 Το οικονομικό σκέλος.....	136
6.6 Η ελληνική αγροτική πραγματικότητα και πως αυτή επηρεάζει την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων .....	139
7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	141
ΕΠΙΛΟΓΟΣ.....	151
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	155

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σε αυτή την μεταπτυχιακή εργασία, ερευνάται το αμφιλεγόμενο θέμα των βιοκαυσίμων, για το οποίο γίνεται αρκετός λόγος στην σημερινή εποχή. Η ανάλυση επικεντρώνεται στον ευρωπαϊκό χώρο, και φυσικά στη χώρα μας, όντας μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης, χωρίς όμως μέσω μιας τέτοιας προσέγγισης να παραγνωρίζεται το γεγονός ότι τέτοια ζητήματα πρέπει να εξετάζονται και σε παγκόσμιο επίπεδο, εφόσον βιώνουμε ένα παγκοσμιοποιημένο πλέον καθεστώς.

Στην αρχή θεωρήθηκε επιτακτικό να αναλυθούν κάποια τεχνικά χαρακτηριστικά της παραγωγής των βιοκαυσίμων, πριν περάσουμε στην ανάλυση των υφιστάμενων τάσεων σε παγκόσμιο και ευρωπαϊκό επίπεδο. Εκεί παρουσιάζονται το νομοθετικό πλαίσιο, οι τάσεις που επικρατούν και τονίζονται οι ιδιαιτερότητες των βιοκαυσίμων, που η ανάλυσή τους ενδεχομένως να αποδειχθεί καθοριστική στην όσο το δυνατόν καλύτερη προσέγγιση των κινδύνων και προοπτικών στην προώθησή τους σε παγκόσμιο, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Παράλληλα, προσπαθούμε να αποτυπώσουμε τους προβληματισμούς, τις επιπτώσεις, τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των βιοκαυσίμων. Τέλος υπάρχει η ανάλυση της περίπτωσης της χώρας μας, που σε καμιά περίπτωση δεν αποτελεί ξεχωριστό πλαίσιο, αλλά άρρηκτα δεμένο με το ευρωπαϊκό και παγκόσμιο στάτους κβο.

Η αποτύπωση των συμπερασμάτων συνιστά το αποτέλεσμα της προσπάθειας παρουσίασης, εν τάχει, των κυριότερων σημείων που αναδείχθηκαν από την όλη εργασία. Συγκεκριμένα, σε πολλές των περιπτώσεων, κατά την μελέτη της παραγωγής των βιοκαυσίμων δεν έχει συμπεριληφθεί το περιβαλλοντικό κόστος, ή δεν έχουν ληφθεί υπόψη όλες οι παράμετροι που θα έπρεπε, με χαρακτηριστικά τα παραδείγματα της αποψίλωσης τροπικών δασών του Αμαζονίου και της Ινδοκίνας. Η πολιτική προώθησης των βιοκαυσίμων σε παγκόσμιο επίπεδο, υπαγορεύεται από τις ΗΠΑ και την Βραζιλία και κάποιες μεμονωμένες περιπτώσεις χωρών της Ευρώπης (π.χ. Σουηδία) για διάφορους λόγους. Αυτοί μπορεί να είναι είτε τοπικοί, όπως η επιδότηση των αγροτών, είτε οικονομικοί, στο βωμό της ανάπτυξης και στην αύξηση του κύκλου εργασιών και των επενδύσεων, είτε χρηματοπιστωτικοί, όσον αφορά στην ανεύρεση επενδυτικών ευκαιριών σε καινούρια πεδία, είτε κοινωνικοί, όπως η μείωση της ανεργίας είτε, τέλος, γεωπολιτικοί, αναφερόμενοι στην ενεργειακή ανεξάρτηση από το πετρέλαιο – κάτι που ισχύει κυρίως για την περίπτωση της Βραζιλίας. Η πολιτική της Ε.Ε. για τα βιοκαύσιμα με στρατηγικό πλάνο εικοσαετίας, υπαγορεύτηκε κυρίως από τις αγροτικές χώρες, και πλέον τίθεται συνολικά σε αμφισβήτηση και αναθεώρηση. Η εφαρμογή της από τα κράτη μέλη αντιμετωπίστηκε με διαφορετικό τρόπο σε πολλές των περιπτώσεων. Έκδηλη είναι η αδυναμία των βιοκαυσίμων στο να αποτελέσουν εναλλακτική λύση απέναντι στα ορυκτά καύσιμα καθώς το 2005 η παραγωγή βιοκαυσίμων παγκοσμίως αποτέλεσε το 2% της παγκόσμιας αγοράς βενζίνης και 0,2% της παγκόσμιας αγοράς πετρελαίου. Η εγχώρια παραγωγή βιοκαυσίμων πολλών χωρών δεν είναι οικονομικά συμφέρουσα, εφόσον, για να είναι βιώσιμη, υποστηρίζεται μέσω των επιδοτήσεων της παραγωγής πρώτων υλών, αλλά και μέσω δασμών στις εισαγωγές. Η απελευθέρωση του εμπορίου των βιοκαυσίμων παγκοσμίως εγείρει πολλά ερωτηματικά και ενστάσεις την σημερινή εποχή. Ένας από τους λόγους της ραγδαίας αύξησης των τιμών των διατροφικών αγροτικών προϊόντων είναι και τα βιοκαύσιμα, χωρίς αυτός να θεωρείται ο σημαντικότερος. Η δε ανάπτυξή τους σε περιφερειακό επίπεδο μπορεί να οδηγήσει φτωχές, αναπτυσσόμενες τροπικές και υποτροπικές χώρες, όπου ευνοείται η καλλιέργεια πολύ αποδοτικών ενεργειακών φυτών, στον περιορισμό των εκτάσεων

που παράγουν τρόφιμα. Είναι φανερό πως μια τέτοια πρακτική θα έχει ολέθριες συνέπειες στους κατοίκους των περιοχών αυτών, καθώς στερούνται τα λίγα αλλά απαραίτητα για την επιβίωσή τους τρόφιμα.

Φαίνεται λοιπόν ότι η καλύτερη προσέγγιση ανάπτυξης των βιοκαυσίμων σε εθνικό, ευρωπαϊκό και πιθανώς σε παγκόσμιο επίπεδο, συνοψίζεται καταρχήν στο ότι τα βιοκαύσιμα θα πρέπει να θεωρούνται ως μέρος της λύσης και όχι η λύση του προβλήματος της αντικατάστασης των ορυκτών καυσίμων. Πρέπει επίσης να χρησιμοποιούνται ενεργειακά φυτά (με την προϋπόθεση να καλλιεργηθούν ντόπια είδη σε κάθε περιοχή) που δίνουν μεγάλη ποσότητα ποιοτικής βιομάζας, φυτά που είναι ταυτόχρονα φιλικά προς το περιβάλλον του τόπου, εύκολα στην καλλιέργειά τους, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε φτωχές σε γονιμότητα ή προβληματικές εκτάσεις και να διαφυλαχτούν έτσι οι γόνιμες περιοχές για τα γεωργικά προϊόντα και τα δάση.

## ABSTRACT

In this postgraduate work, we investigate the ambiguous subject of biofuels, which raises many disputes nowadays. The analysis is focused on the European level, and, certainly, on our country (Greece), being member of European Union, without escaping naturally from the world space, in the framework of a globalised regime.

In the beginning, it was considered necessary to analyze certain technical characteristics of the production of biofuels, before we continue with the analysis of the existing tendencies in the world and the European level. Next, the legislative framework, the dominant trends and the particularities of biofuels are stressed, factors that may be proved to be decisive in the analysis of dangers and prospects associated with the promotion of biofuels at a global, regional and local level. Moreover, we try to outline, all the reflections, repercussions, advantages and disadvantages of biofuels. Finally, we focus the analysis on our country, which, in any case, belongs to the same frame that includes the Europe and the whole world.

The essay of conclusions constitutes the result of an attempt to present, in brief, the main points that rise to prominence by the whole work. Specifically, in many cases, while studying biofuels' production, the environmental cost has not been included, or all the parameters that should have been taken into account are not; such a typical example is the deforestation of tropical forests of Amazon and Indochina. The policy of biofuels' promotion in worldwide level, is dictated by USA and Brazil and certain individual cases of countries of Europe (e.g. Sweden) for several reasons. These reasons could be either local, that are the subsidy of farmers, economic, in shake of growth and the increase of circle of work and investments (e.g. reasons pertinent to the exchange stock in order to find out investment opportunities in new fields), social, such as the reduction of unemployment, or, finally, geopolitical, referring to energy autonomy and not addiction from oil – a status that suits mainly the case of Brazil. The E.U. policy for the biofuels with a strategic plan of twenty years, was dictated main by the rural countries and, henceforth is being questioned and revised in toto. The implementation of this policy by the states members was faced in different manners. The weakness of biofuels so as to constitute an alternative solution as a substitute of mining fuels is obvious, as in 2005 the world biofuels' production constituted the 2% of world market of gasoline and 0,2% of world market of petrol. Many countries' domestic production of biofuels is not economically

efficient, as long as, in order to be viable, it is supported via the subsidies of production of raw materials as well as via tariff in the imports. The deregulation of biofuels trade in a world scale raises a lot of controversies and exceptions today. One of the reasons of rapid increase of prices of alimentary rural products is also biofuels, without being considered the most important. The growth of biofuels in peripheral level, though, can lead poor, developing tropical and subtropical countries, where the cultivation of very efficient energy crops is encouraged, to the restriction of fields that produces foods. Apparently, such a practice has pestiferous consequences in the inhabitants of these regions, as they are deprived of the little but essential foods for their survival.

The best approach of biofuels development in national, European and global scale, is summarized primarily in that biofuels should be considered as part of solution and not the solution of the problem of replacement of mining fuels. In addition, energy crops that yield large quantity of qualitative biomass should be cultivated (under the precondition that local species in each region are cultivated), crops which are simultaneous friendly to the local environment, easy to cultivate, while they can be used in low-fertile or problematic fields, so that fertile regions should be preserved, with a view to either be cultivated (agricultural products for food) or remain forests.

# 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σήμερα υπάρχει μεγάλη συζήτηση για το ρόλο των βιοκαυσίμων όσον αφορά την επίδρασή τους κυρίως στην αύξηση των τιμών των γεωργικών διατροφικών προϊόντων, την συμβολή τους στον περιορισμό της εκπομπής των αερίων του θερμοκηπίου και την αποτελεσματικότητά τους στην αυτονομία που προσδίδουν στις παραγωγούς χώρες από τις εισαγωγές ορυκτών υγρών καυσίμων.

Τα τελευταία χρόνια έχουν γίνει μεγάλες επενδύσεις στο χώρο της παραγωγής και διάθεσης των βιοκαυσίμων σε παγκόσμιο επίπεδο. Πολιτικοί, όπως ο George Bush<sup>1</sup>, έχουν εκφραστεί θετικά και επενδυτές έχουν ενεργοποιηθεί δυναμικά στο χώρο των βιοκαυσίμων.

Με τον όρο «βιοκαύσιμα» εννοούμε οτιδήποτε μπορεί να παράξει ενέργεια και προέρχεται από βιομάζα. Τα υγρά βιοκαύσιμα, βιοαιθανόλη και βιοντήζελ, χρησιμοποιούνται στις μεταφορές αντί της βενζίνης και του πετρελαίου κίνησης, αντίστοιχα. Η γρήγορη και σχετικά εύκολη βιολογική τους σύνθεση, σε αντίθεση με τη μακροχρόνια και κάτω υπό ειδικές συνθήκες δημιουργία του αργού πετρελαίου, τα κατατάσσει στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και θεωρούνται φιλικά προς το περιβάλλον.

Παρουσιάζουν περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα στη χρήση τους, συγκρινόμενα με τα ορυκτά καύσιμα, όμως εξετάζοντας όλο τον κύκλο ζωής τους μπορεί να εμφανίσουν και σημαντικά μειονεκτήματα. Τα τελευταία χρόνια, ο συνδυασμός περιβαλλοντικών, οικονομικών, εθνικών και γεωπολιτικών παραμέτρων σε παγκόσμιο επίπεδο, οδήγησε στη θέσπιση διαφόρων μέτρων και κινήτρων για την αύξηση της χρήσης τους. Η εξέταση και η αποτίμηση, όμως, τόσο των πλεονεκτημάτων, όσο κυρίως των μειονεκτημάτων από τη ραγδαία αύξηση της χρήσης των υγρών βιοκαυσίμων, θα συμβάλλει στη διατήρηση του ανανεώσιμου χαρακτήρα τους και στην αποτροπή δημιουργίας σοβαρών περιβαλλοντικών /κλιματικών προβλημάτων με μη αναστρέψιμες οικονομικές και κοινωνικές συνέπειες.

Οι λόγοι που λαμβάνονται τα μέτρα αυτά είναι περιβαλλοντικοί, γεωπολιτικοί, οικονομικοί και κοινωνικοί<sup>3</sup>. Οι περιβαλλοντικοί λόγοι αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών από τον κλάδο των μεταφορών, και στη συμβολή επίτευξης των εθνικών στόχων (υποχρεώσεων) του Πρωτοκόλλου του Κιότο και στην



αναμενόμενη επιβολή περιορισμών στις εκπομπές ρύπων με τα καυσαέρια των κινητήρων των αυτοκινήτων. Με τους γεωπολιτικούς λόγους επιδιώκεται η εξασφάλιση ασφάλειας εφοδιασμού καυσίμων και η μείωση των εισαγωγών και της εξάρτησης της Ευρώπης και των Κρατών Μελών της από τις πετρελαιοπαραγωγές χώρες. Οι οικονομικοί λόγοι σχετίζονται με τη δημιουργία νέων πεδίων επιχειρηματικής και εμπορικής δραστηριότητας σε έναν τομέα με μεγάλο κύκλο εργασιών, τον τομέα των καυσίμων, και την ανάπτυξή τους σε χώρες και περιοχές που μέχρι σήμερα δεν σχετίζονται με την εξόρυξη πετρελαίου. Τέλος, οι κοινωνικοί λόγοι αποβλέπουν στη δυνατότητα χάραξης νέας αγροτικής πολιτικής και εξασφάλισης νέων αγροτικών δραστηριοτήτων σε εθνικό αλλά και σε παγκόσμιο επίπεδο, δημιουργώντας θέσεις εργασίας και αξιοποιώντας αγροτικές εκτάσεις με περισσότερο αποδοτικό τρόπο.

Όλοι οι λόγοι αυτοί ήταν γνωστοί από χρόνια. Δύο παράγοντες, όμως, ώθησαν στη λήψη μέτρων για την αύξηση της παραγωγής και της χρήσης των βιοκαυσίμων. Πρώτον η συνειδητοποίηση της σοβαρότητας των περιβαλλοντικών προβλημάτων και της διαφαινόμενης κλιματικής αλλαγής, και δεύτερον η μεγάλη αύξηση των τιμών του πετρελαίου που κάνει τις εναλλακτικές λύσεις βιώσιμες οικονομικά.

Τα βιοκαύσιμα, ως βιοαιθανόλη, καλύπτουν στη Βραζιλία ήδη από τη δεκαετία του '80 σημαντικό μέρος της ζήτησης σε καύσιμα κίνησης, ενώ και στις ΗΠΑ η βιοαιθανόλη χρησιμοποιείται σε ορισμένες Πολιτείες ή σε ορισμένες χρήσεις (αγώνες ταχύτητας) και πριν από τις πετρελαϊκές κρίσεις της δεκαετίας του '70<sup>3</sup>.

Στην Ευρώπη, τώρα αρχίζουν τα βιοκαύσιμα να διεκδικούν μέρος της αγοράς καυσίμων στις μεταφορές. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, με την Οδηγία 2003/30, όρισε στόχους 2% έως το 2005 και 5,75% έως το 2010, συμμετοχής των βιοκαυσίμων στα καύσιμα κίνησης των οχημάτων, με συνέπεια τα Κράτη Μέλη να πρέπει να πάρουν απαραίτητα μέτρα, ώστε να εναρμονιστούν οι εθνικές νομοθεσίες και να αναπτυχθεί η παραγωγή και η χρήση τους, ενώ επίσης πρότεινε να ενισχυθεί το νομοθετικό πλαίσιο, με τον καθορισμό ελάχιστου ποσοστού 10% για το μερίδιο των βιοκαυσίμων στην αγορά το 2020. Ο στόχος που τέθηκε στην Ε.Ε. για κατάκτηση από τα βιοκαύσιμα μεριδίου 5,75% στην αγορά των υγρών καυσίμων, μέχρι το 2010, αντιστοιχεί σύμφωνα με αξιόπιστες εκτιμήσεις, σε ενεργειακές καλλιέργειες 80 εκατ. στρεμμάτων<sup>2</sup>.

Στην Ευρώπη και στη χώρα μας έχουν δημιουργηθεί προσδοκίες για τα ενεργειακά φυτά και τα βιοκαύσιμα.. Υπάρχει ήδη γνώση και εμπειρία στις χώρες της Ευρώπης από ενεργειακές καλλιέργειες, που δοκιμάστηκαν σε γεωργικές εκτάσεις που έμπαιναν υποχρεωτικά σε αγρανάπαυση για τον περιορισμό των πλεονασμάτων στα σιτηρά. Η χώρα μας είχε εξαιρεθεί τότε από την υποχρέωση αυτή λόγω μικρού κλήρου <sup>2</sup>. Μέχρι σήμερα, ολοκληρωμένο σχέδιο ενεργειακών καλλιεργειών για τη χώρα μας δεν υπάρχει. Ο νόμος του 2006 ενσωματώνει την οδηγία της Ε.Ε. για τη μερική υποκατάσταση πετρελαϊκής προέλευσης καυσίμων με βιοκαύσιμα και μεριμνά για φορολογικά κίνητρα. Οι στόχοι του νόμου εξυπηρετούνται και με εισαγόμενα βιοκαύσιμα και με εισαγόμενη πρώτη ύλη για τις εγχώριες μονάδες παραγωγής βιοκαυσίμων <sup>2</sup>.

Αντικείμενο της παρούσας εργασίας είναι να αποτυπώσουμε, όσο γίνεται καλύτερα, την προοπτική των βιοκαυσίμων στην σημερινή παγκόσμια και ιδιαίτερα Ευρωπαϊκή πραγματικότητα. Οικονομικοί, περιβαλλοντικοί, κοινωνικοί, πολιτικοί και πολιτισμικοί κάποιες φορές παράγοντες επηρεάζουν την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων, δημιουργώντας ένα πολύπλοκο σύμπλεγμα δυνάμεων, επιρροών και επιδράσεων με απροσδιόριστο αποτέλεσμα. Επομένως στόχος της παρούσας εργασίας είναι να αποτυπώσουμε τις πρακτικές που ακολουθούνται και να προσδιορίσουμε, όσο γίνεται καλύτερα, τις διαδρομές εκείνες, που θα καταδεικνύουν τις πραγματικές δυνατότητες και προοπτικές ανάπτυξης ενός χώρου, που απασχολεί και ενδιαφέρει άμεσα μέρος του παγκόσμιου πληθυσμού, με αρκετά μεγάλο κύκλο εργασιών, και επηρεάζει έμμεσα σε κάποιο βαθμό την παγκοσμιοποιημένη κοινότητα στο σύνολό της. Η διερεύνηση της ευρωπαϊκής προοπτικής των βιοκαυσίμων, σε μια Ευρωπαϊκή Ένωση με σαφείς κανόνες και στρατηγική, σε σχέση με την παγκόσμια πραγματικότητα της ελεύθερης αγοράς, της ελεύθερης διακίνησης των κεφαλαίων και της πολιτικής αστάθειας σε πολλές των περιπτώσεων, πιστεύουμε ότι θα μας οδηγήσει στην αποσαφήνιση των διαλεκτικών σχέσεων των εμπλεκόμενων, του πλαισίου και των άτυπων κανόνων που θα διέπει τον χώρο των βιοκαυσίμων, μια ευρωπαϊκή προοπτική η οποία σηματοδοτεί και την ελληνική πορεία στο χώρο, όντας μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Μετά το παρόν εισαγωγικό κεφάλαιο, στο δεύτερο κεφάλαιο αναφερόμαστε στις κατηγορίες, την παραγωγή και την αξιοποίηση των βιοκαυσίμων, με ιδιαίτερη μνεία στα υγρά βιοκαύσιμα, το βιοντίζελ και την βιοαιθανόλη.

Στο τρίτο κεφάλαιο αναφερόμαστε στις τάσεις που επικρατούν για τα βιοκαύσιμα σε παγκόσμιο επίπεδο, με έμφαση στις ΗΠΑ και τη Βραζιλία, που είναι παγκόσμιοι ηγέτες στο χώρο.

Στο τέταρτο κεφάλαιο αποτυπώνουμε την υπάρχουσα κατάσταση στην Ευρωπαϊκή Ένωση, δηλαδή, την πολιτική και τους στόχους της, τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες και αναλυτικότερα, τις επικρατούσες τάσεις στις κυριότερες χώρες της Ευρώπης.

Στο πέμπτο κεφάλαιο αναφερόμαστε στα πλεονεκτήματα, στα μειονεκτήματα, τους προβληματισμούς, τις προοπτικές και τους κινδύνους των βιοκαυσίμων, που χαρακτηριστικά είναι η επίδραση τους στις τιμές των γεωργικών διατροφικών προϊόντων, στο περιβάλλον και στην οικονομική τους διάσταση και προοπτική.

Στο έκτο κεφάλαιο κλείνει η ανάλυση με την κατάσταση που επικρατεί στη χώρα μας, δηλαδή την υπάρχουσα χρήση και παραγωγή, τις προοπτικές και την οικονομική βιωσιμότητα των βιοκαυσίμων. Τέλος στο έβδομο κεφάλαιο προσπαθούμε να αποτυπώσουμε τις εναλλακτικές στρατηγικές που θα πρέπει να ακολουθηθούν για τα βιοκαύσιμα σε ευρωπαϊκό επίπεδο και κατ' επέκταση στη χώρα μας, λαμβάνοντας υπόψη τις παγκόσμιες συνθήκες, ως συμπέρασμα από την ανάλυση που προηγήθηκε, με απώτερο σκοπό να προσδιοριστεί η πραγματική διάσταση και ο ρόλος τους στην σημερινή εποχή έτσι ώστε αυτά να αποτελούν λύση και όχι πρόβλημα.

## 2. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

Για αιώνες το ανθρώπινο είδος χρησιμοποιούσε τα ξύλα για θέρμανση και για να μαγειρέψει την τροφή του. Σήμερα, τα καύσιμα από τη βιομάζα βρίσκουν διάφορες εφαρμογές, από τη θέρμανση του σπιτιού, την κίνηση ενός αυτοκινήτου μέχρι τη λειτουργία ενός υπολογιστή ή ακόμα και ενός εργοστασίου.

Με την ευρύτερη έννοια του όρου η βιομάζα περιλαμβάνει οποιοδήποτε υλικό προέρχεται από ζωντανούς οργανισμούς. Για ενεργειακούς σκοπούς, η βιομάζα, περιλαμβάνει κάθε τύπο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή στερεών, υγρών και / ή αέριων καυσίμων. Στην πράξη υπάρχουν δύο τύποι βιομάζας, οι υπολειμματικές μορφές (τα κάθε είδους φυτικά υπολείμματα και ζωικά απόβλητα και τα απορρίμματα) και η βιομάζα που παράγεται από ενεργειακές καλλιέργειες<sup>3</sup>.

Τα γεωργικά προϊόντα που χρησιμοποιούνται συγκεκριμένα για χρήση ως βιολογικά καύσιμα περιλαμβάνουν το καλαμπόκι και τη σόγια, πρώτιστα στις Ηνωμένες Πολιτείες, το λιναρόσπορο καθώς και το σιναπόσπορο, κυρίως στην Ευρώπη, το ζαχαροκάλαμο στη Βραζιλία, το φοινικέλαιο στη Νοτιοανατολική Ασία καθώς και άλλα φυτά όπως το *jatropha* στην Ινδία<sup>2</sup>.

Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν τα βιοδιασπώμενα απόβλητα από τη βιομηχανία, τη γεωργία, τη δασονομία και τις οικογενειακές δραστηριότητες. Τέτοια παραδείγματα περιλαμβάνουν το άχυρο, την ξυλεία, το λίπασμα, τους φλοιούς του ρυζιού, τα λύματα, τα βιοδιασπώμενα απόβλητα, και τα περισσεύματα των τροφίμων, που μπορούν να μετατραπούν σε βιοαέριο μέσω της αναερόβιας χώνευσης. Η ποιότητα της ξυλείας ή της φυτικής βιομάζας δεν επηρεάζει άμεσα την αξία της ως πηγή ενέργειας<sup>2</sup>.

Η βιομάζα είναι ο φυσικός τρόπος για την αποθήκευση της ηλιακής ενέργειας. Συγκεκριμένα τα φυτά απορροφούν ηλιακή ακτινοβολία και με μία διαδικασία τη φωτοσύνθεση τη μετατρέπουν σε ενέργεια. Αναλυτικότερα οι φυτικοί οργανισμοί με τη βοήθεια του ήλιου και των θρεπτικών συστατικών του εδάφους μετατρέπουν το διοξείδιο του άνθρακα της ατμόσφαιρας και το νερό σε σάκχαρα (υδρογονάνθρακες) και οξυγόνο. Οι υδρογονάνθρακες αποτελούν την αποθηκευμένη ενέργεια του φυτού. Για παράδειγμα οι τροφές που είναι πλούσιες σε υδρογονάνθρακες (όπως τα ζυμαρικά) είναι πολύ καλές πηγές ενέργειας για το ανθρώπινο σώμα<sup>1</sup>.

Η χημική σύσταση της βιομάζας ποικίλει ανάλογα με το είδος προέλευσης της. Τα περισσότερα φυτά περιέχουν περίπου 25% λιγνίνη και 75% υδρογονάνθρακες ή ζάχαρη. Η φάση των υδρογονανθράκων περιέχει πολλά μόρια σακχάρων συνδεδεμένων μεταξύ τους σε μεγάλες αλυσίδες ή πολυμερή<sup>1</sup>.

Συνήθως τα ξύλα καίγονται για την παραγωγή θερμότητας. Η καύση όμως δεν είναι ο μόνος τρόπος για να χρησιμοποιήσει κάποιος την ενέργεια της βιομάζας, καθώς η ενέργεια μπορεί να απελευθερωθεί επίσης με βακτηριδιακή αποσύνθεση, με αλκοολική ζύμωση και με μετατροπή σε αέρια ή υγρά βιοκαύσιμα<sup>1</sup>.

## **2.1 Στερεή βιομάζα**

### **2.1.1 Μορφές και πηγές στερεής βιομάζας**

Μέχρι τα μέσα του 18ου αιώνα τα ξύλα ήταν ο μεγαλύτερος προμηθευτής ενέργειας στην Ελλάδα και τον υπόλοιπο κόσμο. Ο αγροτικός πληθυσμός των ανεπτυγμένων Ευρωπαϊκών χωρών χρησιμοποιεί ξύλα, ροκανίδια, άχυρα, υπολείμματα της επεξεργασίας του ξύλου καθώς και πυρήνες σπόρων, όπως το κουκούτσι της ελιάς, σε ολόένα μεγαλύτερες ποσότητες για ενεργειακούς σκοπούς.

Τα σκουπίδια είναι μια ακόμα πηγή βιομάζας. Τα σκουπίδια μπορούν να καούν και να παράγουν ατμό και ηλεκτρισμό. Τα ηλεκτροπαραγωγικά εργοστάσια που καίνε σκουπίδια και κάθε άλλου είδους απόβλητα για τη δημιουργία ενέργειας ονομάζονται "waste - to - energy" εργοστάσια<sup>1</sup>. Αυτά τα εργοστάσια είναι παρόμοια με τροφοδοτούμενα με άνθρακα εργοστάσια. Η αρχή λειτουργίας τους είναι η ίδια, η μόνη τους διαφορά είναι το καύσιμο. Τα σκουπίδια δεν περιέχουν τόσο μεγάλη θερμογόνο δύναμη όπως ο άνθρακας. Χρειάζονται λοιπόν περίπου 4 kg σκουπιδιών για να παράγουν την ενέργεια 1 kg κάρβουνου.<sup>1</sup>

Οι σύγχρονες τεχνολογίες αξιοποίησης της βιομάζας έχουν εξελιχθεί τόσο, που αποτελούν πλέον μια αξιόπιστη και ανταγωνιστική επιλογή. Εκτός από τα γνωστά καυσόξυλα, η χρήση της βιομάζας γίνεται συνήθως με την καύση θρυμμάτων ξύλου (wood chips) ή συσσωματωμάτων (pellets) σε σύγχρονους λέβητες υψηλής τεχνολογίας. Παρόλο που η βιομάζα είναι μια σημαντική πηγή ανανεώσιμης ενέργειας, δεν αποτελεί πολύ καλό καύσιμο. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι το περισσότερο από το 70% του όγκου της είναι συνήθως αέρας και όγκος που δεν παράγει ενέργεια. Αυτή η χαμηλή πυκνότητα ενέργειας ανά μονάδα όγκου της

βιομάζας, δυσχεραίνει τόσο τη συλλογή όσο τη μεταφορά, την αποθήκευση και τη χρήση της.<sup>1</sup>

Για τη βελτίωση του ενεργειακού περιεχόμενου ανά μονάδα όγκου της βιομάζας, χρησιμοποιείται στις μέρες μας η μέθοδος της μηχανικής αύξησης της πυκνότητάς της ( Densification ). Η αύξηση της πυκνότητας της βιομάζας είναι μια νέα διαδικασία κατά τη οποία με τη χρήση υψηλών πιέσεων συμπιέζεται η βιομάζα σε μικρά συσσωματώματα κοινώς pellets (χρησιμοποιώντας συνεχούς τροφοδοσίας μηχανήματα), σε μπάλες (χρησιμοποιώντας μηχανές δεσίματος τριφυλλιού) καθώς και σε μεγαλύτερα συσσωματώματα μπρικέτες βιομάζας. Με την αύξηση της πυκνότητάς της, η βιομάζα ως καύσιμο αποκτά πολλές χρήσεις.<sup>1</sup>



**wood – chips**



**pellets**

Τα wood - chips φτιάχνονται από τα υπολείμματα ξύλων των δασικών προϊόντων. Το μέγεθος και το σχήμα των κομματιών εξαρτάται από τη μηχανή κοπής, στην πλειοψηφία τους έχουν περίπου 1 cm πάχος και 2 έως 5 cm μήκος. Η υγρασία που περιέχουν τα πρόσφατα κομμένα ξύλα είναι περίπου το 50% του βάρους τους. Αυτό το ποσοστό μειώνεται σημαντικά κατά την ξήρανση. Σε πολλές χώρες όπως στη Δανία τα wood - chips που παράγονται καταναλώνονται σε περιφερειακούς σταθμούς θερμότητας.

Τα pellets ξύλου συγκρινόμενα με τα υπόλοιπα καύσιμα αποτελούν μια νέα και ελκυστική μορφή καυσίμου. Όταν καίγονται τα pellets ξύλου, γίνεται εκμετάλλευση μιας πηγής ενέργειας που θα είχε καταλήξει να γίνει απόβλητο ή να είχε εναποτεθεί σε μια χωματερή. Τα pellets φτιάχνονται από απόβλητα (πριονίδια και ρινίσματα ( shavings ) ξύλου) και χρησιμοποιούνται σε μεγάλες ποσότητες από συστήματα θέρμανσης σε περιοχές της περιφέρειας. Τα pellets δημιουργούνται από την συμπίεση των πριονιδιών σε πρέσες. Απαντώνται σε μήκη από 1-3 cm και πάχος περίπου 1 cm αλλά και μεγαλύτερα. Είναι καθαρά, ευχάριστα στην οσμή και απαλά (λεία) στην αφή. Τα pellets από ξύλο έχουν αρκετά χαμηλό περιεχόμενο σε υγρασία (κάτω από 10% κ.β.) ιδιότητα που τους προσδίδει υψηλότερη αξία καύσης από τα

υπόλοιπα καυσόξυλα. Το γεγονός ότι πιέζονται (πρεσάρονται) σημαίνει ότι καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο, άρα έχουν περισσότερη ενέργεια ανά μονάδα όγκου (υψηλότερη ογκομετρική ενέργεια). Η μείωση του όγκου συμβάλει και στην ευκολότερη και οικονομικότερη αποθήκευση τους. Η διαδικασία της καύσης τους είναι υψηλής ποιότητας, ενώ κατά την καύση τους δεν μένει μεγάλο υπόλειμμα. Ορισμένες χώρες έχουν απαλλάξει (εξαιρέσει) τις συσκευές που χρησιμοποιούν pellets από τις απαιτήσεις για εκπομπές αιθάλης.

Υπάρχουν διαφόρων ειδών pellets . Μερικοί κατασκευαστές χρησιμοποιούν ένα υλικό συγκόλλησης για να παρατείνουν τη ζωή των pellets άλλοι τα φτιάχνουν χωρίς αυτό. Το υλικό συγκόλλησης σε ορισμένες περιπτώσεις περιέχει θείο, το οποίο κατά την καύση φεύγει από την καπνοδόχο στο περιβάλλον. Τα προβλήματα από τις εκπομπές του θείου είναι ο σχηματισμός της όξινης βροχής αλλά και η διάβρωση στην καπνοδόχο. Επομένως καλό θα ήταν να μην προτιμούνται pellets με τέτοια υλικά.

Υπάρχουν πολλά πλεονεκτήματα εάν επιλέξει κάποιος τα pellets ως καύσιμη ύλη. Για την δημιουργία των pellets δεν απαιτείται να κοπούν δέντρα - παρασκευάζονται από τα κατάλοιπα των ξυλουργικών και υλοτομικών διαδικασιών. Η καύση των pellets βοηθά ουσιαστικά στην μείωση των δασικών αποβλήτων από την παραγωγή ξυλείας και από τη βιομηχανία επίπλων. Δεν χρησιμοποιούνται πρόσθετα που μπαίνουν στα pellets έτσι ώστε να παρατείνουν το χρόνο καύσης τους ή να καίγονται πιο αποτελεσματικά. Τα pellets δεν καπνίζουν ούτε εκλύουν επικίνδυνα αέρια κατά την καύση τους. Με τη χρήση αυτού του είδους την καύσιμη ύλη μειώνεται η ανάγκη για συμβατικά καύσιμα τα οποία όπως είναι γνωστό είναι βλαβερά για το περιβάλλον.

Το κόστος τους εξαρτάται από τη γεωγραφική περιφέρεια πώλησης τους καθώς και από την εποχή. Είτε κάποιος ζει σε αστικό κέντρο είτε στην εξοχή το pellet εκτός των άλλων είναι το ασφαλέστερο αλλά και το πιο υγιεινό μέσο θέρμανσης. Αυτή η τεχνολογία εκτός από τη χρήση της σε σπίτια είναι πολύτιμη και σε μη οικιακά κτίσματα όπως ξενοδοχεία, καταφύγια, εστιατόρια, καταστήματα, γραφεία, νοσοκομεία και σχολεία. Στη Νότιο Αμερική ήδη χρησιμοποιούνται με επιτυχία σε πάνω από 500.000 σπίτια.

## 2.1.2 Οι κύριες εφαρμογές της στερεής βιομάζας

Οι κύριες εφαρμογές της στερεής βιομάζας είναι οι ακόλουθες<sup>3</sup>:

Θέρμανση θερμοκηπίων: Σε περιοχές της χώρας όπου υπάρχουν μεγάλες ποσότητες διαθέσιμης βιομάζας, χρησιμοποιείται η βιομάζα σαν καύσιμο σε κατάλληλους λέβητες για τη θέρμανση θερμοκηπίων.

Θέρμανση κτιρίων με καύση βιομάζας σε ατομικούς/κεντρικούς λέβητες: Σε ορισμένες περιοχές της Ελλάδας χρησιμοποιούνται για τη θέρμανση κτιρίων ατομικοί/κεντρικοί λέβητες πυρηνόξυλου.

Παραγωγή ενέργειας σε γεωργικές βιομηχανίες: Βιομάζα για παραγωγή ενέργειας χρησιμοποιείται από γεωργικές βιομηχανίες στις οποίες η βιομάζα προκύπτει σε σημαντικές ποσότητες σαν υπόλειμμα ή υποπροϊόν της παραγωγικής διαδικασίας και έχουν αυξημένες απαιτήσεις σε θερμότητα. Εκκοκκιστήρια, πυρηνελαιουργεία, βιομηχανίες ρυζιού καθώς και βιοτεχνίες κονσερβοποίησης καίνε τα υπολείμματά τους (υπολείμματα εκκοκκισμού, πυρηνόξυλο, φλοιοί και κουκούτσια, αντίστοιχα) για την κάλυψη των θερμικών τους αναγκών ή/και μέρος των αναγκών τους σε ηλεκτρική ενέργεια.

Παραγωγή ενέργειας σε βιομηχανίες ξύλου: Τα υπολείμματα βιομηχανιών επεξεργασίας ξύλου (πριονίδι, πούδρα, ξακρίδια κλπ) χρησιμοποιούνται για τη κάλυψη των θερμικών αναγκών της διεργασίας καθώς και για την θέρμανση των κτιρίων.

Τηλεθέρμανση: είναι η προμήθεια θέρμανσης χώρων καθώς και θερμού νερού χρήσης σε ένα σύνολο κτιρίων, έναν οικισμό, ένα χωριό ή μια πόλη, από έναν κεντρικό σταθμό παραγωγής θερμότητας. Η θερμότητα μεταφέρεται με προμονωμένο δίκτυο αγωγών από το σταθμό προς τα θερμαινόμενα κτίρια .

Παραγωγή ενέργειας σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού και Χώρους Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ): Το βιοαέριο που παράγεται από την αναερόβια χώνευση των υγρών αποβλήτων σε μονάδες βιολογικού καθαρισμού, και των απορριμμάτων σε ΧΥΤΑ καίγεται σε μηχανές εσωτερικής καύσης για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Παράλληλα μπορεί να αξιοποιείται η θερμική ενέργεια των καυσαερίων και του ψυκτικού μέσου των μηχανών για να καλυφθούν ανάγκες τις διεργασίας ή/και άλλες ανάγκες θέρμανσης (πχ θέρμανση κτιρίων).



### 2.1.3 Παραγωγή ενέργειας από βιοαέριο

Καθώς η στερεή βιομάζα αποσυντίθεται παράγεται ένα άχρωμο και άοσμο αέριο, το μεθάνιο. Το μεθάνιο είναι πλούσιο σε ενέργεια και αποτελεί το κύριο συστατικό του βιοαερίου<sup>1</sup>. Το βιοαέριο μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς και ως καύσιμο για μηχανές εσωτερικής καύσης.

Σε ορισμένες χωματερές (όπου επί το πλείστον βρίσκονται υπολείμματα φυτικών και ζωικών οργανισμών) ανοίγονται πηγάδια σε σωρούς από σκουπίδια για να δεσμευτεί το μεθάνιο που παράγεται από την αποσύνθεση αυτών των αποβλήτων. Το μεθάνιο μπορεί να καθαριστεί και να χρησιμοποιηθεί ως πηγή ενέργειας όπως το φυσικό αέριο.

Εξαιτίας του μεγάλου ποσοστού διοξειδίου του άνθρακα που περιέχει αποτρέπεται ο κίνδυνος έκρηξης, επομένως το βιοαέριο θεωρείται ένα πολύ ασφαλές καύσιμο για τις αγροτικές κατοικίες. Η καύση 1 m<sup>3</sup> βιοαερίου θα παράγει 4500-5500 kcal/m<sup>3</sup> ή (18.8-23.0 MJ/m<sup>3</sup>) θερμικής ενέργειας. Όταν η καύση του γίνεται σε ειδικά σχεδιασμένους καυστήρες, οι οποίοι έχουν απόδοση περίπου 60%, θα μας δώσει 2700-3200 kcal/m<sup>3</sup> ή (11.3-13.4 MJ/m<sup>3</sup>) ωφέλιμης ενέργειας.

## 2.2 Υγρά Βιοκαύσιμα

Σήμερα, ο όρος βιοκαύσιμα χρησιμοποιείται συνήθως για υγρά καύσιμα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν στον τομέα των μεταφορών. Τα πιο συνηθισμένα στο εμπόριο είναι το βιοντίζελ, μεθυλεστέρας ο οποίος παράγεται κυρίως από ελαιούχους σπόρους (ηλίανθος, ελαιοκράμβη, κ.ά.) και μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε μόνο του ή σε μίγμα με πετρέλαιο κίνησης σε πετρελαιοκινητήρες και η βιοαιθανόλη η οποία παράγεται από σακχαρούχα, κυταρινούχα κι αμυλούχα φυτά (σιτάρι, καλαμπόκι, σόργο, τεύτλα, κ.ά.) και χρησιμοποιείται είτε ως έχει σε βενζινοκινητήρες που έχουν υποστεί μετατροπή είτε σε μίγμα με βενζίνη σε κανονικούς βενζινοκινητήρες είτε τέλος να μετατραπεί σε ETBE (πρόσθετο βενζίνης)<sup>3</sup>.

### 2.2.1 Βιοντίζελ

Ένα υποσχόμενο βιοκαύσιμο, παραπλήσιο και άριστο υποκατάστατο του συμβατικού ντίζελ, είναι το βιοντίζελ<sup>1</sup>, το οποίο προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές

ενέργειας (βιομάζα) όπως είναι τα φυτικά έλαια και τα ζωικά λίπη. Χρησιμοποιείται ευρύτατα σε όλη την Ευρώπη, ενώ στις ΗΠΑ η χρήση του είναι συνεχώς αυξανόμενη. Θεωρείται ως το πλέον διαδεδομένο βιοκαύσιμο το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο αυτούσιο όσο και σε διάφορες αναλογίες σε μίγματα με το συμβατικό ντίζελ. Η πρώτη ύλη που χρησιμοποιήθηκε για την παραγωγή του βιοντίζελ ήταν κυρίως το έλαιο ελαιοκράμβης, που θεωρείται ιδανική πρώτη ύλη για το ευρωπαϊκό κλίμα. Επίσης χρησιμοποιήθηκε το ηλιέλαιο, κυρίως στη Γαλλία και την Ιταλία. Σε άλλες περιοχές χρησιμοποιήθηκε το φοινικέλαιο (Μαλαισία) και το σογιέλαιο (Αμερική).

Η μέθοδος παραγωγής βιοντίζελ που εφαρμόζεται παγκόσμια σε βιομηχανικό επίπεδο συνίσταται στην αντίδραση (μετεστεροποίηση) των τριγλυκεριδίων με κάποια αλκοόλη μικρού μοριακού βάρους. Τα τριγλυκερίδια είναι τριεστέρες της γλυκερόλης, δηλ. της 1,2,3-προπανοτριόλης, με λιπαρά οξέα (μονοκαρβοξυλικά οξέα μεγάλης ανθρακικής αλυσίδας) και αποτελούν το κύριο συστατικό (σε ποσοστό μέχρι και 98% κ.β.) των φυτικών ελαίων και ζωικών λιπών. Ως αλκοόλη χρησιμοποιείται συνήθως η μεθανόλη λόγω του χαμηλού κόστους και των φυσικών και χημικών πλεονεκτημάτων που διαθέτει. Ειδικοί καταλύτες (βάσεις, οξέα και ένζυμα) βοηθούν την αντίδραση, η οποία πραγματοποιείται σε χαμηλές ή υψηλές θερμοκρασίες. Κατά τη διάρκεια της αντίδρασης μετεστεροποίησης τα λιπαρά τμήματα του τριγλυκεριδίου αντικαθίστανται από το υδροξύλιο της αλκοόλης οπότε παράγονται αλκυλεστέρες λιπαρών οξέων και ως ενδιάμεσα διγλυκερίδια και μονογλυκερίδια, τα οποία με τη σειρά τους δίνουν νέους αλκυλεστέρες. Στο τέλος της αντίδρασης έχουν παραχθεί οι αλκυλεστέρες των λιπαρών οξέων (μεθυλεστέρες εφόσον ως αλκοόλη έχει χρησιμοποιηθεί η μεθανόλη), οι οποίοι αποτελούν το βιοντίζελ, και γλυκερίνη ως παραπροϊόν. Ακολουθεί κατάλληλος διαχωρισμός των προϊόντων και καθαρισμός του παραγόμενου βιοντίζελ.

Ως προϊόν ανανεώσιμων πηγών ενέργειας το βιοντίζελ είναι καθαρό, μη τοξικό και βιοαποικοδομήσιμο καύσιμο, δεν περιέχει αρωματικές ενώσεις και οι εκπομπές των ρυπαντών οξειδίων του θείου, μονοξειδίου του άνθρακα, άκαυστων υδρογονανθράκων και αιθάλης που προέρχονται από την καύση του στις μηχανές ντίζελ είναι πολύ χαμηλές. Η παρουσία του θείου στα καύσιμα ευθύνεται για τα οξείδια του θείου (SO<sub>x</sub>) στα καυσαέρια τα οποία αποτελούν έναν από τους κυριότερους ρύπους του ντίζελ. Στο βιοντίζελ η περιεκτικότητα σε θείο είναι πάρα πολύ μικρή, σχεδόν μηδενική. Επίσης, το βιοντίζελ περιέχει αρκετό οξυγόνο (περίπου

10% κ.β.) που καθιστά την καύση λιγότερο ατελή, με αποτέλεσμα η περιεκτικότητα των καυσαερίων σε μονοξείδιο του άνθρακα (CO), σε άκαυστους υδρογονάνθρακες (H/C) και σε αιθάλη να είναι πολύ μικρότερη απ' ό τι στο συμβατικό ντίζελ. Επιπλέον, η καύση του βιοντίζελ δεν αυξάνει το επίπεδο του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα (το οποίο είναι υπεύθυνο για το φαινόμενο του θερμοκηπίου), αφού η ποσότητα του CO<sub>2</sub> που απελευθερώνεται κατά τη διάρκεια της καύσης αφομοιώνεται στη συνέχεια από το φυτό κατά τη φωτοσύνθεση.

Εκτός από το γεγονός ότι πλεονεκτεί ως ανανεώσιμο καύσιμο το βιοντίζελ εμφανίζει παρόμοιες φυσικοχημικές ιδιότητες με το συμβατικό ντίζελ, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις έχει και καλύτερα χαρακτηριστικά από αυτό, όπως μεγαλύτερο σημείο ανάφλεξης οπότε είναι ασφαλέστερο στη χρήση, μικρότερη ποσότητα θείου αλλά μεγαλύτερη λιπαντική ικανότητα λόγω του οξυγόνου που περιέχει και μεγαλύτερο αριθμό κετανίου. Η μείωση του περιεχόμενου θείου που επιβάλλεται στα ορυκτά καύσιμα έχει αρνητική επίδραση στη λίπανση του κινητήρα γιατί μειώνονται οι λιπαντικές ενώσεις του θείου. Έτσι, τα διυλιστήρια κάνουν χρήση πανάκριβων και ταυτόχρονα μη βιοαποικοδομήσιμων πρόσθετων για την επαναφορά της λιπαντικότητας του καυσίμου. Η προσθήκη, όμως, του βιοντίζελ στο πετρελαϊκό ντίζελ, ακόμα και σε περιεκτικότητες μικρότερες από 1% κ.β., επαναφέρει τη λιπαντική ικανότητα του καυσίμου, οπότε με τη χρήση του βιοντίζελ παρατείνεται η ζωή του πετρελαιοκινητήρα και τα διυλιστήρια εξοικονομούν αρκετά χρήματα. Ο μεγαλύτερος αριθμός κετανίου που παρουσιάζει το βιοντίζελ έναντι του συμβατικού ντίζελ αντισταθμίζει το γεγονός ότι κατά την καύση του το βιοντίζελ απελευθερώνει ενέργεια μικρότερη από την ενέργεια που απελευθερώνει το συμβατικό ντίζελ. Έτσι η απόδοση ενός πετρελαιοκινητήρα που κινείται με καθαρό βιοντίζελ κυμαίνεται τουλάχιστον στα επίπεδα του συμβατικού ντίζελ. Επίσης, το βιοντίζελ είναι κατάλληλο για τους ήδη υπάρχοντες πετρελαιοκινητήρες, όπου δεν χρειάζεται να γίνει σχεδόν καμία μετατροπή ακόμα και αν χρησιμοποιηθεί αμιγές βιοντίζελ.

### 2.2.2 Βιοαιθανόλη

Το πρώτο καύσιμο που χρησιμοποιήθηκε ως υποκατάστατο της βενζίνης σε κινούμενα οχήματα είναι η βιοαιθανόλη<sup>1</sup>. Η βιοαιθανόλη παράγεται κυρίως από την αλκοολική ζύμωση της ζάχαρης. Μπορεί επίσης να συντεθεί βιομηχανικά από την χημική αντίδραση του αιθυλενίου με ατμό.

Οι κύριες πηγές ζάχαρης που απαιτούνται για την παραγωγή βιοαιθανόλης προέρχονται από ενεργειακές καλλιέργειες, δηλαδή από καλλιέργειες που αναπτύσσονται ειδικά για ενεργειακούς σκοπούς. Οι καλλιέργειες αυτές μπορεί να είναι το σόργο, τα τεύτλα, το καλαμπόκι, το σιτάρι, τα άχυρα, το ξύλο ιτιάς και άλλων δέντρων, το πριονίδι, ο μίσχανθος, η αγριαγκινάρα και άλλες. Παράλληλα, βρίσκονται σε εξέλιξη έρευνες σχετικά με την αξιοποίηση των δημοτικών στερεών αποβλήτων για την παραγωγή βιοαιθανόλης.

Η αιθανόλη ή αιθυλική αλκοόλη ( $C_2H_5OH$ ) είναι ένα άχρωμο διαυγές υγρό. Είναι βιοαποικοδομήσιμη, χαμηλής τοξικότητας και προκαλεί πολύ μικρή περιβαλλοντική μόλυνση αν χυθεί στο περιβάλλον. Κατά την τέλεια καύση της παράγεται διοξείδιο του άνθρακα και νερό. Η αιθανόλη είναι ένα καύσιμο υψηλού αριθμού οκτανίων και μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως πρόσθετο αύξησης του αριθμού οκτανίου της βενζίνης. Με την ανάμιξή της με τη βενζίνη επιτυγχάνουμε επίσης τον εμπλουτισμό του καυσίμου μίγματος σε οξυγόνο, με αποτέλεσμα μια πιο ολοκληρωμένη καύση, άρα και μειωμένες εκπομπές επικίνδυνων καυσαερίων.

Μίγματα καυσίμου βιοαιθανόλης με βενζίνη πωλούνται ευρύτατα στις Ηνωμένες Πολιτείες. Το πιο συνηθισμένο μίγμα είναι αυτό που αποτελείται από 10% βιοαιθανόλη και 90% βενζίνη (E10). Οι κινητήρες των συμβατικών οχημάτων δεν απαιτούν μετατροπή για να κινηθούν με E10, επιπλέον η χρήση E10 δεν έχει καμία επίπτωση στην εγγύηση του οχήματος. Μόνο ευέλικτα οχήματα μπορούν να κινηθούν με καύσιμο μίγμα 85% βιοαιθανόλης και 15% βενζίνης (E85).

### 3. ΤΑΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΤΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ

Η προώθηση των βιοκαυσίμων παγκοσμίως γίνεται κυρίως για γεωπολιτικούς λόγους, όπως είπαμε παραπάνω, καθώς επιδιώκεται η εξασφάλιση ασφάλειας εφοδιασμού καυσίμων και η μείωση των εισαγωγών και της εξάρτησης από τις πετρελαιοπαραγωγές χώρες και για οικονομικούς λόγους που σχετίζονται με τη δημιουργία νέων πεδίων επιχειρηματικής και εμπορικής δραστηριότητας σε έναν τομέα με μεγάλο κύκλο εργασιών, τον τομέα των καυσίμων, και την ανάπτυξή τους σε χώρες και περιοχές που μέχρι σήμερα δεν σχετίζονται με την εξόρυξη πετρελαίου. Έπεται ότι η ανάπτυξη αυτή προωθείται και για περιβαλλοντικούς λόγους, για την αναίρεση των αρνητικών συνεπειών του φαινομένου του θερμοκηπίου.

Ο ενθουσιασμός που έχει καταλάβει τις κυβερνήσεις αρκετών χωρών είναι έκδηλος παντού. Φοροαπαλλαγές, επιδοτήσεις αλλά και εξαίρεση από τις ποσοτώσεις που ισχύουν τουλάχιστον στην ΕΕ. Παράλληλα, σε κάποιες πόλεις του κόσμου δίνονται ακόμη και δωρεάν θέσεις στάθμευσης (parking) σε αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν βιοκαύσιμα.

Στην πραγματικότητα, τα βιοκαύσιμα επιτρέπουν στους πολιτικούς των πλουσίων χωρών να μην αντιμετωπίσουν ένα επικίνδυνο ζήτημα, την ιλιγγιώδη αύξηση των εκπομπών αερίων, οι οποίες ευθύνονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου - εκπομπές οι οποίες συνδέονται με τις μεταφορές και την αποτελεσματικότητα της μετακίνησης των ανθρώπων και των εμπορευμάτων. Η ανεπιφύλακτη αυτή πολιτική στήριξη έχει συμβάλει να ριζωθεί η ιδέα πως τα νέα αυτά καύσιμα θα μπορούσαν να υποκαταστήσουν χωρίς ζημιές τη βενζίνη και το πετρέλαιο. Στην πραγματικότητα αυτή η πολιτική στήριξη στα βιοκαύσιμα, τους δίνει άλλοθι στα μάτια της κοινής γνώμης (δείχνοντας ότι έχουν περιβαλλοντική συνείδηση), και συνεχίζουν την αναπτυξιακή τους διάθεση και την λογική της οικονομικής ανάπτυξης και μεγέθυνσης χωρίς όρια.

Η παραγωγή των 33 δισεκατομμυρίων λίτρων βιοκαυσίμων (το μεγαλύτερο ποσοστό είναι βιοαιθανόλη) το 2004 είναι μικρή έναντι των 1.200 δισεκατομμυρίων λίτρων της βενζίνης που παράγονται παγκοσμίως κάθε χρόνο<sup>1</sup>. Η Βραζιλία είναι ο παγκόσμιος ηγέτης-παραγωγός (και κύριος χρήστης) της βιοαιθανόλης για περισσότερα από 25 έτη, και παράγαγε ελαφρώς λιγότερο από το μισό της συνολικής παγκόσμιας παραγωγής το 2004. Όλοι οι σταθμοί καυσίμων στη Βραζιλία πωλούν

την καθαρή (95%) βιοαιθανόλη (E95) και το gasohol, ένα μίγμα βενζίνης 25% / βιοαιθανόλης 75% (E25)<sup>1</sup>. Οι ΗΠΑ είναι ο δεύτερος παγκοσμίως καταναλωτής και παραγωγός της βιοαιθανόλης. Η ανάπτυξη της αμερικανικής αγοράς είναι σχετικά πρόσφατη καθώς η παραγωγική ικανότητα βιοαιθανόλης αυξήθηκε από 4 δισεκατομμύρια λίτρα το 1996 σε 14 δισεκατομμύρια λίτρα το 2004. Άλλες χώρες που παράγουν και χρησιμοποιούν την βιοαιθανόλη είναι η Αυστραλία, ο Καναδάς, η Κίνα, η Κολομβία, η Δομινικανή Δημοκρατία, η Γαλλία, η Γερμανία, η Ινδία, η Τζαμάικα, το Μαλάουι, η Πολωνία, η Νότια Αφρική, η Ισπανία, η Σουηδία, η Ταϊλάνδη και η Ζάμπια<sup>1</sup>.

Η συνολική παγκόσμια παραγωγή σε βιοντίζελ (biodiesel) το 2004 ανήλθε σε περισσότερα από 2 δισεκατομμύρια λίτρα, των οποίων περισσότερο από το 90% παρήχθη στην Ε.Ε. των 25 (EU25). Η αύξηση είναι κυρίως αισθητή στη Γερμανία όπου το καθαρό βιοντίζελ (biodiesel) (B100) στη Γερμανία απολαμβάνει μια φορολογική απαλλαγή κατά 100%, και η χώρα έχει τώρα πάνω από 1.500 σταθμούς τροφοδοσίας που πωλούν το B100. Άλλοι παραγωγοί και χρήστες βιοντίζελ (biodiesel) είναι η Γαλλία και η Ιταλία, και μικρότεροι παραγωγοί και χρήστες είναι η Αυστρία, το Βέλγιο, η Τσεχία, η Δανία, η Ινδονησία, η Μαλαισία και οι Ηνωμένες Πολιτείες<sup>1</sup>. Το 2005 η παραγωγή βιοκαυσίμων παγκοσμίως αποτέλεσε το 2% της παγκόσμιας αγοράς βενζίνης και 0,2% της παγκόσμιας αγοράς πετρελαίου<sup>1</sup>. Σύμφωνα με τις προβλέψεις των ειδικών για τα επόμενα δέκα χρόνια, η παγκόσμια αγορά βιοκαυσίμων αναμένεται να τετραπλασιαστεί, από τα 20,5 δισεκατομμύρια δολάρια που ήταν το 2006 στα 80 δισεκατομμύρια δολάρια το 2016<sup>2</sup>.

### **3.1 Οι πολιτικές στήριξης των βιοκαυσίμων σε παγκόσμιο επίπεδο**

Οι πολιτικές<sup>3</sup> που ακολουθούνται διαδραματίζουν ένα σημαντικό ρόλο στο να καθίστανται ελκυστικά η παραγωγή και το εμπόριο των βιοκαυσίμων. Η εγχώρια παραγωγή βιοκαυσίμων πολλών χωρών υποστηρίζεται μέσω των επιδοτήσεων της παραγωγής πρώτων υλών καθώς και μέσω δασμών στις εισαγωγές. Οι επιδοτήσεις της παραγωγής βιοκαυσίμων είναι δύσκολο να ποσοτικοποιηθούν, αλλά είναι της τάξης των δισεκατομμυρίων δολαρίων ετησίως (πάνω από 7 δισεκατομμύρια στις Ηνωμένες Πολιτείες μόνο). Οι μεγαλύτερες χώρες του ΟΟΣΑ που παράγουν βιοαιθανόλη επιβάλλουν δασμούς στις εισαγωγές κατά περίπου 25% του κόστους

παραγωγής πρώτων υλών. Αυτό έχει σαν συνέπεια το μέγεθος των εμπορεύσιμων βιοκαυσίμων να ανέρχεται μόνο σε περίπου 10% της παγκόσμιας κατανάλωσης βιοκαυσίμων. Συνεπώς δεν δημιουργείται μια ικανοποιητική και αποδοτική αγορά βιοκαυσίμων, δεδομένου ότι τα βιοκαύσιμα που παράγονται στις τροπικές περιοχές από το ζαχαροκάλαμο και τα φυτικά έλαια έχουν σημαντικό πλεονέκτημα όσον αφορά το κόστος παραγωγής σε σύγκριση με τα βιοκαύσιμα που παράγονται στις εύκρατες περιοχές. Πολλές χώρες επιβάλλουν υποχρεώσεις χρήσης βιοκαυσίμων με κανονισμούς ή υποχρεώσεις χρήσης στα καύσιμα μεταφορών μιγμάτων ορυκτών καυσίμων και βιοκαυσίμων με παράλληλες φοροελαφρύνσεις για να παρακινήσουν την παραγωγή βιοκαυσίμων. Στις περισσότερες περιπτώσεις αυτά τα πολιτικά μέτρα δεν διαχωρίζονται μεταξύ των βιοκαυσίμων, σχετικά με το είδος και την προέλευση της πρώτης ύλης ή τις μεθόδους παραγωγής τους, παρά τις μεγάλες διαφορές στα περιβαλλοντικά οφέλη και ζημίες που υπάρχουν στην κάθε περίπτωση. Αυτό δείχνει ότι οι κυβερνήσεις μπορούν να υποστηρίξουν βιοκαύσιμα που είναι ακριβότερα και έχουν υψηλότερη αρνητική περιβαλλοντική επίδραση από τα αντίστοιχα ορυκτά καύσιμα. Οι τρέχουσες πολιτικές υποστήριξης των βιοκαυσίμων στηρίζονται ότι αυτά έχουν την ικανότητα να μειώσουν τις εκπομπές των αερίων που είναι υπεύθυνα για το φαινόμενο του θερμοκηπίου ή στην αύξηση της ενεργειακής ασφάλειας εφοδιασμού της αγοράς καυσίμων. Όμως το κόστος, για να πάρουμε μια μονάδα μείωσης ισοδύναμου CO<sub>2</sub> (μια μονάδα που δείχνει την δυνατότητα των αερίων για θέρμανση της ατμόσφαιρας, με το διοξείδιο του άνθρακα να λαμβάνεται σαν μια μονάδα, για παράδειγμα μπορούμε να αναφέρουμε το μεθάνιο, που είναι 21 φορές πιο ισχυρό από το διοξείδιο του άνθρακα στη θέρμανση της ατμόσφαιρας, και έτσι ισούται με 21 ισοδύναμα του CO<sub>2</sub>)<sup>4</sup>, μέσω των επιχορηγήσεων των βιοκαυσίμων, είναι πάρα πολύ υψηλό, για παράδειγμα στις ΗΠΑ είναι πάνω από \$ 500 ανά τόνο μείωσης ισοδύναμου CO<sub>2</sub> για την βιοαιθανόλη που παράγεται από το καλαμπόκι. Παρόμοια πρακτική ακολουθείται και από άλλες χώρες όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα 1.

*Πίνακας 1: Επιδοτήσεις βιοαιθανόλης και του βιοντίζελ για κάθε λίτρο ορυκτού καύσιμου που αντικαθίσταται και για κάθε τόνο αερίων ισοδύναμου CO<sub>2</sub> που αποφεύγεται να παραχθεί*

	Units	Ethanol		Biodiesel	
		Low	High	Low	High
<b>Support per litre equivalent of fossil fuels displaced</b>					
United States	\$/litre equiv.	1.03	1.40	0.66	0.90
European Union	\$/litre equiv.	1.64	4.98	0.77	1.53
Switzerland	\$/litre equiv.	0.66	1.33	0.71	1.54
Australia	\$/litre equiv.	0.69	1.77	0.38	0.76
<b>Support per tonne of CO<sub>2</sub>-equivalent avoided</b>					
United States	\$ / tonne of CO <sub>2</sub> equiv.	NA	545	NQ	NQ
European Union	\$ / tonne of CO <sub>2</sub> equiv.	590	4520	340	1300
Switzerland	\$ / tonne of CO <sub>2</sub> equiv.	340	394	253	768
Australia	\$ / tonne of CO <sub>2</sub> equiv.	244	1679	165	639

***Πηγή :O.C.D.E "BIOFUELS: IS THE CURE WORSE THAN THE DISEASE" by Richard Doornbosch and Ronald Steenblik, Round table on Sustainable Development, Paris 11-12/9/2007,σελ 6-7 (Source: Global Subsidies Initiative, Koplow (2006), Steenblik (2007), Kutas and Lindeberg (2007, forthcoming), Centre for International Economics (2007, forthcoming))***

Το αποτέλεσμα δεν είναι επίσης πολύ ευνοϊκό από την άποψη της αντικατάστασης των ορυκτών καυσίμων από βιοκαύσιμα. Στις περισσότερες περιπτώσεις η χρήση των βιοκαυσίμων διπλασιάζει κατά προσέγγιση το κόστος της ενέργειας μεταφορών για τους καταναλωτές και τους φορολογούμενους. Οι τρέχουσες πολιτικές για τα βιοκαύσιμα που εφαρμόζονται, δεν μετρούν την αποτελεσματικότητα των δαπανών τους. Αυτές οι πολιτικές βιοκαυσίμων στηρίζονται στο γεγονός ότι αποτελούν έναν εύκολο τρόπο να υποστηριχθεί η εσωτερική γεωργία ενάντια στη φιλελευθεροποίηση του γεωργικού εμπορίου, αλλά απαιτείται να μετρηθεί η αποτελεσματικότητα των δαπανών τους και να υπάρχει ένας σαφής καθορισμός των επιθυμητών πολιτικών στόχων. Η απάντηση αυτών των πολιτικών στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις της παραγωγής βιοκαυσίμων, θα πρέπει να είναι καταρχήν ο ορισμός κριτηρίων με σκοπό να εξασφαλιστεί μια οικονομικά βιώσιμη παραγωγή των βιοκαυσίμων. Εντούτοις, οι κανονισμοί για τα βιοκαύσιμα, που προάγουν αυτές οι πολιτικές, στοχεύουν σήμερα, σε φιλόδοξα μερίδια αγοράς χωρίς να έχουν όμως μια σε βάθος κατανόηση ενός βιώσιμου επιπέδου παραγωγής και από που αυτά τα βιοκαύσιμα μπορούν να παραχθούν. Επιπλέον υπάρχει ο σοβαρός κίνδυνος που λέει ότι οι ποσότητες των βιοκαυσίμων που απαιτούνται είναι



υψηλότερες από τις πιθανές ποσότητες που μπορούν να παραχθούν βιώσιμα χωρίς να έχουμε παρενέργειες.

## **3.2 Οι μεγάλες αγορές βιοκαυσίμων**

### **3.2.1 Ανάπτυξη των βιοκαυσίμων στις ΗΠΑ**

#### **3.2.1.1 Γενικές τάσεις**

Ο Τζορτζ Μπους, ο σημερινός πρόεδρος των ΗΠΑ, έχει εκφράσει δημοσίως την υποστήριξή του στην προώθηση και ανάπτυξη της παραγωγής και χρήσης βιοαιθανόλης, καθώς ανακοίνωσε ότι θα πενταπλασιάσει την ποσότητα των αμερικανικών βιοκαυσίμων με στόχο μέχρι το 2017 να χρησιμοποιούνται για το 24% των εθνικών μεταφορών<sup>5</sup>. Επίσης έχει καταστήσει σαφές ότι η κυβέρνησή του ενδιαφέρεται για την παραγωγή και την εισαγωγή βιοκαυσίμων στις Ηνωμένες Πολιτείες για την μείωση της εξάρτησης της αμερικανικής οικονομίας από το πετρέλαιο. Η Ουάσιγκτον θα επενδύσει 35 δισεκατομμύρια δολάρια για την εισαγωγή βιοκαυσίμων στις ΗΠΑ σε χρονικό ορίζοντα δεκαετίας<sup>6</sup>.

Αυτήν τη στιγμή στις ΗΠΑ κατασκευάζονται 32 εργοστάσια επεξεργασίας βιοαιθανόλης, ενώ οκτώ από τα 102 ήδη υπάρχοντα βελτιώνουν τις εγκαταστάσεις τους, σύμφωνα με την Renewable Fuels Association. Κύριος στόχος –όταν όλη αυτή η δραστηριότητα ολοκληρωθεί – οι ΗΠΑ να παράγουν 6,9 δισ. γαλόνια (24,5 δισ. λίτρα) βιοαιθανόλης ετησίως<sup>7</sup>. Το Υπουργείο Ενέργειας των ΗΠΑ έχει εξαγγείλει το μεγαλύτερο εργοστάσιο Βιοκαυσίμων στην Βόρεια Αμερική με παραγωγή 100.000.000 τόνων Βιοντίζελ που θα το τροφοδοτούν 144.000 εκτάρια φυτειών<sup>8</sup>. Ο στόχος που έχει θέσει το Κογκρέσο δεν διαφέρει και πολύ από αυτό της Ευρωπαϊκής Ένωσης και ανέρχεται σε 8 δις. τόνους δηλαδή 5% των αναγκών μέχρι το 2012<sup>8</sup>. Τέλος το αμερικανικό Κογκρέσο επεξεργάζεται πρόταση που θα επταπλασίαζε την παραγωγή βιοκαυσίμων έως το 2022<sup>2</sup>.

Στην παραγωγική διαδικασία των βιοκαυσίμων στις ΗΠΑ (διωλιστήρια κυρίως) χρησιμοποιείται φυσικό αέριο –ή τουλάχιστον στο μεγαλύτερο ποσοστό– και όχι πετρέλαιο, γεγονός το οποίο στηρίζει την ανάγκη της χώρας, να απεξαρτηθούν από τον μαύρο χρυσό. Από την άλλη πλευρά υπάρχουν και αυτοί οι οποίοι αμφισβητούν ακόμη και τα οφέλη για τους οδηγούς. Τονίζουν<sup>7</sup> ότι τα «ευέλικτα» αυτοκίνητα που μπορούν να χρησιμοποιήσουν τη βενζίνη τύπου E85 (αποτελούμενη

κατά 85% από βιοαιθανόλη), χρειάζονται τέσσερα γαλόνια από αυτή για να διανύσουν μία απόσταση την οποία θα πραγματοποιούσαν εάν χρησιμοποιούσαν τρία γαλόνια «καθαρής» βενζίνης, δηλαδή λένε ότι η απόδοση της E85 υπολείπεται αυτής της καθαρής βενζίνης. Κι επιπροσθέτως τονίζουν ότι η τιμή της βενζίνης E85 δεν είναι τόσο χαμηλότερη από αυτή της «κλασικής», ώστε να καλύπτει τα επιπλέον έξοδα που θα πρέπει να καταβάλλει ο οδηγός<sup>7</sup>.

### **3.2.1.2 Παραγωγική δυναμικότητα**

Τα βιοκαύσιμα, με το ισχύον καθεστώς, ευεργετούν σε μεγάλο βαθμό κάποιους αγρότες, καθώς και γεωργικές εταιρίες κολοσσούς, όπως είναι η Archer Daniels Midland και η Gargill, χωρίς να κάνουν πολλά για το περιβάλλον, καθώς για να αναπτυχθεί το καλαμπόκι, απαιτούνται μεγάλες δόσεις ζιζανιοκτόνων και αζωτούχων λιπασμάτων, με συνέπεια το έδαφος να υποβαθμίζεται σε σχέση με οποιαδήποτε άλλη καλλιέργεια<sup>9</sup>. Επιπλέον για την παραγωγή βιοαιθανόλης από το καλαμπόκι στις ΗΠΑ, καταναλώνεται σχεδόν ίση ποσότητα ορυκτών καυσίμων με αυτή που η ίδια η βιοαιθανόλη υποκαθιστά. Καλύτερες είναι οι επιδόσεις που επιτυγχάνονται από τα βιοκαύσιμα που προέρχονται από την σόγια<sup>9</sup>.

Το 2006 παρήχθησαν 18,4 δισεκατομμύρια λίτρα βιοαιθανόλης στις ΗΠΑ, σχεδόν όλη από καλαμπόκι, με κόστος παραγωγής 0,21 € το λίτρο. Η λιανική τιμή στις ΗΠΑ (το λίτρο, Ιούλιος 2007), ήταν για την βενζίνη 0,58 € και για την βιοαιθανόλη 0,50 ή 0,71€για να έχουμε την ίδια ενέργεια που αποδίδει το ένα λίτρο βενζίνης. Σχετικά με το ενεργειακό ισοζύγιο, η σχέση της ενέργειας που προέρχεται από ορυκτά καύσιμα (εισροή) και χρησιμοποιείται για την παραγωγή βιοαιθανόλης συγκριτικά με την ενέργεια που περιέχεται στο καύσιμο (εκροή), είναι 1/1,3 στις ΗΠΑ. Επίσης η μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου από την χρήση βιοαιθανόλης από καλαμπόκι σε σχέση με την χρήση της βενζίνης είναι της τάξεως του 21% (1,94/2,44)<sup>9</sup>. Στα εργοστάσια παραγωγής βιοαιθανόλης, ο απαραίτητος ατμός για την απόσταξή της, προέρχεται από την καύση φωταερίου ή γαιάνθρακα, με επιπρόσθετες εκλύσεις CO<sub>2</sub> σε αυτές που προέρχονται από την πρώτη ύλη. Επιπλέον για την καλλιέργεια καλαμποκιού, χρησιμοποιείται αζωτούχο λίπασμα, που παράγεται από φυσικό αέριο, και απαιτείται εκτεταμένη χρήση πετρελαιοκίνητων γεωργικών μηχανημάτων. Από την άποψη ότι χρησιμοποιούνται περισσότερα

ρυπογόνα καύσιμα από αυτά που υποκαθιστά, η παραγωγή βιοαιθανόλης θεωρείται ως χαμένο παιχνίδι στις ΗΠΑ <sup>9</sup>.

Οι υποστηρικτές της βιοαιθανόλης στις ΗΠΑ λένε ότι επί δεκαετίες τεράστιες επιχορηγήσεις πήγαιναν στην βιομηχανία πετρελαίου, μέσω της μείωσης φόρου και μέσω της προστασίας των πετρελαιοφόρων περιοχών της Μέσης Ανατολής, ενώ οι επιχορηγήσεις στην βιοαιθανόλη πηγαίνουν στην ανάπτυξη και αναγέννηση της ενδοχώρας <sup>9</sup>. Το καλοκαίρι του 2007 τα 16 εργοστάσια παραγωγής βιοαιθανόλης στη Νεμπράσκα κατανάλωσαν το ένα τρίτο της σοδειάς καλαμποκιού των ΗΠΑ, και το κόστος του καλαμποκιού διπλασιάστηκε. Όμως παρά τη ραγδαία ανάπτυξη της βιοαιθανόλης το δίκτυο πρατηρίων καυσίμων που την πουλά σήμερα στις ΗΠΑ, είναι μικρό και διάσπαρτο, και περιορίζεται σε 1200 πρατήρια καυσίμων, διάσπαρτα στη ζώνη του καλαμποκιού, που πουλάν αιθανόλη τύπου E85 <sup>9</sup>.

Μια άλλη άποψη λέει ότι οι αγρότες στις ΗΠΑ έχουν πραγματοποιήσει έναν «ιστορικό συμβιβασμό» με την αυτοκινητοβιομηχανία, τονίζοντας ότι θα ήταν καλύτερα οι αγορές να περιμένουν τα «δεύτερης γενιάς» καύσιμα και να μη στραφούν τώρα στην βιοαιθανόλη, ακόμη και εάν χρειάζεται τουλάχιστον μία δεκαετία για τα πρώτα να εμφανιστούν σε μεγάλες ποσότητες στην αγορά και να καλύψουν τις αυξημένες ανάγκες <sup>7</sup>.

Οι οργανισμοί προστασίας του περιβάλλοντος τονίζουν ότι καλό θα ήταν να «ανοίξει» η αγορά της βιοαιθανόλης, προκειμένου οι καταναλωτές να συνηθίσουν στη χρήση εναλλακτικών καυσίμων, και με αυτόν τον τρόπο θα έχει δημιουργηθεί το κατάλληλο περιβάλλον, ώστε όταν τα «δεύτερης γενιάς» και λιγότερο ρυπογόνα καύσιμα εμφανιστούν, να γίνουν άμεσα αποδεκτά από τις αγορές. «Ουσιαστικά αυτό που συμβαίνει είναι ότι 'σκοτώνουμε' το καλό για να περιμένουμε το άριστο», υποστηρίζει ο Richard Parry Jones, επικεφαλής του τμήματος τεχνολογίας της Ford <sup>7</sup>.

Η εναλλακτική λύση για Ευρώπη και ΗΠΑ είναι να προχωρήσουν σε εισαγωγές βιοαιθανόλης από τις αναπτυσσόμενες αγορές (Βραζιλία αλλά και Ασία), όπου και λόγω των καιρικών συνθηκών η παραγωγή βιοαιθανόλης και επομένως και η τελική της τιμή είναι φθηνότερη και περισσότερο «καθαρή» για το περιβάλλον. Εδώ, όμως, εισέρχονται εκ νέου τα ισχυρά lobby των αγροτών, τα οποία κάνουν λόγο για αθέμιτο ανταγωνισμό και εξαναγκάζουν ουσιαστικά τις κυβερνήσεις τους να διατηρούν υψηλούς δασμούς στις εισαγωγές <sup>7</sup>.

### 3.2.1.3 Αντιδράσεις και προοπτικές στις ΗΠΑ

Οι μεγαλύτερες αντιδράσεις<sup>10</sup> στην συγκεκριμένη πολιτική των ΗΠΑ προέρχονται από το εσωτερικό της χώρας, και συγκεκριμένα από το ισχυρό αμερικανικό πετρελαϊκό λόμπι. Υπήρξε καταρχήν ένας «πόλεμος» ανακοινώσεων, με υψηλόβαθμα στελέχη της πετρελαϊκής βιομηχανίας και της βιομηχανίας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας στις ΗΠΑ, να προειδοποιούν τα δύο νομοθετικά σώματα, να μην βασιστούν αποκλειστικά στα βιοκαύσιμα με στόχο την ενεργειακή ασφάλεια της χώρας, απευθύνοντας έκκληση για περισσότερες γεωτρήσεις στο εσωτερικό, για απλοποίηση των κανονισμών και για πρόσβαση σε ενεργειακά αποθέματα στο εξωτερικό.

Σύμφωνα με τα αμερικάνικα πρακτορεία ειδήσεων κατά τη διάρκεια των εργασιών της ετήσιας διάσκεψης που διοργανώνει η εταιρία συμβούλων Cambridge Energy Research Associates (CERA), τα υψηλόβαθμα επιχειρηματικά στελέχη εξέφρασαν τις ανησυχίες τους ενόψει της πρότασης του Λευκού Οίκου να μειωθούν οι εισαγωγές αργού στις ΗΠΑ με τον παράλληλο πενταπλασιασμό της χρήσης βιοκαυσίμων μέσα στα επόμενα δέκα χρόνια. Είπαν ότι η εξασφάλιση της επαρκούς ενεργειακής τροφοδοσίας των ΗΠΑ, της μεγαλύτερης καταναλώτριας χώρας στον κόσμο, απαιτεί πληθώρα πηγών πετρελαίου και φυσικού αερίου καθώς και κίνητρα για την κατασκευή μονάδων ενέργειας από γαιάνθρακα και μονάδων πυρηνικής ενέργειας.

Οι εκκλήσεις για ενεργειακή ανεξάρτηση των ΗΠΑ από τις εισαγωγές πετρελαίου απορρίφθηκαν ως στερούμενες νοήματος και, όπως δήλωσε ο πρόεδρος του Δ.Σ. και διευθύνων σύμβουλος της μεγαλύτερης πετρελαϊκής εταιρίας στον πλανήτη Exxon Mobil Corp. Ρεξ Τίλερσον «ο δρόμος για την ενεργειακή ασφάλεια έγκειται στο ανοιχτό διεθνές εμπόριο, τις ανταγωνιστικές αγορές, την ποικιλία πηγών τροφοδοσίας και την ενίσχυση των εταιρικών σχέσεων μεταξύ των παραγωγών χωρών και καταναλωτριών χωρών». Τα στελέχη των πετρελαϊκών εταιριών είπαν ότι οι ΗΠΑ πρέπει να επιτρέψουν γεωτρήσεις σε περισσότερες υπεράκτιες περιοχές, κάτι το οποίο έχει σταματήσει λόγω των ευρύτατων περιβαλλοντικών ανησυχιών.

Οι ΗΠΑ προσπαθούν σε ένα παγκοσμιοποιημένο οικονομοκεντρικό σύστημα να προωθήσουν την παραγωγή βιοκαυσίμων, συγκεκριμένα των γενετικά τροποποιημένων βιοκαυσίμων, χρησιμοποιώντας κάθε είδους μέσον, ιδίως στις

τροπικές φτωχές χώρες του τρίτου κόσμου, όπου ευνοείται και η παραγωγή τους. Έτσι προβαίνουν σε διαδοχικές συμφωνίες, επενδύσεις, διαδοχικά διαβήματα σε όσους αντιστέκονται στην συγκεκριμένη πολιτική, εκμεταλλευόμενοι τις ευνοϊκές οικονομικές, νομοθετικές και πολιτικές συνθήκες των περιοχών αυτών με απώτερο σκοπό την ανάπτυξη της περαιτέρω κερδοφορίας των αμερικανικών εταιριών και την περαιτέρω και συνεχή εξάρτηση των οικονομιών των χωρών αυτών από τις ΗΠΑ.

Χαρακτηριστικό είναι το Διάβημα προς την Κυπριακή Δημοκρατία, μέλος της Ε.Ε., για άρση των εμποδίων που τίθενται στην εισαγωγή και χρήση γενετικά τροποποιημένων φυτών για σκοπούς βιοκαυσίμων, του Αμερικανού Πρεσβευτή Ρόναλντ Σλίκερ<sup>11</sup>. Μετά από αυτό η πρόθεση του Προέδρου Τάσσου Παπαδόπουλου ήταν να προχωρήσει αιφνιδιαστικά στην προώθηση της συγκεκριμένης πολιτικής των ΗΠΑ. Όμως μετά τις έντονες πιέσεις από βουλευτές και έχοντας αντίθετη την κοινή γνώμη σε συντριπτικό ποσοστό, προχώρησε στην υπογραφή του νομοσχεδίου για τα βιοκαύσιμα αποδεχόμενος την τροποποίηση για απαγόρευση της διάθεσης και πώλησης βιοκαυσίμων που έχουν παραχθεί από γενετικά τροποποιημένα φυτά.

Αυτό έγινε σε μια, μικρή βέβαια, χώρα της Ε.Ε., φανταστείτε ποιες είναι οι αντιστάσεις των χωρών του τρίτου κόσμου σε μια τέτοια πολιτική των ΗΠΑ.

Η μεγαλύτερη συμφωνία για τα βιοκαύσιμα των ΗΠΑ έγινε με την Βραζιλία<sup>12</sup>. Μετά την συνάντηση στο Καμπ Ντέιβιντ, του Τζορτζ Ο. Μπους με τον πρόεδρο της Βραζιλίας Λουίς Ινάσιο «Λούλα» ντα Σίλβα, υπέγραψαν συμφωνία για την προώθηση σε παγκόσμιο επίπεδο της χρήσης των βιοκαυσίμων. Η πολιτική αυτή των Η.Π.Α. περιλαμβάνει ήδη και άλλες χώρες του τρίτου κόσμου, όπως η Κολομβία, το Περού, η Ινδία, η Ταϊλάνδη, αλλά και χώρες της Αφρικής<sup>12</sup>. Ο αμερικάνος πρόεδρος δήλωσε ξεκάθαρα την πρόθεση των ΗΠΑ να μειώσει τις επιδοτήσεις στα γεωργικά και κτηνοτροφικά προϊόντα και ότι αναμένει ως αντάλλαγμα από την Βραζιλία ότι θα φιλελευθεροποιήσει την αγορά υπηρεσιών στην χώρα και ότι θα άρει τους περιορισμούς στην εισαγωγή βιομηχανοποιημένων προϊόντων. Υπάρχει όμως ένα σοβαρότατο εμπόδιο, η απαίτηση της Βραζιλίας για κατάργηση του φόρου 14,2 σεντς του δολαρίου ανά λίτρο, που επιβάλλουν οι ΗΠΑ στα βιοκαύσιμα<sup>13</sup>.

Υπενθυμίζεται ότι οι δύο χώρες, ΗΠΑ και Βραζιλία που συγκεντρώνουν το 70% της παγκόσμιας παραγωγής βιοαιθανόλης, συμφώνησαν πρόσφατα στην κοινή

προώθηση της ανάπτυξης της χρήσης και της παραγωγής βιοαιθανόλης σε όλη την αμερικανική ήπειρο<sup>13</sup>.

### 3.2.2 Ανάπτυξη των βιοκαυσίμων στη Βραζιλία

Στη Βραζιλία, από την δεκαετία του 20 κάποια αυτοκίνητα καίνε βιοαιθανόλη, όμως την δεκαετία του 70 η χώρα είχε φτάσει να εισάγει το 75% του πετρελαίου της. Εκείνη την εποχή το εμπάργκο πετρελαίου του ΟΠΕΚ επέφερε βαρύ πλήγμα στην εθνική οικονομία και πάρθηκε η απόφαση να δοθούν γενναίες επιδοτήσεις και χρηματοδότηση στην κατασκευή νέων εργοστασίων παραγωγής βιοαιθανόλης και παράλληλα δόθηκε εντολή στην Petrobras, την κρατική επιχείρηση πετρελαίου, να κατασκευάσει δεξαμενές και αντλίες βιοαιθανόλης σε όλη την χώρα<sup>9</sup>. Επιπλέον δόθηκαν φορολογικά κίνητρα στην αυτοκινητοβιομηχανία της Βραζιλίας, για την κατασκευή αυτοκινήτων που θα καίγανε καθαρή βιοαιθανόλη. Αποτέλεσμα αυτών, ήταν στα μέσα της δεκαετίας του 80, σχεδόν όλα τα αυτοκίνητα που πωλούνταν στη Βραζιλία να καταναλώνουν αποκλειστικά βιοαιθανόλη. Στις αρχές της δεκαετίας του 90, οι χαμηλές τιμές του πετρελαίου σε συνδυασμό με τις υψηλές τιμές της ζάχαρης, ανάγκασαν την κυβέρνηση στην σταδιακή άρση των επιδοτήσεων στην βιοαιθανόλη, με αποτέλεσμα να δημιουργηθεί πρόβλημα στην αγορά της βιοαιθανόλης. Μετά από μια δεκαετία, όπου οι τιμές του πετρελαίου άρχισαν να αυξάνονται, και λαμβάνοντας υπόψη την πείρα δεκαετιών στο χώρο, αποφασίστηκε η προώθηση των οχημάτων TotalFlex που καταναλώνουν την E85. Σήμερα το 85% των αυτοκινήτων που πωλούνται στη Βραζιλία χρησιμοποιούν αυτή την τεχνολογία<sup>9</sup>.

Το σημαντικότερο σημείο που συνέτεινε στην ραγδαία αύξηση της παραγωγής βιοαιθανόλης στην Βραζιλία, ήταν το ζαχαροκάλαμο. Ενώ το άμυλο από τους κόκκους του καλαμποκιού πρέπει να διαχωριστεί σε σάκχαρο με την προσθήκη ακριβών ενζύμων προκειμένου να γίνει η ζύμωση, το 20% του καλαμιού του ζαχαροκάλαμου είναι ήδη σάκχαρο και η ζύμωση του ξεκινά σχεδόν αμέσως μετά την συγκομιδή. Τα 10 στρέμματα ζαχαροκάλαμου αποδίδουν 5700-7600 λίτρα βιοαιθανόλης, ποσότητα υπερδιπλάσια από αυτή που παίρνουμε από το καλαμπόκι<sup>9</sup>.

Η Usina Sao Martinho ένα από τα μεγαλύτερα ζαχαρουργεία και διυλιστήρια βιοαιθανόλης στον κόσμο, μετατρέπει κάθε χρόνο επτά εκατομμύρια τόνους ζαχαροκάλαμο σε 300 εκατομμύρια βιοαιθανόλη για τα βραζιλιάνικα αυτοκίνητα, και 500000 τόνους ζάχαρη, που προορίζεται κυρίως για την Σαουδική Αραβία. Για να

ανταποκριθεί στην αυξανόμενη ζήτηση, η εταιρία χτίζει μια παραγωγική μονάδα βιοαιθανόλης, δυναμικότητας 3 εκατομμυρίων τόνων στην Γκόιας<sup>9</sup>. Όπως και οι περισσότερες εγκαταστάσεις στη Βραζιλία, η Usina Sao Martinho δεν χρησιμοποιεί ούτε ορυκτά καύσιμα ούτε ηλεκτρική ενέργεια για την λειτουργία της, καθώς η θέρμανση και η ενέργεια που χρειάζεται, προέρχονται από την καύση των υπολειμμάτων των ζαχαροκάλαμων. Ακόμα και τα φορτηγά που μεταφέρουν τα ζαχαροκάλαμα και τα γεωργικά μηχανήματα, καίνε ένα μίγμα πετρελαίου και βιοαιθανόλης, ενώ το δημοφιλές αεροψεκαστικό Iranema, είναι το πρώτο αεροσκάφος σταθερών πτερυγίων που καίει καθαρή βιοαιθανόλη<sup>9</sup>.

Η παραγωγή της Βραζιλίας σε βιοαιθανόλη, ήταν περίπου 15 δισεκατομμύρια λίτρα το 2005. Το κόστος παραγωγής ανά λίτρο ανέρχεται σε 0,17 €, ενώ η λιανική τιμή στη Βραζιλία (το λίτρο, Ιούνιος 2007) ήταν για την βενζίνη (με 25% βιοαιθανόλη) 0,94 € και για την βιοαιθανόλη 0,55 € ή 0,74 € για να έχουμε την ίδια ενέργεια που αποδίδει ένα λίτρο βενζίνης. Σχετικά με το ενεργειακό ισοζύγιο, η σχέση της ενέργειας που προέρχεται από ορυκτά καύσιμα (εισροή) και χρησιμοποιείται για την παραγωγή βιοαιθανόλης συγκριτικά με την ενέργεια που αποδίδει (εκροή), είναι 1/8 στη Βραζιλία<sup>9</sup>. Επίσης η μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου από την χρήση βιοαιθανόλης από καλαμπόκι σε σχέση με την χρήση της βενζίνης είναι της τάξεως του 56% (1,08/2,44). Σύμφωνα με εκτιμήσεις των επιστημόνων, η καύση βιοαιθανόλης από ζαχαροκάλαμο, προκαλεί 55-90% λιγότερες εκπομπές CO<sub>2</sub> από ότι η βενζίνη. Επίσης στην Βραζιλία πιστεύουν ότι με βελτίωση των παραγωγικών διαδικασιών και των logistics, μπορούν να φτάσουν την παραπάνω σχέση εισροών εκροών στο 1/12 ή 13<sup>9</sup>.

Η μεγαλύτερη εταιρεία πετρελαίων της χώρας στην εμπορία βιοαιθανόλης, ο μεγαλύτερος όμιλος του κλάδου, η βραζιλιάνικη Brasil Ecodiesel ετοίμασε πρόγραμμα για αύξηση της παραγωγής βιοαιθανόλης από τα 2εκ λίτρα που είναι τώρα σε 9,2 μέχρι το 2010<sup>14</sup>. Η κυβέρνηση χρησιμοποιεί Ιάπωνες ειδικούς για την επέκταση της παραγωγής της χώρας.

Όμως και η παραγωγή βιοαιθανόλης στη Βραζιλία έχει προβλήματα<sup>9</sup>. Αυτό γιατί τα περισσότερα ζαχαροκάλαμα στη Βραζιλία συγκομίζονται με τα χέρια, σε συνθήκες αφόρητης ζέστης και βρομιάς, μια εργασία εξουθενωτική, αλλά καλοπληρωμένη. Επίσης για να εξοντωθούν τα φίδια και να διευκολυνθεί η κοπή του ζαχαροκάλαμου, συνήθως πριν την συγκομιδή γίνεται καύση των χωραφιών με

αποτέλεσμα ο αέρας να γεμίζει καπνιά και να εκλύονται μεθάνιο και πρωτοξείδιο του αζώτου, δύο δραστικά αέρια του θερμοκηπίου. Τέλος και σημαντικότερο, οι εκτάσεις ζαχαροκάλαμου, που προβλέπεται ότι θα διπλασιαστούν μέσα στην επόμενη δεκαετία, εξαπλώνονται με την αποψίλωση των δασών του Αμαζονίου στις σαβάνες, γνωστές ως σεράδο, με την μεγάλη βιοποικιλότητα <sup>9</sup>.

### 3.2.3 Ανάπτυξη βιοκαυσίμων στις υπόλοιπες χώρες του κόσμου

Οι δύο μεγαλύτερες εταιρείες παραγωγής φοινικόλαδου της Μαλαισίας κατασκευάζουν εργοστάσιο παραγωγής Βιοντίζελ 1 εκ τόνων, στο Ρότερνταμ της Ολλανδίας <sup>8</sup>.

Με νόμο που έχει τεθεί σε εφαρμογή στην Ταϊλάνδη, η χώρα στοχεύει στην παραγωγή 1.5 δις τόνων ενώ η Φιλιππίνες μελετούν την παραγωγή βιοκαυσίμων από ινδοκάρυδο <sup>8</sup>.

Στην Κίνα υπάρχει πρόγραμμα-πιλότος προώθησης της βιοαιθανόλης σε εννιά επαρχίες και στην Ινδία υπάρχουν φορολογικά κίνητρα για προώθηση των βιοκαυσίμων και προσπάθειες ανάπτυξης αυτού του τομέα <sup>15</sup>.



## 4 ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ

Η χρήση βιοκαυσίμων στην Ε.Ε. έχει αρκετά πολιτικά πλεονεκτήματα. Η Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) της Ευρωπαϊκής Ένωσης, θα μπορούσε να συσχετισθεί με την καλλιέργεια κατάλληλων φυτών για μετεπεξεργασία σε βιοκαύσιμα. Η κρίση της Γαλλικής οινοποιείας <sup>1</sup> τα τελευταία χρόνια λόγω της υπερπαραγωγής σχετικά ποιοτικού οίνου από τον Νέο Κόσμο (Καλιφόρνια, Αυστραλία) σε πολλές ποικιλίες, βρήκε πολλούς Γάλλους οινοπαραγωγούς να αποστάζουν τον ‘πολύτιμο’ οίνο τους σε βιοκαύσιμο, για να περισώσουν ότι μπορούν από το χαμένο εισόδημα τους. Παρότι ιδιαίτερα θλιβερό, η απόσταξη του γαλλικού οίνου σε βιοκαύσιμο, είναι μέρος του οικονομικού συστήματος, της ανθρώπινης φύσης ίσως. Είναι όμως και μια πιθανή λύση για την απεμπλοκή της Ευρώπης από το αδιέξοδο του ΚΑΠ και την στρατηγική ανάγκη για, κάποια, ενεργειακή αυτονομία. Οι επιδοτήσεις για την καλλιέργεια φυτών από τα οποία μπορεί να παραχθεί η βιοαιθανόλη (καλαμπόκι, σιτάρι, ζάχαρη), μπορούν να παρακάμψουν τα ισχύοντα για την Κοινή Αγροτική Πολιτική (ΚΑΠ) και ως εκ τούτου η Ένωση να βοηθήσει έμμεσα και κυρίως νομότυπα τους αγρότες της να επιζήσουν του ισχυρού ανταγωνισμού εξ Ανατολών . Όπως τονίζει κορυφαίο στέλεχος της Κομισιόν στους Financial Times, «με τον τρόπο αυτό δημιουργούμε μία δεύτερη ΚΑΠ και προχωρούμε στην παροχή επιδοτήσεων. Όμως όταν καταφθάσουν οι νέες τεχνολογίες των βιοκαυσίμων θα είναι πολύ δύσκολο οι αγρότες να προχωρήσουν σε νέα αλλαγή των καλλιεργειών τους» <sup>2</sup>.

Στην πραγματικότητα όμως η αντικατάσταση των υπαρχουσών καλλιεργειών με ενεργειακές καλλιέργειες είναι ασύμφορη για τους αγρότες, καθώς θίγεται το εισόδημά τους, και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την ισχνή προώθηση των ενεργειακών καλλιεργειών σε αρκετές χώρες όπως φαίνεται κι από το δελτίο τύπου της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τα Κράτη Μέλη που δεν συμμορφωθήκαν με την Οδηγία για τα βιοκαύσιμα, καθώς επίσης και πολλές χώρες δεν πρόκειται να επιτύχουν τους στόχους που έχουν τεθεί. Επίσης αναθεωρούνται οι συνεργασίες χωρών τις Ε.Ε. με χώρες του τρίτου κόσμου, παραγωγών ενεργειακών φυτών, έπειτα από την πρωτοφανή οικολογική καταστροφή που έχει προέλθει από την καλλιέργεια ενεργειακών φυτών σε τροπικές περιοχές μετά από την καταστροφή τροπικών δασών, που είχαν σαν αποτέλεσμα την επιδείνωση του φαινομένου του θερμοκηπίου σε

παγκόσμια κλίμακα όπως για παράδειγμα είναι η Ολλανδία, τα στοιχεία από την καταστροφή του φοινικοδάσους της Ινδονησίας προβλημάτισαν και παρακίνησαν την κυβέρνηση να αναστείλει τις επιδοτήσεις για το φοινικέλαιο. Η Ολλανδία, η οποία πρωτοστατεί στην πράσινη ενέργεια, τώρα ηγείται της προσπάθειας να γίνεται διάκριση μεταξύ βιοκαυσίμων, που είναι πραγματικά φιλικά προς το περιβάλλον <sup>10</sup>.

Τα τελευταία χρόνια οι οικολογικές οργανώσεις προωθούσαν συστηματικά τα ζητήματα των βιώσιμων μεταφορών, όμως πλέον οι δηλώσεις τους και οι προσπάθειές τους αναφέρονται σε προώθηση ενεργειακών καλλιεργειών φιλικών και ακίνδυνων για το περιβάλλον κάνοντας εκτίμηση του συνολικού περιβαλλοντικού οφέλους, λαμβάνοντας υπόψη τον αντίκτυπο στην ανάπτυξη της ανανεώσιμης ενέργειας και στην ένταση της χρήσης των γεωργικών γαιών (π.χ. Οικολόγοι Σουηδίας και Κύπρου) <sup>3,4</sup>.

Ταυτόχρονα, ορισμένοι αναλυτές καλούν σε ανακωχή πέντε χρόνων, αναφερόμενοι σε μια επερχόμενη οικολογική και ανθρώπινη καταστροφή. Υπάρχει πλέον και μια ευρωπαϊκή συμμαχία, με το όνομα «biofuelwatch», η οποία ζητεί να εγκαταλειφθούν οι στόχοι της Ευρωπαϊκής Ένωσης (10% καύσιμα φυτικής προέλευσης στα ρεζερβουάρ μας ως το 2020) <sup>5</sup>. Χαρακτηριστικές είναι οι πρόσφατες δηλώσεις του Επίτροπου Περιβάλλοντος της Ευρωπαϊκής Ένωσης κ. Σταύρου Δήμα για το θέμα των βιοκαυσίμων, ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει πάρει λάθος δρόμο, καθώς και παρόμοιες δηλώσεις αξιωματούχων δύο κορυφαίων χωρών της Ευρώπης, της Γαλλίας και της Μ. Βρετανίας. Βέβαια η πολιτική έχει χαραχθεί με Οδηγίες και νόμους που έχουν ψηφιστεί, αλλά αν η πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης αλλάξει, σχετικά με την προώθηση των βιοκαυσίμων, τα Κράτη Μέλη εύκολα μπορεί να μην προωθήσουν τα βιοκαύσιμα καθώς θα είναι δεδομένη η ελαστικότητα και η ανεκτικότητα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής στην μη εφαρμογή των νομοθετημάτων, μέχρις να παραχθεί καινούρια νομοθεσία.

#### **4.1 Πολιτική και στόχοι της Ε.Ε. για τα βιοκαύσιμα και εναρμόνιση από την χώρα μας**

Ο τομέας των μεταφορών της ΕΕ υπολογίζεται ότι αποτελεί περισσότερο από 30% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας στη Κοινότητα. Το 98% εξαρτάται από τα ορυκτά καύσιμα, σε ένα υψηλό μερίδιο εισαγόμενο και άρα εξαιρετικά τρωτό σε οποιαδήποτε διαταραχή της αγοράς. Η συνεχής αύξηση των εκπομπών στον τομέα των μεταφορών θεωρείται ένας από τους κύριους λόγους που η Ε.Ε. αποτυγχάνει να εκπληρώσει τους στόχους του Κιότο. Αναμένεται ότι 90% της αύξησης των εκπομπών του CO<sub>2</sub> μεταξύ 1990 και 2010 θα αποδοθεί στις μεταφορές. Η τρέχουσα παραγωγή των υγρών βιολογικών καυσίμων στη Ε.Ε. 25 είναι περίπου 2 Mtoe, το οποίο είναι λιγότερο από 1% της αγοράς.<sup>13</sup>

Με την Οδηγία για τη χρήση των βιοκαυσίμων στις μεταφορές (Οδηγία 2003/30/EK) τέθηκαν ενδεικτικοί στόχοι για τη συμμετοχή των βιοκαυσίμων στο σύνολο των καυσίμων των μεταφορών ( 2% το 2005, 5,75% το 2010). Με την Οδηγία για τη φορολογία των ενεργειακών προϊόντων (Οδηγία 2003/96/EK) δόθηκε η δυνατότητα στα κράτη-μέλη να μειώσουν ή/και εξαιρέσουν τα υγρά βιοκαύσιμα από τον ειδικό φόρο κατανάλωσης. Επιφυλάξεις εκφράζονται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, για τον τρόπο με τον οποίο το σύστημα εξαίρεσης από τον ειδικό φόρο κατανάλωσης εφαρμόζεται στα κράτη-μέλη, και για αυτό εξετάζει την εφαρμογή συστήματος βάσει του οποίου επιβάλλεται στις εταιρείες καυσίμων συγκεκριμένο ποσοστό βιοκαυσίμων στα καύσιμα που διαθέτουν στην αγορά. Με την Οδηγία για την ποιότητα των υγρών βιοκαυσίμων (Οδηγία 2003/17/EK) ενσωματώθηκαν στην ευρωπαϊκή νομοθεσία οι προδιαγραφές των Ευρωπαϊκών Προτύπων για το ντίζελ κίνησης και τη βενζίνη, όπως και για το αυτούσιο βιοντίζελ, και τέθηκε ως επιτρεπτό όριο το 5% κατ' όγκο στην ανάμιξη βιοντίζελ και βιοαιθανόλης, αντίστοιχα, σε ντίζελ κίνησης και βενζίνη. Ο νόμος 3423/2005 για την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων και των άλλων ανανεώσιμων καυσίμων ψηφίστηκε από το ελληνικό κοινοβούλιο, για την ενσωμάτωση της Οδηγίας 2003/30/EK στην ελληνική πραγματικότητα. Όμως υπάρχει καθυστέρηση της εναρμόνισης της ελληνικής νομοθεσίας με αυτήν της Ευρωπαϊκής Ένωσης όπως για παράδειγμα για τους κανονισμούς 1782/2003, 1973/2004, 660/2006, που αφορούν στην ειδική ενίσχυση των ενεργειακών φυτών<sup>6</sup>.

Με δεδομένο ότι το 26% του διοξειδίου του άνθρακα και το 63% των διοξειδίων του αζώτου <sup>7</sup> που εκλύονται στην ατμόσφαιρα της Ευρώπης προέρχονται από το οδικό δίκτυο των χωρών-μελών η οδηγία του 2003 για τα βιοκαύσιμα έχει ως στόχο να αυξήσει σημαντικά τη χρήση των καυσίμων αυτών στις μεταφορές, και ιδιαίτερα στις οδικές μεταφορές. Ο στόχος του 2005, που έθετε η παραπάνω Οδηγία, δεν επιτεύχθηκε <sup>8</sup>.

Παρότι τα απόλυτα επίπεδα είναι χαμηλά, η παραγωγή βιοκαυσίμων αυξάνεται ραγδαία. Το μερίδιο ήταν μόνο 0.25 % το 1999, αλλά οι εκτιμήσεις με βάση την ικανότητα παραγωγής φανερώνουν ότι το μερίδιο αυτό θα ανερχόταν σε ποσοστό 1 % το 2004 <sup>9</sup>. Το 2005, το ποσοστό συμμετοχής των βιοκαυσίμων στο σύνολο των καυσίμων των μεταφορών στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανήλθε περίπου στο 1,4%, υπολειπόμενο του τεθέντος στόχου<sup>6</sup>.

Εάν ο ρυθμός ανάπτυξης συνεχιστεί, τότε ο ενδεικτικός στόχος για το 2010 ίσως να μπορεί να επιτευχθεί στο επίπεδο της ΕΕ, κατά την Ε.Ε.. Επίσης, η Επιτροπή προτείνει να ενισχυθεί το νομοθετικό πλαίσιο, με τον καθορισμό ελάχιστου ποσοστού 10% για το μερίδιο των βιοκαυσίμων στην αγορά το 2020 <sup>9</sup>.

Επίσης, τα βιοκαύσιμα δεύτερης και τρίτης γενιάς, όπως συνθετικά βιοκαύσιμα, βιοϋδρογόνο κ.ά., βρίσκονται προ των πυλών και αναμένεται να πρωταγωνιστήσουν στα αμέσως προσεχή χρόνια <sup>11</sup>. Η Επιτροπή Μεταφορών και Τουρισμού θεωρεί ότι τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς (καύσιμα BTL) δημιουργούν πολύ μεγαλύτερη δυνατότητα ενεργειακής χρήσης από τα καύσιμα πρώτης γενιάς<sup>12</sup>.

Αν και έχει υπάρξει αξιοσημείωτη αύξηση στην παραγωγή και χρήση τα τελευταία χρόνια των υγρών βιολογικών καυσίμων, το μερίδιο αγοράς θεωρείται να είναι σημαντικά κάτω από τον πολιτικό στόχο της ΕΕ για το 2010 που είναι 18 Mtoe και θα χρησιμοποιούνται στον τομέα των μεταφορών. <sup>13</sup>

Υπολογίζεται ότι μεταξύ 4 και 13% του συνολικού γεωργικού εδάφους στη Ε.Ε. θα απαιτηθεί για να παραγάγει το ποσό βιοκαυσίμων που απαιτείται βάση στη οδηγία 2003/30/EC για αντικατάσταση των ορυκτών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών. Επιπλέον, τα βιοκαύσιμα μπορούν να συμβάλουν στους στόχους της ΕΕ για την ασφάλεια εφοδιασμού καυσίμων, την μείωση των εισαγωγών και της εξάρτησης της Ευρώπης, για βελτίωση της ισορροπίας των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και την ανάπτυξη μιας ανταγωνιστικής ευρωπαϊκής βιομηχανίας. Η

ανάπτυξη των βιοκαυσίμων πιστεύεται ότι θα δημιουργήσει ευκαιρίες για τους προμηθευτές βιομάζας, τους παραγωγούς βιοκαυσίμων και την αυτοκινητοβιομηχανία. Επίσης, η ευρωπαϊκή τεχνολογία θα χρησιμοποιηθεί το 2030 από πολλές χώρες που εξάγουν βιοκαύσιμα στην Ευρώπη.<sup>13</sup>

Η διαφοροποίηση της αρχικής πηγής ενέργειας δεν σημαίνει απαραίτητα ένα διαφορετικό είδος καυσίμων. Θα είναι ευεργετικό εάν τα νέα καύσιμα είναι παρόμοια με, ή τουλάχιστον συμβατά με, τους σημερινούς τύπους και τις προδιαγραφές καυσίμων. Η δυνατότητα να αναμιχθούν τα καύσιμα από τις εναλλακτικές πηγές με τα τρέχοντα, συμβατικά καύσιμα χωρίς διακινδύνευση της τυποποιημένης προδιαγραφής καυσίμων είναι ένας πολύ αποτελεσματικός τρόπος για την εφαρμογή αυτών των καυσίμων. Τα βιολογικά καύσιμα θα χρησιμοποιηθούν συνήθως στις μηχανές εσωτερικής καύσεως βενζίνης και diesel.<sup>13</sup>

Κατά συνέπεια, ο στόχος της Ε.Ε. είναι να αυξηθεί αισθητά η παραγωγή των βιοκαυσίμων με τη χρησιμοποίηση καινοτόμων διαδικασιών και τεχνολογιών, οι οποίες είναι εμπορικά βιώσιμες. Για να επιτευχθεί αυτό, θεωρεί απαραίτητο, να ενισχυθεί η παραγωγή των διαθέσιμων σήμερα βιολογικών καυσίμων και να προωθηθεί η μετάβαση προς τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενεάς, τα οποία θα παραχθούν από ένα ευρύτερο φάσμα ενεργειακών βιολογικών πηγών και που θα βοηθήσουν στην μείωση των δαπανών που πηγάζουν από τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου βάση του πρωτοκόλλου του Κιότου.<sup>13</sup>

Επίσης για την προώθηση της ανάπτυξης των βιοκαυσίμων και συγκεκριμένα για την ανάπτυξη των ενεργειακών φυτών, θα πρέπει να προωθηθούν στρατηγικές αγροτικής ανάπτυξης, γύρω από τις ενεργειακές καλλιέργειες οι οποίες θα πρέπει να είναι συμβατές με τους κλιματολογικές, περιβαλλοντικές και κοινωνικοοικονομικές συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περιοχή. Συγκεκριμένα θα πρέπει να υπάρχουν στρατηγικές για την γεωργία και την δασική παραγωγή. Επίσης σημαντικό θεωρείται να προωθηθεί η έρευνα για τη βελτίωση της παραγωγής των ενεργειακών φυτών, η έρευνα για την ανάλυση κόστους της παραγωγικής διαδικασίας των ενεργειακών καλλιεργειών καθώς επίσης και η έρευνα για τα βασικά ποιοτικά χαρακτηριστικά που χρησιμοποιούν οι προηγμένες χώρες.<sup>13</sup>

Το όραμα της Ε.Ε. είναι να καλυφθούν οι ανάγκες των καυσίμων για τις μεταφορές από βιοκαύσιμα κατά 25% έως το 2030 .<sup>13</sup>

Ένας σημαντικός στόχος της ενεργειακής πολιτικής της Ε.Ε. είναι να διπλασιαστεί το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (Α.Π.Ε. (RES)) <sup>15</sup> στην ακαθάριστη εγχώρια κατανάλωση ενέργειας από 5,4% το 1997 σε 12,0% μέχρι το 2010. Αυτό καθορίζεται στην ανακοίνωση τύπου (communication) COM (1977) 599, "Ενέργεια για το μέλλον: Ανανεώσιμες πηγές για την ενέργεια - Λευκή Βίβλος για μια κοινοτική στρατηγική και ένα σχέδιο δράσης ", γνωστός ως Λευκή Βίβλος για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η προώθηση αυτού του στόχου δρομολογήθηκε με τις Οδηγίες 2001/77/ΕΚ (παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από Α.Π.Ε., 2003/30/ΕΚ και 2003/96/ΕΚ για τα βιοκαύσιμα και οδηγία 2004/8/ΕΚ για την συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας. Η ανακοίνωση τύπου της ΕΚ (EC Communication) ((COM(2004) 366 final) σχετικά με το μερίδιο της ανανεώσιμης ενέργειας της ΕΕ, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι απαιτούνται περαιτέρω προσπάθειες προκειμένου να επιτευχθούν οι πολιτικοί στόχοι θέτουν οι παραπάνω Οδηγίες, ιδιαίτερα στον τομέα της ενέργειας από βιομάζα. Το 2001, η συνολική χρήση βιομαζών για ενεργειακούς λόγους ήταν 56 Mtoe. Υπολογίστηκε ότι, για να επιτευχθεί το 2010 ο στόχος για Α.Π.Ε. (RES) 12%, μια πρόσθετη βιομάζα 74 Mtoe θα απαιτούνταν, με καταμερισμό μεταξύ των τομέων ως εξής: η ηλεκτρική ενέργεια 32 Mtoe, θέρμανση 24 Mtoe, και βιοκαύσιμα 18 Mtoe. Η συνολική χρήση βιομαζών για την ενέργεια επομένως θα ήταν 130 Mtoe το 2010.

#### 4.1.1 Στρατηγική της Ε.Ε.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ενέκρινε την Τετάρτη, 8 Φεβρουαρίου του 2006, τη στρατηγική<sup>14</sup> της ΕΕ για τα βιοκαύσιμα (ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΤΩΝ ΕΥΡΩΠΑΙΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ, Βρυξέλλες, 8.2.2006 COM(2006) 34 τελικό, ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ, Στρατηγική της ΕΕ για τα βιοκαύσιμα, {SEC(2006) 142 EL 2 EL), με μια σειρά μελλοντικών μέτρων βασισμένων στην αγορά, νομοθετικών μέτρων, αλλά και μέτρων για την έρευνα, με σκοπό την προώθηση της παραγωγής καυσίμων από πρώτες ύλες γεωργικής προέλευσης. Καταρχήν έχει θέσει τρεις κύριους στόχους:

- την προώθηση των βιοκαυσίμων τόσο στην ΕΕ όσο και στις αναπτυσσόμενες χώρες
- την προετοιμασία για ευρείας κλίμακας χρήση των βιοκαυσίμων, βελτιώνοντας την ανταγωνιστικότητά τους ως προς το κόστος και ενισχύοντας την έρευνα όσον αφορά τα καύσιμα «δεύτερης γενιάς»

-τη στήριξη των αναπτυσσόμενων χωρών στις οποίες η παραγωγή βιοκαυσίμων θα μπορούσε να τονώσει την αειφόρο οικονομική ανάπτυξη.

Η στρατηγική καθορίζει επτά κύριους άξονες πολιτικής, συνενώνοντας τα μέτρα τα οποία θα λάβει η Επιτροπή για την προώθηση της παραγωγής και χρήσης βιοκαυσίμων:

1. Τόνωση της ζήτησης βιοκαυσίμων (Ενθάρρυνση βιοκαυσίμων, εξέταση και έλεγχος υποχρεώσεων των Κρατών Μελών και προώθηση καθαρών και αποδοτικών οχημάτων).
2. Επίτευξη περιβαλλοντικού οφέλους (Μελέτη και εξέταση των περιβαλλοντικών στόχων, την αειφορία της παραγωγής πρώτων υλών και επανεξέταση των ορίων).
3. Ανάπτυξη της παραγωγής και της διανομής βιοκαυσίμων (προώθηση ειδικής ομάδας για τις δυνατότητες που παρέχουν τα βιοκαύσιμα στο πλαίσιο των προγραμμάτων αγροτικής ανάπτυξης και ενίσχυση μέτρων επίβλεψης).
4. Επέκταση του εφοδιασμού σε πρώτες ύλες (αξιολόγηση των δυνατοτήτων μετατροπής των αποθεμάτων παρέμβασης σιτηρών, χρηματοδότηση ενημέρωσης γεωργών και κατόχων δασικών εκτάσεων, υποβολή δασοκομικού σχεδίου δράσης, εξέταση των δυνατοτήτων χρήσης των ζωικών υποπροϊόντων και των καθαρών αποβλήτων).
5. Ενίσχυση των εμπορικών ευκαιριών (πρόταση για ξεχωριστούς τελωνειακούς κώδικες για τα βιοκαύσιμα, ισόρροπη προσέγγιση στις εμπορικές συνομιλίες με χώρες παραγωγούς βιοαιθανόλης, τροποποιήσεις του «προτύπου βιοντίζελ»).
6. Στήριξη των αναπτυσσόμενων χωρών (ανάπτυξη μιας συνεκτικής Δέσμης Μέτρων Παροχής Βοήθειας στις αναπτυσσόμενες χώρες στον τομέα των βιοκαυσίμων, εξέταση βοήθειας των εθνικών και περιφερειακών πλατφορμών για τα βιοκαύσιμα, διασφάλιση μέτρων για τις χώρες ΑΚΕ).
7. Έρευνα και ανάπτυξη (ανάπτυξη μιας «Τεχνολογικής Πλατφόρμας για τα Βιοκαύσιμα», υψηλός βαθμός προτεραιότητας για τα βιοκαύσιμα και τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενιάς, πρόγραμμα «Ευφυής ενέργεια για την Ευρώπη»)

#### 4.1.2 Κωδικοποίηση Νομοθεσίας

Συνοπτικά η νομοθεσία <sup>16,6</sup> για τα βιοκαύσιμα της Ε.Ε. παρουσιάζεται παρακάτω:

- ΝΟΜΟΣ ΥΠ'ΑΡΙΘ.3423 ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ της 13 Δεκεμβρίου 2005 σχετικά με την Εισαγωγή στην Ελληνική Αγορά των Βιοκαυσίμων και των Άλλων Ανανεώσιμων Καυσίμων.
- ΟΔΗΓΙΑ 2003/30/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 8ης Μαΐου 2003 σχετικά με την προώθηση της χρήσης βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για τις μεταφορές.
- ΟΔΗΓΙΑ 2003/96/ΕΚ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 27ης Οκτωβρίου 2003 σχετικά με την αναδιάρθρωση του κοινοτικού πλαισίου φορολογίας των ενεργειακών προϊόντων και της ηλεκτρικής ενέργειας.
- ΟΔΗΓΙΑ 2001/77/ΕΚ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 27ης Σεπτεμβρίου 2001 για την προαγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές στην εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας.
- ΟΔΗΓΙΑ 2003/17/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 3ης Μαρτίου 2003, για τροποποίηση της οδηγίας 98/70/ΕΚ όσον αφορά την ποιότητα των καυσίμων βενζίνης και ντίζελ
- Κανονισμός (ΕΚ) 1782/2003 του Συμβουλίου της 29ης Σεπτεμβρίου 2003 για τη θέσπιση κοινών κανόνων για τα καθεστώτα άμεσης στήριξης στα πλαίσια της κοινής γεωργικής πολιτικής και για τη θέσπιση ορισμένων καθεστώτων στήριξης για τους γεωργούς και για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΟΚ) αριθ. 2019/93, (ΕΚ) αριθ. 1452/2001, (ΕΚ) αριθ. 1453/2001, (ΕΚ) αριθ. 1454/2001, (ΕΚ) αριθ. 1868/94, (ΕΚ) αριθ. 1251/1999, (ΕΚ) αριθ. 1254/1999, (ΕΚ) αριθ. 1673/2000, (ΕΟΚ) αριθ. 2358/71, (ΕΚ) αριθ. 2529/2001 και αριθ. 1156/2006.
- Κανονισμός 1973/2004 της Επιτροπής (ΕΕΛ 345/2004) «περί θέσπισης λεπτομερών κανόνων εφαρμογής του Κανονισμού (Ε.Κ.) αριθ. 1782/2003 του Συμβουλίου, όσον αφορά τα καθεστώτα στήριξης τα προβλεπόμενα βάσει των τίτλων IV και IVa του εν λόγω Κανονισμού και τη χρήση των εκτάσεων γης που προκύπτουν από την παύση καλλιέργειας για την παραγωγή πρώτων υλών».
- Κανονισμός (ΕΚ) 660/2006 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 27ης Απριλίου 2006 περί τροποποίησης του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1973/2004 για τη θέσπιση λεπτομερών κανόνων εφαρμογής του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1782/2003 του Συμβουλίου όσον αφορά τα καθεστώτα στήριξης τα προβλεπόμενα βάσει των τίτλων IV και IVa του εν λόγω κανονισμού και τη χρήση των εκτάσεων γης που προκύπτουν από την παύση καλλιέργειας για την παραγωγή πρώτων υλών



## **4.2 Προκλήσεις και ευκαιρίες για το μέλλον σχετικά με τα βιοκαύσιμα στην Ε.Ε.**

### 4.2.1 Διασφάλιση της κίνησης των οχημάτων (mobility)

Τα κύρια σημεία της μελλοντικής ζήτησης ενέργειας <sup>13</sup> για μεταφορές και στοιχεία για τη μελλοντική κίνηση των οχημάτων μεταφοράς και της οικονομικής ανάπτυξης είναι τα παρακάτω:

- Αύξηση 0,6% της ενέργειας για αύξηση 2,4% του Α.Ε.Π.
- Αύξηση της εξάρτησης σε ενεργειακά προϊόντα από 47,1% το 2000 σε 67,5% το 2030
- Ανάπτυξη μεταφορών εμπορευμάτων με ετήσιο ρυθμό 2,1% για την Ε.Ε. των 15 και 2,3% για τα νέα μέλη της Ε.Ε.. Σημαντικό μερίδιο της αύξησης θα έχουν οι οδικές μεταφορές, κυρίως με την επέκταση των σιδηροδρόμων. Το 2030 οι οδικές μεταφορές στην μεταφορά εμπορευμάτων θα καταλαμβάνουν το 77,4% σε σύγκριση με το 69,0% το 2000.
- Η ανάπτυξη των ιδιωτικών μεταφορών θα ανέρχεται με ένα μέσο ετήσιο ρυθμό του 1,5% στη Ε.Ε. των 25, λίγο χαμηλότερο από την αύξηση του ΑΕΠ. Η ισχυρότερη αύξηση όμως προβλέπεται για την αεροπορία, η οποία θα διπλασιάσει το μερίδιό της σε 10,8% και θα αποτελέσει το 16% της γενικής ενεργειακής απαίτησης του τομέα των μεταφορών το 2030. Εντούτοις, τα ιδιωτικά αυτοκίνητα και οι μοτοσικλέτες θα παραμείνουν κατά πολύ τα σημαντικότερα μέσα για την προσωπική μεταφορά, με ένα μερίδιο αγοράς 75,8% το 2030, έναντι 77,7% το 2000.
- Η μεγαλύτερη αύξηση στη χρήση καυσίμων για τη μεταφορά σε απόλυτους όρους αναμένεται για να είναι για τα φορτηγά. Μετά από το 2010 η απαίτηση καυσίμων από τα φορτηγά προβλέπεται να υπερβεί ακόμη και αυτής για τα επιβατικά αυτοκίνητα και τις μοτοσικλέτες.

Σύμφωνα με τα παραπάνω τα ορυκτά καύσιμα θα κυριαρχούν στην αγορά μέχρι το 2030, και το diesel θα αυξήσει την αναλογία του εις βάρος της βενζίνης. Άρα θα υπάρξει ένα έλλειμμα του παραχθέντος diesel έναντι της απαίτησης για παραγωγή βενζίνης στην Ευρώπη. Θα υπάρξει επίσης μια ανάγκη για την κηροζίνη, κυρίως για την αεροπορία. Επίσης η αποδοχή των χρηστών για βιοκαύσιμα θεωρείται

δεδομένη. Αυτό γιατί, οι χρήστες δεν θα παρατηρήσουν την διαφορά μεταξύ των συμβατικών και των βιοκαυσίμων, καθώς δεν θα απαιτηθεί να τροποποιήσουν το όχημά τους ή να πραγματοποιήσουν νέες διαδρομές για την προμήθεια των βιοκαυσίμων. Η αποθήκευση, η διανομή και τα υπάρχοντα συστήματα διοίκησης μεταφορών (logistics) είναι επίσης σημαντικά ζητήματα. Για τον ιδιωτικό στόλο αυτοκινήτων, σημαντικό είναι ότι τα βιοκαύσιμα είναι συμβατά με τα υπάρχοντα συστήματα διοίκησης μεταφορών (logistics). Για τα εμπορικά οχήματα, ιδιαίτερα οι στόλοι φορτηγών και λεωφορείων, ήδη σήμερα υπάρχουν σε πολλές περιπτώσεις χωριστά συστήματα διανομής καυσίμων. Για τα εμπορικά οχήματα, η επιτυχία του οικονομικού σκέλους θα καθοριστεί από την οργάνωση της διανομής των καυσίμων. Αυτό που φαίνεται ως σημαντικό είναι ότι η μεγάλης κλίμακας διείσδυση των βιοκαυσίμων, είναι μόνο δυνατή εάν οι υπάρχουσες τεχνολογίες μηχανών μπορούν να χρησιμοποιήσουν αυτά.

#### 4.2.2 Μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου

Η μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου<sup>13</sup> (ιδιαίτερα του διοξειδίου του άνθρακα) στον τομέα των μεταφορών είναι μία από τις σημαντικότερες αιτίες στην προώθηση των βιοκαυσίμων. Η πρόκληση είναι να αυξηθεί αισθητά η παραγωγή των βιοκαυσίμων με τη χρησιμοποίηση καινοτόμων διαδικασιών και τεχνολογιών, οι οποίες να είναι ανταγωνιστικές και οικονομικά βιώσιμες. Για να επιτευχθεί αυτό, θα είναι απαραίτητο, παράλληλα με την ενίσχυση της εφαρμογής των διαθέσιμων σήμερα βιοκαυσίμων, να προωθήσει η μετάβαση προς τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενεάς, τα οποία θα παράγονται από ένα ευρύτερο φάσμα πρώτων υλών (feedstock) και που θα βοηθήσουν στη μείωση των εκπομπών CO<sub>2</sub>. Αυτήν την περίοδο, τα γεωργικά και δασοκομικά συστήματα εκμεταλλεύονται μόνο μέρος της παραγωγής τους, δηλ. τα "αρχικά" προϊόντα, ενώ αφήνουν ανεκμετάλλευτες σημαντικές "υπολειμματικές" ποσότητες. Οπότε απαιτείται να προωθηθεί η χρήση των αρχικών και "υπολειμματικών" πόρων μέσω ολοκληρωμένων και οικονομικά βιώσιμων οδών. Στην όλη οργάνωση θα πρέπει να ληφθούν υπόψη ζητήματα, όπως η βιοποικιλότητα και τα εργασιακά ζητήματα στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται μη ευρωπαϊκές πρώτες ύλες, καθώς αυτά θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με τις ίδιες συνθήκες όπως στη ΕΕ. Η Ε.Ε. θεωρεί ότι τα καύσιμα από τη βιομάζα έχουν μια υψηλή δυνατότητα να μειώσουν τις εκπομπές αερίου θερμοκηπίου, και ως εκ τούτου είναι σημαντικά μέσα για να εκπληρωθούν οι στόχοι

εκπομπών του CO<sub>2</sub> για τις οδικές μεταφορές. Παράλληλα μπορεί να εξελιχθεί σε μια αξιόπιστη πηγή καυσίμων, η οποία μπορεί βαθμιαία να μειώσει την εξάρτηση από τις εισαγωγές πετρελαίου, και, εάν αναπτύσσεται περαιτέρω, μπορεί να αποτελέσει μέρος μιας ενεργειακής στρατηγικής.

#### 4.2.3 Αύξηση της προσφοράς βιομάζας

Οι κύριες προκλήσεις<sup>13</sup> της Ε.Ε. σχετικά με τις πηγές βιομάζας είναι:

- Εφοδιασμός της βιομηχανίας με πρώτη ύλη μέσω
  - Εύρεσης ικανοποιητικού ποσοστού εδαφών για την χρησιμοποίηση ολοκληρωμένων μεθόδων εκμετάλλευσης ενεργειακών καλλιεργειών
  - Εξασφάλισης ότι η αρχική παραγωγή πρώτων υλών καθώς και οι υπολειμματικές μορφές πρώτων υλών, αξιολογούνται στα πλαίσια των ενεργειακών δυνατοτήτων τους
  - Οικονομικής βιωσιμότητας της παραγωγικής διαδικασίας βιομάζας
- Βελτίωσης της αποδοχής του τομέα της βιομάζας (εμπλεκόμενοι στην παραγωγική διαδικασία), με την ενίσχυση των καναλιών επικοινωνίας μεταξύ των σχετικών συμμετεχόντων, τομείς ειδικότερα όπως η γεωργία και η δασοκομία με τους αντίστοιχους τομείς των καυσίμων και της ενέργειας
- Τοπικής παραγωγής βιομάζας εναντίον του διεθνούς εμπορίου βιομάζας

Οι διαφορετικοί τομείς – τρόφιμα για τον άνθρωπο, ζωοτροφές, ένδυση, χημικές ουσίες και ενέργεια - ανταγωνίζονται για τη χρήση του εδάφους, επομένως είναι σημαντικό η παραγωγή βιομάζας για ενέργεια να είναι όσο το δυνατόν αποδοτικότερη ανά περιοχή προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο ανταγωνισμός για το έδαφος. Παρά το γεγονός ότι η βιομάζα στην ηλεκτρική ενέργεια έχει τα μέγιστα οφέλη σχετικά με τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και η βιομάζα για την θέρμανση είναι η φτηνότερη, τα βιοκαύσιμα για τις μεταφορές έχουν την υψηλότερη ένταση απασχόλησης και την μέγιστη ασφάλεια ανεφοδιασμού πρώτων υλών. Άρα η χρήση της βιομάζας πρέπει να προωθηθεί και στους 3 αυτούς τομείς. Η Ε.Ε. πιστεύει ότι τουλάχιστον μέχρι το 2010, δεν θα υπάρξει κανένας σημαντικός ανταγωνισμός για την πρώτη ύλη: τα βιολογικά καύσιμα στηρίζονται κυρίως στις γεωργικές καλλιέργειες ενώ η ηλεκτρική ενέργεια και η θέρμανση στηρίζονται κυρίως στο ξύλο

και τα απόβλητα. Είναι προφανές ότι οι προσπάθειες προγραμματισμού πρέπει να εστιάσουν στην επιλογή των καλύτερων διαθέσιμων καλλιεργητικών μεθόδων για κάθε τύπο περιοχών και εδάφους. Τα προτεινόμενα κριτήρια για μια τέτοια προσέγγιση περιλαμβάνουν: υψηλή αποδοτικότητα ενέργειας και δαπανών, επαρκής αποτελεσματικότητα στην αντιμετώπιση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου και προστασία των εδαφών και των υδάτων.

Κατά την Ε.Ε. οι τρεις παράλληλες διαδρομές στη ανάπτυξη της βιομηχανίας βιοκαυσίμων είναι:

1. Η πρώτη που θα χρησιμοποιεί πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για διατροφή (π.χ. σίτος, φυτικά έλαια).
2. Η δεύτερη που θα παράγει βιοκαύσιμα από τα υπολείμματα ή τα απόβλητα της τρέχουσας γεωργίας ή της δασοκομίας και της βιομηχανίας. Αυτή θα αυξήσει την διαθεσιμότητα, αλλά η γενική διαθεσιμότητα περιορίζεται από τους παράγοντες όπως η συγκέντρωση των υπολειμμάτων, ή από το ποσό παραγωγής των καλλιεργειών για τρόφιμα (π.χ. άχυρο και σίτος). Αυτή η επιλογή θα αναπτυχθεί μεταξύ 2010 και 2020.
3. Η τρίτη που θα χρησιμοποιεί τις ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Η δυνατότητα για τις ενεργειακές καλλιέργειες είναι μεγάλη (ιδιαίτερα παραγωγικές καλλιέργειες), όμως για την εφαρμογή τους απαιτούνται οι μελέτες περιβαλλοντικών επιπτώσεων και βιοποικιλότητας να διεξαχθούν για μεγάλο χρονικό διάστημα, δηλαδή οι μελέτες πρέπει να αρχίσουν τώρα, για την πλήρη εφαρμογή αυτών το 2020 και μετά.

Η Ε.Ε. θεωρεί ότι οι ενεργειακές καλλιέργειες<sup>13</sup> για την παραγωγή βιοκαυσίμων αντιπροσωπεύουν μια ελπιδοφόρο λύση στην ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού της για το μέλλον. Το κύριο πλεονέκτημά τους είναι ότι μπορούν να αναπτυχθούν και να βελτιστοποιηθούν στα βασικά χαρακτηριστικά τους για τις ενεργειακές εφαρμογές και η συνεχής παραγωγή τους μπορεί να εξασφαλίσει μακροπρόθεσμα μεγάλης κλίμακας εφοδιασμό. Οι ενεργειακές καλλιέργειες μπορούν επίσης να έχουν σημαντικά υψηλή απόδοση ανά μονάδα εδαφικής έκτασης. Αυτές οι υψηλές παραγωγές βελτιώνουν την αποτελεσματικότητα των δαπανών τους σε σχέση από τις συμβατικές καλλιέργειες και ελαχιστοποιούν τις απαιτήσεις του εδάφους, σε σχέση με τις χημικές απαιτήσεις και τις απαιτήσεις μεταφοράς. Έχοντας υπόψη τα

τρέχοντα γεωργικά συστήματα καθώς επίσης και το αντίστοιχο νομοθετικό και πολιτικό πλαίσιο της Ε.Ε. των 25 και των κρατών μελών, οι ενεργειακές καλλιέργειες αναμένονται να διαδραματίσουν όλο και περισσότερο σημαντικό ρόλο σαν μελλοντικός πόρος βιοκαυσίμων.

#### 4.2.4 Γιατί θεωρεί η Ε.Ε. ότι ο στόχος για τα βιοκαύσιμα είναι εφικτός

Ο στόχος της Ε.Ε. είναι έως το 2030 να καλυφθούν οι ανάγκες για καύσιμα για τις μεταφορές από βιοκαύσιμα σε ένα μεγαλύτερο ποσοστό, όπως ειπώθηκε παραπάνω.

Καταρχήν θεωρείται ότι η τεχνολογική εξέλιξη στις μηχανές εσωτερικής καύσεως βενζίνης και diesel έως το 2030, θα κάνει εφικτή τη χρήση των βιοκαυσίμων. Τα ολοκληρωμένα δυλιστήρια βιοκαυσίμων (biorefineries), που θα έχουν την δυνατότητα να παράγουν χημικές ουσίες (chemicals), βιολογικά καύσιμα και άλλες μορφές ενέργειας, θα είναι σε πλήρη λειτουργία, και θα χαρακτηρίζονται, σε σχέση με την παραγωγική δυνατότητά τους, από μια αποδοτική ολοκλήρωση διάφορων βημάτων, από το χειρισμό και την επεξεργασία της βιομάζας, τη ζύμωση στους βιολογικούς αντιδραστήρες, τη χημική επεξεργασία, έως και την τελική αποκατάσταση και τον καθαρισμό του προϊόντος. Οι μελλοντικές βιομηχανικές εγκαταστάσεις θα είναι πιο ευέλικτες από τις παρούσες σε σχέση με τις πρώτες ύλες και τα προϊόντα. Το επίπεδο της τεχνολογικής αναβάθμισης και ελέγχου (sophistication and control), που προωθείται κατά τη διάρκεια πολλών ετών, στη χημική βιομηχανία, θα έχει επιτευχθεί σε ικανοποιητικό επίπεδο και στα ολοκληρωμένα δυλιστήρια βιοκαυσίμων (biorefineries). Η ανάπτυξη των βιολογικών καυσίμων απαιτεί έναν υψηλό βαθμό καινοτομίας και επένδυσης και αναμένεται να ωθήσει την αγροτική οικονομία και να συμβάλει στη βιομηχανική ανάπτυξη.

Σύμφωνα με μελέτη <sup>13</sup> της Ευρωπαϊκής Περιβαλλοντικής Υπηρεσίας (European Environmental Agency), η παραγόμενη από την Ε.Ε. ακατέργαστη βιομάζα, θα μπορούσε να κυμανθεί μεταξύ 243 και 316 Mtoe το 2030. Λαμβάνοντας υπόψη την χαμηλή εκτίμηση, και παίρνοντας έναν μέσο συντελεστή μετατροπής 40% χρησιμοποιώντας την τρέχουσα τεχνολογία, αυτή θα παρήγαγε περίπου 97 Mtoe βιοκαυσίμων. Λαμβάνοντας υπόψη την υψηλή εκτίμηση, και παίρνοντας έναν μέσο συντελεστή μετατροπής 55%, χρησιμοποιώντας τη μελλοντική τεχνολογία, η

διαθέσιμη ακατέργαστη βιομάζα θα μπορούσε να παράγει βιοκαύσιμα έως 174 Mtoe. Το 2030 η παραγόμενη από την Ε.Ε. βιομάζα θα μπορούσε να καλύψει μεταξύ 27 και 48% των αναγκών των οδικών μεταφορών σε καύσιμα (360 Mtoe). Για να μεταφραστεί η τεχνολογική πρόοδος σε οικονομική θα πρέπει να υπάρξει σημαντική μείωση του κόστους της παραγωγικής διαδικασίας. Η μείωση του κόστους κατά 20-30% φαίνεται εύλογη αν χρησιμοποιηθεί η μελλοντική τεχνολογία. Θεωρώντας ότι η μισή ποσότητα βιοκαυσίμων της Ε.Ε. το 2030 θα μπορούσε να καλυφθεί από την εσωτερική παραγωγή και η άλλη μισή από τις εισαγωγές, φαίνεται ρεαλιστικός ο στόχος να καλύπτονται από τα βιοκαύσιμα οι ανάγκες σε καύσιμα των οδικών μεταφορών.

Η χαμηλή εκτίμηση των 97 Mtoe βιοκαυσίμων το 2030 θα σήμαινε περίπου 275 εκατομμύρια τόνους βιομάζας και η επίτευξη αυτού του στόχου απαιτεί ουσιαστική επένδυση στην παραγωγή, τη συγκομιδή, τη διανομή και την επεξεργασία της βιομάζας. Επίσης οι επενδύσεις στις νέες τεχνολογίες, θα δώσουν στις ευρωπαϊκές βιομηχανίες, την δυνατότητα της ανάπτυξης εξειδίκευσης πάνω στα βιοκαύσιμα, σε σύγκριση με τους παγκόσμιους ανταγωνιστές, και για τα πρώτης και για τα δεύτερης γενεάς βιοκαύσιμα. Παρομοίως, η ανάπτυξη των ολοκληρωμένων διυλιστηρίων βιοκαυσίμων (biorefineries), θα μπορούσε να βελτιώσει την αγροτική οικονομία και να συμβάλει στη βιομηχανική ανάπτυξη. Η οικονομική απόδοση αυτών των επενδύσεων θα είναι, θεωρεί η Ε.Ε. εφικτή και ικανοποιητική μεσοπρόθεσμα και μακροπρόθεσμα. Κρίσιμο θεωρείται, για την παρακίνηση αυτού του επιπέδου των επενδύσεων, ένα ευνοϊκό πολιτικό κλίμα, που παρέχει το κατάλληλο νομοθετικό και οικονομικό πλαίσιο.

Επίσης η αυξανόμενη χρήση των βιοκαυσίμων θα έχει άμεσα και έμμεσα αποτελέσματα στον τομέα της απασχόλησης. Μια μελέτη από το Ευρωπαϊκό Συμβούλιο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (European Renewable Energy Council) υπολογίζει ότι η εκπλήρωση του στόχου της ΕΕ για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για το 2010 θα οδηγήσει σε μια αύξηση της απασχόλησης στον τομέα των βιοκαυσίμων 424.000 θέσεων εργασίας. Όμως, οι νέες θέσεις εργασίας στον τομέα των βιοκαυσίμων θα αντικαταστήσουν άλλες θέσεις εργασίας σε άλλους τομείς, και άρα η καθαρή επίδραση στην απασχόληση θα μπορούσε να είναι πολύ μικρότερη. Τα αποτελέσματα από μια μελέτη (modelling study) της Επιτροπής (Γενική Διεύθυνση ECFIN) (Commission(DG ECFIN), που χρησιμοποίησε το πρότυπο QUEST

(QUEST model), δείχνουν ότι η έμμεση επίδραση στην καθαρή απασχόληση θα μπορούσε να κυμανθεί μεταξύ 40.000 και 15.000 θέσεων εργασίας, ανάλογα με το πώς οι μισθοί και τα επιδόματα ανεργίας επηρεάζονται από τις υψηλότερες τιμές της ενέργειας.

Η Ε.Ε. θεωρεί ότι η επίτευξη του στόχου αυτού θα φέρει προφανώς ένα κόστος στην κοινωνία. Έχει υπολογιστεί ότι η βιοαιθανόλη που παράγεται υπό τους τρέχοντες όρους στην Ευρώπη, είναι ανταγωνιστική μόνο με τιμές πετρελαίου περίπου 90 Ευρώ ανά βαρέλι, ενώ το βιοντίζελ θα παραγόταν χωρίς οικονομικές ζημιές σε τιμές πετρελαίου περίπου 60 Ευρώ ανά βαρέλι. Εξετάζοντας το εγγύς μέλλον (2010), μια προσέγγιση που βασίζεται σε μια αγορά, η οποία ενθαρρύνει την ανάπτυξη της βιομηχανίας βιοκαυσίμων στην ΕΕ, θα έλεγε ότι το μέσο κόστος ετησίως θα ήταν 6 δισεκατομμύρια Ευρώ, προκειμένου να εκπληρωθεί ο στόχος της οδηγίας για τα βιοκαύσιμα. Συσχετίζοντας τη παραπάνω προσέγγιση με την ακαθάριστη κατανάλωση diesel και βενζίνης της Ε.Ε. των 25 (334 δισεκατομμύρια λίτρα το 2002), συνάγεται ότι μια μέση αύξηση του κόστους των καυσίμων για τις μεταφορές κατά 1,2 έως 2,5 σεντς του Ευρώ ανά λίτρο, θα έφτανε προκειμένου να χρηματοδοτηθεί η πρόσθετη χρήση βιοκαυσίμων για την εκπλήρωση του στόχου για το 2010.

Δεδομένου ότι είναι αβέβαιη στο χρόνο η αύξηση των τιμών του πετρελαίου και του κόστους παραγωγής των βιοκαυσίμων, καθίσταται δύσκολο να ποσοτικοποιηθεί το οικονομικό κόστος της κοινωνίας για την επίτευξη του στόχου για το 2030. Οι προκαταρκτικές εκτιμήσεις, που είναι βασισμένες σε τιμές αγοράς του 2005, δείχνουν ότι χρήση των βιοκαυσίμων στις οδικές μεταφορές κατά 25% το 2030, θα μπορούσε να κοστίζει παραπάνω από 31 δισεκατομμύρια Ευρώ ετησίως, ισοδύναμο με αύξηση 6,6 σεντς του Ευρώ ανά λίτρο της βενζίνης και 8,2 σεντς του Ευρώ ανά λίτρο του diesel. Το κόστος της αυξανόμενης χρήσης βιοκαυσίμων για την κοινωνία πρέπει να αντισταθμιστεί από τα οφέλη, όπως οι μειωμένες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, η ενίσχυση της ασφάλειας του ανεφοδιασμού και η δημιουργία θέσεων εργασίας στις αγροτικές περιοχές.

#### **4.3 Επικρατούσες τάσεις στην Ε.Ε.**

Τα υγρά βιοκαύσιμα στην Ε.Ε. των 25 ανήλθαν συγκεκριμένα σε 2040 ktoe το 2004 που αντιστοιχεί περίπου στο 0,7% της αγοράς. Το βιοντίζελ (biodiesel)

υπερισχύει με μια παραγωγή σχεδόν 2 Mt το 2004, κυρίως στη Γερμανία, τη Γαλλία και την Ιταλία. Η βιοαιθανόλη παράγεται κυρίως από το σίτο, και σε ένα μικρότερο βαθμό από ζαχαρότευτλο, στη Γαλλία, την Ισπανία και τη Σουηδία, με συνολικά σχεδόν 500.000 τόνους το 2004. Το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη χρησιμοποιούνται κυρίως σε μίγματα diesel ή βενζίνης, αντίστοιχα, σε χαμηλές αναλογίες.<sup>13</sup>

Σχεδόν τα δύο τρίτα των βιοκαυσίμων παράγονται στη Γαλλία και τη Γερμανία, όπου η χρήση τους ενθαρρυνόταν από τα φορολογικά καθεστώτα. Μεγάλοι παραγωγοί είναι επίσης η Ιταλία και η Ισπανία<sup>9</sup>. Ενώ η οδηγία για τα βιοκαύσιμα φαίνεται να έχει αποτελέσματα στον κλάδο των μεταφορών, είναι σημαντικό να εξεταστεί ο συνολικός αντίκτυπος της οδηγίας υπό ευρύτερη προοπτική. Ανάλογα με τις επιλογές που θα γίνουν, οι εκπομπές CO<sub>2</sub> από την παραγωγή ενέργειας και από τη γεωργία μπορεί να αυξηθούν, ενώ η παραγωγή καλλιεργειών βιοκαυσίμων μπορεί να έχει επίσης αντίκτυπο στη βιοποικιλότητα των γεωργικών γαιών. Αυτά τα ανεπιθύμητα αποτελέσματα πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την εκτίμηση του συνολικού περιβαλλοντικού οφέλους<sup>9</sup>.

Η Γερμανία παραμένει ο μεγαλύτερος παραγωγός βιοντίζελ στον κόσμο και αυξάνει την παραγωγή του σταθερά κατά 40% περίπου κάθε χρόνο, ενώ αναπτύσσονται και μεγάλα εργοστάσια παραγωγής βιοαιθανόλης δυναμικότητας έως και 250.000 tn το χρόνο<sup>11</sup>. Στην Ουγγαρία κατασκευάζεται το μεγαλύτερο εργοστάσιο παραγωγής βιοαιθανόλης στον κόσμο, δυναμικότητας 400.000 tn<sup>11</sup>. Η Γαλλία φιλοδοξεί να τριπλασιάσει την παραγωγή βιοκαυσίμων έως το 2007, ενώ στην Ισπανία, στην Ιταλία, στην Αυστρία και στις άλλες χώρες της Κεντρικής Ευρώπης παράγονται σημαντικές ποσότητες βιοντίζελ και βιοαιθανόλης<sup>11</sup>.

Η Γαλλία, μια χώρα με ιστορία στα Βιοκαύσιμα από το 1936 έχει καταφέρει να εξασφαλίσει την απαραίτητη γεωργική παραγωγή για τη λειτουργία 13 εργοστασίων βιοαιθανόλης και τεσσάρων εργοστασίων Βιοντίζελ. Οι δημόσιες μεταφορές σε 30 πόλεις χρησιμοποιούν το καύσιμο Dieter που είναι ανάμιξη 30% Βιοντίζελ με κανονικό ντίζελ. Εταιρεία που ανήκει σε γεωργούς που παράγει και εμπορεύεται έτοιμη ανάμιξη Βιοντίζελ με ορυκτό ντίζελ ετοιμάζεται να αυξήσει την παραγωγή της στον 1εκ τόνους το χρόνο. Άλλα εργοστάσια υπό ανέγερση θα παράγουν 300000 τόνους βιοαιθανόλης<sup>17</sup>.



Η Σουηδία και η Γαλλία είναι η μόνες Ευρωπαϊκές χώρες με αρκετά ανεπτυγμένο δίκτυο πρατηρίων καυσίμων E85 και E95 και αρκετά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν το καύσιμο αυτό<sup>1</sup>. Δεν είναι τυχαίο άλλωστε πως και οι δύο μεγάλες Σουηδικές αυτοκινητοβιομηχανίες (Volvo και Saab) παράγουν και εμπορεύονται αυτοκίνητα που κινούνται με βιοκαύσιμα στην Ευρώπη, ενώ άλλες Ευρωπαϊκές εταιρίες περιορίζονται σε εξαγωγές στη Βραζιλία (Citroën, Fiat, Peugeot, Renault, Volkswagen)<sup>1</sup>. Επίσης στη Σουηδία προσφέρουν δωρεάν στάθμευση και μειωμένη άδεια κυκλοφορίας ενώ οι προσφορές του Δήμου της Στοκχόλμης απαιτούν χρήση οχημάτων που λειτουργούν με Βιοκαύσιμα. Ταυτόχρονα σε ολόκληρη τη Σουηδία κυκλοφορούν 8000 οχήματα που βασίζονται στα Βιοκαύσιμα<sup>17</sup>.

Στην Ισπανία μια χώρα με παραγωγή 260 εκ λίτρων, η μεγαλύτερη ευρωπαϊκή εταιρεία παραγωγής βιοαιθανόλης ετοιμάζεται να θέσει σε λειτουργία το εργοστάσιο παραγωγής 200εκ λίτρων βιοαιθανόλης με πρόγραμμα για ανέγερση ακόμη δύο εργοστασίων τα επόμενα δύο χρόνια<sup>17</sup>.

Το Βέλγιο και η Ολλανδία προτίθενται να υιοθετήσουν φοροελαφρύνσεις, ακολουθώντας το παράδειγμα χωρών όπως η Γερμανία και η Γαλλία, όπου οι λιανικές τιμές πώλησης βιοκαυσίμων είναι ανταγωνιστικότερες από αυτές των κλασικών καυσίμων<sup>18</sup>.

#### 4.3.1 Γερμανία

Η Γερμανία είναι ο κύριος παραγωγός και ο καταναλωτής του βιοντίζελ στην ΕΕ. Τόσο η κατανάλωση όσο και η παραγωγή έχουν επεκταθεί από το 1993 όπου άρχισε να παράγεται το βιοντίζελ. Το μεγαλύτερο μέρος του βιοντίζελ παράγεται και καταναλώνεται εσωτερικά με μερικές εισαγωγές και μόνο αμελητέες εξαγωγές. Έως το 2004, το βιοντίζελ χρησιμοποιήθηκε μόνο ως B100 (Βιοντίζελ 100%) από μερικούς χρήστες αυτοκινήτων, χειριστές φορτηγών και στόλους λεωφορείων. Από το 2004, η απαλλαγή φόρου κατανάλωσης επεκτάθηκε στα χαμηλού επιπέδου μίγματα, όπως το B5 (Βιοντίζελ 5%), με αυτόν τον τρόπο υποκινώντας τις επιχειρήσεις πετρελαίου. Η βιοαιθανόλη δεν χρησιμοποιήθηκε για τις μεταφορές έως το 2004. Η περισσότερη βιοαιθανόλη εισάγεται για την παραγωγή ETBE. Αμελητέα ποσά χρησιμοποιούνται για μίγματα.<sup>19</sup>

Η ομοσπονδιακή κυβέρνηση της Γερμανίας, έχει προάγει τα βιοκαύσιμα πολύ και τη βιοενέργεια γενικά, από την αρχή της δεκαετίας του '90. Η βιοενέργεια

αντιμετωπίζεται ως σημαντική πηγή ενέργειας για περιβαλλοντικούς λόγους και ενεργειακή ασφάλεια, αλλά και ως τρόπο να υποστηριχθεί η γεωργική βιομηχανία και η περιφερειακή ανάπτυξη. Τα κύρια πολιτικά κόμματα υποστηρίζουν την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων. Αντίθετα, μερικές από τις κορυφαίες περιβαλλοντικές ομάδες είναι εξαιρετικά επικριτικές με το βιοντίζελ και τη βιοαιθανόλη. Οι Φίλοι της Γης στη Γερμανία (Friends of the Earth in Germany), αντιτάσσονται στη απαλλαγή φόρου κατανάλωσης λόγω των φόβων της μείωσης των τιμών των καυσίμων και επομένως της υποκίνησης και αύξησης της οδήγησης.<sup>19</sup>

Η γερμανική αρχή προστασίας του περιβάλλοντος (German Environmental Protection Authority(Umweltbundesamt, UBA)) έχει αυξημένες ανησυχίες για τα βιοκαύσιμα. Υποστηρίζει ότι τα βιοκαύσιμα πρώτης γενεάς δεν είναι μια οικονομικώς αποδοτική επιλογή για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών. Η ανάπτυξη των ενεργειακών καλλιεργειών για βιοκαύσιμα μειώνει την διαθεσιμότητα του εδάφους για την παραγωγή βιομάζας που προορίζεται για την ηλεκτρική παραγωγή και την παραγωγή θερμότητας, η οποία είναι μια οικονομικώς αποδοτική επιλογή για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών. Συνεχίζοντας λέει ότι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη από σάκχαρα ή άμυλο, θεωρούνται ως καύσιμα με μόνο βραχυπρόθεσμες έως μεσοπρόθεσμες προοπτικές. Επίσης η εντατική καλλιέργεια των ενεργειακών καλλιεργειών, έχει περιβαλλοντικές επιδράσεις και απαιτούνται επενδύσεις στα καύσιμα και στην τεχνολογία για μακροπρόθεσμες προοπτικές.<sup>19</sup>

Η βιομηχανία βιοκαυσίμων στη Γερμανία οργανώνεται μέσω διάφορων εμπορικών ενώσεων που πιέζουν τους πολιτικούς, συντονίζουν την έρευνα, προωθούν τα προϊόντα και διακινούν την πληροφορία. Υπάρχει ιδιαίτερη συνεργασία μεταξύ της βιομηχανίας βιοκαυσίμων, των επιχειρήσεων πετρελαίου και των κατασκευαστών αυτοκινήτων, που διευκολύνονται από τις εμπορικές ενώσεις. Με την εθνική κυβέρνηση στη Γερμανία ως προεξέχοντα συνήγορο των βιοκαυσίμων, οι εμπορικές ενώσεις έχουν συμβάλει στην προώθηση της πολιτικής και των οδηγιών της ΕΕ για τα βιοκαύσιμα. Η κύρια εμπορική ένωση στη Γερμανία είναι η Ένωση για την Προώθηση του Ελαιούχων και Πρωτεϊνικών καλλιεργειών (Oil and Protein Crops).<sup>19</sup>

Η Ένωση της Γερμανικής Βιομηχανίας Πετρελαίου (Mineralölwirtschaftsverband, MWV), που αντιπροσωπεύει τα συμφέροντα των επιχειρήσεων πετρελαίου, είναι επικριτική με τα βιοκαύσιμα πρώτης γενεάς, και

αντιτάσσεται σε οποιεσδήποτε απαλλαγές ή μειώσεις φόρου κατανάλωσης. Το επιχείρημα τους είναι ότι η βιομάζα για την ηλεκτρική παραγωγή θερμότητας είναι ανώτερη από τα βιοκαύσιμα για τις μεταφορές, από την άποψη του μετριασμού κλίματος. Επιπλέον, το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη έχουν πολύ μικρή συνεισφορά στην ενεργειακή ασφάλεια, σε αντίθεση με την προοπτική ανάπτυξης των βιοκαυσίμων δεύτερης γενεάς και του υδρογόνου.<sup>19</sup>

Στο παρελθόν πολλοί κατασκευαστές αυτοκινήτων στη Γερμανία επέτρεπαν να χρησιμοποιηθεί B100 σε μερικά μοντέλα αυτοκινήτων. Αυτή τη στιγμή η κατάσταση αλλάζει, με την αγορά του βιοντίζελ να μετατοπίζεται στα φορτηγά. Η Γερμανική Ένωση Βιομηχανιών Αυτοκινήτων (Verband der Automobilindustrie, VDA) έχει δηλώσει την υποστήριξη της για το μίγμα βιοαιθανόλης E5, καθώς επίσης και για τη δυνατότητα για το E10, μετά από εξέταση της συμβατότητας της με τα μοντέλα αυτοκινήτων.<sup>19</sup>

Πρόσφατα το γερμανικό Κοινοβούλιο απάλλαξε την παραγωγή της βιοαιθανόλης από τον φόρο βενζίνης. Η προώθηση των βιοκαυσίμων δικαιολογείται από τους ισχυρισμούς ότι θα επιφέρουν θετικά αποτελέσματα στο κλίμα, την ενέργεια, και τους στόχους αγροτικής πολιτικής. Παρόλα αυτά, υπάρχουν πολλές αντιρρήσεις για το αν η παραγωγή της βιοαιθανόλης στην Γερμανία είναι οικονομικά ανταγωνιστική, λαμβάνοντας υπόψη τα παγκόσμια δεδομένα παραγωγής.<sup>20</sup>

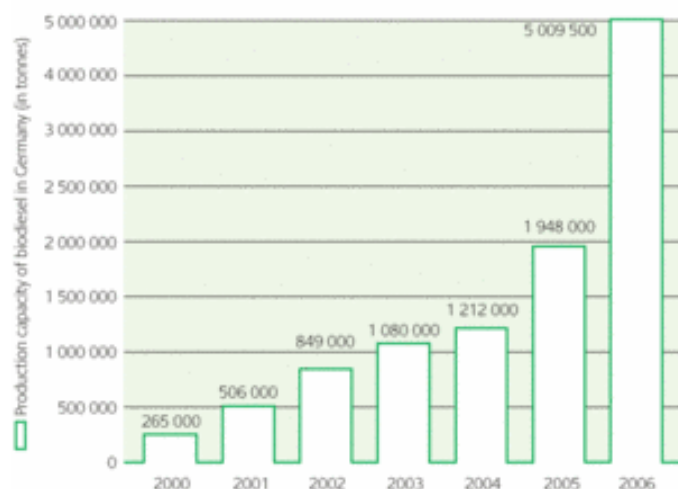
#### **4.3.1.1 Νομικό πλαίσιο και αγορά Υγρών Βιοκαυσίμων στη Γερμανία**

Υπάρχουν πολλοί παραγωγοί και προμηθευτές βιοκαυσίμων στη Γερμανία. Η παραγωγή του βιοντίζελ έχει επεκταθεί από την αρχή της δεκαετίας του '90. Το 1998, η ικανότητα ήταν 65.000 t/y αλλά μέχρι το 2004 ήταν 1,2 εκατομμύριο t/y. Υπάρχουν αυτήν την περίοδο περίπου 25 εγκαταστάσεις βιοντίζελ στη Γερμανία, που η παραγωγή τους κυμαίνεται από 1500 έως 150.000 t/y. Για το 2006 προγραμματίστηκε η κατασκευή ή η επέκταση 10 εγκαταστάσεων βιοντίζελ. Οι περισσότεροι από τους παραγωγούς βιοντίζελ πωλούν B100 στη αγορά, αλλά μερικοί πωλούν στις επιχειρήσεις πετρελαίου για μίγματα. Αντίθετα, έως το 2005 δεν παρήχθη βιοαιθανόλη για μεταφορές στη Γερμανία. Πρόσφατα, τρεις εγκαταστάσεις βιοαιθανόλης άρχισαν να λειτουργούν, με μια ικανότητα 500.000 t/y. Επίσης έχει αναγγελθεί η κατασκευή έξι εγκαταστάσεων βιοαιθανόλης με μια ικανότητα άνω των 500.000 t/y.<sup>19</sup>

Η στρατηγική καυσίμων για τις μεταφορές και η απαλλαγή φόρου κατανάλωσης στη Γερμανία είναι τα κύρια ρυθμιστικά πλαίσια που υποστηρίζουν την βιομηχανία βιοκαυσίμων. Η εθνική κυβέρνηση, σε συνεργασία με τις επιχειρήσεις πετρελαίου και τους κατασκευαστές αυτοκινήτων, καθώς επίσης και τα ερευνητικά ιδρύματα στη Γερμανία, έχουν διατυπώσει μια στρατηγική καυσίμων για τις μεταφορές η οποία διευθύνει ρητά τα βιοκαύσιμα. Αυτή η στρατηγική δηλώνει ότι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη (από σάκχαρα ή άμυλο) είναι σημαντικά για τα μίγματα καυσίμων, αλλά οι δυνατότητες τους περιορίζονται από τη διαθεσιμότητα του εδάφους. Από το 2004 τα βιοκαύσιμα, και στην καθαρά μορφή τους και σε μίγματα, καλύπτονται από απαλλαγή φόρου κατανάλωσης, η οποία καθιστά την τιμή των βιοκαυσίμων ανταγωνιστική με το diesel και τη βενζίνη. Εντούτοις, πρόσφατα η γερμανική κυβέρνηση πρότεινε αλλαγές στην απαλλαγή του φόρου κατανάλωσης και την εισαγωγή υποχρεώσεων για τα βιοκαύσιμα.<sup>19</sup>

Η ετήσια κατανάλωση βιοντίζελ και φυτικών ελαίων ήταν 3,1 εκατομμύρια τόνοι το 2006. Στο σχήμα 1 παρουσιάζεται η παραγωγική ικανότητα του βιοντίζελ στην Γερμανία. Λαμβάνοντας υπόψη τον προγραμματισμό και την κατασκευή εγκαταστάσεων, η παραγωγική ικανότητα του βιοντίζελ στη Γερμανία ανέρχεται κάπου στους πέντε εκατομμύρια τόνους το 2007/08. Η Γερμανία είναι ο διεθνής ηγέτης στον τομέα της παραγωγής βιοντίζελ. Εν τω μεταξύ, το βιοντίζελ προσφέρεται σε 1.900 σταθμούς βενζίνης στη Γερμανία.<sup>21</sup>

*Σχήμα 1: Παραγωγική ικανότητα του βιοντίζελ στη Γερμανία (Οι Γερμανικοί κατασκευαστές έχουν επεκτείνει πολύ την παραγωγή βιοντίζελ τα τελευταία χρόνια. Ο προγραμματισμός για το 2006/2007 προέβλεπε περαιτέρω αύξηση της παραγωγικής ικανότητας μέχρι 3 εκατομμύρια τόνους. Από το 2004, ο στόχος για παραγωγή βιοαιθανόλης έχει επιταχυνθεί.)*



*Πηγή: UFOP (German Union for the Promotion of Oil- and Protein-containing Plants)/FNR (German Agency of Renewable Resources).*

Η παραγωγική ικανότητα των εγκαταστάσεων βιοαιθανόλης στη Γερμανία, συμπεριλαμβανομένων των εγκαταστάσεων που είναι υπό κατασκευή, υπολογίζεται περίπου σε 2,3 εκατομμυρίων m<sup>3</sup> για την περίοδο 2007/08. Η Γερμανική εγχώρια αγορά αντέχει οικονομικά προσδίδει ασφάλεια στους κατασκευαστές βιοκαυσίμων και με αυτόν τον τρόπο υποστηρίζει την ανάπτυξη των νέων τεχνολογιών. Εντούτοις, η τεχνολογική πρόοδος δεν είναι μόνο σημαντική για τη βελτίωση της αποδοτικότητας των νέων και των υπάρχουσών παραγωγικών διαδικασιών, αλλά οι πιο αυστηρές νομικές απαιτήσεις, σχετικά με τις εκπομπές, οδηγούν σε μεγαλύτερους τεχνολογικούς περιορισμούς και στην αύξηση της ποιότητας των βιοκαυσίμων. Σήμερα, το φορολογικό σύστημα για τα βιοκαύσιμα στη Γερμανία, συνδέεται ήδη με τη συμμόρφωση με συγκεκριμένες ελάχιστες απαιτήσεις για το βιοντίζελ, που προβλέπεται από το διεθνές τυποποιημένο σύστημα EN 14214 DIN. Ένα μειωμένο φορολογικό ποσοστό εφαρμόζεται για το βιοντίζελ μέχρι το τέλος του 2011.<sup>21</sup>

#### **4.3.1.2 Τεχνολογία και Εφαρμογές Υγρών Βιοκαυσίμων στη Γερμανία**

Οι γερμανικές επιχειρήσεις έχουν πολλά έτη εμπειρίας στον τομέα της παραγωγής βιοκαυσίμων, και προσφέρουν παγκόσμια δοκιμασμένα και ελεγμένα συστήματα εφαρμοσμένης μηχανικής, καθώς επίσης και πείρα σε όλο τον κύκλο ζωής των βιοκαυσίμων. Οι ίδιες επιχειρήσεις εργάζονται επίσης στη ανάπτυξη νέων διαδικασιών παραγωγής, για να αυξήσουν την αποδοτικότητα των παραγωγικών διαδικασιών και τη παραγωγή ανά εκτάριο καλλιεργήσιμου εδάφους. Το βιοντίζελ κατασκευάζεται από τα φυτικά έλαια κυρίως της ελαιοκράμβη στη Γερμανία. Το βιοντίζελ και το υποπροϊόν γλυκερίνη προέρχονται από μετεστεροποίηση των ελαίων χρησιμοποιώντας τη μεθανόλη. Μόνο τα υψηλής ποιότητας φυτικά συστατικά, όπως αυτά που χρησιμοποιούνται ευρέως ως τρόφιμα ή στη χημική βιομηχανία, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή της βιοαιθανόλης και του βιοντίζελ κάτω από τις τρέχουσες παραγωγικές πρακτικές. Σχετικά με τα υπό έρευνα δευτέρας γενιάς βιοκαύσιμα, αυτή τη στιγμή, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε δύο διαδικασίες, στην ενζυματική κυτταρίνη-βασισμένη στο υγρή διαδικασία the enzymatic cellulose-based wet process και στην διαδικασία " Fischer-Tropsch ". Η Γερμανία ηγείται σε αυτήν την τεχνολογία, στο στάδιο της οποίας η στερεά βιομάζα μετασχηματίζεται στο αέρια φάση από έναν εξαερωτή, με τη βοήθεια της υψηλής πίεσης και της υψηλής θερμοκρασίας. Τα συνθετικά καύσιμα όπως η βενζίνη, η κηροζίνη ή το diesel μπορούν να αναδημιουργηθούν στα επόμενα βήματα αυτής της διαδικασίας.<sup>21</sup>

#### **4.3.1.3 Στερεά βιομάζα στη Γερμανία (Τεχνολογία, εφαρμογές, αγορά, νομικό πλαίσιο)**

Η χρήση της στερεάς βιομάζας για την παραγωγή ενέργειας αποτελεί μια μακροχρόνια παράδοση για τη Γερμανία<sup>22</sup>. Η στερεά βιομάζα περιλαμβάνει γεωργικά προϊόντα και προϊόντα δασοκομίας όπως η δασική ξυλεία, γρήγορα αναπτυσσόμενα είδη δέντρων και ειδικά καλλιεργούμενες ενεργειακές καλλιέργειες ή άχυρο δημητριακών. Άλλα προϊόντα που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ηλεκτρική παραγωγή είναι, τα υπολείμματα ξυλείας από τη γεωργική, δασοκομική και βιομηχανία ξυλείας, καθώς επίσης και υπολειμματικά προϊόντα από τη παραγωγή τροφίμων. Στη Γερμανία, το ξύλο είναι η συνηθέστερη χρησιμοποιημένη μορφή στερεού καυσίμου. Σαν καύσιμο είναι ουδέτερο σχετικά με το CO<sub>2</sub>, καθώς ως ξύλο, όταν καίγεται, αποδεσμεύει το ποσό του CO<sub>2</sub> που απορρόφησε κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης του. Το ξύλο χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή θερμότητας σε αποκεντρωμένες περιοχές, καθώς επίσης και για την ταυτόχρονη παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις. Οι γερμανικές επιχειρήσεις είναι παγκόσμιοι ηγέτες, στη παροχή τεχνολογίας σε αυτό το πεδίο.

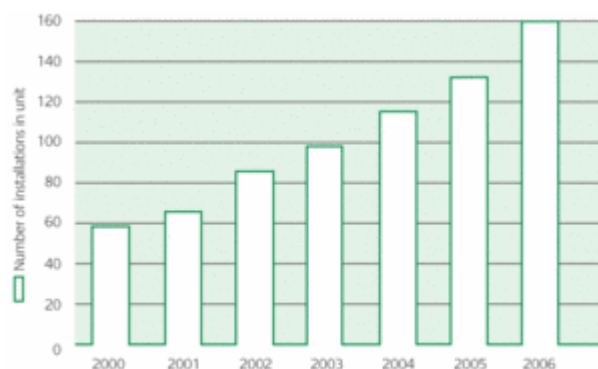
Το ξύλο, υπό μορφή διασπασμένων κούτσουρων, θρυμμάτων ξύλου (wood chips) ή συσσωματωμάτων (pellets), χρησιμοποιείται για να παράγει θερμότητα. Οι φούρνοι και οι λέβητες με ηλεκτρονικά ρυθμισμένα συστήματα καύσης, έχουν αναπτυχθεί για το κάψιμο ξυλείας στις μονοκατοικίες. Η διαδικασία καύσης σε αυτά τα νέα συστήματα είναι αποδοτικότερη και παράγει πολύ μικρότερη ρύπανση από τα συμβατικά ξύλινα συστήματα θέρμανσης, όπως είναι οι κεραμωμένες σόμπες και εστίες. Αυτά τα σύγχρονα συστήματα θέρμανσης προσφέρονται τώρα σε διάφορα μεγέθη, τα οποία για τις μονοκατοικίες είναι μικρότερα από 15 kW. Επίσης υπάρχουν συστήματα θέρμανσης, που χρησιμοποιούνται για να παράσχουν θερμότητα σε σπίτια που διανέμεται έπειτα μέσω ενός τοπικού δικτύου θέρμανσης, που τροφοδοτούνται γενικά με θρύμματα ξύλου (wood chips). Το ξύλο επίσης χρησιμοποιείται άμεσα σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις για την συμπαραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας (CHP). Η ταυτόχρονη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας αυξάνει την αποδοτικότητα της ενεργειακής μετατροπής και επιτρέπει έτσι στα καύσιμα να χρησιμοποιηθούν αποτελεσματικότερα απ' ό τι στις εγκαταστάσεις που παράγουν μόνο ηλεκτρική ενέργεια. <sup>22</sup>

Η Γερμανία έχει δει μια ταχεία ανάπτυξη του αριθμού των συστημάτων θέρμανσης που χρησιμοποιούν συσσωματώματα ξύλου (wood pellets) τα τελευταία χρόνια, με το ποσοστό αύξησης να φθάνει στο 100 τοις εκατό. Μέχρι το τέλος του 2006, υπήρξαν εγκατεστημένοι στη Γερμανία περίπου 70.000 λέβητες και φούρνοι που χρησιμοποιούν συσσωματώματα ξύλου. Περισσότεροι από ένα εκατομμύριο τόνοι συσσωματωμάτων ξύλου (wood pellets) προβλέπεται ότι παρήχθησαν σε περισσότερες από 30 τοποθεσίες το 2007. Η ανάπτυξη της συγκεκριμένης αγοράς τα τελευταία χρόνια, έχει ενθαρρύνει τους γερμανικούς κατασκευαστές να επενδύσουν στην επέκταση των παραγωγικών ικανοτήτων και διαδικασιών τους και να αναπτύξουν την τεχνολογία. Οι σύγχρονοι λέβητες συσσωματωμάτων ξύλου καθαρίζονται αυτόματα και πρέπει να συντηρηθούν μία φορά μόνο το χρόνο. Μόνο η τέφρα πρέπει να απομακρύνεται μία ή δύο φορές το χρόνο.<sup>22</sup>

Στον τομέα των μεγαλύτερων συστημάτων παραγωγής θερμότητας, περισσότερες από χίλιες εγκαταστάσεις θέρμανσης με χρήση βιομάζας, παρέχουν τώρα θερμότητα σε κατοικημένες περιοχές και σε πολυάριθμες δημόσιες εγκαταστάσεις, που συνδέονται μέσω των τοπικών δικτύων θέρμανσης. Επιπλέον, τα μεγαλύτερα συστήματα λεβήτων που χρησιμοποιούν ξύλο, χρησιμοποιούνται από τις επιχειρήσεις επεξεργασίας ξυλείας, για την παροχή της θερμότητας στις εμπορικές και βιομηχανικές περιοχές.

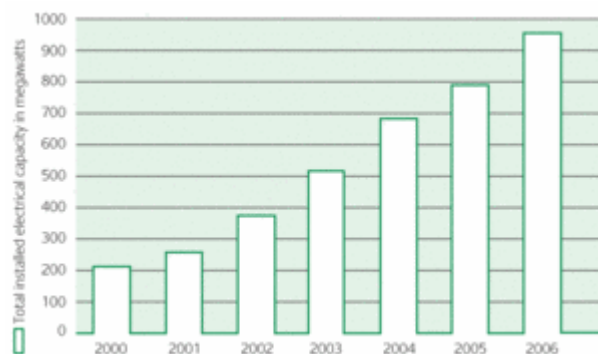
Το ξύλο είναι το σημαντικότερο μέσο μετατροπής της στερεάς βιομάζας σε ηλεκτρική ενέργεια στη Γερμανία. Μέχρι το τέλος του 2006, περίπου 160 εγκαταστάσεις με μια ηλεκτρική παραγωγή 960 MW ήταν σε λειτουργία (όπως φαίνονται στα παρακάτω σχήματα 2 και 3).<sup>22</sup>

*Σχήμα 2: Αύξηση των εγκαταστάσεων βιομάζας για παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού στη Γερμανία (αποκλειστικά εγκαταστάσεις σε κανονική λειτουργία, που υποστηρίζονται από το EEG).*



*Πηγή: Έκθεση ελέγχου EEG από το γερμανικό Υπουργείο του περιβάλλοντος*

*Σχήμα 3: Αύξηση της συνολικής εγκατεστημένης ηλεκτρικής παραγωγής των εγκαταστάσεων βιομάζας για παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρισμού στη Γερμανία (αποκλειστικά εγκαταστάσεις σε κανονική λειτουργία, που υποστηρίζονται από το EEG).*



*Πηγή: Έκθεση ελέγχου EEG από το γερμανικό Υπουργείο του περιβάλλοντος*

Οι ελκυστικοί όροι χρηματοδότησης που προσφέρονται στο πλαίσιο του νόμου για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν οδηγήσει σε αυξανόμενο ενδιαφέρον, και από τη βιομηχανία και από τους επενδυτές, για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας από το ξύλο. Στον τομέα της θέρμανσης, το γερμανικό πρόγραμμα για κίνητρα στην αγορά (German Market Incentive Programme)<sup>22</sup>, προωθεί συστήματα για τη στερεά βιομάζα, ειδικότερα ιδιαίτερα αποδοτικές, μικρής κλίμακας εγκαταστάσεις θέρμανσης που καίνε συσσωματώματα ξύλου, διασπασμένα κούτσουρα και θρύμματα ξύλου (pellets, split logs and wood chips). Παρά τις υψηλές αρχικές δαπάνες επένδυσης, το πρόγραμμα δημιουργεί ένα κίνητρο, για να μετατραπεί η προμήθεια σε θερμότητα, σε μια διαδικασία χαμηλού κόστους φιλική προς το περιβάλλον. Η γερμανική ομοσπονδιακή κυβέρνηση, προγραμματίζει να τροποποιήσει την ετήσια χρηματοδότηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή της θερμότητας και αναμένεται να αυξήσει τη χρηματοδότηση καθορίζοντας την σε ένα μόνιμο επίπεδο. Στον τομέα της ηλεκτρικής ενέργειας στη Γερμανία, ο νόμος για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (EEG), προωθεί την χρήση στερεάς βιομάζας για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας. Το κεντρικό στοιχείο αυτού είναι μια ελάχιστη εγγυημένη τιμή, για περισσότερο από 20 έτη, για την βιομάζα που παράγει ηλεκτρική ενέργεια με την οποία τροφοδοτείται το δημόσιο δίκτυο ηλεκτρισμού. Το δημόσιο δίκτυο ηλεκτρισμού θα πρέπει να δώσει προτεραιότητα στην αποδοχή αυτού του είδους ηλεκτρικής ενέργειας και να την αγοράσει σύμφωνα με τις νομικές διατάξεις. Οι τιμές εξαρτώνται από την τεχνολογία, από το μέγεθος των συστημάτων και, στην περίπτωση της βιοενέργειας, από τις χρησιμοποιούμενες πρώτες ύλες. Πρόσθετα επιδόματα χορηγούνται για τη



συνδυασμένη παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και θερμότητας και για την χρήση καινοτόμων ενεργειακών τεχνολογιών.

#### 4.3.2 Γαλλία

Ο Γάλλος Υπουργός Οικονομικών παρουσίασε πρόσφατα την Γαλλική αντλία καυσίμων E85, που δίδει βιοκαύσιμα που αποτελούνται από ένα μίγμα βιοαιθανόλης 85% και βενζίνης 15% <sup>23</sup>. Τα νέα βιοκαύσιμα, το E85, κοστίζει μόνο 80 σεντς του ευρώ το λίτρο αντί 1,60 που κοστίζουν τα ορυκτά καύσιμα <sup>24</sup>. Σε χρόνο ενός έτους, η Γαλλία θα έχει 500 σταθμούς με τέτοιες αντλίες. Αυτό το μίγμα καυσίμου δίνει έμφαση στην επιτυχία της Γαλλίας στην έρευνα των βιοκαυσίμων. Η Γαλλία είναι πρωτοπόρος στην ΕΕ στην παραγωγή από ανανεώσιμες μορφές ενέργειας. Είναι ήδη μια από τις παγκόσμιες χώρες με τις χαμηλότερες κατά κεφαλήν εκπομπές του CO<sub>2</sub>, τέταρτη στο κόσμο, ακολουθώντας πιστά τις προσπάθειές της και έχει θέσει συγκεκριμένους στόχους για την ενεργειακή πολιτική της <sup>23</sup>. Σύμφωνα με τους επίσημους αριθμούς, η Γαλλία εκπέμπει έναν ετήσιο μέσο όρο 525 εκατομμύριων τόνων αερίων θερμοκηπίου μετρούμενα σε ισοδύναμα του CO<sub>2</sub>, ενώ το ανώτατο όριο του συνόλου των εκπομπών της, σύμφωνα με το πρωτόκολλο του Κιότο, θα πρέπει να είναι 500 εκατομμύρια τόνους ετησίως. Οι περισσότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στη Γαλλία προέρχονται από τις μεταφορές και από την ανεπαρκή θέρμανση των κατοικιών. Οι μεταφορές παράγουν το 26 % των εκπομπών αερίου θερμοκηπίου στη Γαλλία, και από αυτό το ποσοστό τα ιδιωτικά αυτοκίνητα εκπέμπουν το 57 τοις εκατό. Οι εκπομπές από τις μεταφορές έχουν αυξηθεί περισσότερο από 26 τοις εκατό από το 1990, αν και έχουν σταθεροποιηθεί κάπως από το 2002 και μετά. <sup>24</sup>

Οι στόχοι <sup>23</sup> της ενεργειακής της πολιτικής είναι:

- Μείωση των εκπομπών του CO<sub>2</sub> κατά έναν παράγοντα τέσσερα μέχρι το 2050.
- Να επιτύχει ένα ποσοστό ενσωμάτωσης βιοκαυσίμων περίπου 2% το 2006 και 5,7% μέχρι το τέλος του 2008.
- Ενώ η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει θέσει έναν στόχο, οι σταθμών βενζίνης να παραδίδουν 5,75% βιοκαύσιμα μέχρι το 2010, η Γαλλία προγραμματίζει να επιτύχει ποσοστό 7% σε αυτό το χρόνο.

Γενικά, η γαλλική ενεργειακή πολιτική διατυπώνεται σήμερα με την ανησυχία να προστατευτεί η ανθρώπινη υγεία και το περιβάλλον μέσω της μάχης ενάντια στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και των ρύπων<sup>23</sup>.

Η μεγάλη κλίμακας ανάπτυξη της E85 πρώτα απ' όλα να εξυπηρετεί το συμφέρον των καταναλωτών με το να παραμείνει η βενζίνη φτηνή. Έπειτα θα εξυπηρετήσει την ενεργειακή ανεξαρτησία της Γαλλίας και τον τομέα της γεωργίας. Το πρόγραμμα δράσης που συντάχθηκε από τον πρώην οδηγό αγώνων ταχύτητας Alain Prost άρχισε από τον Ιανουάριο του 2007 και περιλαμβάνει την ενίσχυση της παραγωγής των ενεργειακών καλλιεργειών, την ανάπτυξη των αντλιών καυσίμων E85 και την διασφάλιση ότι οι κατασκευαστές αυτοκινήτων προσφέρουν τα αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν E85 σε μια αρκετά φτηνή τιμή. Ειδικά φορολογικά κίνητρα θα υπάρχουν για την E85 έτσι ώστε να παραμένει μια φτηνή επιλογή για τους καταναλωτές, καθώς η E85 πρέπει να είναι φτηνότερη από τη βενζίνη και πιο κοντά στη τιμή του diesel, όπως υποστήριξε ο Γάλλος Υπουργός Οικονομικών Thierry Breton.<sup>25</sup>

Οι Γάλλοι υποστηρίζουν ότι η αυξανόμενη παραγωγή βιοκαυσίμων θα οδηγούσε σε περίπου 6.000 νέες θέσεις εργασίας στη βιομηχανία και στη γεωργία και ότι θα κατανάλωνε ένα "πολύ σημαντικό" μέρος της αγροτικής παραγωγής της Γαλλίας<sup>26</sup>.

Οι Γάλλοι παραγωγοί λένε ότι 700.000 εκτάρια ελαιοκράμβης απαιτούνται για να παραγάγουν ένα εκατομμύριο τόνους βιοντίζελ. Οι αγρότες έσπειραν 1,2 εκατομμύρια εκτάρια ελαιοκράμβης στη Γαλλία το έτος 2005. Στον τομέα της αιθανόλης, η νέα ζήτηση για σιτάρι και ζαχαρότευτλο θα εξαρτηθεί από ποια προγράμματα γίνονται αποδεκτά. Ένα εκτάριο δημητριακών μπορεί να παραγάγει 2,6 τόνους βιοαιθανόλης, ενώ ένα εκτάριο ζαχαρότευτλου παράγει 5,8 τόνους βιοαιθανόλης<sup>32</sup>.

Οι Γάλλοι αγρότες φαίνονται ευτυχείς. "Νέες ελπιδοφόρες προοπτικές ανοίγουν για τη Γαλλική γεωργία," ανέφερε σε μια δήλωση του ο Jean-Michel Lemétayer, Πρόεδρος της εθνικής ομοσπονδίας των αγροτών.<sup>24</sup>

Πολλοί είναι οι εμπλεκόμενοι στη παραγωγή, τη διανομή, τη χρήση και την διαχείριση των βιοκαυσίμων στη Γαλλία. Αυτοί είναι η κυβέρνηση, οι κυβερνητικές αντιπροσωπείες (agencies), τα ερευνητικά ιδρύματα, ο γεωργικός τομέας, οι

παραγωγοί βιοκαυσίμων, οι διανομείς καυσίμων και η γαλλική αυτοκινητοβιομηχανία. Ως αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων όλων των εμπλεκόμενων φορέων ήταν η παραγωγή των βιοκαυσίμων να αυξάνεται σταθερά κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90. Γύρω στο 2000 η αύξηση αυτή άρχισε να γίνεται μικρότερη και από τότε η ετήσια παραγωγή βιοκαυσίμων στη Γαλλία παρέμεινε λίγο πολύ σε σταθερό επίπεδο. Ο σημαντικότερος λόγος για αυτό φαίνεται να είναι ότι το εξουσιοδοτημένο επίπεδο παραγωγής βιοκαυσίμων (ποσοστώσεις) με το σχετικό φορολογικό πλεονέκτημα παρέμεινε σταθερό μετά από το έτος 2000.<sup>27</sup>

Εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Γαλλία είναι ο δεύτερος μεγαλύτερος παραγωγός βιοντίζελ μετά από τη Γερμανία και ο τρίτος όσον αφορά την βιοαιθανόλη μετά από την Ισπανία και την Πολωνία.<sup>27</sup>

Αλλά παρά αυτή την νέα ώθηση, μερικοί εμπειρογνώμονες και περιβαλλοντικά ενεργά στελέχη προειδοποιούν ότι οι πράσινοι αριθμοί που λέγονται για το φαινόμενο του θερμοκηπίου θα μπορούσαν να είναι παραπλανητικοί. Τονίζουν ότι η εντατική καλλιέργεια των ζαχαρότευτλων και των δημητριακών θα μπορούσε να προκαλέσει ένα περιβαλλοντικό κόστος. "Ο οικολογικός ισολογισμός των αποκαλούμενων βιοκαυσίμων είναι αρνητικός, αφού είναι βασισμένος στη ενδυνάμωση των γεωργικών πρακτικών, που ειδικά για τα δημητριακά εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τα φυτοφάρμακα, άλλα επιβλαβή χημικά προϊόντα, και ακόμη και γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς," δηλώνει η Γαλλική Ομοσπονδία των Περιβαλλοντικών Ενώσεων (French Federation of Environmental Associations). Η πρώην υπουργός περιβάλλοντος Corinne Lepage είπε ότι "για να παραγάγεις ένα λίτρο βιοαιθανόλης σήμερα, χρειάζεται να κάψεις ένα λίτρο πετρελαίου." Η Lepage είπε ότι "το κυβερνητικό πρόγραμμα για τα βιοκαύσιμα είναι ένα βήμα υπέρ της παραδοσιακής γεωργίας, και όχι υπέρ του περιβάλλοντος".<sup>24</sup>

#### **4.3.2.1 Δημόσιο, παραγωγοί και διανομείς, ποσοστώσεις παραγωγής, εθνικά προγράμματα, φορολογικά μέτρα, έρευνα, παραδείγματα τοπικής ανάπτυξης**

Το "σχέδιο climat" (σχέδιο κλίματος) της γαλλικής κυβέρνησης ποσοτικοποιεί τους στόχους για τις μειώσεις εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου σε όλους τους τομείς της κοινωνίας<sup>27</sup>. Τα βιοκαύσιμα στον τομέα των μεταφορών πρέπει να συμβάλουν με την αποφυγή 7 Mt, ισοδύναμα CO<sub>2</sub>, εκπομπών αερίων του

θερμοκηπίου μέχρι το 2010. Επίσης με την εκπλήρωση αυτού του στόχου, δημιουργούνται ή διατηρούνται 25.000 εργασίες. Οι φιλοδοξίες της γαλλικής κυβέρνησης πηγαίνουν παραπέρα, το 2010 η Γαλλία πρέπει να ταξινομηθεί μεταξύ των βιομηχανικών χωρών με τις χαμηλότερες εκπομπές αερίων θερμοκηπίου και πρέπει επίσης να ταξινομείται στην κορυφή για την καινοτόμο και ανταγωνιστική αυτοκινητοβιομηχανία της. Από την έναρξη των κυβερνητικών δραστηριοτήτων για τα βιοκαύσιμα στις αρχές της δεκαετίας του '90, πολλά γαλλικά υπουργεία έχουν αναμιχθεί σε αυτή την υπόθεση. Το 2003 το υπουργείο γεωργίας, τροφίμων, αλιείας και αγροτικών υποθέσεων, το υπουργείο οικονομίας, οικονομικών και βιομηχανίας, το υπουργείο οικολογίας και βιώσιμης ανάπτυξης και το υπουργείο έρευνας και νέας τεχνολογίας ενεπλάκησαν στην υπόθεση των βιοκαυσίμων. Σήμερα το "σχέδιο biocarburant" (σχέδιο για τα βιοκαύσιμα) είναι το σημαντικότερο κυβερνητικό πρόγραμμα για τα βιοκαύσιμα και το υπουργείο οικονομίας, οικονομικών και βιομηχανίας είναι αρμόδιο για αυτό.

Η Γαλλική Αρχή για το Περιβάλλον και τη Διαχείριση της Ενέργειας (ADEME : Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie ) <sup>27</sup> είναι η εθνική δημόσια υπηρεσία που προωθεί τη βιώσιμη ανάπτυξη υπό την επίβλεψη του υπουργείου οικολογίας και βιώσιμης ανάπτυξης, του υπουργείου έρευνας και του υπουργείου οικονομίας, οικονομικών και βιομηχανίας. Η ADEME δρα στους τομείς της ενέργειας, της ατμόσφαιρας, του θορύβου, των μεταφορών, των αποβλήτων, των μολυσμένων περιοχών και στην περιβαλλοντική διαχείριση. Οι ενέργειες για τα βιοκαύσιμα πραγματοποιούνται από δύο τμήματα. Η παραγωγή βιοκαυσίμων εποπτεύεται από το τμήμα Bioressources και η τελική χρήση στα οχήματα εξετάζεται από το τμήμα Département Technologies des Transports. Το τμήμα bioressources της ADEME είναι υπεύθυνο για την διαχείριση του προγράμματος AGRICE για τις εφαρμογές χημικών ουσιών και ενέργειας των γεωργικών προϊόντων.

Το γαλλικό ίδρυμα πετρελαίου (IFP: Institut Français du Pétrole) <sup>27</sup> είναι μια επιστημονικό, ερευνητικό και βιομηχανικό κέντρο ανάπτυξης, κατάρτισης και υπηρεσιών πληροφοριών που ενεργοποιείται στον τομέα του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Το IFP λειτουργεί επίσης σε φορείς ενέργειας που μπορούν να αντικαταστήσουν το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Οι δραστηριότητες καλύπτουν όλες τις πτυχές της βιομηχανίας του πετρελαίου και του φυσικού αερίου: έρευνα, παραγωγή, διύλιση, πετροχημικά προϊόντα και χρήση στις μηχανές. Οι τεχνολογίες

που έχουν αναπτυχθεί από το IFP εμπορευματοποιούνται μέσω μιας οργάνωσης που ονομάζεται "Axens". Όσον αφορά τα βιοκαύσιμα για τις μεταφορές, η IFP εκτελεί το έργο της έρευνας και της ανάπτυξης για τις διαδικασίες παραγωγής και ερευνά την επίδρασή της χρήσης τους στις μηχανές. Εστιάζεται στη μείωση των δαπανών παραγωγής, τη διαφοροποίηση στις πρώτες ύλες βιοκαυσίμων και στην ανάπτυξη των διαδικασιών για να μετασχηματιστεί η βιοαιθανόλη στα συστατικά βενζίνης. Η IFP λειτουργεί σε τρεις διαφορετικές κατευθύνσεις για την παραγωγή των βιοκαυσίμων:

- Μεθυλικοί εστέρες φυτικών ελαίων από βιομάζα (VOME: Vegetable oil methyl esters),
- Βιοαιθανόλη και ETBE από βιομάζα,
- Βιομάζα σε υγρά (BTL: Biomass to liquids) μέσω της σύνθεσης Fischer-Tropsch.

Η επίδραση αυτών των καυσίμων - που συνήθως αναμειγνύονται με συμβατικά καύσιμα - στην απόδοση των μηχανών των οχημάτων και στις εκπομπές τους αξιολογείται επίσης από την IFP.

Η οργάνωση ομπρέλα για την παραγωγή και την διανομή των βιοκαυσίμων, PROLEA<sup>27</sup>, καθιερώθηκε το 1973 ως αντίδραση στον αμερικανικό εμπάργκο σόγιας. Ασχολείται με την παραγωγή των ελαιοπαραγωγικών και πρωτεϊνικών καλλιεργειών και των αγορών τους, που προορίζονται για τρόφιμα και για μη φαγώσιμες εφαρμογές, και το βιοντίζελ (VOME) συμπεριλαμβάνεται σε αυτές τις δραστηριότητες. Η PROLEA αποτελείται από πέντε οργανώσεις: FOP (Εκπροσωπεί τα 150000 μέλη του στις γαλλικές και ευρωπαϊκές αρχές και τους διεθνείς οργανισμούς όπως τον ΠΟΕ, βοηθά να διαφοροποιείται η αγορά των προϊόντων των μελών του και συνέβαλε στη εισαγωγή του βιοντίζελ στη Γαλλία), CETIOM (είναι ο Γαλλικός Ερευνητικός και Τεχνολογικός Οργανισμός για τους παραγωγούς των ελαιούχων καλλιεργειών (ελαιοσπόρων), που καθιερώθηκε το 1957, με στόχο να συμβάλει στη βελτίωση της ανταγωνιστικότητας των προϊόντων), ONIDOL (Προωθεί την ανάπτυξη και τη χρήση των ελαιούχων καλλιεργειών και των παραγωγών τους), UNIP ΚΑΙ SOFIPROTEOL (είναι μια οργάνωση που διαχειρίζεται τα κεφάλαια όλων των συμμετεχόντων της PROLEA). Η Diester Industrie είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός βιοντίζελ. Το 1993 δημιουργήθηκε για την εμπορική παραγωγή του βιοντίζελ. Το 2004 είχε ποσοστωποιημένη παραγωγική ικανότητα 83500 τόνων ετησίως και ανοίγοντας άλλες δύο εγκαταστάσεις παραγωγής βιοντίζελ, η συνολική

εξουσιοδοτημένη παραγωγική ικανότητα της, στο τέλος του 2004, έφτασε τους 376500 τόνους. Οι μεγαλύτεροι παραγωγοί βιοαιθανόλης είναι οι: CGB (εκπροσωπεί και υπερασπίζει το συμφέρον των 35000 Γάλλων καλλιεργητών ζαχαρότευτλων στα πολιτικά κόμματα, στη βιομηχανία, σε ένα εθνικό και διεθνές επίπεδο καθώς διαπραγματεύεται τους εμπορικούς όρους, διαχέει την πληροφορία στα μέλη του και προωθεί νέες εφαρμογές των ζαχαρότευτλων, συμπεριλαμβανομένης της βιοαιθανόλης), AGPB (εκπροσωπεί τα συμφέροντα των Γάλλων παραγωγών δημητριακών εκφράζοντας τις ανάγκες τους και υπερασπίζοντας τις θέσεις τους προς τις εθνικές και ευρωπαϊκές αρχές) και Tereos (είναι μια διεθνής αγρο-βιομηχανική ομάδα που μετασχηματίζει ζαχαρότευτλα και ζαχαροκάλαμα σε ζάχαρη και βιοαιθανόλη). Στη Γαλλία υπάρχουν δύο εγκαταστάσεις που παράγουν βιοαιθανόλη για καύσιμα από σίτο και δύο, για την παραγωγή βιοαιθανόλης επίσης, από ζαχαρότευτλα. Η εξουσιοδοτημένη (ποσοστωποιημένη) παραγωγική ικανότητά της Tereos στη Γαλλία είναι 48000 τόνους ετησίως. Η Γαλλική εταιρία πετρελαίου Total είναι ο μεγαλύτερος μεταπωλητής του βιοντίζελ (VOME) στη Γαλλία

Μόνο η παραγωγή των βιοκαυσίμων που αναμειγνύεται με τα συμβατικά καύσιμα επιχορηγείται στη Γαλλία. Το 1992 αυτό ήταν δυνατό για ένα συνολικό ποσό 160000 τόνων βιοκαυσίμων, που παραγόταν σε πιλοτικά έργα, ενώ σήμερα, οι διανεμημένες ποσοστώσεις είναι για εμπορική παραγωγή. Το 2004 επιχορηγήθηκαν 317500 τόνοι βιοντίζελ (VOME), 199000 τόνοι ETBE και 12000 τόνοι βιοαιθανόλης - συνολικά 528500 τόνοι.

Τα τελευταία χρόνια, τρία σχέδια έχουν δημοσιευθεί για τα καθαρά οχήματα στη Γαλλία, για τις βιώσιμες μεταφορές, για την μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και για τα βιοκαύσιμα. Το σχέδιο των καθαρών οχημάτων (Plan 'véhicules propres')<sup>27</sup> στοχεύει στις βιώσιμες μεταφορές. Εστιάζει στα οδικά οχήματα και περιλαμβάνει τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και των μολυσματικών εκπομπών, που μειώνουν τις εκπομπές αερίου θερμοκηπίου όπως το CO<sub>2</sub>, στις ψυκτικές ουσίες από τα συστήματα κλιματισμού (HFCs), και στη μείωση της παραγωγής θορύβου. Τα καθαρά οχήματα σύμφωνα με αυτό το σχέδιο είναι: ηλεκτρικά οχήματα, οχήματα LPG (υγροποιημένο αέριο πετρελαίου), οχήματα φυσικού αερίου και υβριδικά οχήματα. Το σχέδιο κλίματος (Plan 'climat') της γαλλικής κυβέρνησης, στοχεύει στο να εκπληρωθούν οι στόχοι πρωτοκόλλου του Κιότο σχετικά με τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου έως το έτος 2010.

Εξετάζει τις εκπομπές του CO<sub>2</sub> από την καύση ορυκτών καυσίμων, καθώς επίσης τις εκπομπές μεθανίου, τις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τα συστήματα κλιματισμού και οι ενέργειες που προβλέπονται περιλαμβάνουν τη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, την πληροφόρηση και την εκπαίδευση του κοινού και την παρακίνηση της έρευνας. Ένας από τους τρόπους για να μειωθούν οι οδικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου είναι η χρήση των βιοκαυσίμων και η Γαλλία δηλώνει ότι θα εκπληρώσει τον στόχο 5,75% στις μεταφορές έως το έτος 2010. Το σχέδιο για τα βιοκαύσιμα (Plan 'biocarburants') περιγράφει τα μέτρα για να εφαρμοστεί η ευρωπαϊκή οδηγία 2003/30/EC, εξυπηρετώντας τη μείωση των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα των μεταφορών, την αύξηση της ενεργειακής ανεξαρτησίας και την ανάπτυξη του γεωργικού τομέα. Το υπουργείο οικονομίας, οικονομικών και βιομηχανίας είναι αρμόδιο για την εφαρμογή του σχεδίου για τα βιοκαύσιμα. Στην πρώτη φάση αυτού του σχεδίου, σχεδιάζεται να εγκριθεί η παραγωγή επιπλέον 480000 τόνων βιοντίζελ (VOME) και 320000 τόνων βιοαιθανόλης στη καθαρή μορφή της και υπό μορφή ETBE. Η πρώτη φάση θα τριπλασιάσει την ποσοστωποιημένη (εξουσιοδοτημένη) παραγωγική ικανότητα του 2004. Η δεύτερη φάση του σχεδίου, θέτει τους ενδιάμεσους στόχους για την παραγωγική ικανότητα έως το 2008, για να είναι σε θέση να εκπληρωθεί ο στόχος των βιοκαυσίμων του 5,75% για το έτος 2010.

Αρχικά το 1992<sup>27</sup>, τα βιοκαύσιμα εξαιρέθηκαν από τον εσωτερικό φόρο των πετρελαιοειδών (TIPP). Αργότερα κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '90 το σύνολο της απαλλαγής άλλαξε σε ένα σύστημα με μια μείωση του φόρου (TIPP) για τα βιοκαύσιμα της οποίας το ποσό διευκρινίζεται ανά εκατόλιτρο ή ανά τόνο. Το ποσό της μείωσης TIPP επανεξετάζεται ετησίως. Αυτή η φορολογική μείωση ισχύει για τη χρήση των βιοκαυσίμων στις μεταφορές και στην οικιακή θέρμανση. Αυτή η μείωση είναι διαθέσιμη για τα ποσοστωποιημένα βιοκαύσιμα, και όταν παράγονται μεγαλύτερες ποσότητες, το πλεόνασμα δεν υπόκειται στην φορολογική μείωση. Η απαλλαγή φόρου για τις νέες ποσοστωποιημένες παραγωγές βιοκαυσίμων θα ισχύσει για έξι έτη, και θα είναι μεταξύ 33 και 38 Ευρώ ανά εκατόλιτρο, ανάλογα με το προϊόν. Στη Γαλλία υπάρχει ένας γενικός φόρος στις ρυπογόνες δραστηριότητες (TGAP), αποκαλούμενος ως " ecotax'", ο οποίος ανέρχεται σε ποσοστό 1,2% το 2005 και θα αυξάνεται ετησίως έως ότου έχει φθάσει στο 5,75% στο έτος 2010. Αυτός ο φόρος μικραίνει ανάλογα με το ποσοστό των βιοκαυσίμων που εμπεριέχεται στο

καύσιμο, και μηδενίζεται για παράδειγμα στα καύσιμα που περιέχουν βιοκαύσιμα σε ποσοστό 5,75%.

Εκτός από τη χορήγηση της φορολογικής μείωσης για την παραγωγή βιοκαυσίμων, το γαλλικό κράτος υποστηρίζει οικονομικά την έρευνα για τις νέες εφαρμογές της βιομάζας συμπεριλαμβανομένων των βιοκαυσίμων. Η AGRICE<sup>27</sup> είναι ένας οργανισμός που συντονίζει την έρευνα και χρηματοδοτεί προγράμματα με δημόσιο χρήμα που παρέχεται από την ADEME, η οποία κατά την περίοδο από το 1994 έως το 2002 υποστήριξε 220 προγράμματα κόστους 19,8 εκατομμυρίων Ευρώ. 52 προγράμματα αφορούσαν τα βιοκαύσιμα για τις μεταφορές. Το 2004 ο συνολικός αριθμός των προγραμμάτων είχε ανέλθει σε 291, και οι συνολικές επιχορηγήσεις που έδωσε η ADEME στην AGRICE είχαν αυξηθεί στα 27 εκατομμύρια Ευρώ.

Υπάρχουν πολλές περιφερειακές και τοπικές δραστηριότητες που λαμβάνουν οικονομική ενίσχυση από ή/και τις τοπικές αρχές της Γαλλίας<sup>27</sup>. Είναι χαρακτηριστικές οι συνεργασίες μεταξύ των αγροτών που παράγουν τις ενεργειακές καλλιέργειες, τις επιχειρήσεις που μετατρέπουν τις καλλιέργειες σε βιοκαύσιμα, και μερικές φορές τους ιδιοκτητών αυτοκινήτων που αγοράζουν τα καύσιμα. Επίσης πολλές πόλεις έχουν προγράμματα για τη βελτίωση της ατμόσφαιρας και ως τμήμα των μέτρων τους είναι η χρήση των βιοκαυσίμων στους αστικούς στόλους όπως τα λεωφορεία και τα δημοτικά οχήματα. Χαρακτηριστικά παραδείγματα είναι οι πόλεις Tours (άρχισε με τα καθαρά οχήματα το 1987, πριν από την μεταρρύθμιση ΚΑΠ, περιλαμβάνοντας ηλεκτρικά οχήματα στον δημοτικό στόλο, αρχίζοντας την βιοαιθανόλη ως καύσιμο και από το 1994 σχεδίασε την αύξηση του αριθμού των λεωφορείων βιοαιθανόλης ετησίως), Παρίσι (η επιχείρηση δημόσιων συγκοινωνιών στο Παρίσι (RATP) άρχισε το 1998 με ένα πρόγραμμα "καθαρών λεωφορείων" που εκτός από τα τεχνικά μέτρα, όπως τα μοριακά φίλτρα στις εξατμίσεις των πετρελαιοκίνητων λεωφορείων, το πρόγραμμα περιέλαβε την χρήση των εναλλακτικών καυσίμων) και Λίλ (το πρώτο λεωφορείο φυσικού αερίου εισήχθη στη πόλη της Λίλ το 1994 και από τότε η πόλη στοχεύει σε έναν στόλο λεωφορείων που αποτελείται μόνο από λεωφορεία φυσικού αερίου και βιοαερίου που παράγονται από την λειτουργία μιας εγκατάστασης διαχείρισης αποβλήτων).



### 4.3.3 Σουηδία

Η Σουηδία, που χτυπήθηκε άσχημα από την αύξηση της τιμής του πετρελαίου στη δεκαετία του '70, παίρνει σχεδόν όλη την ηλεκτρική ενέργειά της από την πυρηνικούς ή και υδροηλεκτρικούς αντιδραστήρες, και στηρίζεται στα ορυκτά καύσιμα κυρίως για τις μεταφορές. Σχεδόν όλη η θέρμανσή που χρειάζεται, από την προηγούμενη δεκαετία, παίρνεται από συστήματα που διανέμουν ατμό ή καυτό νερό που παράγεται από τη γεωθερμικές πηγές ή από θερμότητα που παράγεται από απόβλητα. Η Σουηδία πρόκειται να κάνει το μεγαλύτερο ενεργειακό βήμα από οποιαδήποτε άλλη προηγμένη δυτική οικονομία, με την προσπάθεια της να απογαλακτιστεί από το πετρέλαιο εντελώς μέσα σε 15 έτη, χωρίς την οικοδόμηση μιας νέας γενεάς σταθμών πυρηνικής ενέργειας. Ένα δημοψήφισμα του 1980 αποφάσισε ότι η πυρηνική ενέργεια πρέπει να καταργηθεί σταδιακά, αλλά αυτό ακόμα δεν έχει οριστικοποιηθεί. Η προσπάθεια αυτής της χώρας των 9 εκατομμυρίων ανθρώπων, για να γίνει η πρώτη παγκόσμια σχεδόν ανεξάρτητη από το πετρέλαιο οικονομία, προγραμματίζεται από μια επιτροπή όπου συμμετέχουν η βιομηχανία, η ακαδημαϊκή κοινότητα, οι αγρότες, οι κατασκευαστές αυτοκινήτων, οι δημόσιοι φορείς και άλλοι. Η πρόθεση, της σουηδικής κυβέρνησης, είναι να αντικατασταθούν όλα τα ορυκτά καύσιμα από με ανανεώσιμες μορφές ενέργειας προτού η αλλαγή κλίματος καταστρέψει τις οικονομίες και η αυξανόμενη ζήτηση πετρελαίου οδηγήσει σε νέες ανόδους τιμών. <sup>28</sup>

"Η εξάρτησή μας από το πετρέλαιο πρέπει να σπάσει μέχρι το 2020," λει η Mona Sahlin, υπουργός της βιώσιμης ανάπτυξης. "Θα υπάρξουν πάντα καλύτερες εναλλακτικές λύσεις αντί του πετρελαίου, και αυτό συνεπάγεται ότι κανένα σπίτι δεν πρέπει να χρειαστεί πετρέλαιο για τη θέρμανση, και κανένας οδηγός δεν πρέπει να κατευθυνθεί μονοσήμαντα στη βενζίνη." Σύμφωνα με την ενεργειακή επιτροπή της Σουηδικής Βασιλικής Ακαδημίας των Επιστημών (Royal Swedish Academy of Sciences), υπάρχει αυξανόμενη ανησυχία ότι το πρόβλημα της παγκόσμιας προμήθειας πετρελαίου οξύνεται και η διάθεσή του θα μειωθεί σύντομα, και ότι μια παγκόσμια οικονομική ύφεση θα μπορούσε να προκύψει από τις υψηλές τιμές του πετρελαίου. Η κα Sahlin έχει περιγράψει την εξάρτηση πετρελαίου ως ένα από τα μέγιστα προβλήματα που αντιμετωπίζει ο κόσμος. "Μια Σουηδία χωρίς ορυκτά καύσιμα θα μας έδινε τεράστια πλεονεκτήματα, ειδικά με τη μείωση του αντίκτυπου από τις διακυμάνσεις στις τιμές του πετρελαίου," είπε. "Η τιμή του πετρελαίου έχει

τριπλασιαστεί από το 1996." Ένας κυβερνητικός ανώτερος υπάλληλος είπε: "Θέλουμε και διανοητικά και τεχνικά να προετοιμαστούμε για έναν κόσμο χωρίς πετρέλαιο. Το σχέδιο είναι μια απάντηση στη παγκόσμια αλλαγή κλίματος, τις αυξανόμενες τιμές πετρελαίου και τις προειδοποιήσεις από μερικούς εμπειρογνώμονες ότι ο κόσμος μπορεί σύντομα να μείνει από πετρέλαιο." Το 2003, 26% όλης της ενέργειας που καταναλώνεται στην Σουηδία προήλθε από τις ανανεώσιμες πηγές - ο μέσος όρος της ΕΕ είναι 6%. Μόνο 32% της ενέργειας προήλθε από το πετρέλαιο - κάτω από 77% του 1970. Η σουηδική κυβέρνηση συνεργάζεται με τους κατασκευαστές αυτοκινήτων Saab και VOLVO για να αναπτύξει αυτοκίνητα και φορτηγά που καίνε βιοαιθανόλη και άλλα βιοκαύσιμα. Η Σουηδική επιτροπή ενέργειας (Swedish energy agency) έχει προγραμματίσει να ανεξαρτητοποιήσει τον δημόσιο τομέα από το πετρέλαιο.<sup>28</sup>

Με τους άφθονους δασικούς πόρους της, η Σουηδία έχει πετύχει την ανάπτυξη αποδοτικών ενεργειακών συστημάτων βασισμένων στο ξύλο. Η χρήση της βιοενέργειας στη Σουηδία αυξάνεται κάθε έτος. Το 2004, το μερίδιο των βιοκαυσίμων στη συνολική κατανάλωση ενέργειας στη Σουηδία ήταν 17%. Η θέρμανση είναι η κύρια αγορά για τη βιοενέργεια, αλλά η μεγάλης κλίμακας χρήση των υγρών βιοκαυσίμων για τις μεταφορές, έχει επίσης μια ισχυρή δυναμική. Το μερίδιο των βιοκαυσίμων που παράγονται από τα γεωργικά προϊόντα είναι ακόμα μικρό. Περίπου 2% του γεωργικού εδάφους της Σουηδίας χρησιμοποιείται για την ενεργειακή παραγωγή (παρακάτω σχήμα).<sup>29</sup>

Σύμφωνα με το Αγροτικό Συμβούλιο της Σουηδίας (Swedish Board of Agriculture), χρειάζονται 2,65 μετρικοί τόνοι σίτου για να παραχθεί 1 m<sup>3</sup> βιοαιθανόλης (ή 3,36 τόνοι παραγάγουν 1 μετρικό τόνο). Για την ελαιοκράμβη, ο παράγοντας μετατροπής είναι 2,5 μετρικοί τόνοι για να παραχθεί 1 m<sup>3</sup> βιοντίζελ (RME) (ή 2,83 τόνοι παραγάγουν 1 μετρικό τόνο).<sup>29</sup>

#### **4.3.3.1 Κρατική υποστήριξη των βιοκαυσίμων για τις μεταφορές**

Εντός της ΕΕ, η Σουηδία είναι σταθερά στη πρώτη γραμμή όσον αφορά τη χρησιμοποίηση των βιοκαυσίμων στο πλαίσιο του τομέα των μεταφορών. Η κυβέρνηση της Σουηδίας<sup>29</sup> έθεσε έναν εθνικό στόχο για το 2005, ότι τα βιοκαύσιμα πρέπει να συμπεριληφθούν τουλάχιστον σε ποσοστό 3% της συνολικής κατανάλωσης βενζίνης και diesel στις μεταφορές. Η Σουηδία, μαζί με την Ισπανία, έχει ζητήσει να

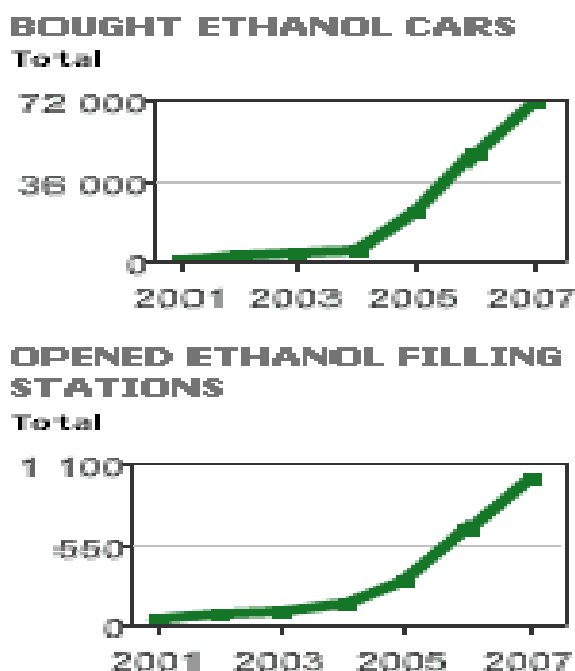
καθιερώσει η Ευρωπαϊκή Επιτροπή μια νέα οδηγία για την ποιότητα των καυσίμων βενζίνης και diesel και να επιτρέψει στη βενζίνη να περιέχει βιοαιθανόλη 10%. Η Σουηδία προωθεί την χρήση της βιοαιθανόλης και του βιοντίζελ μέσω της φορολογικής ελάφρυνσης. Χωρίς φορολογική ελάφρυνση, αυτά τα καύσιμα θα ήταν ανέκανα να ανταγωνιστούν τη συμβατική βενζίνη και το diesel σχετικά με τις σημερινές δαπάνες παραγωγής. Οι συνολικοί ενεργειακοί φόροι για τη βενζίνη και το diesel ανέρχονται σε περίπου € 0.08/ KWh and € 0.05/KWh, αντίστοιχα. Αυτοί οι φόροι αντιπροσωπεύουν περίπου το 30% της τιμής της βενζίνης και περίπου το 40% της τιμής του diesel. Δεν υπάρχει κανένας ενεργειακός φόρος για την βιοαιθανόλη ή το βιοντίζελ. Επιπλέον, η Σουηδική Οδική Διοίκηση (Swedish Road Administration) προωθεί την χρήση της βιοαιθανόλης και του βιοντίζελ μέσω των χαμηλότερων φόρων και του ελεύθερου χώρου στάθμευσης για τα "καθαρά" οχήματα. Το καθαρό όχημα ορίζεται ως ένα που τρέχει με ανανεώσιμα καύσιμα, καθώς επίσης και τα αυτοκίνητα με πολύ χαμηλές καταναλώσεις βενζίνης και diesel εάν οι εκπομπές τους σε οξείδια του Αζώτου και σε μικροσωματίδια είναι σχετικά χαμηλές. Οι επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν τα καθαρά οχήματα στους στόλους τους λαμβάνουν, για την συγκεκριμένη επένδυση, μια επιχορήγηση 30%. Οι πωλήσεις των καθαρών οχημάτων παρακωλύθηκαν από το γεγονός ότι δεν υπήρξαν αρκετά βενζινάδικα που προσφέρουν βιοκαύσιμα. Όμως Δεκέμβριο του 2005, εντούτοις, η σουηδική κυβέρνηση επέβαλε έναν κανονισμό που απαιτεί από τα μεγαλύτερα βενζινάδικα να πωλούν τουλάχιστον έναν τύπο βιοκαυσίμων. Τα βενζινάδικα που πωλούν περισσότερους από 3.000 κυβικά μέτρα καυσίμων ετησίως (60% του συνόλου των σουηδικών βενζινάδικων) επηρεάζονται από αυτόν το νέο κανονισμό. Το 2006, η σουηδική κυβέρνηση έδωσε 50 εκατομμύρια SEK (6,25 εκατομμύρια Δολ ΗΠΑ) για αυτόν το λόγο και πρόσθετα 100 εκατομμύρια SEK (12,5 εκατομμύρια Δολ ΗΠΑ) το 2007.

#### **4.3.3.2 Βιοαιθανόλη στη Σουηδία: Εσωτερική παραγωγή και κατανάλωση, εισαγωγές, βιοαιθανόλη από ξύλο, παραγωγοί, αγρότες**

Το 1986 η βιοαιθανόλη εισήχθη σε δοκιμαστική βάση ως καύσιμα για δύο λεωφορεία στο Örnköldsvik, και μέχρι το 1989, 30 λεωφορεία που χρησιμοποιούσαν βιοαιθανόλη εξυπηρετούσαν τη Στοκχόλμη. Σήμερα υπάρχουν πάνω από 600 λεωφορεία που χρησιμοποιούν βιοαιθανόλη στη Σουηδία με την εταιρία Scania να έχει ιδιαίτερα ενεργό ρόλο στην ανάπτυξη της βιοαιθανόλης και είναι ο ηγέτης στον

τομέα αυτό. Το 1994 εισήχθησαν στο Örnsköldsвик, τα πρώτα τρία αυτοκίνητα που τροφοδοτούνταν από μίγμα βιοαιθανόλης και βενζίνης (fuel-flexible cars), με την παράλληλη εγκατάσταση μίας αντλίας καυσίμων βιοαιθανόλης. Συγχρόνως, το Ίδρυμα Καυσίμων BioAlcohol (BioAlcohol Fuel Foundation: BAFF), που ιδρύθηκε το 1983 από το Σουηδικό Ίδρυμα Ανάπτυξης της Αιθανόλης (Swedish Ethanol Development Foundation :SSEU), ώθησε κι άλλους δήμους για να επενδύσουν στην βιοαιθανόλη. Με την υπογραφή μιας συμφωνίας με τις δημοτικές κυβερνήσεις σε όλη την χώρα, διάφοροι δήμοι αγόρασαν αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν μίγμα βιοαιθανόλης και βενζίνης και εγκαταστάθηκαν αντλίες E85 (καύσιμα βιοαιθανόλης και βενζίνης). Τώρα οι κατασκευαστές αυτοκινήτων άρχισαν επίσης να παρουσιάσουν ενδιαφέρον για την ανάπτυξη των νέων χρησιμοποιημένων προτύπων με βιοαιθανόλη. Υπήρξε προφανώς μια αγορά για τα αυτοκίνητα βιοαιθανόλης μεταξύ του περιβαλλοντικά συνειδητοποιημένου σουηδικού πληθυσμού. Από τότε, η Ford Σουηδίας και η Saab έχουν γίνει ηγέτες στα αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν μίγμα βιοαιθανόλης και βενζίνης, καθώς επίσης και η VOLVO άρχισε να εμπορεύεται διάφορα μοντέλα αυτοκινήτων που χρησιμοποιούν βιοαιθανόλη. Ο αριθμός αυτοκινήτων και αντλιών βιοαιθανόλης στη Σουηδία, αν και μικρός στη αρχή, έχει αυξηθεί σχεδόν εκθετικά. Χρειάστηκαν 10 χρόνια για να καθιερώσει τις πρώτες 100 αντλίες E85, ενώ σήμερα δημιουργούνται 100 αντλίες κάθε δύο μήνες. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν περισσότερες από 1000 αντλίες E85 (παρακάτω σχήμα) που βρίσκονται σε όλη την χώρα, ένας αριθμός που αναμένεται να αυξηθεί σε περισσότερες από 2.400 μέχρι το 2009. Ο αριθμός αυτοκινήτων που χρησιμοποιούν E85 καύσιμο στη Σουηδία, υπερβαίνει αυτήν την περίοδο τις 70.000(παρακάτω σχήμα 4).<sup>30</sup>

Σχήμα 4: Στόλος αυτοκινήτων και πρατήρια βιοκαυσίμων στη Σουηδία



Source: BioAlcohol Fuel Foundation (BAFF)

Η βιοαιθανόλη που είναι το πιο κοινό υγρό βιοκαύσιμο στη Σουηδία, αντιπροσώπευσε σχεδόν το 90% της συνολικής χρήσης υγρών βιοκαυσίμων το 2004. Περίπου το 80% της παραγωγής βιοαιθανόλης της Σουηδίας είναι βασισμένο στα δημητριακά. Το υπόλοιπο 20% είναι βασισμένο στο ξύλο. Η βιοαιθανόλη που παράγεται από τα δημητριακά χρησιμοποιείται για να καλύπτει το 5% στη βενζίνη. Η βιοαιθανόλη που παράγεται από το ξύλο χρησιμοποιείται στην βιοαιθανόλη 85% (E85) για τα καθαρά οχήματα μίγματος βιοαιθανόλης και βενζίνης (flexifuel). Η κατανάλωση της βιοαιθανόλης στη Σουηδία αυξήθηκε αισθητά κατά τη διάρκεια του 2005. Η προώθηση της σουηδικής κυβέρνησης της χρησιμοποίηση των βιοκαυσίμων έχει βοηθήσει την γρήγορη αύξηση της κατανάλωσης βιοαιθανόλης. Οι προσδοκίες είναι ότι η κατανάλωση θα συνεχίσει να αυξάνεται, πράγμα που απεικονίζεται επίσης στις αυξανόμενες πωλήσεις των καθαρών αυτοκινήτων και των λεωφορείων. Περίπου το 15% των πωλήσεων αυτοκινήτων, κατά τη διάρκεια του τελευταίου τριμήνου του 2006, αφορά τα καθαρά αυτοκίνητα. <sup>29</sup>

Η αυξανόμενη κατανάλωση βιοαιθανόλης στην Σουηδία βασίζεται στις εισαγωγές. Περισσότερο από 80% της συνολικής κατανάλωσης βιοαιθανόλης προέρχεται από εισαγωγές από την Βραζιλία. Η παραγωγή βιοαιθανόλης στη Σουηδία ήταν περίπου 52.000 MT το 2004. Για να πετύχει τον στόχο του 5.75%, που έθεσε η

ΕΕ, η παραγωγή βιοαιθανόλης στη Σουηδία θα πρέπει να αυξηθεί περίπου 12 φορές από την τρέχουσα παραγωγή. Βραχυπρόθεσμα, η Σουηδία πρέπει να αυξήσει τις εισαγωγές βιοαιθανόλης προκειμένου να εκπληρωθεί η αυξανόμενη ζήτηση. Με το κλείσιμο ενός νομικού κενού, που υπήρχε για το φόρο στις εισαγωγές βιοαιθανόλης, είχαμε μια αύξηση της τιμής για την εισαγόμενη βιοαιθανόλη 0.16 € ανά λίτρο, που βελτιώνει ουσιαστικά την ανταγωνιστικότητα της εσωτερικής παραγωγής. Το κόστος για να παραχθεί ένα λίτρο βιοαιθανόλης που γίνεται από σίτο στη Σουηδία υπολογίζεται σε 4,45 SEK (€ 0.47). Πριν από το κλείσιμο αυτού του νομικού κενού, η τιμή εισαγωγής ήταν περίπου 3,61 SEK (€0.38) ανά λίτρο (ένα πλεονέκτημα περίπου 20%), ενώ τώρα η τιμή εισαγωγής αναμένεται να είναι περίπου 4,48 SEK (€ 0.48) ανά λίτρο (ελαφρώς υψηλότερο από το κόστος της εσωτερικής παραγωγής). Παρά την απώλεια του πλεονεκτήματος της τιμής, η εξάρτηση στην εισαγόμενη βιοαιθανόλη αναμένεται να συνεχιστεί για άλλα δέκα έτη, λόγω της καθυστέρησης στην ανάπτυξη της τεχνολογίας και των υποδομών.<sup>29</sup>

Πρόσφατα τα παραπάνω δεδομένα άλλαξαν, σχετικά με τους δασμούς εισαγωγής βιοκαυσίμων, καθώς η σουηδική κυβέρνηση υπέγραψε μια συμφωνία συνεργασίας βιοκαυσίμων με τη Βραζιλία και θα αφαιρέσει το βαρύ φόρο εισαγωγών της στην βιοαιθανόλη που παράγεται στον νότο. Η κίνηση θεωρείται ως τρόπος να ωθηθούν τα κράτη μέλη της ΕΕ για να κάνουν το ίδιο πράγμα. Η Σουηδία, αναμένεται να αφαιρέσει αυτόν τον φόρο από τις 1 Ιανουαρίου του 2009. Μετά από αυτό, εκτός αν υπάρξει κρατική επιχορήγηση, οι Σουηδοί παραγωγοί βιοκαυσίμων δεν θα προστατεύονται πλέον από τον βαρύ και άμεσο ανταγωνισμό με τους βραζιλιανούς παραγωγούς, των οποίων οι δαπάνες παραγωγής είναι πολύ χαμηλότερες. Πρόθεση της Σουηδίας είναι να ωθήσει για μια πανκοινοτική κατάργηση αυτού του φόρου. Η συμφωνία προάγει επίσης τη συνεργασία μεταξύ των δύο χωρών για να βοηθηθούν τα αφρικανικά έθνη να πραγματοποιήσουν τη μεγάλη δυνατότητα τους για παραγωγή βιοκαυσίμων, διευκολύνοντας την δημιουργία διμερών και πολύπλευρων συμφωνιών για τα βιοκαύσιμα μεταξύ των αναπτυσσόμενων χωρών και των βιομηχανικών χωρών, έτσι ώστε να δημιουργηθεί μια παγκόσμια αγορά για τα βιώσιμα βιοκαύσιμα.<sup>31</sup>

Δύο σουηδικές επιχειρήσεις παράγουν βιοαιθανόλη για τα βιοκαύσιμα: η Agroetanol και η Domsjo Fabriker. Επιπλέον, η επιχείρηση Etek τρέχει ένα, χρηματοδοτημένο από την κυβέρνηση, πιλοτικό έργο με σκοπό να παράγει

βιοαιθανόλη από ξύλινη πρώτη ύλη. Η Agroetanol είναι ο μεγαλύτερος παραγωγός βιοαιθανόλης, με μια ετήσια ικανότητα παραγωγής 43.000 MT και σχεδιάζει την επέκταση αυτής. Η επιχείρηση παράγει βιοαιθανόλη από σίτο, κριθάρι και σίκαλη που καλλιεργούνται σε γειτονικές περιοχές. Αυτή η βιοαιθανόλη χρησιμοποιείται για το υποχρεωτικό ποσοστό του 5% στο μίγμα βιοαιθανόλης στη βενζίνη. Η παραγωγή δημητριακών στη Σουηδία ανέρχεται μεταξύ 5,0 και 5,5 εκατομμυρίων τόνων ετησίως, από τους οποίους οι 150 χιλιάδες τόνοι χρησιμοποιούνται αυτήν την περίοδο στην παραγωγή βιοαιθανόλης (25.000-30.000 εκτάρια). Η Domsjo Fabriker παράγει βιοαιθανόλη για το καύσιμο E85 των καθαρών οχημάτων και έχει μια παραγωγική ικανότητα περίπου 10.000 MT (13.000 m<sup>3</sup>) βιοαιθανόλης ετησίως. <sup>29</sup>

Η μεγαλύτερη δυνατότητα, για την αύξηση της εσωτερικής παραγωγής της βιοαιθανόλης στη Σουηδία, βρίσκεται στην ξύλινη βιοαιθανόλη. Το πιλοτικό έργο της Etek έχει οδηγήσει στη κατασκευή πειραματικών εγκαταστάσεων που άρχισαν να λειτουργούν στις αρχές του 2005. Οι δαπάνες παραγωγής της βιοαιθανόλης, είναι αυτήν την περίοδο υψηλές, αλλά αναμένονται να μειωθούν αρκετά στο μέλλον, αλλά όχι χαμηλότερα από το κόστος της βιοαιθανόλης από τη ζάχαρη στη Βραζιλία. Η περαιτέρω επέκταση στη σουηδική παραγωγική ικανότητα, με χρήση ξύλου για την παραγωγή βιοαιθανόλης, αναμένεται να πραγματοποιηθεί σε περίπου πέντε έτη. <sup>29</sup>

#### **4.3.3.3 Βιοντίζελ στη Σουηδία: παραγωγή, κατανάλωση, αγρότες**

Η χρησιμοποίηση του βιοντίζελ στη Σουηδία<sup>29</sup>, δεν έχει αναπτυχθεί τόσο γρήγορα όσο η βιοαιθανόλη. Το σουηδικό βιοντίζελ (μεθυλικός εστέρας ελαιοκράμβης ή RME) παράγεται από την ελαιοκράμβη. Η τρέχουσα εσωτερική παραγωγή RME είναι σχετικά μικρή, και ανέρχεται περίπου σε 7.000 MT. Περίπου το 50% της ελαιοκράμβης, που χρησιμοποιείται για την παραγωγή του RME, εισάγεται, κυρίως από τη Γερμανία και τη Δανία. Οι σουηδικοί κανονισμοί επιτρέπουν ένα μίγμα 2% του βιοντίζελ στο συμβατικό diesel. Η σουηδική κυβέρνηση, εντούτοις, έχει υποσχεθεί να αυξήσει το ποσοστό αυτό στο 5%. Η επιχείρηση Karlshamn είναι αυτήν την περίοδο ο μόνος παραγωγός βιοντίζελ στη Σουηδία. Η Karlshamn επεκτείνει την ικανότητα παραγωγής της, μέσω της κατασκευής νέων εγκαταστάσεων βιοντίζελ και θα φτάσει συνολικά τους 40.000 MT ετησίως. Επιπροσθέτως η Preem Petroleum and Pestorp ανακοίνωσε ότι κατασκευάζει μια εγκατάσταση για την παραγωγή 53,000 MT ετησίως. Ο στόχος

είναι να αυξηθεί η ετήσια παραγωγή, έως ότου ικανοποιηθεί ο στόχος της Σουηδίας για το βιοντίζελ που προορίζεται για ανάμιξη με το συμβατικό diesel.

Η συνεχής προώθηση των βιοκαυσίμων από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή, η σουηδική κυβέρνηση και οι ιδιωτικές επιχειρήσεις συντείνουν στην αύξηση της κατανάλωσης του βιοντίζελ στα ερχόμενα χρόνια.

Η συνολική έκταση ελαιοκράμβης στη Σουηδία το 2005 ανήλθε σε 80.000 εκτάρια. Εάν συνυπολογίσουμε και την αυξημένη παραγωγή των 40.000 MT της Karlshamns, τότε θα πρέπει να προστεθούν άλλα 30.000 εκτάρια. Εντούτοις, η αυξανόμενη απαίτηση για ελαιοκράμβη από την προγραμματισμένη επένδυση της Perstorp, αναμένεται να ικανοποιηθεί μέσω των εισαγωγών.

#### 4.3.4 Ισπανία

Η συνεχής αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας, η υψηλή εξάρτηση από τις εισαγωγές ενέργειας και οι υψηλές τιμές πετρελαίου έχουν παρακινήσει την Ισπανία<sup>32</sup>, για την όλο και μεγαλύτερη υποστήριξη στις ανανεώσιμες μορφές ενέργειας και άρα και στην βιομάζα.

##### 4.3.4.1 Νομοθεσία

Το Ισπανικό Σχέδιο για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (Spanish Renewable Energies Plan (2005))<sup>32</sup>, θέτει για τα βιοκαύσιμα, έναν στόχο 2.2 εκατομμυρίων toe για το 2010. Το 62% αυτού του συνολικού ποσού θα είναι παραγωγή βιοντίζελ (1212 Ktoe από τα καθαρά φυτικά έλαια και 200 Ktoe από τα χρησιμοποιημένα λάδια) και το 38% που απομένει θα είναι βιοαιθανόλη (550 ktoe από δημητριακά και από βιομάζα, και 200 Ktoe από αλκοόλη από τα σταφύλια). Ο νόμος 53/2002 καθιέρωσε μια συνολική φορολογική απαλλαγή στα βιοκαύσιμα από το 01/01/2003. Αυτός ο φόρος για τους υδρογονάνθρακες είναι μεταβλητός, σύμφωνα με την συγκριτική εξέλιξη των δαπανών παραγωγής των ορυκτών καυσίμων και των βιοκαυσίμων. Ο νόμος 36/2003 επιτρέπει μια ειδική φορολογική μείωση στον φόρο εισοδήματος των επιχειρήσεων. Μπορεί να συναχθεί ότι υπάρχει μια μείωση 10% στο κόστος επενδύσεων, που γίνονται για τον εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις μετατροπής των γεωργικών προϊόντων σε βιοκαύσιμα. Επιπλέον, υπάρχει ένας έμμεσος φόρος αποκαλούμενος "φόρο επί των λιανικών πωλήσεων ορισμένων υδρογονανθράκων" σε δύο τομείς: στον εθνικό τομέα με ένα ποσοστό 24 €ανά 1000



λίτρα, και στον περιφερειακό τομέα (Madrid, Asturias, Galicia, Cantabria) με ένα ποσοστό 24 € / 1000λίτρα.

#### **4.3.4.2 Παραγωγή και κατανάλωση**

Η Ισπανία είναι ο κύριος παραγωγός βιοαιθανόλης στην Ευρώπη<sup>32</sup>, με τρεις εγκαταστάσεις: την Ecocarburante Españoles (2000) με 80000 ton/y, την Bioetanol Galicia (2002) με μια ικανότητα 100000 τόνου / έτος και την Biocarburantes de Castilla y León (2006) με 160000 ton/y. Οι τελευταίες εγκαταστάσεις είναι το πρώτο εργοστάσιο βιοαιθανόλης που χρησιμοποιεί άχυρο ως πρώτη ύλη (5% της συνολικής παραγωγής). Τα δημητριακά είναι οι πιο κοινές καλλιέργειες για την παραγωγή βιοαιθανόλης, ενώ η χρήση του οινοπνεύματος του κρασιού, ως πρώτη ύλη στην παραγωγή βιοκαυσίμων, συμβάλλει στη ρύθμιση του πλεονάσματος του τομέα της οινοποίησης, και τέλος προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη τα ζαχαρότευτλα των περιοχών όπου δεν είναι δυνατό να συνεχιστεί η παραγωγή ζάχαρης, λόγω των χαμηλών τιμών, με σκοπό να αναγεννηθεί η βιομηχανία ζάχαρης με την παραγωγή βιοαιθανόλης. Κατά τη διάρκεια του έτους 2006 ξεκίνησε η παραγωγή της Bioetanol Castilla La Mancha Καστίλη, που χρησιμοποιεί μόνο οινόπνευμα κρασιού ως πρώτη ύλη. Προβλέπονται άλλες τέσσερις εγκαταστάσεις βιοαιθανόλης για την περίοδο 2007-2008 με μια συνολική παραγωγική ικανότητα 435 εκατομμυρίων λίτρων. Αναλυτικά οι υφιστάμενες και οι προγραμματιζόμενες εγκαταστάσεις παραγωγής βιοαιθανόλης παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα 1.<sup>32</sup>

Πίνακας 1: Υφιστάμενες και προγραμματιζόμενες εγκαταστάσεις παραγωγής βιοαιθανόλης στην Ισπανία

Facility	Owner	Capacity	Raw mat.	Starting
Ecocarburantes Españoles	Abengoa, IDAE	150 Mlitres 51.2Ktep/y	Barley, wheat, wine alcohol	2000
Bioetanol Galicia	Abengoa, Sodiga Galicia	176 Mlitres 54.5 Ktep/y	Barley, wheat, wine alcohol	2002
B. Castilla-León	Abengoa, Ebro Puleva	200 Mlitres	Barley, wheat, straw	2006
B. La Mancha	Acciona Bioenergía	33 Mlitres	Wine alcohol	End 2006
B. Zamora	Encalsa, Snisce, Ecoteo	135 Mlitres	Barley, wheat	2007
B. Torrelavega	Snisce	100 Mtons	Barley, wheat	2008
B. Bilbao	Abengoa, EVE	200 Mlitres	Barley, wheat, wine alcohol	2008
B. Miranda	Ebro Puleva	100 Mlitres	Sugar beet juices	2009

Πηγή: « BIOFUELS EXPERIENCE IN SPAIN. A LONG WAY TO RUN» by C. Lago, M. Varela, R. Sáez, CIEMAT. Energy Department,

Στον τομέα του βιοντίζελ, το 2005, η Ισπανία ήταν ο όγδοος παραγωγός, αλλά η αύξηση μεταξύ του 2004/2005 ήταν 461.5%. Αυτό δίνει μια ιδέα για την δυναμική της αγοράς βιοντίζελ στην Ισπανία. Υπάρχουν 27 νέες προβλεπόμενες εγκαταστάσεις βιοντίζελ, αλλά κάθε λίγο δημοσιεύονται διαφημίσεις αιτημάτων για έγκριση νέων εγκαταστάσεων στον Τύπο. Στον παρακάτω πίνακα 2 παρουσιάζονται οι κυριότερες υφιστάμενες και προγραμματιζόμενες εγκαταστάσεις παραγωγής βιοντίζελ.<sup>32</sup>

Πίνακας 2: Υφιστάμενες και προγραμματιζόμενες εγκαταστάσεις παραγωγής βιοντίζελ στην Ισπανία

Facility	Owner	Capacity	Raw mat.	Starting
Montmelo	BDP Peninsular	6.000 t/y	Used oils	2002
Baraventilla	Bionor	20.000 t/y	Used oils + oils seeds	2003
Rous	Bionet-IDAE	50.000 t/y	Used oils	2003
Alcala de Henares	IDAE-UCM	4.000 t/y	Used oils	2003
Caparroso	Acciona Bioenergia	40.000 t/y	Oil seeds	2004
Santa Olaya	Biodiesel CYM	20.000 t/y	Used oils + oils seeds	
Mallorca	GEN	20.000 t/y	Used oils + oils seeds	2006
Barajas de Melo	Biotel	72000 t/y	Oil seeds	2006
Almaden	Biocarburantes Almaden	240000 t/y	Oil seeds	2006
27 new projected plants	Several	2100000 t/y	All	2007-2008

Πηγή: «*BIOFUELS EXPERIENCE IN SPAIN. A LONG WAY TO RUN*» by C. Lago, M. Varela, R. Sáez, CIEMAT. Energy Department,

Τα χρησιμοποιημένα λάδια είναι μια κοινή πρώτη ύλη στη παραγωγή βιοντίζελ στην Ισπανία. Τα πιο κοινά ελαιούχα φυτά για την παραγωγή βιοντίζελ στην Ισπανία είναι ο ηλιάνθος, η ελαιοκράμβη, η σόγια και ο φοίνικας, τα δύο τελευταία προέρχονται από εισαγωγές από τις Ηνωμένες Πολιτείες και την Ασία αντίστοιχα. Η κατανάλωση diesel στην Ισπανία αυξήθηκε από 14.3 MTOE το 1998 σε 23,3 MTOE το 2005. Εντούτοις, η κατανάλωση βενζίνης μειώθηκε από 9,4 MTOE το 1998 σε 7.6 MTOE το 2005. Αυτό σημαίνει ότι η κατανάλωση καυσίμων στις μεταφορές στην Ισπανία, αυξάνεται με έναν ετήσιο μέσο όρο 4%, Εκτός αυτού, αυτό που φαίνεται είναι ότι η Ισπανία είναι μια χώρα με έλλειμμα παραγωγής diesel αλλά με πλεόνασμα στην παραγωγή βενζίνης. Η κατανάλωση βιοκαυσίμων στην Ισπανία το 2005 (πίνακας 3) ήταν περίπου 137 Ktoe (113 Ktoe βιοαιθανόλη και 24 Ktoe βιοντίζελ), που σημαίνει το 0,44% της συνολικής κατανάλωσης για τις μεταφορές. Αυτό το ποσό αντιστοιχεί στο 15% της απαραίτητης παραγωγής για τον στόχο του 2010 που έχει τεθεί. Η εγκατεστημένη παραγωγική ικανότητα αντιστοιχεί στο ένα τέταρτο αυτής που είναι απαραίτητη, για να εκπληρωθεί ο στόχος του 5,75% για το 2010. Η παραγωγή βιοαιθανόλης του 2005 (240 Kton) κατευθύνθηκε στην εθνική αγορά (176.5 Kton) μέσω ETBE και στην εξαγωγή (63 Kton (26,3%)) στη Γερμανία

(PCK) και τη Σουηδία (Shell, Preem). Η Ισπανία είναι ο πρώτος παραγωγός βιοαιθανόλης εντός της ΕΕ, αλλά ο τρίτος καταναλωτής. Η παραγωγή βιοντίζελ το 2005 ήταν 70 Kton, εκ των οποίων 24,5 Kton κατευθύνθηκαν στην εσωτερική κατανάλωση και έγιναν εξαγωγές περίπου 38,7 Kton (61,2 %) στην ευρωπαϊκή αγορά. Το 2005 η Ισπανία δεν επέτυχε τον στόχο 2% της εσωτερικής κατανάλωσης για τα βιοκαύσιμα, σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία. Η κατανάλωση βιολογικών καυσίμων αντιπροσώπευσε μόνο 0,44% του συνόλου.<sup>32</sup>

Πίνακας 3: Βιοκαύσιμα στην Ισπανία το 2005

	Bioethan. (tse)	Bioethan. (tonnes)	Biodiesel (tse)	Biodiesel (tonnes)	Total Biofuels (tse)	Gasoline (tse)	Diesel (tse)
<b>Production</b>	152794	241763	63187	70037	215981		
<b>Internal consumption</b>	112509	178006	24509	27466	137066	7590000	23286000
<b>Export</b>	40215	63631	38709	42866	78915		
<b>% biofuels export versus biofuel production</b>	26.3	26.3	61.2	61.2	26.3		
<b>Consumption objective</b>					2		
<b>Achieved Objective</b>	1.48		0.11		0.44		

Πηγή: « BIOFUELS EXPERIENCE IN SPAIN. A LONG WAY TO RUN» by C. Lago, M. Varela, R. Sáez, CIEMAT. Energy Department,

Η Ισπανία έχει έναν από τους χαμηλότερους φόρους για τους υδρογονάνθρακες στην ΕΕ, για τα ορυκτά καύσιμα, πράγμα που καθιστά την θέση των βιοκαυσίμων στον ανταγωνισμό δυσκολότερη. Συγκεκριμένα η φορολογία μερικών ευρωπαϊκών χωρών είναι: Ισπανία (40.3 ζ€/liter), Γερμανία (65.5 ζ€/liter), UK (68 ζ€/liter), Ολλανδία (66.5 ζ€/liter), Γαλλία (59 ζ€/liter).<sup>32</sup>

#### 4.3.4.3 Περιβαλλοντικές Επιδράσεις

Πολύ συχνά γίνεται συζήτηση, για τα πραγματικά περιβαλλοντικά οφέλη των βιοκαυσίμων στην κοινωνία μας. Απαραίτητη προϋπόθεση για την προώθηση της αύξησης της χρήσης των βιοκαυσίμων σε μια ευνοούμενη χώρα, πρέπει να είναι μια

λεπτομερής ανάλυση των περιβαλλοντικών, οικονομικών και κοινωνικών επιδράσεων τους. Γι' αυτό το λόγο, το ισπανικό Υπουργείο Περιβάλλοντος<sup>32</sup> προώθησε μια μελέτη σχετικά με την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιδράσεων της παραγωγής βιοκαυσίμων στην Ισπανία, προκειμένου να υποστηριχθούν οι πολιτικές προώθησης των βιοκαυσίμων στη χώρα. Η μεθοδολογία της Ανάλυσης του Κύκλου Ζωής (Life Cycle Assessment) χρησιμοποιήθηκε για να αξιολογηθούν τα περιβαλλοντικά φορτία της βιοαιθανόλης έναντι της βενζίνης και του βιοντίζελ έναντι του diesel, κατά τη διάρκεια ολόκληρου του κύκλου ζωής τους. Τα αποτελέσματα δείχνουν διαφορές στην ενεργειακή χρήση και στις εκπομπές αερίων που είναι υπεύθυνα για την υπερθέρμανση του πλανήτη, καθώς επίσης παρουσιάζουν κάποια ευαίσθητα σημεία τα οποία υποδεικνύουν τα μέτρα βελτίωσης που πρέπει να ληφθούν

Συγκεκριμένα, η Ανάλυση του Κύκλου Ζωής (AKZ : LCA) της βιοαιθανόλης, ανέλυσε την εξοικονόμηση της αρχικής και της ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα, των μιγμάτων βιοαιθανόλης από δημητριακά στην Ισπανία. Η E85 παράγει μια εξοικονόμηση 17% της αρχικής ενέργειας και μια εξοικονόμηση 36% της ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα σε σύγκριση με τη βενζίνη 95 οκτανίων. Η E5 παράγει μια εξοικονόμηση 0,28% της αρχικής ενέργειας και μια εξοικονόμηση 1,12% της ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα σε σύγκριση με τη βενζίνη 95 οκτανίου. Η αναλογία της ενέργειας από ορυκτά καύσιμα (MJ καυσίμων / MJ ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα) στη βιοαιθανόλη είναι 1,49, κάτι που δείχνει ότι καταναλώθηκε λιγότερη ενέργεια για να παραχθεί το καύσιμο, από το ενεργειακό περιεχόμενο του καυσίμου. Η Ανάλυση του Κύκλου Ζωής του βιοντίζελ ανέλυσε, όχι μόνο τα καύσιμα που παράγονται από ένα μίγμα διαφορετικών ελαιούχων φυτών (ηλίανθος, σόγια, ελαιοκράμβη, φοίνικας) αλλά και τα χρησιμοποιημένα λάδια. Τα αποτελέσματα έδειξαν, ότι η παραγωγή και η χρήση του μίγματος BD10 μπορεί να εξοικονομήσει ένα 6% (στα φυτικά έλαια) και 7% (στα χρησιμοποιημένα λάδια) της ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα, έναντι της παραγωγής και της χρήσης του diesel EN- 590 (συμπεριλαμβανομένης της περιεκτικότητας σε βιοντίζελ 5%). Όσο υψηλότερο είναι το ποσό βιοντίζελ στο μίγμα, τόσο υψηλότερη είναι και η εξοικονόμηση της ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα. Η παραγωγή και η χρήση των φυτικών ελαίων δείχνουν μια εξοικονόμηση 78% της ενέργειας από τα ορυκτά καύσιμα και μια εξοικονόμηση 87% στην περίπτωση των χρησιμοποιημένων λαδιών σε σύγκριση με το diesel EN- 590.<sup>32</sup>

Η Ανάλυση του Κύκλου Ζωής της βιοαιθανόλης από τα δημητριακά στην Ισπανία, καταλήγει στο συμπέρασμα ότι όσο υψηλότερο είναι το περιεχόμενο της βιοαιθανόλης στα καύσιμα, τόσο χαμηλότερες είναι οι εκπομπές του CO<sub>2</sub> και τα αέρια του θερμοκηπίου. Η E85 αποτρέπει την εκπομπή 170 gr CO<sub>2</sub> (90%) σε σύγκριση με τη βενζίνη 95 οκτανίων. Η E5 αποτρέπει την εκπομπή 8 gr CO<sub>2</sub> (4%) ανά χιλιόμετρο σε σύγκριση με τη βενζίνη 95 οκτανίων. Το E85 αποτρέπει την εκπομπή 144 gr. Από τα αέρια του θερμοκηπίου (που εκφράζονται σε ισοδύναμα gr CO<sub>2</sub>) έχουμε μείωση κατά 70% ανά χιλιόμετρο, σε σύγκριση με τη βενζίνη 95 οκτανίων. Η E5 αποτρέπει την εκπομπή 7 gr (3%), ισοδύναμα του CO<sub>2</sub>, ανά χιλιόμετρο, σε σύγκριση με τη βενζίνη 95 οκτανίων. Η Ανάλυση του Κύκλου Ζωής του βιοντίζελ από τα φυτικά έλαια δείχνει ότι η παραγωγή και η χρήση της βιοντίζελ 100% αποτρέπει την εκπομπή 60 gr του CO<sub>2</sub> ανά χιλιόμετρο, σε σύγκριση με την παραγωγή και τη χρήση του EN diesel - 590, που δείχνει μια εξοικονόμηση 39%. Η παραγωγή και η χρήση των χρησιμοποιημένων λαδιών αποτρέπουν την εκπομπή 130 gr CO<sub>2</sub> (84%) ανά χιλιόμετρο, σε σύγκριση με το diesel EN- 590. Το μίγμα diesel EN- 590 με το βιοντίζελ 10% (BD10) αποτρέπει την εκπομπές 6 και 12 gr/ km CO<sub>2</sub> (4% και 8%) σε περίπτωση φυτικών ελαίων και χρησιμοποιημένων λαδιών αντίστοιχα.<sup>32</sup>

Αν και μια επιτυχής ανάπτυξη έχει επέλθει στον τομέα των βιοκαυσίμων στην Ισπανία, είναι επίσης αλήθεια ότι μερικά εμπόδια πρέπει να ξεπεραστούν στο μέλλον στα περισσότερα από τα διαφορετικά στάδια του κύκλου. Σχετικά με τον γεωργικό τομέα, απαιτείται περισσότερη έρευνα για να επιλεγθούν οι κατάλληλες καλλιέργειες ή ποικιλίες που προσαρμόζονται καλύτερα στη μεσογειακή κλιματολογία, οι χαμηλές τιμές των προϊόντων των ενεργειακών καλλιεργειών συγκριτικά με τις τιμές των καλλιεργειών για τρόφιμα είναι ένα μεγάλο πρόβλημα για τους αγρότες, η χαμηλή παραγωγή των ισπανικών ενεργειακών καλλιεργειών δημιουργεί προβλήματα ανταγωνισμού σε σχέση με την υψηλότερη παραγωγή των καλλιεργειών στις βόρειες ευρωπαϊκές και τελικά οι αγρότες παίρνουν υψηλές επιχορηγήσεις ανά εκτάριο για τις ενεργειακές καλλιέργειες, προκειμένου αυτές να καταστούν ανταγωνιστικές σε σχέση με τις καλλιέργειες τροφίμων. Επίσης υπάρχουν προβλήματα στην μεταφορά (logistics) των πρώτων υλών για βιοκαύσιμα, λόγω των συγκεκριμένων χαρακτηριστικών αυτών, που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν προβλήματα στη σταθερότητα των μιγμάτων με τα ορυκτά καύσιμα Ένας εκκρεμής στόχος είναι να

διαμορφωθεί η νομοθεσία που θα υποχρεώνει την αυτοκινητοβιομηχανία, να εγγυάται τη χρήση των βιοκαυσίμων στα οχήματά της. Είναι επίσης επείγον να αναθεωρηθεί η τρέχουσα τεχνική νομοθεσία για την ποιότητα των ορυκτών καυσίμων.<sup>32</sup>

Τα σαφή οφέλη των βιοκαυσίμων, σχετικά με τις εκπομπές των αερίων των θερμοκηπίων, είναι αναμφίβολα, αλλά άλλες περιβαλλοντικές επιδράσεις (ευτροφισμός και οξυνισμός του εδάφους) πρέπει να αναλυθούν ανά περίπτωση, προκειμένου να αξιολογηθεί η συμβολή των βιοκαυσίμων σε αυτές τις επιδράσεις. Η εξοικονόμηση των ορυκτών καυσίμων, που συνδέεται με την παραγωγή και τη χρήση των βιοκαυσίμων, είναι επίσης ένα άλλο σημαντικό θέμα σε σχέση με την ενεργειακή εξάρτηση που πρέπει να εξεταστεί.

#### 4.3.5 Φινλανδία

Η Φινλανδία<sup>29</sup> είναι από τους παγκόσμιους ηγέτες στη χρησιμοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ειδικά της βιοενέργειας. Τα καύσιμα που προέρχονται από ξύλο, διαδραματίζουν έναν σημαντικό ρόλο στο ενεργειακό σύστημα της Φινλανδίας. Τα γεωγραφικά και κλιματολογικά χαρακτηριστικά γνωρίσματα της Φινλανδίας, καθώς επίσης και ο σημαντικός ρόλος της βιομηχανίας στην οικονομία, έχουν συντελέσει στην ανάπτυξη αποδοτικών ενεργειακών συστημάτων. Τα υπολείμματα που παράγονται από την βιομηχανία ξυλείας, όπως το πριονίδι και ο φλοιός, είναι η σημαντικότερη πηγή βιοενέργειας, που χρησιμοποιείται κυρίως για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας για την βιομηχανία. Οι χαρτοβιομηχανίες καλύπτουν, πάνω από τα δύο πέμπτα των αναγκών τους σε θερμότητα και ηλεκτρική ενέργεια με τη χρησιμοποίηση των στερεών και υγρών υπολειμμάτων ξυλείας. Η βιοενέργεια μαζί με την υδροηλεκτρική, την αιολική και την ηλιακή ενέργεια, είναι οι σημαντικότερες μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στη Φινλανδία. Αν και η Φινλανδία είναι μεγάλος καταναλωτής βιοενέργειας, το μερίδιο της βιοενέργειας που παράγεται από τα γεωργικά προϊόντα είναι μικρό. Το συνολικό γεωργικό έδαφος της Φινλανδίας είναι 2,5 εκατομμύριο εκτάρια. Μεταξύ των καλλιεργειών, τα καλάμια της κάνναβης (reed canary grass) έχουν αποδειχθεί ο καλύτερος παραγωγός ενέργειας στη Φινλανδία. Η τεχνολογία που απαιτείται για την παραγωγή και τη χρησιμοποίηση υπάρχει ήδη και θα μπορούσε να υιοθετηθεί για τη μεγάλης κλίμακας παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτήν την περίοδο, 4.000 εκτάρια κάνναβης καλλιεργούνται για ενεργειακό σκοπό από την

Varo Oy και την Pohjolan Voima Oy. Το πρόγραμμα δράσης της φινλανδικής κυβέρνησης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, που εγκρίθηκε το 1999 και ανανεώθηκε το 2002, θέτει τον στόχο να καταστεί η ενέργεια που παράγεται από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας ανταγωνιστική στην αγορά ενέργειας. Το πρόγραμμα προώθησης είναι μέρος της Εθνικής Στρατηγικής για το Κλίμα της Φινλανδίας (Finland's National Climate Strategy). Ο στόχος του προγράμματος δράσης για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας είναι να διπλασιαστεί η χρήση τους μέχρι το έτος 2025, σε σύγκριση με το επίπεδο του 1995, όταν η ανανεώσιμες πηγές ενέργειας αποτελούσαν το 21% της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας. Μέχρι το 2010, το μερίδιο των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας πρόκειται να αυξηθεί κατά 50%, από το επίπεδο του 1995. Στα πλαίσια αυτού του προγράμματος, τα βασικά μέτρα της φινλανδικής κυβέρνησης για να προωθήσει την χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, είναι η μειωμένη ενεργειακή φορολογία, οι επιχορηγήσεις για επενδύσεις και η ενίσχυση της αλυσίδας παραγωγής των δασικών προϊόντων.

Ενώ η Φινλανδία είναι πρωτοπόρος στη χρησιμοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, είναι λιγότερο επιτυχής στη χρησιμοποίηση των βιοκαυσίμων στις μεταφορές. Ενώ η ΕΕ έχει καθιερώσει τον στόχο ότι τα βιοκαύσιμα θα έπρεπε να αποτελέσουν το 2% της συνολικής χρήσης καυσίμων για τις μεταφορές έως το 2005, η Φινλανδία έχει θέσει σαν στόχο της το 0,1%. Η κατανάλωση υγρών βιοκαυσίμων στη Φινλανδία είναι μέτρια, αλλά αυξάνεται μάλλον γρήγορα. Το 2002, η κατανάλωση βιοαιθανόλης και το βιοντίζελ ανερχόταν σε 1.230 MT και το 2003 σε 6.160 MT. Σύμφωνα με την φινλανδική κυβέρνηση, η δυνατότητα για την παραγωγή της βιοαιθανόλης και του βιοντίζελ από ενεργειακές καλλιέργειες στην Φινλανδία είναι σχεδόν αμελητέα. Η Φινλανδία παράγει μέτριες ποσότητες βιοαιθανόλης (ETBE). Η μηνιαία παραγωγή ανέρχεται αυτήν την περίοδο σε περίπου 9 εκατομμύριο λίτρα. Η παραγωγή είναι βασισμένη στην εισαγόμενη πρώτη ύλη και εξάγεται στη συνέχεια. Η βιοαιθανόλη που παράγεται από φινλανδική πρώτη ύλη (συνήθως κριθάρι) δεν μπορεί να ανταγωνιστεί με την βιοαιθανόλη που παράγεται στη παγκόσμια αγορά (π.χ. Βραζιλία). Ενώ οι προοπτικές για τη φινλανδική παραγωγή βιοαιθανόλης φαίνονται μάλλον αμυδρές, οι προοπτικές για την παραγωγή βιοντίζελ θεωρούνται καλύτερες. Η κορυφαία σκανδιναβική ενεργειακή επιχείρηση Fortum έχει αποφασίσει να χτίσει εγκαταστάσεις βιοντίζελ με μια παραγωγική



ικανότητα 170.000 MT στη Φινλανδία. Η παραγωγή θα βασιστεί πιθανότατα στα εισαγόμενα ζωικά λίπη και τα έλαια βιομηχανικών εγκαταστάσεων.<sup>29</sup>

#### 4.3.6 Ολλανδία

Τα προγράμματα για να παραχθούν τα βιοκαύσιμα που προέρχονται από ελαιοκράμβη, είναι δημοφιλή στην Ολλανδία εξαιτίας της βιασύνης της χώρας για να εκπληρώσει τους στόχους που έχουν τεθεί, για να ωθήσουν τα καθαρότερα καύσιμα και για να μειωθεί η εξάρτηση από τις ακριβές εισαγωγές του ακατέργαστου πετρελαίου. Οι Ολλανδοί επενδυτές λένε ότι η δημοτικότητα των βιοκαυσίμων, που τα θεωρούν ως φτηνότερη και περιβαλλοντικά καλύτερη εναλλακτική λύση έναντι της βενζίνης και του diesel, αυξάνεται με την απογείωση των τιμών του ακατέργαστου πετρελαίου. "Υπάρχει μεγάλη ζήτηση για τα βιοκαύσιμα και πολλοί είναι αυτοί που μετατρέπουν τις μηχανές τους για να καίνε τα νέα καύσιμα," λέει ο Henry Aberson, διευθυντής της Ολλανδικής εταιρίας Solar Oil Systems, που λειτούργησε το 2005 τις πρώτες ολλανδικές εγκαταστάσεις βιοκαυσίμων. "Πωλούμε τα καύσιμά μας σε 65 σεντς ένα λίτρο," είπε σε Reuters. Οι σταθμοί πώλησης καυσίμων στην Ολλανδία, πωλούν το diesel από ακατέργαστο πετρέλαιο, περίπου 1 ευρώ (\$1,24) ανά λίτρο και τη βενζίνη περίπου 1.3-1.4 ευρώ.<sup>33</sup>

Η Ολλανδία δεν ακολούθησε την τάση που επικρατούσε μέχρι τώρα σε άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, κυρίως στη Γερμανία και στην Γαλλία, όπου η παραγωγική ικανότητα των βιοκαυσίμων έχει επεκταθεί αισθητά τα τελευταία χρόνια. Η εταιρία Solar Oil Systems και μια ομάδα Ολλανδών αγροτών, επένδυσαν περίπου 700.000 Ευρώ, σε μηχανήματα στις πρώτες ολλανδικές εγκαταστάσεις βιοκαυσίμων στο Delfzijl στη Βόρεια Ολλανδία, οι οποίες έχουν μια ετήσια παραγωγική ικανότητα 3,5 εκατομμύριο τόνων. Αυτές οι εγκαταστάσεις επεξεργάζονται την ελαιοκράμβη που παράγεται στην Ολλανδία, και τα βιοκαύσιμα τα πωλούν κυρίως στη εγχώρια αγορά. «Σχεδιάζουμε να χτίσουμε 8 επιπλέον εγκαταστάσεις στην Ολλανδία, και μερικές στο Βέλγιο. Η συνολική παραγωγική ικανότητά τους θα είναι περίπου 70 εκατομμύρια λίτρα το χρόνο.» είπε ο Aberson. Η εταιρία Solar Oil Systems επίσης, χτίζει σταθμούς πώλησης βιοκαυσίμων και εκπαιδεύει μηχανικούς για να μπορούν να μετατρέψουν τις συμβατικές μηχανές, σε μηχανές που τρέχουν με νέα καύσιμα. Το κόστος για την μετατροπή αυτή για μια συνηθισμένη μηχανή αυτοκινήτου, είναι περίπου 3.000 Ευρώ και περίπου 6.000 Ευρώ για τη μηχανή ενός φορτηγού, δαπάνες

που αντισταθμίζονται γρήγορα, από την μειωμένη τιμή των βιοκαυσίμων στην πώληση, μετά βέβαια από τα φορολογικά κίνητρα. Μια άλλη ολλανδική επιχείρηση, η Sunoil Biodiesel, και γερμανοί επενδυτές έχτισαν εγκαταστάσεις βιοντίζελ στο Emmen, στη Βόρεια Ολλανδία, με μια ετήσια παραγωγική ικανότητα 30.000 τόνων. Ο διευθυντής της Sunoil Biodiesel, Ben Duitshof, είπε ότι το βιοντίζελ που παράγεται από την ελαιοκράμβη, θα πωλείται κυρίως στη Γερμανία. <sup>33</sup>

#### **4.3.6.1 Ο ρόλος του κράτους**

Για να ενθαρρυνθεί η όλο και μεγαλύτερη παραγωγή βιοκαυσίμων που παράγεται κυρίως από ελαιοκράμβη, η ολλανδική κυβέρνηση προτίθεται να εισάγει φορολογικά κίνητρα για τα βιοκαύσιμα, απαλλάσσοντας πιθανότατα τα βιοκαύσιμα από το φόρο κατανάλωσης, αλλά κάθε προσπάθειά της θα είναι πλήρως σταθμισμένη, σχετικά με τις επιπτώσεις της παραγωγικής διαδικασίας των βιοκαυσίμων σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο, ελεγχόμενη από το έντονο περιβαλλοντικό αίσθημα του Ολλανδικού λαού, που εκφράζεται με την μεγάλη εκπροσώπηση των οικολόγων στο Ολλανδικό Κοινοβούλιο. Οι επενδυτές και οι ενεργειακοί αναλυτές λένε ότι η έλλειψη παραγωγής βιοκαυσίμων στην Ολλανδία μέχρι πρόσφατα, οφειλόταν κυρίως στη έλλειψη φορολογικών μέτρων, σε αντίθεση με ότι ισχύει σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Γερμανία. Το Ολλανδικό Ίδρυμα για την Γεωργία και την Οικονομία (Dutch Agricultural Economic Institute:LEI) υποστηρίζει ότι τα φορολογικά κίνητρα είναι απαραίτητα για να αυξηθεί η καλλιεργούμενη έκταση ελαιοκράμβης στην Ολλανδία, που δεν είναι αρκετή για να ικανοποιηθεί η αυξανόμενη ζήτηση. Οι χαμηλές αποδόσεις της ελαιοκράμβης, σχετικά με άλλες καλλιέργειες όπως ο σίτος, μείωσαν την καλλιεργούμενη επιφάνεια σε 1.000 εκτάρια το 2002, δηλώνει το Ολλανδικό Ίδρυμα για την Γεωργία και την Οικονομία. Με την δημιουργία των νέων εγκαταστάσεων βιοκαυσίμων, οι καλλιεργούμενες εκτάσεις αναμένονται να αυξηθούν. <sup>33</sup>

Η ολλανδική κυβέρνηση εστιάζει περισσότερο το ενδιαφέρον της στα δεύτερης γενιάς βιοκαύσιμα καθώς πιστεύει ότι οι μεγάλης κλίμακας ενεργειακές καλλιέργειες δεν είναι οικονομικά βιώσιμες (βιοκαύσιμα πρώτης γενιάς) και καθώς οι περιβαλλοντικές οργανώσεις, πιστεύουν ότι η συνεισφορά των πρώτης γενιάς βιοκαυσίμων δεν είναι αρκετή στην μείωση του CO<sub>2</sub> και συνεπώς πιέζουν προς την κατεύθυνση των δεύτερης γενιάς που υπόσχονται καλύτερα αποτελέσματα. Για την

προώθηση των βιοκαυσίμων δεύτερης γενιάς, υπάρχει μια μακροπρόθεσμη στρατηγική, με επιχορηγήσεις για την ανάπτυξη και την χρήση τους. Εκτός από την αποφορολόγηση των βιοκαυσίμων, η Ολλανδία θα συμμορφωθεί και με τις επιταγές της ΕΕ για τα ποσοστά που έχουν τεθεί στα μίγματα βιοκαυσίμων και ορυκτών καυσίμων. Επίσης προτίθεται να προωθήσει τα βιοκαύσιμα, με την ισχυροποίηση των υποδομών για την παράγωγή και την επεξεργασία των βιοκαυσίμων στο Rotterdam, στο Amsterdam και στο Zeeland, για την αποθήκευση και μεταφόρτωση των πρώτων υλών και των τελικών προϊόντων των βιοκαυσίμων, με την δημιουργία τεσσάρων εγκαταστάσεων καθαρισμού του ορυκτού πετρελαίου (για την ανάμιξη των βιοκαυσίμων με τα συμβατικά καύσιμα), με την αύξηση της ικανότητας μετασχηματισμού της βιοαιθανόλης σε ETBE και με την έντονη ανάπτυξη της αγροβιομηχανίας (φυτικά έλαια και λίπη, άμυλο, σάκχαρα).<sup>34</sup>

Μια μελέτη από το Υπουργείο Οικονομικών λέει ότι υπάρχει η δυνατότητα για την δημιουργία 1-2 εγκαταστάσεων βιοαιθανόλης, για την κάλυψη του 2% του μεριδίου της βιοαιθανόλης στο μίγμα καυσίμων που έχει τεθεί, και η δυνατότητα δημιουργίας 5-10 εγκαταστάσεων βιοαιθανόλης εάν υπάρχουν οι συνθήκες μιας ισχυρής εξαγωγικής τάσης (με ικανότητα παραγωγής 200 εκατομμυρίων λίτρων / εγκατάσταση). Επίσης ότι υπάρχει η δυνατότητα για την δημιουργία 1-2 εγκαταστάσεων βιοντίζελ, για την κάλυψη του 2% του μεριδίου του βιοντίζελ στο μίγμα καυσίμων που έχει τεθεί, και η δυνατότητα δημιουργίας 5-10 εγκαταστάσεων βιοντίζελ, εάν υπάρχουν οι συνθήκες μιας ισχυρής εξαγωγικής τάσης (με ικανότητα παραγωγής 100 εκατομμυρίων λίτρων / εγκατάσταση). Οι δαπάνες επένδυσης για τις εγκαταστάσεις βιοαιθανόλης με μια παραγωγική ικανότητα 100.000 τόνων, είναι 70 εκατομμύρια ευρώ, ενώ οι δαπάνες επένδυσης για τις εγκαταστάσεις βιοντίζελ, με μια παραγωγική ικανότητα 100.000 τόνων, είναι 20-25 εκατομμύρια ευρώ. Ο όγκος της αγοράς των βιοκαυσίμων στην Ολλανδία (Market volume) για το 2006, για το βιοντίζελ και την βιοαιθανόλη, ανερχόταν σε 150.000 τόνους και εκτιμάται ότι το 2010 θα ανέρχεται σε 500.000 τόνους.<sup>34</sup>

Σημαντικός θεωρείται ο ρόλος της Ολλανδίας, στην παραγωγή και καλλιέργεια των φοινικόδεντρων σε χώρες της Ασίας, καθώς πολλές ολλανδικές εταιρίες επιχειρούν σε αυτόν τον τομέα, σε αυτές τις χώρες, θεσπίζοντας αρχές και κριτήρια παραγωγής, εξετάζοντας κοινωνικά και περιβαλλοντικά ζητήματα και αξιοποιώντας το ρόλο του Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO).<sup>34</sup>

Ζητήματα που στο άμεσο μέλλον θα πρέπει να εξεταστούν είναι, η ικανότητα των βιοκαυσίμων στην αποφυγή του φαινομένου του θερμοκηπίου, ο ανταγωνισμός τους με διατροφικά προϊόντα, οι επιπτώσεις στην βιοποικιλότητα, η εισαγωγή βιοκαυσίμων από τρίτες χώρες, το ποσοστό της φοροελάφρυνσης των βιοκαυσίμων, η δυνατότητα μείωσης του κόστους παραγωγής των βιοκαυσίμων και τέλος η ερευνητική προσπάθεια για τα δεύτερης γενιάς βιοκαύσιμα.<sup>34</sup>

#### 4.3.7 Πολωνία

Η πολωνική αγορά καυσίμων είναι πολύ μικρότερη από ότι μπορεί κάποιος να υποθέσει, αφού, αν και ο πληθυσμός της είναι περίπου σε σχέση με τον πληθυσμό της Γερμανίας, η χώρα καταναλώνει μόνο το 1/5 των καυσίμων που καταναλώνει ο δυτικός γείτονά της. Κατά συνέπεια οι στατιστικές οδηγούν σε μια ανάλογα χαμηλή, αλλά αυξανόμενη, ζήτηση για βιοκαύσιμα. Για να εκπληρωθεί ο στόχος της ευρωπαϊκής οδηγίας του 5.75% το 2010 είναι απαραίτητοι μόνο 400.000 τόνοι βιοαιθανόλης και 600.000 τόνοι βιοντίζελ.<sup>35</sup>

Το 2001, το πολωνικό Κοινοβούλιο ανήγγειλε αρχικά τη στρατηγική του για την ανάπτυξη των φιλικών προς το περιβάλλον πηγών ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων των σχεδίων για την εξέλιξη της αγοράς βιοκαυσίμων μέχρι το έτος 2010. Αυτά τα σχέδια οδήγησαν στο να υπάρξει μεγάλο ενδιαφέρον για τα βιοκαύσιμα στην Πολωνία. Η βιοαιθανόλη παράγεται στην Πολωνία για αρκετά χρόνια πριν από τα πολιτικά σχέδια του 2001 και είχε προστεθεί στα καύσιμα των αυτοκινήτων από διάφορες πολωνικές εγκαταστάσεις διύλισης πετρελαίου σε κανονική βάση.<sup>36</sup>

##### 4.3.7.1 Ο ρόλος του Κράτους

Ο τομέας του βιοντίζελ της Πολωνίας είναι ακόμα στο αρχικό στάδιο ανάπτυξης, που παράγει 120 χιλιάδες τόνους του βιοντίζελ ετησίως που είναι πολύ μικρή παραγωγή συγκριτικά με την γειτονική Γερμανία που παράγει 2.300 χιλιάδες τόνους. Τα τελευταία χρόνια η παραγωγή βιοντίζελ της Πολωνίας έχει παραμείνει σε ένα σταθερό επίπεδο. Ένας λόγος της μη αύξησης της παραγωγής ήταν οι διαφωνίες που προκαλούνταν σχετικά με το νομικό πλαίσιο που θα διέπει τα βιοκαύσιμα μεταξύ των νομοθετών και των παραγωγών. Αυτό το θέμα έχει επιλυθεί με την παραγωγή ενός νέου νόμου που ρυθμίζει αυτόν τον τομέα. Το 2006 οι Πολωνοί παραγωγοί

παρήγαγαν περίπου 1,5 εκατομμύριο τόνους ελαιοκράμβης, αλλά θα πρέπει να αυξηθεί αυτή η παραγωγή, προκειμένου να συμμορφωθεί η χώρα με τις επιταγές της ΕΕ. Η συμμόρφωση της Πολωνίας με την οδηγία για τα βιοκαύσιμα είναι ανεπαρκής μέχρι σήμερα. Το μερίδιο των βιοκαυσίμων στα καύσιμα που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές ήταν τα τελευταία χρόνια: 0,30% το 2004, 0,48% το 2005, 0,92% το 2006. Σύμφωνα με το πρόσφατα εγκριμένο μακροπρόθεσμο πρόγραμμα για την προώθηση των βιοκαυσίμων ή των άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για το 2008-2014, που εκδόθηκε από το Υπουργείο οικονομίας<sup>37</sup> και που υιοθετήθηκε στις 24 Ιουλίου του 2007, τα ποσοστά πλήρωσης με βιοκαύσιμα των καυσίμων για τις μεταφορές της Πολωνίας, τίθενται ως εξής: 2,30% το 2007, 3,45% το 2008, 4,60% το 2009, και 5,75% το 2010. Επιπλέον, η πολωνική κυβέρνηση προγραμματίζει να επιτύχει ένα επίπεδο χρήσης των βιοκαυσίμων 7,55% μέχρι το 2014. Η επίτευξη του ποσοστού του 2010, απαιτεί ότι κατ' εκτίμηση 650 χιλιάδες τόνοι βιοντίζελ και 370 χιλιάδες τόνοι βιοαιθανόλης θα παράγονται ετησίως, με βάση την κατανάλωση καυσίμων της Πολωνίας το 2010. Ένας σημαντικός λόγος για την προώθηση των βιοκαυσίμων είναι να μειωθεί η ενεργειακή εξάρτηση από την Ρωσία, και ακολούθως να αντιμετωπιστούν οι αυξανόμενες τιμές του πετρελαίου, να βελτιωθεί η πρόσδοδος των γεωργών και τέλος να περιοριστούν οι εκπομπές του διοξειδίου του άνθρακα.

Το 2006<sup>37</sup>, η κυβέρνηση της Πολωνίας πέρασε έναν γενικό νόμο για τα βιοκαύσιμα και έναν σχετικό νόμο που προσδιορίζει συγκεκριμένες κυβερνητικές υπηρεσίες για την επιτήρηση της παραγωγής και της χρήσης των βιοκαυσίμων. Ως βιοκαύσιμα καθορίζονται από την νομοθεσία τα καύσιμα που περιέχουν βιοσυστατικά σε ποσοστό πάνω από 5%, ενώ αντίθετα αν το ποσοστό είναι 5% ή μικρότερο δεν θα λογίζονται ως βιοκαύσιμα. Τα σημαντικότερα βιοσυστατικά που προσδιορίζονται στη νομοθεσία είναι οι εστέρες, η αιθανόλη και η μεθανόλη. Με βάση τους κανονισμούς βιοντίζελ που εκδόθηκαν τον Σεπτέμβριο του 2006 από το Υπουργείο οικονομίας, μπορεί να προστεθεί στα καύσιμα diesel μεθυλικός εστέρας σε ποσοστό μέχρι 20%. Προβλέπονται επίσης μίγματα βιοντίζελ 100% για τη χρήση σε συγκεκριμένα μηχανήματα και οχήματα. Αυτός ο νέος νόμος επιτρέπει επίσης στους αγρότες να παράγουν μέχρι 100 λίτρα ανά εκτάριο βιοκαυσίμων, για ίδια χρήση στα αγροκτήματά τους. Δεδομένου ότι υπάρχουν μικρές μηχανές για την παραγωγή μεθυλικού εστέρα για το βιοντίζελ, οι αγροτικές συνεταιρισμοί αναμένουν, ότι οι καλλιεργητές θα εκμεταλλευθούν αυτήν την παροχή.

Το Υπουργείο οικονομίας της Πολωνίας προετοιμάζει το μακροπρόθεσμο πρόγραμμα<sup>37</sup> για την προώθηση των βιοκαυσίμων ή άλλων ανανεώσιμων καυσίμων για το 2008-2014 και στοχεύει στην προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων και της αύξησης της ζήτησης τους. Μεταξύ των προθέσεων του, είναι η δημιουργία περιοχών στις πόλεις προσιτές μόνο για τα δημόσια λεωφορεία που τροφοδοτούνται με βιοκαύσιμα, είναι η δωρεάν χώροι στάθμευσης για αυτοκίνητα που χρησιμοποιούν βιοκαύσιμα, καθώς επίσης είναι και οι περιβαλλοντικές φοροελαφρύνσεις για τις επιχειρήσεις που χρησιμοποιούν αυτοκίνητα και μηχανήματα που κάνουν χρήση βιοκαυσίμων.

Η κυβέρνηση έχει προτείνει επίσης επιχορηγήσεις στους αγρότες καλλιεργητές πρώτων υλών βιοκαυσίμων, για να καταστούν τα βιοκαύσιμα πιο κερδοφόρα, αντισταθμίζοντας έτσι τις απώλειες που είχαν με την αναθεώρηση της νέας ΚΑΠ. Σύμφωνα με τον πρόσφατο φορολογικό νόμο<sup>37</sup>, που εγκρίθηκε από τον Πρόεδρο στις 30 Μαΐου του 2007, οι αγρότες θα λάβουν επιχορηγήσεις από την ΕΕ \$46 ανά εκτάριο ελαιοκράμβης. Ο νόμος μειώνει επίσης τον φόρο για τα βιοκαύσιμα που παράγονται από φυσικές πρώτες ύλες και επιβάλλει πρόστιμα για την μη προσθήκη βιοσυστατικών στα καύσιμα.

#### **4.3.7.2 Παραγωγοί και επενδυτικές τάσεις**

Αυτήν την περίοδο οι καλύτερες επιχειρηματικές προοπτικές<sup>37</sup> στον τομέα των βιοκαυσίμων είναι για εκείνες τις επιχειρήσεις που έχουν την τεχνολογία και την πείρα στη παραγωγή της βιοαιθανόλης, (αφυδατωμένη αιθανόλη που προέρχεται από το σιτάρι, τις πατάτες, το κριθάρι), καθώς επίσης και των εγκαταστάσεων επεξεργασίας ελαιοκράμβης για μικρή και μεγάλης κλίμακας παραγωγή. Οι επιχειρήσεις που προσφέρουν ολοκληρωμένες λύσεις σε όλη την παραγωγική διαδικασία και έχουν βοήθεια και ευνοϊκή αντιμετώπιση σχετικά με τους χρηματοπιστωτικούς όρους δανειοδότησης θα έχουν ένα συγκριτικό πλεονέκτημα στον ανταγωνισμό. Όλοι τα προϊόντα και ο εξοπλισμός των επιχειρήσεων, θα πρέπει να τηρούν τα ποιοτικά πρότυπα που απαιτούνται από τον νόμο πιστοποίησης της ΕΕ (EU certification law).

Η Εθνικό Συμβούλιο Βιοκαυσίμων<sup>37</sup> έχει προβλέψει ότι η ετήσια παραγωγική ικανότητα βιοντίζελ της Πολωνίας θα μπορούσε να φτάσει σε περίπου 800 χιλιάδες τόνους το 2008, ενώ σήμερα παράγονται 120 χιλιάδες τόνοι, δηλαδή θα είχαμε μια

ετήσια αύξηση παραγωγής 500 χιλιάδων τόνων. Υπάρχει μόνο μια μεγάλης μεγέθους εγκατάσταση βιοκαυσίμων στην Πολωνία, που επεξεργάζεται ελαιοκράμβη για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Οι εγκαταστάσεις διύλισης της Trzebinia, που υιοθετούν γερμανική τεχνολογία, και ανήκουν στην μεγαλύτερη εταιρία πετρελαίου στην Πολωνία, την PKN Orlen, έχουν ικανότητα παραγωγής 100.000 τόνων βιοεστέρα (bioesters) ετησίως. Η Trzebinia πουλά τον βιοεστέρα, που είναι βιοντίζελ 100%, περισσότερο από \$0,10 φτηνότερα από το κανονικό πετρέλαιο diesel ανά λίτρο. Τα πετρέλαια Elstar θα ανοίξουν σύντομα εγκαταστάσεις, και θα έχουν μια ετήσια παραγωγική ικανότητα 100.000 τόνων. Η εταιρία πετρελαίου Lotos, προγραμματίζει επίσης μια εγκατάσταση βιοκαυσίμων στις εγκαταστάσεις διύλισης της στο Czechowice. Διάφορες μεγάλες χημικές εγκαταστάσεις, όπως οι ZA Kedzierzyn και ZA Tarnow, η ZCh μαζί με τον αμερικανικό συνεργάτη της Becco, καθώς επίσης και ανεξάρτητοι επενδυτές, όπως η πετροχημική εταιρία PKN Orlen, η εταιρία χαλκού KGHM Polska Miedz, και ένας από τους πλουσιότερους μεγιστάνες της Πολωνίας, ο Aleksander Gudzowaty, έχουν κάνει προετοιμασίες για την παραγωγή των μεθυλικών εστέρων. Η εταιρία του Gudzowaty, Bartimpex, μέσω του θυγατρικής της, Brasco, προγραμματίζει να επενδύσει \$200 εκατομμύρια στη παραγωγή των βιοκαυσίμων, συμπεριλαμβανομένων των εστέρων που παράγονται από ελαιοκράμβη, καθώς επίσης και βιοαιθανόλη. Τον Ιανουάριο του 2007 το η Ισπανική εταιρία Sniace, με την πολωνική θυγατρική Greensource της, υπέγραψαν συμφωνία με την Ειδική Οικονομική Ζώνη Kostrzyn (Kostrzyn Special Economic Zone), για να χτίσει εγκαταστάσεις, μια ετήσια δυνατότητα παραγωγής βιοαιθανόλης 200.000 τόνων. Η κατασκευή θα αρχίσει το 2008 και η αξία της επένδυσης υπολογίζεται σε \$165 εκατομμύρια.

Το φάσμα των τελικών χρηστών στη πολωνική αγορά βιοκαυσίμων είναι ευρύ, και θα συμπεριλάβει όλους τους ιδιοκτήτες αυτοκινήτων. Υπάρχουν πάνω από 16,8 εκατομμύρια οχήματα στην Πολωνία, που είναι 12 εκατομμύρια επιβατικά αυτοκίνητα, πάνω από 2 εκατομμύρια φορτηγά, 80.000 λεωφορεία, και υπάρχουν πάνω από 10.000 σταθμοί βενζίνης σε όλη την χώρα. Άρα πρόκειται για μια μεγάλη αγορά. Σύμφωνα με τον επικρατούντα νόμο, όλα τα καύσιμα που πωλούνται στη πολωνική αγορά πρέπει να περιέχουν μερίδιο βιοκαυσίμων. Οι εμπειρογνώμονες υπολογίζουν ότι η Πολωνία χρησιμοποίησε λιγότερο από το 1% των βιοκαυσίμων στα καύσιμα μεταφορών το 2006. Η Πολωνία εξάγει αυτήν την περίοδο την

βιοαιθανόλη και τους μεθυλικούς εστέρες κυρίως στη Γερμανία, εντούτοις αυτό πρέπει να μειωθεί προκειμένου να διατηρηθεί σε ικανοποιητικό επίπεδο ο εσωτερικός ανεφοδιασμός. Οι εμπειρογνώμονες επίσης θεωρούν ότι η Πολωνία μπορεί να πετύχει τον στόχο που έχει θέσει η ΕΕ του 5,75% μέχρι το 2010.<sup>37</sup>

#### 4.3.8 Ιταλία

Η προώθηση των βιοκαυσίμων στην Ιταλία γίνεται για την αύξηση της ασφάλειας του ενεργειακού ανεφοδιασμού, της μείωσης των εκπομπών των αερίων του θερμοκηπίου μέσω της αύξησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας παραγωγής και της εξοικονόμησης ενέργειας, και για την δημιουργία νέων ευκαιριών για επενδύσεις σε περιβαλλοντικά ενεργειακά προϊόντα, αυξάνοντας την ανταγωνιστικότητα της ιταλικής βιομηχανίας και δημιουργώντας νέες ευκαιρίες για εργασία. Η αύξηση του ποσοστού της κατανάλωσης των βιοκαυσίμων στην Ιταλία θα επιτευχθεί μέσω της ώθησης του αγρο-ενεργειακού τομέα, της μείωσης της φορολογίας για τα βιοκαύσιμα και της υποχρεωτικής κατανάλωσης μιγμάτων βιοκαυσίμων και ορυκτών καυσίμων. Τα απώτερα αναμενόμενα αποτελέσματα, αφορούν την συμμόρφωση με τους στόχους πρωτοκόλλου του Κιότο, σχετικά με τις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου και την συμμόρφωση με την οδηγία 2003/30/CE της ΕΕ για τα βιοκαύσιμα.<sup>38</sup>

Η Ιταλία έκανε ένα σημαντικό βήμα προς την εκπλήρωση των στόχων του πρωτοκόλλου του Κιότο, με την πρώτη εθνική συμφωνία για τα βιοκαύσιμα. Ο πρώην Υπουργός Γεωργίας Paolo De Castro, αφότου υπογράφηκε η συμφωνία, είπε ότι αυτή η συμφωνία, θα βοηθήσει στο να μειωθεί η εξάρτηση της χώρας από τα ορυκτά καύσιμα και τη χαρακτήρισε σαν ένα νέο κεφάλαιο στην πράσινη ενέργεια, που ωφελεί και το περιβάλλον και τη γεωργία. "Αυτή η σύμβαση πλαίσιο για τα βιοκαύσιμα είναι εξαιρετικά σημαντική, δεδομένου ότι είναι το πρώτο συγκεκριμένο βήμα προς την κατασκευή ενός εθνικού γεωργικού-ενεργειακού τομέα" είπε χαρακτηριστικά, " και είναι ένας τομέας στον οποίον, η Ιταλία έχει καθυστερεί, σε σύγκριση με άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, καθώς επίσης και από την άποψη της εκπλήρωσης των στόχων του πρωτοκόλλου του Κιότο". Ο εθνικός προϋπολογισμός του 2007, που εγκρίθηκε στο τέλος του Δεκεμβρίου, καθόρισε τα ποσά για την ενθάρρυνση της παραγωγής των εναλλακτικών πηγών ενέργειας. Έδωσε κίνητρα, επίσης, έτσι ώστε, 70.000 εκτάρια καλλιεργήσιμου εδάφους να



δοθούν σε καλλιέργεια για τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας, μέχρι το τέλος του 2007. Η κυβέρνηση ελπίζει ότι 240.000 εκτάρια ιταλικού εδάφους θα αφιερωθούν στις ενεργειακές καλλιέργειες βιοκαυσίμων μέχρι το 2010. Η νέα συμφωνία-πλαίσιο, που υπογράφηκε από τις αγροτικές και βιομηχανικές οργανώσεις, δίνει κατευθύνσεις για την παραγωγή, τιμολόγηση, τα τεχνικά χαρακτηριστικά των βιοκαυσίμων και την διανομή τους. Οι αγροτικές ομάδες της χώρας αποδέχτηκαν αυτή την συμφωνία αρκετά θερμά. Χαρακτηριστικά, η ένωση των μικρών αγροτών, Coldiretti, δήλωσε ότι "αυτή η συμφωνία καλύπτει τα ιταλικά νομοθετικά κενά και βοηθά στην αποφυγή της αλλαγής του κλίματος". Επίσης η ιταλική συνομοσπονδία αγροτών (CIA), είπε ότι ήταν το "πρώτο σημαντικό βήμα προς την ανάπτυξη της γεωργίας που θα βασίζεται στην παραγωγή ενέργειας και στη δημιουργία ενός εθνικού τομέα βιοκαυσίμων, ικανού να επιτύχει τους στόχους του πρωτοκόλλου του Κιότο." <sup>39</sup>

Η είδηση ήταν μια ευχάριστη εξέλιξη για την Ιταλία, αφού είχε προηγηθεί η προειδοποίηση της ΕΕ για την αποτυχία της να συμμορφωθεί με τους κανόνες της ΕΕ και με το χρονοδιάγραμμα που θέτει η Οδηγία για τα βιοκαύσιμα. Μάλιστα με μια αιτιολογημένη άποψη της τελευταίας στιγμής, αποφεύχθηκε η παραπομπή της Ιταλίας στο ευρωπαϊκό δικαστήριο, για την μη συμμόρφωση. <sup>40</sup>

Σημαντικό γεγονός θεωρείται επίσης ότι η ελεγχόμενη από το κράτος (κατά 60%) εταιρία πετρελαίου Petrobras της Βραζιλίας, και η ενεργειακή εταιρία ENI (έλεγχος του κράτους κατά 30%) της Ιταλίας, υπέγραψαν συμφωνία σε Sao Paulo της Βραζιλίας, για να αναπτύξουν και να εμπορευματοποιήσουν τεχνολογία βιοκαυσίμων και ανήγγειλαν τα σχέδια για να χτίσουν τέσσερις εγκαταστάσεις βιοντίζελ στη Βραζιλία. Το υπόμνημα που ορίζεται ως "μια στρατηγική συμμαχία για τις διεθνείς αγορές" υπογράφηκε ενώπιον του πρώην Ιταλού πρωθυπουργού Romano Prodi, και του Προέδρου της Βραζιλίας Lula DA Silva. Επίσης, οι δύο εταιρίες θα μελετήσουν την δυνατότητα άλλων προϊόντων να παράγουν βιοκαύσιμα. Οι τέσσερις εγκαταστάσεις βιοντίζελ είναι πιθανό να κοστίσουν περίπου 480 εκατομμύρια US\$ και είναι προς την κατεύθυνση του στόχου της ΕΕ για παραγωγή 20% της ενέργειάς της από τις ανανεώσιμες πηγές, όπως είναι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη, μέχρι το 2020. "Η ιταλική αγορά ενδιαφέρεται για την εισαγωγή βιοκαυσίμων, επειδή η Ιταλία δεν είναι αυτάρκης σε αυτό τον τομέα" είπε ο Romano Prodi, μετά από συνάντηση του με την πανίσχυρη βιομηχανική ομοσπονδία του Sao Paulo. Επίσης η συμφωνία

μεταξύ των δύο χωρών αναφέρεται σε μια στρατηγική με κοινά προγράμματα για την ανάπτυξη της παραγωγής βιοαιθανόλης στις χώρες της Αφρικής.<sup>41</sup>

Το 2005 η Ιταλία νομοθέτησε, μειώνοντας το επιλέξιμο ποσό παραγωγής βιοντίζελ, το οποίο τύγγανε ευνοϊκής φορολογικής ελάφρυνσης, από 300.000 τόνους σε 200.000 τόνους ετησίως. Η μείωση οφείλεται στον περιορισμό των εξόδων του προϋπολογισμού και στην επιθυμία να ευνοηθούν οι εναλλακτικές πηγές ενέργειας που προέρχονται από τις εγχώριες παραχθείσες γεωργικές πρώτες ύλες. Η ίδια νομοθεσία διέθεσε το 219 εκατομμύρια Ευρώ για να χρηματοδοτήσει την φορολογική ελάφρυνση, για την παραγωγή ενός εκατομμυρίου εκατόλιτρων ετησίως βιοαιθανόλης. Δηλαδή είχαμε μια στροφή από το βιοντίζελ στην βιοαιθανόλη στην Ιταλία. Ενώ το βιοντίζελ λαμβάνεται κυρίως από τα εισαγόμενα έλαια (ελαιοκράμβη και σόγια), η βιοαιθανόλη θα ληφθεί κυρίως από το πλεόνασμα των αποσταγμάτων των σταφυλιών, καθώς επίσης και από τα σακχαρότευτλα και το καλαμπόκι που παράγεται στην Ιταλία. Η κατανάλωση του βιοντίζελ αυξανόταν γρήγορα στην Ιταλία - από 70.000 τόνους το 2000 σε 310.000 τόνους (περίπου 6.400 βαρέλια ανά ημέρα) μέσα στο 2004-και είχε ξεπεράσει το ποσό που καλύπτεται για τη φορολογική ελάφρυνση. Επειδή οι περισσότερες γεωργικές πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στη παραγωγή του βιοντίζελ εισάγονται, επικράτησε η θέση, μετά από πίεση που ασκήθηκε στην ιταλική κυβέρνηση και στο Κοινοβούλιο, για να στραφούν οι φοροελαφρύνσεις από το βιοντίζελ στη βιοαιθανόλη, που παράγεται από εγχώριες πρώτες ύλες.<sup>42</sup>

Μια παρενέργεια της ραγδαίας αύξησης των βιοκαυσίμων, έγινε αισθητή σε μεγάλο βαθμό στην Ιταλία, μια χώρα με ιδιαίτερα ισχυρή παράδοση στα ζυμαρικά. Η αύξηση της τιμής των ζυμαρικών, προκάλεσε αίσθηση στη γειτονική χώρα. Οι ιταλικοί παραγωγοί ζυμαρικών είχαν προειδοποιήσει ότι η τιμή των ζυμαρικών, των οποίων το κύριο συστατικό είναι το σκληρό σιτάρι, θα αυξηθεί πιθανώς κατά περίπου 20%, λόγω της αυξανόμενης χρήσης των σιταριών για βιοκαύσιμα. Αν και η Ιταλία παραμένει ένας από τους κύριους παγκόσμιους παραγωγούς του σκληρού σιταριού (η πείρα της στην συλλογή και το συνδυασμό των σιταριών για την παραγωγή ζυμαρικών είναι ακόμα ανυπέρβλητη), η ισχυρή εγχώρια ζήτηση και μια ακμάζουσα εξαγωγική αγορά, έχουν αναγκάσει τους παραγωγούς ζυμαρικών να εισαγάγουν μεγαλύτερες ποσότητες από το εξωτερικό (κοντά στο 40%), κυρίως από τον Καναδά και τη Συρία. Σύμφωνα με το Mario Rummo, Πρόεδρο της Ιταλικής Ένωσης

Παραγωγών Ζυμαρικών, ο Καναδάς και η Συρία θα μειώσουν τις εξαγωγές τους για να καλύψουν άλλες ανάγκες. Οι αναλυτές προβλέπουν μια αύξηση τιμών κοντά στο 20% για τα μακαρόνια και ζυμαρικά σε λεπτές λουρίδες, που συνεπάγεται ένα βαρύ χτύπημα για τους καταναλωτές που χρησιμοποιούν πολύ την αγορά των φτηνών ζυμαρικών. Πολλοί έχουν κατηγορήσει, ότι φταίει για την άνοδο τιμών, οι παγκόσμιες ανησυχίες για την υπερθέρμανση του πλανήτη με συνέπεια την μετατόπιση διατροφικών αγαθών στην παραγωγή βιοκαυσίμων. Το χειρότερο σενάριο, που θα μπορούσε να φανταστεί κανείς, είναι ότι αυτές οι δραστικές μετατοπίσεις από την διατροφή στα βιοκαύσιμα θα μπορούσαν να επιφέρουν τέτοιες αυξήσεις στα διατροφικά είδη ικανές να θέσουν τις αναπτυσσόμενες χώρες στην Αφρική και την Ασία, υπό καθεστώς μαζικής ένδειας, πείνας και λιμού. <sup>43</sup>

#### 4.3.9 Δανία

Η Δανία έχει έναν πολύπλευρο ενεργειακό εφοδιασμό, που βασίζεται σε διάφορες πηγές, έναν υψηλό βαθμό επάρκειας στην ενεργειακή κατανάλωση και μια σημαντική παραγωγή πετρελαίου, φυσικού αερίου και από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Σύμφωνα με το εθνικό σχέδιο Ενεργειακή πολιτική 2025, που ισχύει από τον Ιούνιο του 2005, ο στόχος είναι η βελτίωση των μηχανισμών της αγοράς και να προωθηθούν πιο αποδοτικές οικονομικά πρωτοβουλίες. Η Δανέζικη ηλεκτρική αγορά και η αγορά του φυσικού αερίου, έχουν φιλελευθερωθεί (ιδιωτικοποιηθεί) πλήρως. Οι βελτιώσεις στο ενεργειακό σύστημα της Δανίας, που είναι ανεπτυγμένο σε μεγάλη έκταση, βασίζονται σε Δανέζικη γνώση και τεχνολογία. <sup>44</sup>

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χρησιμοποιούνται σε μεγάλο βαθμό στην παραγωγή ηλεκτρισμού και στην θέρμανση. Το 25% της ηλεκτρικής ενέργειας και το 15% της συνολικής ενεργειακής κατανάλωσης παράγονται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, κυρίως από άχυρα (straw) και ξύλο. Η πρόθεση της Δανίας είναι η αγορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συνεχώς να αυξάνεται. Είναι πεπεισμένοι ότι μια αυξανόμενη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, για την κάλυψη των αναγκών της αγοράς, που συνεχώς ζητά μεγαλύτερη παραγωγική ικανότητα της χώρας, είναι πιο οικονομικά αποδοτική, από το αν παρθούν συγκεκριμένα πολιτικά μέτρα στην χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που θα βάζουν συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους. Οι κύριοι στόχοι της πολιτικής της Δανίας για τα βιοκαύσιμα, είναι η ασφάλεια του ενεργειακού εφοδιασμού και η μείωση των εκπομπών του CO<sub>2</sub>,

για τις μεταφορές. Επιπλέον υπάρχει μια δυναμική για οικονομική ανάπτυξη, εξαιτίας της γρήγορης ανάπτυξης της διεθνούς αγοράς των βιοκαυσίμων και ειδικά της βιοαιθανόλης. Η Δανία θεωρεί ότι η χρήση της βιομάζας για συνδυασμένη παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας, είναι πολύ πιο οικονομικά αποδοτική, σε σχέση με την μετατροπή της σε βιοκαύσιμα με την υπάρχουσα τεχνολογία (πρώτης γενιάς).<sup>44</sup>

Μια αναφορά από το Συμβούλιο Τεχνολογίας της Δανίας (Danish Board of Technology (Teknologirådet)), συμπεραίνει ότι το κόστος της μείωσης του CO<sub>2</sub>, χρησιμοποιώντας βιοκαύσιμα, είναι μεταξύ 120 και 250 €/ton ενώ το κόστος χρησιμοποιώντας βιομάζα για την παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας είναι μόνο 40 €/ton, και αν χρησιμοποιηθούν οργανικά απόβλητα για την παραγωγή βιοαερίου, το αντίστοιχο κόστος θα είναι 5€/ton. Γι' αυτό η Δανία έθεσε ένα εθνικό στόχο 0,1% για την χρήση των βιοκαυσίμων για το 2006. Από την 1η Ιανουαρίου του 2005, δόθηκε μια ελάχιστη γενική μικρή μείωση φόρου, 0,03 Ευρώ/Λίτρο βιοκαυσίμου, για την χρήση των βιοκαυσίμων. Ο μοναδικός στόχος που θεωρείται ότι μπορεί να ποσοτικοποιηθεί, είναι η συνολική μείωση του CO<sub>2</sub> για την κοινωνία.<sup>45</sup>

Η Δανέζικη κυβέρνηση, άρχισε ένα περιορισμένο πρόγραμμα για το βιοντίζελ, για την περίοδο 2006-2008, αξίας 60000 DKK (1 Ευρώ=7,5 DKK), που στοχεύει στην χρήση των παραγόμενων βιοκαυσίμων σε επιλεγμένους στόλους αυτοκινήτων, όπως είναι για παράδειγμα τα δημόσια λεωφορεία. Επίσης άρχισε ένα πρόγραμμα, για την ανάπτυξη των οικονομικά αποδοτικών δεύτερης γενιάς βιοκαυσίμων, κυρίως για την παραγωγή βιοαιθανόλης, αξίας 200 εκατομμυρίων DKK, για την περίοδο 2007-2010, που εστιάζει σε μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεις.<sup>45</sup>

Μέχρι το 2006 η χρήση των βιοκαυσίμων στην Δανία ήταν πολύ μικρή. Το Μάιο του 2006, η πρώτη και μέχρι τώρα μοναδική, εταιρία πετρελαίου η Statoil, παρουσίασε το μίγμα καυσίμου με 5% βιοαιθανόλη (Bio 95). Η Δανία έχει ένα εργοστάσιο, για την παραγωγή 100.000 τόνων ετησίως βιοντίζελ, που προορίζεται για την κερδοφόρα γερμανική αγορά. Επίσης υπάρχει και ένα εργοστάσιο, που εκμεταλλεύεται ζωικά λίπη από σφαγεία κυρίως, που παράγει περίπου 60.000 τόνους βιοντίζελ ετησίως. Υπάρχουν επιπλέον, πολλές πρωτοβουλίες ιδιωτών και αγροτών, για την παραγωγή μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεων παραγωγής βιοαιθανόλης, που θα βασίζεται στα σιτηρά και στα ζαχαρότευτλα. Η απόφαση για το χτίσιμο αυτών των

εγκαταστάσεων, θα εξαρτηθεί από την ανταπόκριση της αγοράς και την κρίση των επενδυτών για άλλες σχετικά με τις αγορές συνθήκες.<sup>45</sup>

Πίνακας 4: Η ανάπτυξη των βιοκαυσίμων και το μερίδιο αγοράς τους στην Δανία

Production (Year)	Biodiesel (000 L/a)	Bioethanol (n/a)	PPO (n/a)	Biogas (n/a)	2 <sup>nd</sup> -Gen (n/a)	Market share (%)
2000						
2001						
2002	11,760					
2003	47,040					
2004	82,320					
2005	83,496					
2006						
2007						
2008						
2009						
2010						

Πηγή : EBB (2006), Grey italicized figures are predicted values

#### 4.3.10 Αυστρία

Η Αυστρία <sup>46</sup> είναι πρωτοπόρος στην καθιέρωση ενός προγράμματος βιοενέργειας, θέτοντας σε λειτουργία ήδη το 1991 μια από τις πρώτες εγκαταστάσεις παραγωγής βιοντίζελ στον κόσμο. Τον Ιανουάριο του 1999 η αυστριακή κυβέρνηση αποφάσισε, να βελτιώσει τους βασικούς όρους για την εισαγωγή του βιοντίζελ. Αποφασίστηκε ότι το ορυκτά diesel στην Αυστρία να συμπεριλάβει βιοντίζελ σε ποσοστό 2% (η αυστριακή κατανάλωση καυσίμων diesel ήταν 3,78 εκατομμύρια τόνους και έτσι υπολόγισαν ότι ένα μίγμα 2% θα απαιτούσε 70.000 τόνους βιοντίζελ). Η όλη διαδικασία διάρκεσε μόνο μερικούς μήνες (Απρίλιος του 1999) για την εφαρμογή αυτής της απόφασης, όταν δημοσιεύτηκε ένα σχέδιο κανονισμού για τα καύσιμα για τις μεταφορές και συζητήθηκε σε εθνικό επίπεδο. Μέχρι τον Ιούνιο του 1999, σχέδια κανονισμών προωθηθήκαν από τον Αυστριακό Υπουργό Περιβάλλοντος, δημοσιεύτηκαν στην Αυστρία και κοινοποιήθηκαν στην ΕΕ. Ο πρώτος κανονισμός επιτρέπει την προσθήκη μέχρι 5% του βιοντίζελ στα ορυκτά καύσιμα diesel κίνησης, ενώ ο δεύτερος κανονισμός επέβαλε μια υποχρεωτική προσθήκη του βιοντίζελ σε ποσοστό 2% σε όλα τα καύσιμα diesel. Εντούτοις, δεν υπήρξε συγκατάθεση για τον δεύτερο κανονισμό είτε σε ένα εθνικό είτε ευρωπαϊκό επίπεδο. Στην Αυστρία το Υπουργείο Υγείας, Εργασίας και Κοινωνικών Υποθέσεων (Health, Work and Social Affairs) αντιτέθηκε στο δεύτερο κανονισμό. Επίσης σε ένα ευρωπαϊκό επίπεδο, οι αντιρρήσεις ήταν επίσης αυξημένες από τη Γαλλία, τη Γερμανία και την Ολλανδία. Σαν αποτέλεσμα αυτών, ήταν να αποφασιστεί από την

αυστριακή κυβέρνηση για να καταργηθεί ο προτεινόμενος δεύτερος κανονισμός. Δεδομένου ότι μερικές επιχειρήσεις δεν είχαν καμία εμπειρία στην χρήση του βιοντίζελ αποφασίστηκε να περιοριστεί το επίπεδο ανάμιξης του βιοντίζελ στο 3%.

Η αυστριακή κυβέρνηση τόνωσε περαιτέρω την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων μέσω της αλλαγής του φορολογικού συστήματος για τον φόρο καυσίμων. Από το 1η Ιανουαρίου του 2000 η χρησιμοποίηση των καυσίμων από ανανεώσιμες πρώτες ύλες εκπίπτει του φόρου καυσίμων. Ο νόμος της φορολογικής μεταρρύθμισης του 2000, απαλλάσσει την χρήση του καθαρού βιοντίζελ και των μιγμάτων αυτού δηλαδή τα βιοκαύσιμα που αναμιγνύονται μέχρι 5% με τη βενζίνη (βιοαιθανόλη ή ETBE) και τα βιοκαύσιμα που αναμιγνύονται μέχρι 2% με τα καύσιμα diesel (βιοντίζελ). Τα μίγματα, που είναι λιγότερο από 5%, στη βενζίνη, ή λιγότερο από 2%, στα καύσιμα diesel, φορολογούνται κανονικά. Αυτά τα μέτρα έχουν επιτρέψει στην Αυστρία να παραγάγει περίπου 30.000 τόνους βιοντίζελ το χρόνο.

Στην πόλη Gartz οι δημόσιες συγκοινωνίες (135 λεωφορεία) λειτουργούν με βάση το Βιοντίζελ που κατασκευάζεται από τα χρησιμοποιημένα λάδια των εστιατορίων της πόλης <sup>17</sup>. Επίσης, μια μεγάλη εταιρεία παραγωγής τροφίμων ετοιμάζεται να κτίσει εργοστάσιο παραγωγής βιοαιθανόλης αξίας 105εκ ευρώ που θα παράγει 200000 κυβ. μέτρα καυσίμου <sup>17</sup>.

#### 4.3.11 Μ. Βρετανία

Η παραγωγή και κατανάλωση του βιοντίζελ στη Μ. Βρετανία <sup>19</sup> άρχισε το 2002. Το μεγαλύτερο μέρος του βιοντίζελ που παράγεται στη χώρα προέρχεται από απόβλητα φυτικά έλαια (waste vegetable oil (WVO)), που αποτελούν τη φτηνότερη πρώτη ύλη βιοκαυσίμων. Το βιοντίζελ περιέχεται στα χαμηλού επιπέδου μίγματα, όπως το B5 (βιοντίζελ 5%). Η βιοαιθανόλη δεν χρησιμοποιήθηκε στις μεταφορές έως το 2005. Η κατανάλωση της έχει επεκταθεί γρήγορα, και είναι τώρα σημαντικότερη από το βιοντίζελ στη Βρετανία. Η βιοαιθανόλη χρησιμοποιείται μόνο στα χαμηλού επιπέδου μίγματα, όπως το E5 (βιοαιθανόλη 5%).

Τα κύρια ρυθμιστικά πλαίσια στη Βρετανία σχετικά με τα βιοκαύσιμα, είναι η στρατηγική για τα βιοκαύσιμα για τις μεταφορές και η μείωση του φόρου κατανάλωσης. Η κυβέρνηση αντιμετωπίζει τα βιοκαύσιμα στα πλαίσια της δημιουργίας μιας πολιτικής χαμηλών εκπομπών άνθρακα. Ανησυχεί για τον περιορισμένο ρόλο των βιοκαυσίμων, που είναι σε θέση να παίζουν, σε μια πολιτική

χαμηλών εκπομπών άνθρακα στη Βρετανία, λόγω της διαθεσιμότητας εδάφους και των περιβαλλοντικών επιδράσεων. Το βιοντίζελ έχει λάβει μια μείωση αλλά όχι απαλλαγή στον φόρο κατανάλωσης από το 2002, ο οποίος επεκτάθηκε και στη βιοαιθανόλη το 2005, και εφαρμόζεται για τα βιοκαύσιμα στην καθαρά μορφή τους και στα μίγματα. Σε μια ποσοτική βάση (on an energy basis), η τιμή του βιοντίζελ και της βιοαιθανόλης είναι ανταγωνιστική με το diesel και τη βενζίνη. Εντούτοις, σε μια ενεργειακή βάση (on an energy basis), μόνο η τιμή του βιοντίζελ από απόβλητα φυτικά έλαια (waste vegetable oil (WVO)), και ως ένα ορισμένο βαθμό από το έλαιο φοινίκων, είναι ανταγωνιστική.

Η Βρετανική Κυβέρνηση προχώρησε στη θέσπιση του Renewable Transport Fuel Obligation (RTFO), ενός νόμου που υποχρεώνει τις πετρελαϊκές εταιρίες να συμπεριλαμβάνουν 5% βιοκαύσιμο σε όλα τα καύσιμα που εμπορεύονται. Το αν ο νόμος φοροαπαλλάσσει τα βιοκαύσιμα είναι ασαφές. Αυτό που είναι εμφανές για τον νόμο RTFO είναι ότι συμπεριλαμβάνει, τα κέρδη σχετικά με τα αέρια του θερμοκηπίου των βιοκαυσίμων αλλά και τις οποιεσδήποτε αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις που συνδέονται με την παραγωγή τους, φιλοδοξώντας έτσι να ανταμειφθούν τα πιο βιώσιμα βιοκαύσιμα και πρακτικές παραγωγής τους και να τιμωρηθούν τα λιγότερο βιώσιμα.

Η κυβέρνηση της Βρετανίας, αναγνωρίζει ότι η παραγωγή και η χρήση των βιοκαυσίμων, είναι ένας πιθανός τρόπος να υποστηριχθούν οι Βρετανοί αγρότες και να διαφοροποιηθεί ο ενεργειακός ανεφοδιασμός. Εντούτοις, η ανάλυση δείχνει ότι το βιοντίζελ και η βιοαιθανόλη είναι ακριβές επιλογές για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών. Επιπλέον, αναμένεται ότι οι εισαγωγές των βιοκαυσίμων θα κυριαρχήσουν στην αγορά της Βρετανίας, παρά τη δημιουργία ευκαιριών για τους Βρετανούς αγρότες. Οι περιβαλλοντικές ομάδες στη Βρετανία είναι ενθαρρυντικές για τα βιοκαύσιμα. Οι Φίλοι της Γης (Friends of the Earth), η Greenpeace και η Βασιλική Κοινωνία για την Προστασία των Πουλιών (Royal Society for the Protection of Birds) υποστηρίζουν τα βιοκαύσιμα, υπό τον όρο μιας λελογισμένης μείωσης των εκπομπών των αερίων θερμοκηπίου και των γεωργικών πρακτικών που δεν προκαλούν περιβαλλοντική ζημία.

Ο αριθμός των παραγωγών και των προμηθευτών βιοκαυσίμων αυξάνεται στη Βρετανία. Εντούτοις, η παραγωγή βιοντίζελ άρχισε μόνο το 2002. Δεν υπάρχει καμία αγορά για το B100 (βιοντίζελ 100%) στη Βρετανία και όλο το βιοντίζελ

χρησιμοποιείται σε μίγματα καυσίμων. Η ικανότητα παραγωγής, θα επεκταθεί καθώς διάφορες εγκαταστάσεις βιοντίζελ είναι υπό κατασκευή. Το 2006, η ικανότητα αναμενόταν να υπερβεί τους 450.000 t/y. Δεν παράγεται βιοαιθανόλη στη Βρετανία και εισάγεται από τη Βραζιλία. Υπάρχουν διάφορες προτάσεις να χτιστούν εγκαταστάσεις βιοαιθανόλης που χρησιμοποιούν σίτο και ζαχαρότευτλο. Εντούτοις, πολλοί επιχειρηματίες με προτάσεις τους, εμφανίζονται να περιμένουν συγκεκριμένες πολιτικές και ενέργειες από τους πολιτικούς πριν επενδύουν στα βιοκαύσιμα.

Υπάρχουν μόνο μερικές εμπορικές ενώσεις στη Βρετανία για την βιομηχανία βιοκαυσίμων, οι οποίες είναι οι Συμμαχικές Βιομηχανίες βιοντίζελ (Allied Biodiesel Industries ABI), η Βρετανική Ένωση για τα Βιοκαύσιμα και τα Πετρέλαια (British Association for Biofuels and Oils BABFO), η Επιτροπή Βιομηχανιών Περιβάλλοντος (Environmental Industries Commission EIC) και η Ένωση των Ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας (Renewable Energy Association REA). Η Βρετανική Ένωση για τα Βιοκαύσιμα και τα Πετρέλαια (BABFO) έχει διαλυθεί πρόσφατα, και η Ένωση των Ανανεώσιμων πηγών Ενέργειας REA είναι η κορυφαία εμπορική ένωση στη χώρα καθώς απασχολεί προσωπικό, διατηρεί έναν ενημερωμένο ιστοχώρο και ασκεί πιέσεις. Υπάρχει κάποια συνεργασία μεταξύ των εμπορικών ενώσεων, των επιχειρήσεων πετρελαίου και των κατασκευαστών αυτοκινήτων, συνήθως μέσω της υποστήριξης της κυβέρνησης για συνεργασία για οχήματα χαμηλής εκπομπής άνθρακα. Οι εμπορικές ενώσεις παραμένουν σχετικά αδύνατες, εντούτοις υπάρχουν σημάδια ότι η βιομηχανία βιοκαυσίμων οργανώνεται καλύτερα.

Η Βρετανική Ένωση Βιομηχανιών Πετρελαίου (UKPIA) ζητά σαφή κατεύθυνση από την κυβέρνηση, για το εάν ο στόχος των βιοκαυσίμων είναι για την αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών, για την ενεργειακή ασφάλεια ή για να υποστηρίξει τους βρετανούς αγρότες. Υποστηρίζει ότι η παραγωγή πρώτων υλών για βιοκαύσιμα στην Βρετανία είναι περιορισμένη έτσι εάν ο στόχος είναι η αντιμετώπιση των κλιματικών αλλαγών, τότε η παραγωγή θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας είναι καλύτερη επιλογή από τα βιοκαύσιμα για τις μεταφορές. Υπάρχει ένα πλεόνασμα βενζίνης και μια έλλειψη diesel στη Βρετανία, και γι' αυτό οι επιχειρήσεις πετρελαίου θέλουν την υποστήριξη του βιοντίζελ παρά της βιοαιθανόλης. Επιπλέον, πολλές επιχειρήσεις πετρελαίου, βλέπουν τη βιοαιθανόλη (και το βιοντίζελ) ως βραχυπρόθεσμα προϊόντα σε αντίθεση με τα βιοκαύσιμα δεύτερης γενεάς, που θεωρούνται ως μακροπρόθεσμα προϊόντα.



Η Κοινωνία των Κατασκευαστών Μηχανών και των Εμπόρων (Society of Motor Manufacturers and Traders SMMT) δέχεται την E5 και το B5 λόγω της συμβατότητας με τα υπάρχοντα οχήματα και τα συστήματα διανομής. Μερικοί κατασκευαστές αυτοκινήτων θέλουν να εισαγάγουν οχήματα με καύσιμο την E85, όμως απαιτείται μεγάλη υποστήριξη για να δημιουργηθεί ένα δίκτυο σταθμών για ανεφοδιασμό με E85 σε ολόκληρη τη Βρετανία.

#### **4.4 Ποικιλομορφία επιλογών και τάσεων**

Στον παρακάτω πίνακα 5 συνοψίζονται οι τάσεις που επικρατούν και αναλύθηκαν στις παραπάνω χώρες, σχετικά με την παραγωγή και χρήση βιοκαυσίμων σε αυτές, την επιστημονική και τεχνολογική ανάπτυξη και υποστήριξη τους, την ενδεχόμενη ανεξάρτηση που έχουν επιφέρει από τις εισαγωγές πετρελαίου στην οικονομία τους, το μέγεθος της οικονομικής ανάπτυξης και ανάπτυξης του κύκλου εργασιών και των εμπλεκόμενων, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους, την κρατική επιδότηση που τυγχάνουν, την ανάπτυξη της δεύτερης γενιάς βιοκαυσίμων και την κοινωνική αποδοχή που έχουν από τους κατοίκους τους, σε μια κλίμακα μικρής, μεσαίας και μεγάλης έντασης συγκριτικά με το μέγεθός τους .



## 5. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ, ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ, ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΙΣΜΟΙ, ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ, ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ

Οι υποστηρικτές των βιοκαυσίμων δεν είχαν συναντήσει μεγάλα εμπόδια μέχρι πρότινος. Η μόνη αντίδραση ήταν αυτή των πετρελαϊκών κυκλωμάτων, τα οποία δεν θέλουν να δουν να αμφισβητείται το μονοπώλιο τους. Μερικοί, βέβαια, είχαν επισημάνει ενδεχόμενες οικονομικές και οικολογικές απορυθμίσεις από μια μαζική παραγωγή καυσίμων προερχόμενων από ζαχαροκάλαμο, καλαμπόκι ή παντζάρια (για παραγωγή βιοαιθανόλης) και από φοινικόδεντρα, σόγια ή ηλιόσπορους. Αλλά ήταν λίγοι και χωρίς απήχηση, καθώς επικρατούσε η άποψη για την εμφάνιση καθαρών υποκατάστατων του πετρελαίου.<sup>1</sup>

Όμως τα πράγματα άλλαξαν. Πολλές αμφισβητήσεις έρχονται από πολλούς ορίζοντες. Η πιο διάσημη είναι του Φιντέλ Κάστρο. Μετά την υπογραφή της συμφωνίας συνεργασίας και προώθησης των βιοκαυσίμων ανάμεσα στις ΗΠΑ και την Βραζιλία, ο Κουβανός ηγέτης επανειλημμένα επιτέθηκε, στην "καταστροφική ιδέα να μετατραπούν τα τρόφιμα σε καύσιμα", κάτι που θα μπορούσε να οδηγήσει σε πρόωμο θάνατο δισεκατομμύρια ανθρώπους από την πείνα, όπως τόνισε.<sup>1</sup> Συγκεκριμένα σχολιάζει την συνάντηση του Αμερικανού προέδρου με στελέχη της αυτοκινητοβιομηχανίας για την προώθηση των βιοκαυσίμων στο πλαίσιο του σχεδίου για την μείωση της εξάρτησης της αμερικανικής οικονομίας από το πετρέλαιο: «Καταδικάζετε σε πρόωρο θάνατο από πείνα και δίψα πάνω από 3 δισεκατομμύρια ανθρώπους σε όλο τον κόσμο. Αυτός δεν είναι υπερβολικός αριθμός, είναι μάλλον προσεκτικός» αναφέρει<sup>2</sup>.

Η πιο εντυπωσιακή αναφορά όμως είναι του Τζόζεφ Στίγκλιτς, Νομπελίστα Οικονομίας για το 2001, για τα βιοκαύσιμα: Αναφέρει ότι «Ένα λίτρο βιοκαυσίμου από καλαμπόκι, υπολόγισαν οι Αμερικανοί (όχι η κυβέρνησή τους), απαιτεί για την παραγωγή του ένα λίτρο βενζίνης ή πετρελαίου σε έξοδα αγοράς λιπασμάτων για την ανάπτυξη των φυτών που θα δώσουν το λάδι τους για καύσιμο, τη συγκομιδή τους, τη μεταφορά τους στα ειδικά εργοστάσια για την επεξεργασία τους και τη διύλιση, τέλος, του λαδιού τους ώστε να μετατραπεί σε βιοαιθανόλη χρήσιμη για τα αυτοκίνητα. Αν αυτοί οι υπολογισμοί είναι σωστοί – και δεν φαίνεται να έχουν

διατυπωθεί αντιρρήσεις ως προς την ορθότητά τους – τότε οι κυβερνήτες μας είτε δεν τους γνωρίζουν είτε τους γνωρίζουν αλλά κάνουν πως τους αγνοούν, για το δικό τους λόγο ο καθένας. Λόγου χάρη, επειδή θ' αποκτήσουν εισόδημα οι καλλιεργητές φυτών που δίνουν βιοκαύσιμα (τεύτλα, καλαμπόκι κ.λπ.) οι αγρότες στην εκλογική τους περιφέρεια. Η ακόμη, επειδή θέλουν να δείξουν ότι είναι ευαίσθητοι στην προστασία του περιβάλλοντος, ενώ φροντίζουν να κάνει το κράτος οικονομίες από τον υποθετικό περιορισμό των εισαγωγών του σε πετρέλαιο. Για ποιον πραγματικό λόγο έχουν μπει σε αυτή τη διαδικασία; Αν δεν είναι βλάκες, τι άλλο μπορεί να είναι;»<sup>3</sup>

Ενώ η βραζιλιάνικη βιοαιθανόλη αποδίδει 8πλάσια ενέργεια από αυτήν που χρησιμοποιείται για την παραγωγή της, η αμερικανική αποδίδει μόλις 1,1-1,7 φορές περισσότερη ενέργεια από αυτήν που δαπανάται για την παραγωγή της.<sup>4</sup> Μελέτη Αμερικανών πανεπιστημιακών διαπίστωσε ότι απαιτείται 29% περισσότερη ενέργεια για να παραχθεί βιοαιθανόλη από το καλαμπόκι σε σχέση με την ενέργεια που αποδίδει η ίδια η βιοαιθανόλη. Η παραγωγή βιοαιθανόλης στις ΗΠΑ είναι σήμερα κερδοφόρα λόγω των κρατικών επιδοτήσεων, των δασμών στις εισαγωγές της και των υψηλών τιμών πετρελαίου.<sup>4</sup>

## **5.1 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των βιοκαυσίμων**

Το κυριότερο πλεονέκτημα των βιοκαυσίμων είναι ότι θεωρούνται φιλικά προς το περιβάλλον, καθώς η χρήση τους, δηλαδή η καύση τους στους κινητήρες, γίνεται σε έναν κλειστό κύκλο άνθρακα, αφού η εκπεμπόμενη ποσότητα διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) είναι η ίδια που απορροφήθηκε κατά την ανάπτυξη των φυτών από τα οποία παράγονται τα βιοκαύσιμα. Επίσης, οι εκπομπές διοξειδίου του θείου (SO<sub>2</sub>) είναι μηδενικές ή πολύ χαμηλές, λόγω της πολύ χαμηλής ή μηδενικής περιεκτικότητάς τους σε θείο, σε σχέση με τα συμβατικά καύσιμα. Δεν περιέχουν αρωματικούς υδρογονάνθρακες, έχουν χαμηλές εκπομπές οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>), ειδικά η βιοαιθανόλη, μονοξειδίου του άνθρακα (CO), άκαυστων υδρογονανθράκων και αιθάλης (αιωρούμενα σωματίδια). Άλλα πλεονεκτήματα των βιοκαυσίμων είναι ότι έχουν καλύτερο ενεργειακό ισοζύγιο σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα δημιουργώντας καλύτερο ισοζύγιο αερίων του θερμοκηπίου, είναι βιολογικά αποδομήσιμα και συμβάλλουν στη διατήρηση των φυσικών πόρων.<sup>5</sup>

Έχουν γίνει διάφορες μελέτες από πανεπιστημιακά και ερευνητικά ιδρύματα για τα βιοκαύσιμα. Μια μελέτη στο Πανεπιστήμιο της Μινεάπολις στις ΗΠΑ, κατέληξε στο συμπέρασμα ότι το βιοντίζελ συνιστά καλύτερη επιλογή από τη βιοαιθανόλη: η βιοαιθανόλη από καλαμπόκι αποδίδει 25% περισσότερη ενέργεια από αυτή που απαιτείται για την παραγωγή της, ενώ το βιοντίζελ από σπόρους σόγιας αποδίδει 93% περισσότερη ενέργεια. Συγκρίνοντας με τα ορυκτά καύσιμα, η βιοαιθανόλη παράγει 12% λιγότερες εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, ενώ το βιοντίζελ 41% λιγότερες. Μια άλλη μελέτη στο IFEN, το Γαλλικό Ινστιτούτο Περιβάλλοντος έδειξε ότι η χρήση βιοντίζελ δημιουργεί 75% λιγότερα αέρια του θερμοκηπίου, ενώ η χρήση βιοαιθανόλης 60% λιγότερα. Τα μεγέθη αυτά είναι τα μεγαλύτερα από τα αντίστοιχα στις περισσότερες μελέτες που έχουν εκπονηθεί. Ωστόσο, η Greenpeace θεωρεί ότι στη μελέτη αυτή δεν έχουν εκτιμηθεί πλήρως τα δεδομένα της καλλιέργειας της πρώτης ύλης. Σύμφωνα με τους ειδικούς, τα βιοκαύσιμα είναι πιο αποτελεσματικά, όταν χρησιμοποιούνται για την παραγωγή θερμότητας ή ενέργειας παρά στις μεταφορές.<sup>5</sup>

Παρόμοιες αποκλίσεις παρατηρούνται και σε άλλες παρόμοιες μελέτες. Αυτό οφείλεται στο ότι, συνήθως, όταν εξετάζονται τα περιβαλλοντικά οφέλη από τη χρήση των βιοκαυσίμων, συγκρίνεται το είδος και η συγκέντρωση των ρύπων που εκπέμπονται από τις εξατμίσεις των οχημάτων, και αναφέρονται σε μικρή κλίμακα χρήσης, στο παρόν ή σε μικρή κλίμακα χρόνου στο μέλλον και σε μικρή κλίμακα γεωγραφικού χώρου.<sup>5</sup>

Πιο ολοκληρωμένη εικόνα των επιπτώσεων στο περιβάλλον από τη χρήση των βιοκαυσίμων μπορούμε να πάρουμε εξετάζοντας όλο τον κύκλο ζωής τους. Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται για να λάβουμε τα βιοκαύσιμα, οι διάφορες διαδικασίες παραγωγής και η τελική χρήση καθορίζουν τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις τους. Παράγοντες που επηρεάζουν συγκεκριμένα είναι, ο τύπος του εδάφους, οι γεωργικές πρακτικές, το κλίμα της περιοχής, οι διαδικασίες παραγωγής, το σύστημα προώθησης και τα χρησιμοποιούμενα οχήματα. Για να γίνει κατανοητή η επίδραση της χρήσης των βιοκαυσίμων, πρέπει να αξιολογηθεί ολόκληρος ο κύκλος της ζωής τους, συμπεριλαμβανομένης της παραγωγής των εισαγωγών (λιπάσματα, ζιζανιοκτόνα, κ.λπ.), της καλλιέργειας των ενεργειακών καλλιεργειών, την μεταφορά των πρώτων υλών για την παραγωγή των βιοκαυσίμων, την παραγωγή των

βιοκαυσίμων και τέλος την μεταφορά των βιοκαυσίμων στους σταθμούς διανομής για την χρήση τους στα οχήματα.<sup>6</sup>

Με την ανάλυση του κύκλου ζωής τους, μπορούμε να επισημάνουμε τα μειονεκτήματα που αυτά φέρουν. Καταρχήν η παραγωγή των βιοκαυσίμων, κατά την επεξεργασία της πρώτης ύλης, χρειάζεται ενέργεια που λαμβάνεται από ορυκτά καύσιμα, όπως επίσης, στην παραγωγή/καλλιέργεια της πρώτης ύλης, στη συγκομιδή και τη μεταφορά της, καθώς και στη μεταφορά και διανομή των βιοκαυσίμων, χρησιμοποιούνται, μηχανήματα και οχήματα που κινούνται με ορυκτά καύσιμα και κατά συνέπεια εκπέμπουν διοξείδιο του άνθρακα (CO<sub>2</sub>), πράγμα, που για ορισμένους, ανατρέπει την άποψη ότι τα βιοκαύσιμα είναι ουδέτερα σε εκπομπές άνθρακα. Επίσης η ευρεία και εντατική καλλιέργεια ενεργειακών φυτών οδηγεί σε μονοκαλλιέργεια, υποβάθμιση των χρήσεων γης και σημαντικές επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα (απομάκρυνση πουλιών και εντόμων), στην παροχή νερού (λόγω αυξημένων απαιτήσεων στην άρδευση των ενεργειακών καλλιεργειών) και στην ποιότητα του εδάφους, ενώ η χρήση λιπασμάτων και φυτοφαρμάκων, που βασίζονται σε ενώσεις του αζώτου, του θείου και της αμμωνίας αυξάνει την οξύτητα του εδάφους και των νερών, δημιουργώντας παράλληλα σε αυτό συνθήκες ευτροφισμού. Οι κινητήρες που καίνε βιοντίζελ εκπέμπουν περισσότερα οξειδία του αζώτου (NO<sub>x</sub>) σε σύγκριση με την καύση πετρελαίου κίνησης. Παρατηρείται σε πολλές περιπτώσεις η παραγωγή των βιοκαυσίμων να είναι περισσότερο δαπανηρή από άλλους τρόπους μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>). Σε μια παγκοσμιοποιημένη αγορά πρώτων υλών και καυσίμων, που ήδη υπάρχει, και σε ένα παγκοσμιοποιημένο σύστημα μεταφοράς και υπολογισμού εκπομπών και δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, που τείνει να διαμορφωθεί, είναι πολύ πιθανό τα οφέλη από τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των βιοκαυσίμων να τα καρπωθούν οι αναπτυγμένες χώρες, μειώνοντας τις εκπομπές του κλάδου των μεταφορών, ενώ τα μειονεκτήματα από την καλλιέργεια των φυτών και την παραγωγή της πρώτης ύλης, να βλάψουν τις χώρες του Τρίτου Κόσμου που θα διαθέσουν μεγάλες εκτάσεις για ενεργειακές καλλιέργειες. Έτσι, μπορεί οι αναπτυγμένες χώρες να φαίνεται ότι επιτυγχάνουν τους στόχους τους ως προς το Πρωτόκολλο του Κιότο και ταυτόχρονα αναπτυσσόμενες χώρες να παρουσιάζονται με αυξημένες εκπομπές, λόγω αυξημένης χρήσης λιπασμάτων, διάβρωσης του εδάφους και επεξεργασίας της πρώτης ύλης για την παραγωγή «καθαρών» βιοκαυσίμων. Τέλος, η αυξανόμενη ζήτηση καυσίμων μπορεί

να οδηγήσει φτωχές, αναπτυσσόμενες τροπικές και υποτροπικές χώρες, όπου ευνοείται η καλλιέργεια πολύ αποδοτικών (μέχρι και δέκα φορές περισσότερο από τις αντίστοιχες καλλιέργειες σε εύκρατες περιοχές) ενεργειακών φυτών, στον περιορισμό των εκτάσεων που παράγουν τρόφιμα για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Ωστόσο, μια τέτοια πρακτική θα έχει ολέθριες συνέπειες στους κατοίκους των περιοχών αυτών, αφού η παραγωγή βιοκαυσίμων ελάχιστα ή και καθόλου δεν θα βελτιώσει τα έσοδα και το βιοτικό τους επίπεδο, ενώ ταυτόχρονα θα στερηθούν τα λίγα αλλά απαραίτητα για την επιβίωσή τους τρόφιμα.<sup>5</sup>

## **5.2 Ο ανταγωνισμός στις χρήσεις γης προκαλεί ελλείψεις σε τρόφιμα**

Η παγκόσμια παραγωγή των βιοκαυσίμων ανήλθε σε 0,8 EJ το 2005, ή κατά προσέγγιση σε 1% της συνολικής κατανάλωσης καυσίμων για τις οδικές μεταφορές. Τεχνικά, η παγκόσμια παραγωγή των βιοκαυσίμων μπορεί να ανέλθει μέχρι 20 EJ . Μια επέκταση σε αυτήν την κλίμακα δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί, εντούτοις, χωρίς σημαντικές επιδράσεις στη ευρύτερη παγκόσμια οικονομία. Θεωρητικά μπορεί να υπάρξει αρκετό διαθέσιμο έδαφος σε όλη την υδρόγειο, για να ταΐσει έναν συνεχώς αυξανόμενο παγκόσμιο πληθυσμό και να παραγάγει ικανοποιητικό ποσό πρώτων υλών για την παραγωγή βιοκαυσίμων ταυτόχρονα, αλλά είναι πιθανότερο ότι ο ανταγωνισμός στη χρήση γης για βιοκαύσιμα και για παραγωγή τροφίμων, θα περιορίσουν τη γη που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Οποιαδήποτε παρεκτροπή της χρήσης γης από την παραγωγή τροφίμων ή ζωοτροφών στην παραγωγή της ενεργειακής βιομάζας, θα επηρεάσει τις τιμές τροφίμων κατευθείαν. Οι επιπτώσεις στις τιμές των αγροτικών προϊόντων μπορούν ήδη να φανούν σήμερα. Η ταχεία ανάπτυξη της βιομηχανίας βιοκαυσίμων, είναι πιθανό να κρατήσει αυτές τις τιμές υψηλές και αυξανόμενες καθ' όλη τη διάρκεια τουλάχιστον της επόμενης δεκαετίας.<sup>7</sup>

Σε πολύ λίγες χώρες, τα βιοκαύσιμα έχουν σημαντικό αποτέλεσμα στην εξάρτηση από το εισαγόμενο πετρέλαιο. Το ποσό των ορυκτών καυσίμων που μπορούν να αντικατασταθούν από την εγχώρια παραγωγή των βιοκαυσίμων είναι μικρό στη μεγάλη πλειοψηφία των χωρών. Επιπλέον, μια αυξημένη αγορά βιοκαυσίμων τείνει να αυξήσει την θετική σχέση μεταξύ των τιμών του πετρελαίου και των δαπανών για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Οι υψηλές τιμές του πετρελαίου

αυξάνουν το κόστος παραγωγής των βιοκαυσίμων (τα ορυκτά καύσιμα είναι μια σημαντική παράμετρος στη παραγωγική διαδικασία) και ασκούν ανοδική πίεση στις τιμές των γεωργικών προϊόντων σαν αποτέλεσμα της αυξανόμενης ζήτησης τους. Αυτό περιορίζει την δυνατότητα των βιοκαυσίμων να μειώσουν τις τιμές των καυσίμων για τις μεταφορές.<sup>7</sup>

Η παραγωγή βιοκαυσίμων περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα γης για τις ενεργειακές καλλιέργειες και εξαρτάται από τη ζήτηση των βιοκαυσίμων σε σχέση με άλλες χρήσεις των εκτάσεων. Είναι, δηλαδή, καθαρά οικονομικό θέμα και εξαρτάται από την πολιτική χρήσεων γης και τις παρεχόμενες επιδοτήσεις. Ανταγωνισμός για τη χρήση γης είναι πιθανό να δημιουργήσει ανταγωνισμό μεταξύ τροφίμων και βιοκαυσίμων με περίπλοκα ζητήματα, όπως την πιθανότητα η ζήτηση για βιοκαύσιμα στις αναπτυγμένες χώρες να οδηγήσει σε υψηλότερες τιμές την παραγωγή τους σε σχέση με τις τιμές των τροφίμων στις τοπικές αγορές.

Πρόβλημα δεν πρόκειται να προκύψει εάν τα βιοκαύσιμα αναπτυχθούν προσεκτικά και με κριτήρια βιωσιμότητας. Η ανάπτυξή τους θα πρέπει να γίνει με τρόπο ώστε η παραγωγή μεγάλων ποσοτήτων βιοκαυσίμων στις αγροτικές εκτάσεις να μην επηρεάσει την παροχή τροφίμων και να μην οδηγήσει σε ελλείψεις. Έτσι υπάρχει κριτική για τη βέλτιστη χρήση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων με την ενδεχόμενη εντατική μονοκαλλιέργεια ενεργειακών φυτών, ενώ δεν λείπουν και οι ανησυχίες ότι αύξηση των αναγκών σε βιοκαύσιμα θα οδηγήσει σε εκχερσώσεις δασών και επέκταση των καλλιεργήσιμων εκτάσεων εις βάρος του φυσικού περιβάλλοντος, της πανίδας και της χλωρίδας, ειδικά των τροπικών περιοχών.

### 5.2.1 Μεταβολές στη χρήση της γης στην ΕΕ

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος <sup>8</sup> μελετά πιθανό αντίκτυπο της παραγωγής ενεργειακών καλλιεργειών μεγάλης κλίμακας στη χρήση των γεωργικών γαιών, στους γεωργικούς οικοτόπους και στην αντίστοιχη βιοποικιλότητα. Σύμφωνα με αυτόν η οδηγία για τα βιοκαύσιμα επηρεάζει τη ζήτηση ποικιλίας καλλιεργειών στην Ευρώπη: καλλιεργειών ελαιούχων προϊόντων, όπως ελαιοκράμβη, ηλίανθος και σόγια, για τη μετατροπή τους σε ντίζελ βιολογικής προέλευσης (βιοντίζελ) και καλλιεργειών αμύλου, όπως σίτος και ζαχαρότευτλα που παρέχουν πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοαιθανόλης. Η τρέχουσα διάρθρωση τιμών και η ζήτηση προϊόντων διατροφής στην Ευρώπη και παγκοσμίως συνεπάγεται ότι η αυξημένη ζήτηση για



βιοκαύσιμα μπορεί να ικανοποιηθεί μόνο εν μέρει, με τη μείωση της παραγωγής προϊόντων διατροφής από ενδεχόμενες καλλιέργειες για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Η συνολική καλλιεργούμενη έκταση είναι συνεπώς πιθανόν ότι θα αυξηθεί. Μελέτες καταδεικνύουν ότι, εάν επιτευχθεί ο στόχος του 5.75 % που καθορίζεται στην οδηγία για τα βιοκαύσιμα και η συνολική παραγωγή είναι εγχώρια, οι καλλιέργειες που προορίζονται για την παραγωγή βιοκαυσίμων θα αντιστοιχούν σε ποσοστό 4 έως 13 % των συνολικών γεωργικών γαιών στην ΕΕ των 25 (ανάλογα με την επιλογή των καλλιεργειών και την τεχνολογική ανάπτυξη). Περιορισμένη χρήση της γης θα ήταν αποτέλεσμα ισόρροπης παραγωγής ζαχαρότευτλων και βιομάζας από ξυλεία. Η μεγαλύτερης έντασης μονοκαλλιέργεια (από άποψη χρήσης γης) είναι η μονοκαλλιέργεια της κράμβης ενώ η μεγαλύτερης έντασης καλλιέργεια ομάδας προϊόντων είναι αυτή που περιλαμβάνει σιτάρι. Στο πλαίσιο αυτό έχει σημασία να επισημανθεί ότι, σε σχέση με την ικανότητα παραγωγής, η ζήτηση ντίζελ είναι μεγαλύτερη από τη ζήτηση βενζίνης στην Ευρώπη. Η αγορά βιοντίζελ είναι συνεπώς ευρύτερη από την αγορά βιοαιθανόλης. Εντούτοις οι καλλιέργειες για την παραγωγή βιοντίζελ (όπως ελαιοκράμβης) συνήθως απαιτούν μεγαλύτερη έκταση γης για την παραγωγή της ίδιας ποσότητας ενέργειας (καυσίμων). Δεδομένης της ανάγκης αύξησης της παραγωγής άλλων ενεργειακών καλλιεργειών με σκοπό να επιτευχθούν οι προαναφερόμενοι στόχοι για τις ανανεώσιμες πηγές, εκτιμάται ότι η συνολική έκταση που απαιτείται για τις ενεργειακές καλλιέργειες είναι της τάξεως του 11 έως 28 % της σημερινής συνολικής γεωργικής έκτασης στην ΕΕ των 25.

### **5.3 Επίδραση στις τιμές των γεωργικών προϊόντων**

Οι δαπάνες παραγωγής των υγρών βιοκαυσίμων εξαρτώνται από τις γεωργικές πρώτες ύλες για βιοκαύσιμα και άρα, η αγορά των βιοκαυσίμων και των γεωργικών προϊόντων είναι έντονα αλληλοεξαρτώμενες. Οι διάφορες καλλιέργειες ανταγωνίζονται για το έδαφος, τα λιπάσματα και το νερό (όπου η άρδευση είναι απαραίτητη). Ακόμη και στη Βραζιλία, που είναι η πιο οικονομικώς αποδοτικός παραγωγός βιοαιθανόλης στον κόσμο, η ζάχαρη που μετατρέπεται σε αιθανόλη ήταν μια χρήση της ζάχαρης, χαμηλότερης αξίας από ότι η πώληση της στη παγκόσμια αγορά για κατανάλωση. Παρά τις πολύ υψηλές τιμές παγκοσμίως του πετρελαίου, οι αυξημένες τιμές της παγκόσμιας ζάχαρης, κατέστησαν δύσκολο την παραγωγή βιοαιθανόλης, να είναι πιο κερδοφόρα από τη ζάχαρη κατά τη διάρκεια του 2006.<sup>7</sup>

Η αύξηση της αγοράς βιοκαυσίμων θα αυξήσει την τιμή του πετρελαίου στη αγορά των γεωργικών προϊόντων. Οι υψηλότερες τιμές του πετρελαίου γενικά θα έχουν δύο αποτελέσματα: θα αυξήσουν τις δαπάνες παραγωγής στη γεωργία και υπό αυτήν τη μορφή επίσης θα καταστήσουν την παραγωγή των βιοκαυσίμων ακριβότερη. Συγχρόνως, οι αυξανόμενες τιμές του πετρελαίου δημιουργούν τα κίνητρα για την παραγωγή βιοκαυσίμων, που υποκινεί την αύξηση της ζήτησης για πρώτες ύλες βιοκαυσίμων.<sup>7</sup>

Οι γεωπόνοι φοβούνται έναν ανταγωνισμό εδαφών για τα τέσσερα F: food (τροφήμα), feed (ζωοτροφές), fiber (υφάσματα), fuel (καύσιμα). Τα βιοκαύσιμα αντιπροσωπεύουν λιγότερο του 1% της παραγόμενης ενέργειας στον κόσμο και η επιρροή τους στις τιμές των αγροτικών προϊόντων ήδη γίνεται αισθητή.<sup>1</sup>

Οι αυξημένες τιμές για αγροτικά αγαθά - για τις οποίες εν μέρει ευθύνεται η ζήτηση για βιοκαύσιμα που προέρχονται από προϊόντα καλλιέργειας - ωθούν προς τα πάνω τις ανά τον κόσμο τιμές τροφίμων και απελευθερώνουν μια νέα πηγή πληθωριστικών πιέσεων. Η αύξηση στις τιμές τροφίμων ασκεί ήδη πιέσεις μεταξύ καταναλωτών σε ορισμένα μέρη του κόσμου -ειδικότερα σε σχετικά φτωχές χώρες, όπως η Ινδία και η Κίνα. Και όπως αναφέρθηκε πιο πάνω ένας από τους βασικούς λόγους για την άνοδο του πληθωρισμού με βάση τις τιμές τροφίμων είναι η ζήτηση για βιοαιθανόλη και βιοκαύσιμα, τα οποία προέρχονται από καλαμπόκι, φοινικέλαιο, ζάχαρη και άλλου είδους προϊόντα εσοδείας. Αυτή η ζήτηση έχει ωθήσει προς τα πάνω την τιμή των συγκεκριμένων εμπορευμάτων, συμβάλλοντας σε υψηλότερο κόστος για παραγωγούς διαφόρων ειδών, από βοδινό μέχρι αβγά και αναψυκτικά.<sup>1</sup>

Οι γεωργοί εγκαταλείπουν τις παραδοσιακές τους καλλιέργειες για να φυτέψουν φυτά που θα χρησιμοποιηθούν ως βιοκαύσιμα. Σαν συνέπεια και αυτού του γεγονότος μεταξύ άλλων, είναι ότι από τις αρχές του 2006 η τιμή του καλαμποκιού έχει διπλασιαστεί. Η τιμή του σιταριού επίσης είναι η υψηλότερη της δεκαετίας, ενώ τα παγκόσμια αποθέματα έχουν αγγίξει το χαμηλότερο επίπεδο της τελευταίας 25ετίας. Η χρησιμοποίηση περισσότερων καλλιεργειών για παραγωγή καυσίμων δημιουργεί μεγαλύτερες πιέσεις στην προσφορά και τη ζήτηση αυξάνοντας το κόστος των τροφίμων. Τρανό παράδειγμα το Μεξικό, όπου η τιμή των τορτίγιας -που φτιάχνονται από καλαμπόκι- αυξήθηκε περισσότερο από 60% μέσα σε ένα χρόνο. Η κυβέρνηση προσπάθησε να καταπραΰνει τους καταναλωτές με έλεγχο των τιμών.<sup>1</sup>

Οι πληροφορίες φέρουν τους φτωχούς ανά τον κόσμο να υφίστανται επιπλέον στερήσεις. Το αμερικανικό υπουργείο Γεωργίας προειδοποιεί ότι σε περίπτωση ξηρασίας ή πολύ φτώχης σοδειάς θα αντιμετωπίσουμε αστάθεια ανάλογη εκείνης της δεκαετίας του '70. Σύμφωνα με την αρμόδια υπηρεσία του ΟΗΕ, ο βασικός λόγος είναι η αυξημένη ζήτηση για βιοαιθανόλη, καύσιμο που μπορεί να παραχθεί από καλαμπόκι και σιτάρι. Οι αγρότες ναί μεν θα ανταποκριθούν στις καλύτερες τιμές καλλιεργώντας περισσότερο, αλλά δεν είναι σαφές ότι μπορούν να καλύψουν τη ζήτηση. Ακόμη κι αν το καταφέρουν, θα το κάνουν οργώνοντας παρθένα γη.<sup>1</sup>

Οι τιμές καλαμποκιού -που χρησιμοποιείται ως πρώτη ύλη για την παραγωγή βιοαιθανόλης στις ΗΠΑ, αυξήθηκαν κατά 78% τον τελευταίο χρόνο χτυπώντας το υψηλότερο επίπεδο των τελευταίων 10 ετών. Αρκετοί αγρότες στις ΗΠΑ αφήνουν άλλες καλλιέργειες και στρέφονται στο καλαμπόκι, με αποτέλεσμα και οι τιμές και άλλων προϊόντων όπως της σόγιας να εκτοξεύονται στα ύψη. Την ίδια στιγμή οι κτηνοτρόφοι βλέπουν από την πλευρά τους το κόστος των ζωοτροφών, 60% του συνολικού τους κόστους, να αυξάνεται, κάτι που θα οδηγήσει σε υψηλότερες τιμές κρέατος. Το αμερικανικό υπουργείο Γεωργίας ανακοίνωσε πριν από λίγες ημέρες ότι η παραγωγή βιοαιθανόλης θα καταβροχθίσει 50% περισσότερο καλαμπόκι φέτος, τρώγοντας μερίδιο της αμερικανικής βιομηχανίας τροφίμων στην καλλιέργεια του σιτηρού. Έξω από τις ΗΠΑ η ραγδαία αυξανόμενη ζήτηση για βιοαιθανόλη θα μπορούσε να επιδεινώσει την πείνα στις αναπτυσσόμενες χώρες.<sup>4</sup>

Επίσης στις ΗΠΑ η αυξημένη ζήτηση καλαμποκιού από τις εταιρείες παραγωγής βιοκαυσίμων, στρέφει τους Αμερικάνους κτηνοτρόφους στο σιτάρι για ζωοτροφή. Βάσει νεότερων εκτιμήσεων του αμερικανικού υπουργείου Γεωργίας, η φετινή σοδειά σταριού στις ΗΠΑ προβλέπεται αυξημένη κατά 20%, σε σύγκριση με την αντίστοιχη περσινή. Το αμερικανικό υπουργείο Γεωργίας εκτιμά ότι η αύξηση αυτή οφείλεται στη στροφή που παρατηρείται εκ μέρους των κτηνοτρόφων στη χρήση σταριού ως ζωοτροφή, εξαιτίας των αυξημένων τιμών του καλαμποκιού, αλλά και στις ευνοϊκές για την καλλιέργεια σταριού καιρικές συνθήκες.<sup>4</sup>

Η ταχεία ανάπτυξη της παγκόσμιας βιομηχανίας βιοκαυσίμων είναι πιθανό να κρατήσει τις τιμές αγροτικών προϊόντων υψηλές μέσα στην επόμενη δεκαετία καθώς αυξάνεται η ζήτηση για τα σιτάρια, τους ελαιούχους σπόρους και τη ζάχαρη από το 2007 ως το 2016, κατά τον ΟΟΣΑ και τον FAO. Συγχρόνως, είναι πιθανό ότι οι τιμές των εμπορευμάτων και των προϊόντων που ανταγωνίζονται με τα υποπροϊόντα της

παραγωγής βιοκαυσίμων θα μειωθούν. Ο ΟΟΣΑ θεωρεί ότι η βιομηχανία βιοενέργειας θα γίνει ένας βασικός παράγοντας στη λειτουργία των αγορών γεωργικών προϊόντων. Οι τιμές τροφίμων αναμένονται να αυξηθούν μεταξύ 20% και 50% κατά τη διάρκεια της επόμενης δεκαετίας. Αυτή η προβολή στο μέλλον φαίνεται να είναι σύμφωνη με την ανάπτυξη των τιμών τροφίμων, που τα τελευταία χρόνια έχουν ανεβεί αισθητά ως αντίδραση και στην αυξανόμενη παραγωγή βιοκαυσίμων στη Βραζιλία (ο μεγαλύτερος εξαγωγέας παγκόσμια σε ζάχαρη), την Κίνα, την ΕΕ και τις Ηνωμένες Πολιτείες (ο μεγαλύτερος εξαγωγέας παγκόσμια σε αραβόσιτο). Επίσης η αυξανόμενη παραγωγή βιοκαυσίμων στα υποτιθέμενα επίπεδα στόχων για την ΕΕ, τις ΗΠΑ, τη Βραζιλία και άλλες χώρες θα οδηγήσει στην πίεση προς τα πάνω των τιμών των πρώτων υλών για βιοκαύσιμα.<sup>7</sup>

Σχετικά με τις απαιτήσεις εδάφους, σύμφωνα με το καλύτερο σενάριο περίπτωσης του World Energy Outlook 2006 της IEA (International Energy Agency), με την προοπτική το μερίδιο των βιοκαυσίμων της αγοράς μεταφορών να αυξάνεται σε 7% της παγκόσμιας ενέργειας, 3,8% όλου του καλλιεργήσιμου εδάφους στον κόσμο θα χρησιμοποιούνταν για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Σε μια παγκόσμια κλίμακα αυτό μπορεί να εμφανίζεται μέτριο, αλλά οι συνέπειες σε περιφερειακό επίπεδο μπορούν να είναι δραματικές. Στην Ευρώπη, παραδείγματος χάριν, η περιοχή που αφιερώνεται στην παραγωγή ελαιούχων σπόρων για ενεργειακή χρήση αντιστοιχεί ήδη σε 22% του εδάφους που φυτεύεται για καλλιέργειες ελαιούχων σπόρων συνολικά. Για να εκπληρωθεί ο στόχος της ΕΕ για το 2012, θα απαιτούνταν 84% της περιοχής που φυτεύεται αυτήν την περίοδο για καλλιέργειες ελαιούχων σπόρων συνολικά, σαφώς μια μη ρεαλιστική προοπτική. Επομένως, μόνο με εκτενείς εισαγωγές κάλυπταν το κενό.<sup>7</sup>

Οι αυξήσεις, τον τελευταίο καιρό, των αγροτικών προϊόντων είναι ραγδαίες και αποτέλεσμα πολλών παραγόντων. Καθημερινά υπάρχουν πάρα πολλά ρεπορτάζ με αυτό το θέμα στον παγκόσμιο τύπο που αποτυπώνουν την κατάσταση που επικρατεί σε όλο τον κόσμο, που σε πολλές περιπτώσεις μπορεί να χαρακτηριστεί ως τραγική. Η λιανική τιμή του πετρελαίου και της βενζίνης έχει υπερδιπλασιαστεί μέσα σε ένα χρόνο και δείχνει να μην έχει τελειωμό αυτή η άνοδος, που επηρεάζει τα πάντα. Φυσικά και επηρεάζει τις τιμές των αγροτικών προϊόντων, και είναι ένας από τους λόγους που αυτά αυξήθηκαν. Επίσης σημαντικός λόγος της αύξησης μπορούν να θεωρηθούν και τα βιοκαύσιμα, που μέρος των διατροφικών αγαθών πήγαν προς την

παραγωγή τους. Αλλά ο κυριότερος λόγος της ανόδου των τροφίμων παγκοσμίως δεν είναι οι παραπάνω δύο. Για παράδειγμα η τιμή του ρυζιού, που είναι βασική διατροφή για εκατομμύρια ανθρώπους, έχει τριπλασιαστεί από την αρχή του έτους, το οποίο ρύζι δεν έχει καμιά σχέση ούτε με τα βιοκαύσιμα ούτε με το πετρέλαιο σε μεγάλο ποσοστό. Μετά την οικονομική κατάρρευση των κατασκευαστικών στις ΗΠΑ στις αρχές του χρόνου, λόγω της ανικανότητας των καταναλωτών να ανταπεξέλθουν στις οικονομικές απαιτήσεις των δόσεων για τα σπίτια που είχαν αγοράσει με δάνειο, μεγάλα funds (διαθέσιμα κεφάλαια που επενδύονται με σκοπό το κέρδος) που παίζονται στο χρηματιστήριο της Νέας Υόρκης, στο οποίο διακινείται το 60% του παγκόσμιου χρήματος, τα οποία μέχρι πρότινος ήταν επενδυμένα στις κατασκευαστικές, μετατοπίστηκαν στα commodities (εμπορεύματα, αγαθά, τρόφιμα), με τα τραγικά αποτελέσματα της ανόδου των τιμών των αγροτικών διατροφικών προϊόντων, μέσα σε πολύ λίγο χρονικό διάστημα. Αυτό το τραγικό γεγονός είναι άκρως ενδεικτικό του ότι η τιμές των διατροφικών προϊόντων είναι οικονομικό, χρηματοοικονομικό, κερδοσκοπικό ζήτημα σε μεγάλο βαθμό, απόρροια της ελεύθερης αγοράς και της παγκοσμιοποίησης. Αναλογιζόμενοι τα παραπάνω είναι να απορεί κανείς για το πιο πρέπει να είναι το πλαίσιο στο οποίο θα αναπτυχθούν τα βιοκαύσιμα, ώστε αυτά να δίνουν λύσεις και να μην αποτελούν πρόβλημα για την ανθρωπότητα.

## **5.4 Βιοκαύσιμα και μεταλλαγμένα**

Μεγάλο πρόβλημα μπορεί να θεωρηθεί η προώθηση των μεταλλαγμένων ενεργειακών φυτών<sup>9,10,14</sup> όπως π.χ. η γενετικά τροποποιημένη ελαιοκράμβη. Αυτά θα αποτελέσουν μάλλον τον δούρειο ίππο της προώθησης των μεταλλαγμένων στις χώρες που απαγορεύονται. Γιατί δεν θα υπάρξει εκ των πραγμάτων και μεγάλη αντίσταση από τους καταναλωτές μια και δεν θα προορίζονται για το πιάτο τους.

Υπάρχει έντονος φόβος ότι συνύπαρξη των καλλιεργειών δεν μπορεί να υπάρξει. Τα γονίδια των γενετικών τροποποιημένων φυτών θα περάσουν πρώτα στα ομοειδή συμβατικά και βιολογικά είδη (ακόμα και στα άγρια όπως είναι το κάρδαμο) και στη συνέχεια και στα άλλα είδη και έτσι η επιμόλυνση είναι σίγουρη με όλα τα επακόλουθα που αυτό συνεπάγεται και έχουν γίνει πολλές φορές γνωστά. Η αντιπρόταση είναι να επιλεγθούν μη γ.τ. γενετικό υλικό για τα ενεργειακά φυτά και να

καλλιεργηθούν μάλιστα με βιολογικό τρόπο, εκμεταλλευόμενοι τα πλεονεκτήματα της βιολογικής γεωργίας

Οι δυσμενείς επιπτώσεις των "μεταλλαγμένων" φυτών στην γεωργία και στο περιβάλλον έχουν ήδη διαφανεί μέσα από την πρακτική καλλιέργεια τους σε χώρες όπως Καναδάς, οι ΗΠΑ και η Αργεντινή, και έχουν επίσης καταγραφεί μέσω σχετικών ερευνών.

Η Ομοσπονδία Περιβαλλοντικών και Οικολογικών Οργανώσεων της Κύπρου αφού εξέτασε το θέμα των βιοκαυσίμων, και έχοντας ως συμπαράστατες τους ίδιους τους Κύπριους πολίτες βάσει δημοσκόπησης από το Ευρωβαρόμετρο που απορρίπτουν τους γενετικά τροποποιημένους οργανισμούς (μεταλλαγμένα) σε ποσοστό 88%, αποφάνθηκε ότι η καλλιέργεια αυτών των φυτών σε χώρες του εξωτερικού έχει ήδη φέρει στην επιφάνεια τα προβλήματα που δημιουργούν, τόσο στο περιβάλλον και τη γεωργία, όσο και στην ανθρώπινη υγεία έχοντας ως κυριότερο επιχείρημά τους την αποτυχία τους να θρέψουν με αυτά τους πεινασμένους του πλανήτη. Παρόμοιες αντιδράσεις έχουν εκφραστεί από το Κίνημα Οικολόγων Περιβαλλοντολόγων της Κύπρου.

## **5.5 Επίδραση στο Περιβάλλον παγκοσμίως**

Τα υποτιθέμενα περιβαλλοντικά οφέλη των βιοκαυσίμων έχουν διερευνηθεί αρκετά τα τελευταία χρόνια. Η παραγωγή της βιομάζας για τα βιοκαύσιμα μπορεί να ασκήσει ευρέως διαφορετικές επιδράσεις στη βιοποικιλότητα, την ποιότητα νερού (μέσω της χρήσης των λιπασμάτων και των φυτοφαρμάκων), τη χρήση ύδατος και την εδαφική διάβρωση.<sup>7</sup>

Η αύξηση της βιομηχανίας των βιοκαυσίμων προκαλεί πιέσεις στο περιβάλλον και τη βιοποικιλότητα. Οι ενεργειακές καλλιέργειες μπορούν αποτελεσματικότερα να αναπτυχθούν στις τροπικές περιοχές, όπου υπάρχει κατάλληλο και διαθέσιμο για χρήση έδαφος, και οι παραγωγές είναι οι υψηλότερες. Εντούτοις, εφ' όσον δεν επιπροστίθεται το περιβαλλοντικό κόστος που προκαλείται από την καλλιέργεια των βιοκαυσίμων, στην τιμή τους στην αγορά, υπάρχουν ισχυρά κίνητρα για να αντικατασταθούν τα φυσικά οικοσυστήματα όπως τα δάση, οι υγρότοποι και το χορτολιβαδικά εδαφικά συστήματα με ενεργειακές καλλιέργειες. Ακόμη και χωρίς να λάβουμε υπόψη τις εκπομπές άνθρακα μέσω της αλλαγής χρήσης

γης, μεταξύ των τρεχουσών τεχνολογιών που χρησιμοποιούνται, μόνο η παραγωγή βιοαιθανόλης από ζαχαροκάλαμο, η παραγωγή βιοαιθανόλης από υποπροϊόντα κυτταρίνης και η παραγωγή Βιοντίζελ από ζωικά λύπη και μαγειρικά έλαια (στη Σουηδία και την Ελβετία) μπορούν να μειώσουν τις εκπομπές του CO<sub>2</sub> σε σύγκριση με την χρήση ορυκτών καυσίμων (βενζίνης και βιοντίζελ). Οι συμβατικές τεχνολογίες βιοκαυσίμων χαρακτηριστικά δίδουν μειώσεις CO<sub>2</sub> (GHG, GreenHouses Gas) μικρότερες από 40% έναντι των ορυκτών καυσίμων. Όταν επιδράσεις όπως η οξύνιση του εδάφους, η ευρεία χρήση λιπασμάτων, η απώλεια της βιοποικιλότητας και η τοξικότητα των γεωργικών φυτοφαρμάκων ληφθούν υπόψη, οι γενικές περιβαλλοντικές επιδράσεις της βιοαιθανόλης και του βιοντίζελ μπορούν πολύ εύκολα να υπερβούν εκείνες της βενζίνης και του ορυκτού diesel.<sup>7</sup>

Το ελβετικό ίδρυμα, EMPA εκτέλεσε μια πλήρη αξιολόγηση των κύκλων ζωής ενός μεγάλου αριθμού βιοκαυσίμων και σύγκρισε τις περιβαλλοντικές επιδράσεις τους, με εκείνους των καυσίμων μεταφορών που προέρχονται από το πετρέλαιο και το φυσικό αέριο. Οι περιβαλλοντικές επιδράσεις υπολογίστηκαν, χρησιμοποιώντας τους δείκτες που μετρούν την ζημία στην ανθρώπινη υγεία, τα οικοσυστήματα και την μείωση των φυσικών πόρων που αθροίζονται σε ένα ενιαίο δείκτη (τον UBP). Οι περιβαλλοντικές επιδράσεις από την λειτουργία των οχημάτων είναι πράγματι πολύ υψηλότερες όταν χρησιμοποιούνται ορυκτά καύσιμα. Εντούτοις, αυτό αντισταθμίζεται περισσότερο σε πολλές περιπτώσεις, από τις πολύ υψηλές περιβαλλοντικές επιδράσεις κατά τη γεωργική παραγωγή βιομάζας για βιοκαύσιμα, από την άποψη του εδαφικού οξυνισμού, της υπερβολικής χρήσης λιπάσματος, της απώλειας βιοποικιλότητας και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλούνται από την τοξικότητα των φυτοφαρμάκων.<sup>7</sup>

Το EMPA σημείωσε ότι, για να έχουν μια κατάλληλα προνομιακή φορολογική μεταχείριση τα βιοκαύσιμα, σε ένα νέο νόμο που θεσπίζεται από την Ελβετία, πρέπει όχι μόνο να έχουν μια θετική ισορροπία στις εκπομπές των αερίων του θερμοκηπίου (GHG) αλλά και ένα γενικά ευνοϊκό περιβαλλοντικό αποτέλεσμα σε σχέση με τα εναλλακτικά ορυκτά καύσιμα. Το EMPA έχει απεικονίσει αυτήν την σύγκριση, με την τοποθέτηση της περιβαλλοντικής επίδρασης και της απόδοσης μείωσης των αερίων θερμοκηπίου των βιοκαυσίμων σε σχέση με τα ορυκτά καύσιμα με μια τιμή ανάμεσα σε δύο άξονες. Οι τιμές σε αυτή την απεικόνιση είναι σχετικές με τη βενζίνη (που είναι 100%).<sup>7</sup>

Τα περισσότερα βιοκαύσιμα έχουν μια γενική περιβαλλοντική απόδοση που είναι χειρότερη μετά από της βενζίνης, αν και η σχετική απόδοσή τους διαφέρει αρκετά. Το EMPA έδωσε στην βιοαιθανόλη που παράγεται από αραβόσιτο στις ΗΠΑ ένα φτωχό περιβαλλοντικό αποτέλεσμα, ενώ καθόρισε ότι η βιοαιθανόλη από τα ζαχαρότευτλα και το ζαχαροκάλαμο είναι μόνο μετριοπαθώς καλύτερη από τη βενζίνη, από την άποψη των γενικών περιβαλλοντικών επιδράσεών της. Γενικά το βιοντίζελ φαίνεται να έχει αρνητικά σημεία επίσης. Μόνο όταν χρησιμοποιούνται πρώτες ύλες για βιοντίζελ όπως τα ανακυκλωμένα έλαια μαγειρικής, έχει γενική περιβαλλοντική τιμή καλύτερη από αυτή της βενζίνης. Επίσης τα βιοκαύσιμα που παράγονται από ξύλινη βιομάζα εκτιμώνται καλύτερα από τη βενζίνη, σε όλες τις περιπτώσεις.<sup>7</sup>

Οι πολιτικές υποστήριξης για τα βιοκαύσιμα μέχρι τώρα, δεν έχουν κάνει καμία διάκριση στον τρόπο που αυτά έχουν παραχθεί ή κάτι τέτοιο έχει συμπεριλάβει ελάχιστα. Αξιοσημείωτη εξαίρεση είναι φορολογία του βιοντίζελ στις Ηνωμένες Πολιτείες, οι οποίες επιχορηγούν τους παραγωγούς του βιοντίζελ από τα χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια στο μισό από ότι επιχορηγούν την παραγωγή του βιοντίζελ από γεωργικές εκτάσεις ενεργειακών καλλιεργειών, όπως και στη Βραζιλία, η οποία έχει δημιουργήσει ένα σύστημα που κάνει διακρίσεις υπέρ των τοπικών παραγωγών του βιοντίζελ με έδρα τις οικονομικά μειονεκτικές περιοχές που παράγουν βιομάζα για βιοκαύσιμα, σε σχέση με τους πιστοποιημένους προμηθευτές. Δηλαδή, οι κυβερνήσεις μπορούν να υποστηρίξουν βιοκαύσιμα που είναι ακριβότερα και έχουν μια υψηλότερη αρνητική περιβαλλοντική επίδραση από τα αντίστοιχα ορυκτά καύσιμα.<sup>7</sup>

### 5.5.1. Αντιδράσεις, ενστάσεις, ορατά αποτελέσματα

Οι επιπτώσεις της αυξητικής τάσης στην ανάπτυξη των βιοκαυσίμων είναι πλέον ορατά. Έχουν ήδη ξεκινήσει οι καταστροφές στα δάση της Νοτιοανατολικής Ασίας. Στην Ινδονησία και στη Μαλαισία τα δάση ήδη γίνονται καπνός για να μείνει χώρος για φυτείες φοινικόδεντρων. Η απώλεια της βιοποικιλότητας είναι τεράστια και πολύτιμοι απορροφητήρες (ή πηγάδια ή θύλακες) του διοξειδίου του άνθρακα καταργούνται.<sup>1</sup>

Αλλά και το περιβάλλον των πλουσίων χοίρων πλήττεται. Στις ΗΠΑ οι καλλιέργειες καλαμποκιού για βιοαιθανόλη επεκτείνονται προς τη Δύση, χάρη στη



χρήση του υδροφόρου ορίζοντα. Επίσης, τα λιπάσματα, τα φυτοφάρμακα και η διάβρωση του εδάφους επεκτείνονται μαζί τους. Είναι μια πολιτική τρελή, ακριβή και κακή για το περιβάλλον, υποστηρίζουν οι οικολόγοι.<sup>1</sup>

Σύμφωνα με μια έκθεση του ΟΗΕ, το 98% των τροπικών δασών της Ινδονησίας θα καταστραφεί έως το 2022. Πριν από πέντε χρόνια, οι ίδιες υπηρεσίες προέβλεπαν ότι η καταστροφή θα επέλθει το 2032. Αλλά υπολόγιζαν χωρίς την παραγωγή φοινικέλαιου για βιοκαύσιμα με προορισμό την ευρωπαϊκή αγορά. Καθώς τα δάση καίγονται, μετατρέπονται σε διοξείδιο του άνθρακα. Κάθε τόνος παραγόμενου φοινικέλαιου παράγει 33 τόνους αερίων ή δεκαπλάσια ποσότητα μόλυνσης από αυτήν που παράγει το πετρέλαιο. Ο αντίκτυπος είναι αισθητός σε ολόκληρο τον κόσμο. Στη Βραζιλία, οι παραγωγοί της ζάχαρης μετακινούνται προς νέες παρθένες εκτάσεις, ενώ οι παραγωγοί σόγιας σαρώνουν τα τροπικά δάση του Αμαζονίου. Δεν χρειάζεται να πάει κανείς στη Βραζιλία για να δει την καταστροφή που έχει προκαλέσει η υπερβολική ανάπτυξη. Αυτή η περιοχή απογυμνώνεται από τη φυσική της κληρονομιά με τόσο γοργούς ρυθμούς που μέσα σε λίγες δεκαετίες δεν θα έχει μείνει ούτε φύλλο. Μετά την υπογραφή της συμφωνίας για τα βιοκαύσιμα μεταξύ των προέδρων Μπούς και Λούλα, η κατάσταση ενδέχεται να επιδεινωθεί αισθητά. Οι πληθυσμοί της Νότιας Αμερικής, της Ασίας και της Αφρικής έχουν ήδη αρχίσει να διαμαρτύρονται για την εισβολή των παραγωγών βιοκαυσίμων στη γη τους. Αίτηση που υπογράφουν συνολικά 250 οργανώσεις καλεί τις κυβερνήσεις να σταματήσουν την καταστροφή. Ενθαρρυμένοι, όμως, από την κυβερνητική πολιτική, οι παραγωγοί έχουν κάνει τεράστιες επενδύσεις στον τομέα. Για να τους σταματήσεις χρειάζεται μάχη.<sup>1</sup>

Οι περιβαλλοντολόγοι έχουν ενστάσεις για το αν η προώθηση των βιοκαυσίμων βοηθά το περιβάλλον. Επισημαίνουν ότι οι καλλιέργειες για παραγωγή βιοκαυσίμου χρειάζεται να αρδευτούν και να οργωθούν με τρακτέρ, να λιπανθούν με αζωτούχα λιπάσματα και να μεταφερθούν στα διυλιστήρια βιοαιθανόλης, τα οποία δουλεύουν με φυσικό αέριο ή άνθρακα.<sup>4</sup>

Αξιωματούχοι του ΟΗΕ προειδοποιούν ότι η αυξανόμενη ζήτηση για βιοαιθανόλη και βιοκαύσιμα ενδεχομένως να απειλήσει με εκχερσώσεις τον Αμαζόνιο. Σε όλα αυτά πρέπει να προστεθεί και η εκτίμηση αρκετών ειδικών για την οικονομική αναποτελεσματικότητα κάποιων βιοκαυσίμων.<sup>4</sup>

### 5.5.2 Ο αντίκτυπος στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) στην ΕΕ

Ο Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος <sup>8</sup> υποστηρίζει ότι εάν οι εκτάσεις σε μακροχρόνια αγρανάπαυση χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ενεργειακών καλλιεργειών ή για την εντατική παραγωγή προϊόντων διατροφής, προκειμένου να ικανοποιηθεί η αυξημένη ζήτηση γης, θα αποδεσμευτούν μεγάλες ποσότητες CO<sub>2</sub> — πιθανώς αρκετές για να ανατρέψουν για πολλά χρόνια τα οφέλη από τη στροφή στα βιοκαύσιμα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η ορυκτοποίηση της οργανικής ύλης οδηγεί στην αποδέσμευση διοξειδίου του άνθρακα από το έδαφος και ότι η διαδικασία αυτή επισπεύδεται με το όργωμα. Μεγαλύτερες ποσότητες CO<sub>2</sub> αποδεσμεύονται από εδάφη που περιέχουν μεγάλη ποσότητα οργανικής ύλης όπως εκτάσεις σε αγρανάπαυση και χορτολιβαδικές εκτάσεις (βοσκότοποι).

### 5.5.3 Ο αντίκτυπος στη βιοποικιλότητα στην ΕΕ

Η ΕΕ έχει θέσει ως στόχο την ανάσχεση της απώλειας βιοποικιλότητας στην Ευρώπη πριν από το 2010 <sup>8</sup>. Η προστασία των γεωργικών γαιών υψηλής φυσικής αξίας στην Ευρώπη, οι οποίες χαρακτηρίζονται κυρίως από εκτατικές γεωργικές πρακτικές, έχει αναγνωριστεί ως βασικός παράγοντας για την επίτευξη του στόχου αυτού. Πρόσφατη έκθεση του προγράμματος των Ηνωμένων Εθνών για το περιβάλλον (UNEP) και του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Περιβάλλοντος προβάλλει τη σημασία τέτοιων γεωργικών εκτάσεων και επισημαίνει τη σοβαρή υποβάθμιση της κατάστασης διατήρησης των περιοχών αυτών. Η χρησιμοποίηση των εκτάσεων που έχουν χρησιμοποιηθεί για εκτατική καλλιέργεια για την παραγωγή ενεργειακών καλλιεργειών ή την εντατική παραγωγή προϊόντων διατροφής, προκειμένου να εξυπηρετηθεί η αυξημένη ζήτηση γης, θα οδηγήσει στην απώλεια βιοποικιλότητας, επειδή στις περισσότερες περιπτώσεις η μετατροπή αυτή συνεπάγεται πρότυπα εντατικοποίησης της παραγωγής. Από την άλλη μεριά, ορισμένα συστήματα βιοκαυσίμων μπορούν να αποτελέσουν τη βάση για φιλική προς το περιβάλλον διαχείριση της γης: παραδείγματος χάρη, η παραγωγή βιοαιθανόλης από εγκαταλελειμμένους παράκτιους βοσκότοπους στα κράτη της Βαλτικής.

### 5.5.4 Καταστροφή τροπικών δασών στην Νοτιοανατολικής Ασία

Μόλις πριν από λίγα χρόνια, πολιτικοί και περιβαλλοντικές οργανώσεις στην Ολλανδία ήταν ενθουσιασμένοι από την έγκαιρη και γρήγορη υιοθέτηση της

«διαρκούς ενέργειας», που επιτεύχθηκε εν μέρει από την απόφαση των ηλεκτρικών εργοστασίων να χρησιμοποιούν βιοκαύσιμα, ειδικότερα φοινικέλαιο από τη Νοτιοανατολική Ασία.

Ενισχυμένες από κυβερνητικές επιδοτήσεις, οι εταιρείες ενέργειας ενθουσιάστηκαν τόσο, ώστε σχεδίασαν γεννήτριες, οι οποίες λειτουργούσαν αποκλειστικά με έλαιο, το οποίο θεωρητικώς θα ήταν καθαρότερο από καύσιμα, όπως ο άνθρακας, επειδή προέρχεται από φυτά.

Ωστόσο, από τον περασμένο χρόνο<sup>11</sup>, όταν οι επιστήμονες άρχισαν να μελετούν τις πρακτικές στις φυτείες φοίνικα στην Ινδονησία και τη Μαλαισία, αυτό το πράσινο παραμύθι άρχισε να μοιάζει περισσότερο με περιβαλλοντικό εφιάλτη. Η αυξημένη ζήτηση για φοινικέλαιο στην Ευρώπη συνέβαλε στην αποψίλωση τεράστιων εκτάσεων τροπικών δασών, στη Νοτιοανατολική Ασία και στην υπερβολική χρήση χημικών λιπασμάτων εκεί. Ακόμη χειρότερα, κατά τους επιστήμονες, η δημιουργία χώρου για την επέκταση των φυτειών φοίνικα, γινόταν με την αποξήρανση και την καύση γης, που έστελνε τεράστιες ποσότητες άνθρακα στην ατμόσφαιρα.

Λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις εκπομπές, η Ινδονησία έγινε γρήγορα η τρίτη κατά σειρά μεγαλύτερη παραγωγός επικίνδυνων αερίων στον κόσμο, που οι επιστήμονες πιστεύουν ότι ευθύνονται για την υπερθέρμανση του πλανήτη, μετά τις ΗΠΑ και την Κίνα, σύμφωνα με έκθεση, που δημοσιεύθηκε τον Δεκέμβριο από ερευνητές στην Ολλανδία.

Η παραγωγή βιοκαυσίμων, ο ακρογωνιαίος λίθος στο αίτημα για πράσινη ενέργεια, μπορεί ορισμένες φορές να δημιουργεί πιο επικίνδυνες εκπομπές από τα συμβατικά καύσιμα, σύμφωνα με επιστημονικές μελέτες.

Ως αποτέλεσμα, πολιτικοί σε πολλές χώρες, επανεξετάζουν τα δισεκατομμύρια δολάρια σε επιδοτήσεις, που υποστήριξαν τη διάδοση όλων αυτών των υποτιθέμενων φιλικών προς το περιβάλλον καυσίμων για οχήματα και εργοστάσια. Η Οδηγία της Ε.Ε. για τα Βιοκαύσιμα το 2003 βρίσκεται σήμερα υπό επανεξέταση.

Στην Ολλανδία<sup>11</sup>, τα στοιχεία από την Ινδονησία προβλημάτισαν και παρακίνησαν την κυβέρνηση να αναστείλει τις επιδοτήσεις για το φοινικέλαιο. Η Ολλανδία, η οποία πρωτοστατεί στην πράσινη ενέργεια, τώρα ηγείται της

προσπάθειας να γίνεται διάκριση μεταξύ βιοκαυσίμων, που είναι πραγματικά φιλικά προς το περιβάλλον.

Η ζήτηση για φοινικέλαιο στην Ευρώπη αυξήθηκε ραγδαία τις δύο τελευταίες δεκαετίες, στην αρχή για τρόφιμα και καλλυντικά και πιο πρόσφατα για καύσιμο. Αυτό το πολλαπλών χρήσεων και φθινό έλαιο χρησιμοποιείται σε περίπου 10% των προϊόντων «σούπερ μάρκετ», από σοκολάτες μέχρι οδοντόπαστες κι επιπλέον χρησιμοποιείται ως υποκατάστατο για ντίζελ.

Η αυξημένη ζήτηση, όμως, προκάλεσε καταστροφή κάπου μακριά. Οι «Φίλοι της Γης»<sup>11</sup> υπολογίζουν ότι το 87% της αποψίλωσης των δασών στη Μαλαισία από το 1985 μέχρι το 2000 προκλήθηκε από την προσπάθεια δημιουργίας νέων φυτειών φοινικέλαιου. Εκτός αυτού, Ολλανδοί επιστήμονες υπολόγισαν τα καυσαέρια, που εκλύονται από την καλλιέργεια φοινικόδενδρων σε εδάφη από τύρφη. Η τύρφη είναι ένας οργανικός σπόγγος, που αποθηκεύει τεράστιες ποσότητες άνθρακα, βοηθώντας στην εξισορρόπηση των καυσίμων παγκοσμίως. Αποτελείται κατά 90% από νερό, αλλά όταν αποξηραθεί, τα αποθηκευμένα αέρια άνθρακα ελευθερώνονται στην ατμόσφαιρα. Τα πράγματα γίνονται χειρότερα όταν η τύρφη καίγεται προκειμένου να δημιουργηθεί χώρος για τις φυτείες φοινικόδενδρων.

## **5.6 Η οικονομική προοπτική των βιοκαυσίμων**

Τα βιοκαύσιμα θα μπορούσαν θεωρητικά να επιτύχουν ένα μερίδιο αγοράς σχεδόν ενός τετάρτου της αγοράς των υγρών καυσίμων το 2050 (11% από τις συμβατικές και 12% από τις προηγμένες τεχνολογίες). Εντούτοις, αυτό φαίνεται απίθανο να πραγματοποιηθεί, σκεπτόμενοι τις επιρροές στις τιμές των τροφίμων και την περιβαλλοντική υποβάθμιση που έχουν προκληθεί από τις πρώτης γενιάς τεχνολογίες βιοκαυσίμων και ότι η δυνατότητα αυτών είναι πιο κοντά στα τωρινά επίπεδα παραγωγής και δεν πρόκειται να αλλάξει αυτό εύκολο στο άμεσο μέλλον καθώς η εμπορευματοποίηση των δεύτερης γενεάς τεχνολογιών είναι ακόμα μια μακρινή δυνατότητα. Ρεαλιστικότερο είναι το μερίδιο αγοράς των βιοκαυσίμων να είναι κατά προσέγγιση στο 13% (σύμφωνα με την IEA) το 2050 λαμβάνοντας υπόψη τις σχετικές τιμές των ορυκτών καυσίμων. Σε αυτή την περίπτωση, η μείωση του CO<sub>2</sub> από τα βιοκαύσιμα θα ήταν σχεδόν 1,8 GT, ή 3% των σχετικών με την ενέργεια εκπομπών του CO<sub>2</sub>. Λαμβάνοντας υπόψη την προβαλλόμενη αύξηση σε ζήτηση για τα καύσιμα μεταφορών, αυτό δεν θα μείωνε τη γενική κατανάλωση καυσίμων

πετρελαίου κάτω από τα τρέχοντα επίπεδα αλλά μόνο θα συγκροτήσει την αύξηση της ζήτησης. Αυτό το σενάριο (13%) είναι ρεαλιστικότερο αλλά πρέπει ακόμα να θεωρηθεί σαν σενάριο καλύτερης περίπτωσης, δεδομένου ότι είναι βασισμένο σε τιμές των βιοκαυσίμων που δεν πέφτουν κάτω από αυτές των ορυκτών καυσίμων και δεν αίρονται οι επιθετικές κυβερνητικές επιδοτήσεις και στόχοι. Αν και υπάρχει η δυνατότητα οι δαπάνες παραγωγής των ενεργειακών καλλιεργειών να μειωθούν, σαν αποτέλεσμα των βελτιώσεων στις παραγωγές, δεν είναι σαφές ότι αυτές οι βελτιώσεις θα είναι αρκετές για να αντισταθμίσουν τις αυξανόμενες τιμές λόγω των συνδυασμένων πιέσεων στις τιμές από την αυξανόμενη ζήτηση για τρόφιμα και τα βιοκαύσιμα. Οι όλο και περισσότερο υψηλές τιμές του πετρελαίου έχουν ως συνέπεια την συνεχόμενη αύξηση των δαπανών παραγωγής βιοκαυσίμων, ταυτόχρονα θέτοντας τις εναλλακτικές λύσεις των ορυκτών καυσίμων όλο και περισσότερο ανταγωνιστικές.<sup>7</sup>

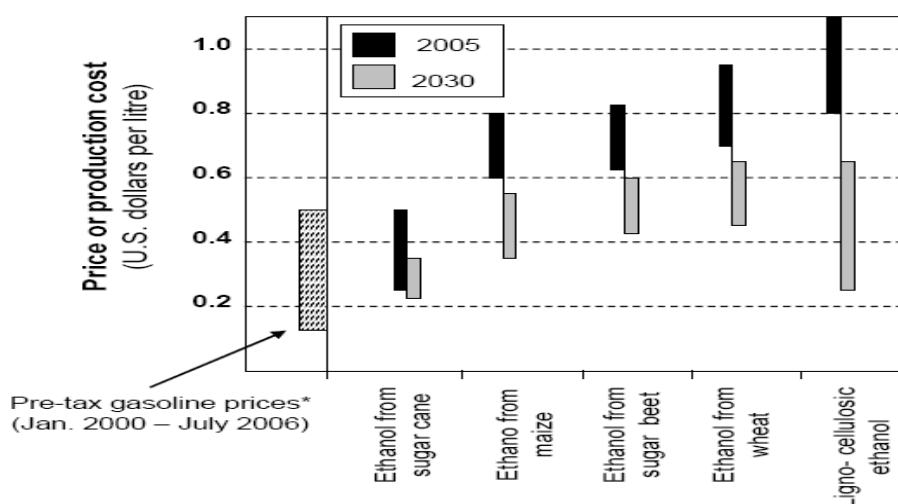
Μέχρι στιγμής, τα θέματα των δαπανών παραγωγής των βιοκαυσίμων και οι τιμές έχουν αγνοηθεί κατά ένα μεγάλο μέρος. Με εξαίρεση τη Βραζιλία, τα βιοκαύσιμα δεν είναι ανταγωνιστικά για τιμές του πετρελαίου περίπου \$70 ανά βαρέλι χωρίς εκτενή κυβερνητική υποστήριξη. Επιπλέον, οι παράγοντες που περιορίζουν την τεχνική δυνατότητά τους, επηρεάζουν έντονα τα μακροπρόθεσμα οικονομικά των βιοκαυσίμων. Περισσότερο από το μισό από το κόστος παραγωγής των βιοκαυσίμων καθορίζεται από την τιμή της πρώτης ύλης της βιομάζας. Λαμβάνοντας υπόψη τις τεράστιες απαιτήσεις για το έδαφος και τον ανταγωνισμό με τα τρόφιμα και την ένδυση, οι τιμές της πρώτης ύλης της βιομάζας μπορούν να μην μειωθούν τόσο πολύ όσο συχνά υποτίθεται. Αυτό θα μπορούσε ίσως να φανεί ήδη στη Βραζιλία, μια χώρα με - σχετικά - άφθονο έδαφος για γεωργική παραγωγή, όπου οι τιμές του εδάφους και της πρώτης ύλης της βιομάζας έχουν ανεβεί σε απάντηση στην αυξανόμενη ζήτηση για βιοκαύσιμα.<sup>7</sup>

### 5.6.1 Κόστος της βιοαιθανόλης

Οι τρέχουσες και οι μελλοντικές δαπάνες παραγωγής της βιοαιθανόλης από τις διαφορές πρώτες ύλες βιομάζας υπολογίστηκαν από την IEA (όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα 1).<sup>7</sup> Το κόστος της Βραζιλιάνικης βιοαιθανόλης είναι \$0,20 ανά λίτρο (\$0,30 ανά λίτρο ισοδύναμο βενζίνης) που παράγεται σε νέες εγκαταστάσεις είναι το χαμηλότερο στον κόσμο. Ακόμη και πριν από την πρόσφατη άνοδο των

τιμών αραβόσιτου στις Ηνωμένες Πολιτείες, η βιοαιθανόλη που βασίζεται στο σιτάρι κόστιζε περίπου 50% περισσότερο για να παραχθεί από την βιοαιθανόλη που βασίζεται στο ζαχαροκάλαμο στη Βραζιλία, και 100% περισσότερο απ' ότι στη ΕΕ. Αυτά τα κόστη δεν περιλαμβάνουν τα κόστη μεταφοράς και διανομής της βιοαιθανόλης, που μπορεί εύκολα να προσθέσουν άλλα \$0,20 ανά λίτρο στην αντλία.

Σχήμα 1: Τρέχουσες και μελλοντικές δαπάνες παραγωγής βιοαιθανόλης, σε σύγκριση με τις πρόσφατες (προ φόρου) τιμές βενζίνης / λίτρο ισοδύναμου βενζίνης (\* Βασισμένες στις μέσες μηνιαίες τιμές εισαγωγών ακατέργαστου πετρελαίου στη περιοχή της ΙΕΑ, με τιμές εισαγωγών ακατέργαστου πετρελαίου μεταξύ \$20 και \$70 ανά βαρέλι σε αυτήν την περίοδο. Σημείωση: Οι προϋπολογισμοί δαπανών αποκλείουν τις επιχορηγήσεις στις συγκομιδές ή στα ίδια τα βιοκαύσιμα.)



Πηγή: O.C.D.E "BIOFUELS: IS THE CURE WORSE THAN THE DISEASE" by Richard Doornbosch and Ronald Steenblik, Round table on Sustainable Development, Paris 11-12/9/2007

Σύμφωνα με την ΙΕΑ, "πραιτέρω μειώσεις δαπανών μπορούν να αναμένονται, ιδιαίτερα μέσω των μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεων επεξεργασίας, αλλά καμία σημαντική ανακάλυψη στην τεχνολογία δεν είναι πιθανή, που θα μείωνε τις δαπάνες εντυπωσιακά". Προβλέπει τέτοιες τεχνολογικές βελτιώσεις που θα βοηθήσουν να μειωθούν οι δαπάνες στο ένα τρίτο μεταξύ 2005 και 2030, εξαιτίας των μειώσεων των δαπανών για τις πρώτες ύλες βιοκαυσίμων. Εκτιμά ότι οι δαπάνες για τις πρώτες ύλες βιοκαυσίμων θα μειωθούν περίπου στο ένα τέταρτο στην ΕΕ, στο ένα τρίτο στη Βραζιλία, και ότι οι καθαρές δαπάνες για τις πρώτες ύλες βιοκαυσίμων θα μειωθούν περισσότερο από το μισό στις Ηνωμένες Πολιτείες. Σε όλες τις περιπτώσεις, η ΙΕΑ υπολόγισε, ότι τα τρέχοντα ποσοστά επιχορηγήσεων στις καλλιέργειες και στη παραγωγή βιοαιθανόλης, παραμένουν σε ισχύ.

Η προσδοκία για να μειωθούν, κατά τη διάρκεια των επόμενων 25 ετών, οι δαπάνες για τις πρώτες ύλες βιοκαυσίμων στη ΕΕ δεν είναι μια αδικαιολόγητη

υπόθεση, λαμβάνοντας υπόψη τις αλλαγές στις πολιτικές (ειδικότερα η εξάλειψη των εξαγωγικών επιδοτήσεων για τη ζάχαρη) και τις βελτιώσεις στη γενετική των φυτών. Με την πίεση στα αγαθά για να ταϊστεί ένας αυξανόμενος παγκόσμια πληθυσμός, με τις αβέβαιες αλλαγές στις παραγωγές που προκαλούνται από τη παγκόσμια αλλαγή του κλίματος, και με την αυξανόμενη ζήτηση βιομάζας για βιοκαύσιμα, οι σχετικές τιμές των πρώτων υλών για βιοκαύσιμα θα μπορούσαν να αυξηθούν σημαντικά. Ήδη μεταξύ του 2005 και του Μαΐου του 2007, οι τιμές για τις πρώτες ύλες που βασίζεται η παραγωγή της βιοαιθανόλης αυξήθηκαν ανάμεσα σε 6% και 68% στους ονομαστικούς όρους όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα 1, με την μεγαλύτερη αύξηση να παρατηρείται στον αραβόσιτο. Οι μελέτες του κόστους των βιοκαυσίμων πρέπει να λάβουν υπόψη την τιμή της βιομάζας για βιοκαύσιμα, καθώς επίσης και την τιμή που τα καύσιμα θα προσκομιστούν στη αγορά. <sup>7</sup>

*Πίνακας 1: Διεθνείς αξίες προϊόντων αναφοράς της ζάχαρης, του αραβόσιτου και του σίτου, 2005-2007 (1. Βασισμένο στους εβδομαδιαίους μέσους όρους των καθημερινών τιμών του Διεθνούς Οργανισμού Ζάχαρης(ISO), που εκφράζονται σε αμερικανικά σεντς ανά λίβρα., 2. ΗΠΑ No.2, Κίτρινο, τιμή στα US Gulf ports (αναφορές Παρασκευής), που εκφράζονται \$ ανά τόνο. 3. ΗΠΑ No.2, Μαλακός Κόκκινος Χειμερινός Σίτος, τιμή στα US Gulf ports (αναφορές Τρίτης).)*

Commodity	Average price for 2005 (USD/tonne)	Peak price since May 2005 (USD/tonne and week ending)	Average price, 1 January 2007 through 1 May 2007 (USD/tonne)	Percentage change, nominal terms, 2005 to mid-May 2007
Sugar <sup>1</sup>	\$218	\$406 (03.02.06)	\$231	6%
Maize <sup>2</sup>	\$109	\$203 (23.02.07)	\$183	68%
Wheat <sup>3</sup>	\$150	\$229 (20.10.06)	\$191	27%

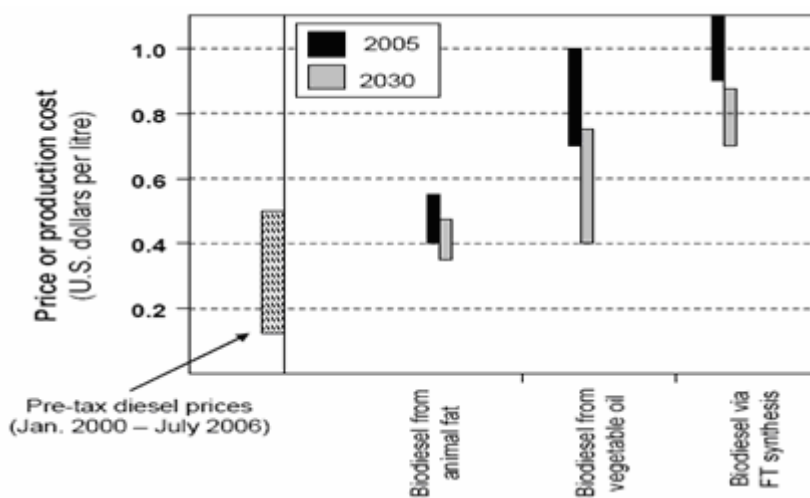
*Πηγή: O.C.D.E "BIOFUELS: IS THE CURE WORSE THAN THE DISEASE" by Richard Doornbosch and Ronald Steenblik, Round table on Sustainable Development, Paris 11-12/9/2007, ( Στοιχεία από τον FAO των Ηνωμένων Εθνών, "Διεθνείς Τιμές Προϊόντων" (www.fao.org/es/esc/prices), στις 22 Μαΐου 2007.)*

### 5.6.2. Κόστος του βιοντίζελ

Σε κάποιες χώρες του ΟΟΣΑ, μερικές εγκαταστάσεις παραγάγουν βιοντίζελ από χρησιμοποιημένα χαμηλής αξίας λάδια, όπως τα χρησιμοποιημένα λάδια στη μαγειρική ή το ζωικό λίπος. Λόγω περιορισμού του ανεφοδιασμού, αυτές οι εγκαταστάσεις σπάνια υπερβαίνουν ετήσιες παραγωγές άνω των 30 εκατομμύριων λίτρων, και οι περισσότερες έχουν ικανότητα παραγωγής 5 εκατομμύριο λίτρων ετησίως ή λιγότερο. Δεδομένου ότι, η χαμηλού κόστους προμήθεια αυτών των ελαίων και λιπών είναι περιορισμένη, η πρόσθετη ικανότητα παραγωγής πρέπει να βασιστεί σε παρθένα έλαια. Το κόστος του βιοντίζελ <sup>7</sup> καθορίζεται από το κόστος των παρθένων φυτικών ελαίων. Γενικά το βιοντίζελ που παράγεται από το

φοινικόλαδο κοστίζει λιγότερο να παραχθεί απ' ό,τι από το σογιέλαιο και το έλαιο από την ελαιοκράμβη, καθορίζοντας αντίστοιχα τις δύο άκρες του εύρους των δαπανών που παρουσιάζονται στο παρακάτω σχήμα 2 (όπου παρουσιάζονται οι τρέχουσες και οι μελλοντικές δαπάνες παραγωγής του βιοντίζελ από τις διαφορές πρώτες ύλες), στην περίπτωση του βιοντίζελ από φυτικά έλαια.

Σχήμα 2: Τρέχουσες και μελλοντικές δαπάνες παραγωγής βιοντίζελ, σε σύγκριση με τις πρόσφατες (προ φόρου) τιμές βενζίνης / λίτρο ισοδύναμου βενζίνης ( \* Βασισμένες στις μέσες μηνιαίες τιμές εισαγωγών ακατέργαστου πετρελαίου στη περιοχή της ΙΕΑ, με τιμές εισαγωγών ακατέργαστου πετρελαίου μεταξύ \$20 και \$70 ανά βαρέλι σε αυτήν την περίοδο., Σημείωση: Οι προϋπολογισμοί δαπανών αποκλείουν τις επιχορηγήσεις στις συγκομιδές ή στα ίδια τα βιοκαύσιμα.)



Πηγή: O.C.D.E "BIOFUELS: IS THE CURE WORSE THAN THE DISEASE" by Richard Doornbosch and Ronald Steenblik, Round table on Sustainable Development, Paris 11-12/9/2007

Η ΙΕΑ σημειώνει ότι "παραμένει κάποιο πεδίο για τη μείωση του κόστους παραγωγής βιοντίζελ με την κατασκευή μεγαλύτερων εγκαταστάσεων. Αλλά οι σημαντικές τεχνολογικές ανακαλύψεις στη τυποποιημένη διαδικασία μετεστεροποίηση (transesterfication), που θα οδηγήσει σε ουσιαστικές μειώσεις δαπανών στο μέλλον, είναι απίθανες." Προβλέπει οι δαπάνες παραγωγής του βιοντίζελ να μειώνονται κατά 37% μεταξύ του 2005 και του 2030 στις Ηνωμένες Πολιτείες (σε περίπου \$0,33 ανά λίτρο ισοδύναμου diesel), και κατά 32% στη ΕΕ. Αυτοί οι υπολογισμοί προϋποθέτουν οι καθαρές δαπάνες των πρώτων υλών για βιοντίζελ να πέφτουν κατά περίπου στο ένα τρίτο στην παραπάνω περίοδο. Μεταξύ του 2005 και του Φεβρουαρίου του 2007, οι διεθνείς τιμές αναφοράς του ελαίου από την ελαιοκράμβη, του σογιέλαιου, και του φοινικέλαιου αυξήθηκαν, αντίστοιχα, κατά 19%, 29% και 43% σε ονομαστικούς όρους όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα 2.<sup>7</sup>



Πίνακας 2: Διεθνείς αξίες των προϊόντων, ελαίου της ελαιοκράμβης, της σόγιας και του ακατέργαστου φοινικόλαδου, 2005-2007, (1. Μηνιαίοι μέσοι όροι τιμών *ex-mill (f.o.b.)*, Netherlands, 2. Μηνιαίοι μέσοι όροι της τιμής πρώην-μύλων (*FOB*), Netherlands, 3. Μηνιαίοι μέσοι όροι της τιμής εισαγωγών(*c.i.f.*), βορειοδυτική Ευρώπη (*north-west Europe*)

Commodity	Average price for 2005 (USD/tonne)	Peak price since May 2005 (USD/tonne and month)	Average price, January-February 2007 (USD/tonne)	Percentage change, nominal terms, 2005 to avg. 2007 to date
Rapeseed oil <sup>1</sup>	\$669	\$856 (12.06)	\$800	19%
Soybean oil <sup>2</sup>	\$545	\$714 (02.07)	\$706	29%
Crude palm oil <sup>3</sup>	\$422	\$605 (02.07)	\$602	43%

Πηγή: O.C.D.E "BIOFUELS: IS THE CURE WORSE THAN THE DISEASE" by Richard Doornbosch and Ronald Steenblik, Round table on Sustainable Development, Paris 11-12/9/2007, ( Στοιχεία από τον FAO των Ηνωμένων Εθνών, "Διεθνείς Τιμές Προϊόντων"(www.fao.org/es/esc/prices), στις 22 Μαΐου 2007.)

## 5.7 Η αξιοποίηση της δεύτερης γενιάς βιοκαυσίμων εξαρτάται από σημαντικές τεχνολογικές ανακαλύψεις

Οι επιβλαβείς συνέπειες πολλών πρώτης γενιάς τεχνολογιών βιοκαυσίμων έχουν ληφθεί υπόψη και αναγνωρίζονται από έναν διαρκώς αυξανόμενο αριθμό εμπειρογνομόνων (και μερικών χωρών) <sup>7</sup>. Αυτές οι ανησυχίες δεν έχουν προκαλέσει μέχρι σήμερα οποιαδήποτε αποτελεσματική πολιτική απάντηση. Ο λόγος που τα πρώτης γενιάς βιοκαύσιμα συνεχίζουν να προάγονται ως σοβαρές λύσεις στη δίδυμη πρόκληση της αλλαγής κλίματος και της ενεργειακής ασφάλειας, είναι ότι θα αντικατασταθούν σύντομα από τις πιο προηγμένες τεχνολογίες που αναπτύσσονται. Οι δεύτερης γενιάς τεχνολογίες θα μπορούσαν, θεωρητικά, να καταστήσουν πιθανό να αποφευχθεί ο ανταγωνισμός στις χρήσεις γης, με την ανάπτυξη των ενεργειακών καλλιεργειών σε μη καλλιεργήσιμα περιθωριοποιημένα (ή ξερικά) εδάφη ή και υποβιβασμένα εδάφη και τη αποτελεσματικότερη χρησιμοποίηση των υπολειμματικών μορφών βιομάζας. Δυνητικά θα υπήρχε η δυνατότητα να παραδοθούν πρόσθετα 23 EJ ενέργειας βιοκαυσίμων το 2050, ή 12% της συνολικής απαίτησης καυσίμων μεταφορών, ενδεχομένως αποφεύγοντας πολλά από τα αρνητικά αποτελέσματα των ορυκτών καυσίμων. Δεδομένου ότι οι δεύτερης γενιάς τεχνολογίες είναι ακόμα σε φάση επίδειξης, παραμένει να φανεί εάν ποτέ θα γίνουν οικονομικά βιώσιμες κατά τη διάρκεια της επόμενης δεκαετίας. Ακόμη και θετικές τεχνολογικές εξελίξεις να υπάρξουν, υπάρχουν σοβαρές αμφιβολίες για την δυνατότητα οι ενεργειακές καλλιέργειες να χρησιμοποιηθούν σε μια μεγάλη κλίμακα.

Η λογιστική πρόκληση της μεταφοράς (logistics) του υλικού βιομαζών στις μεγάλες εγκαταστάσεις παραγωγής είναι πιθανό να επιβάλει ένα όριο κάτω από το οποίο οι δαπάνες παραγωγής δεν μπορούν να χαμηλώσουν. Αυτό οδηγεί μερικούς να θεωρούν ότι τα δεύτερης γενεάς βιοκαύσιμα θα παραμείνουν μικροί παίκτες (niche players), που θα παράγονται κυρίως σε εγκαταστάσεις όπου το υλικό βιομαζών είναι διαθέσιμο στην κοντινή περιοχή (in situ).<sup>7</sup>

Τα κυβερνητικά σχέδια υποστηρίζουν, ότι μια μεγάλη κλίμακας μετατόπιση από τα καύσιμα πετρελαίου προς τα βιοκαύσιμα, πρέπει να γίνει με την επέκταση των βιοκαυσίμων που προέρχονται από το άμυλο και τα σακχαρούχα ή τα ελαιούχα φυτά μέχρι ενός ορίου. Οποιοδήποτε αύξηση πέρα αυτού του ορίου θα πρέπει να προέλθει από της δεύτερης γενεάς τεχνολογίες βιοκαυσίμων και ενεργειακών καλλιεργειών.<sup>7</sup>

Πειραματικές εγκαταστάσεις έχουν ήδη χτιστεί, για να παραγάγουν την βιοαιθανόλη από λιγνοκυτταρινικά (ligno-cellulosic) υλικά, αλλά οι δαπάνες παραγωγής είναι υψηλές, γενικά περίπου \$1,00 ανά λίτρο ισοδύναμου βενζίνης, κάτι που είχε σαν αποτέλεσμα εκατοντάδες εκατομμυρίων δολαρίων να έχει ξοδευτεί ήδη, από τις κυβερνήσεις και από την ιδιωτική βιομηχανία, στην έρευνα για να ρίξει αυτό το κόστος. Οι περισσότερες από αυτές τις προσπάθειες εστιάζονται στο πρώτο μέρος της διαδικασίας, τον διαχωρισμό (μέσω ένζυμων ή μικροβίων) της λιγνίνης (lignin), της κυτταρίνης (cellulose) ή της ημικυτταρίνης (hemi-cellulose) (δομικές μονάδες της λιγνοκυτταρινικής βιομάζας) σε μια μορφή που μπορεί έπειτα να ζυμωθεί, και να αυξηθεί η βιοαιθανόλη που περιέχεται στο μείγμα, ώστε να μειωθεί η ενέργεια που απαιτείται στο στάδιο της απόσταξης. Λόγω του γρήγορου ρυθμού των τεχνολογικών εξελίξεων, και της αβεβαιότητας των μακροπρόθεσμων δαπανών των πρώτων υλών για βιοκαύσιμα, οι προβολές των πιθανών μελλοντικών δαπανών της παραγόμενης βιοαιθανόλης από τα λιγνοκυτταρινικά (ligno-cellulosic) υλικά ποικίλλουν ευρέως. Η IEA σημειώνει ότι οι δαπάνες της, αναμένονται να μειωθούν μακροπρόθεσμα σε \$0,50 ανά λίτρο ισοδύναμου βενζίνης, λόγω της επίτευξης καλύτερων συγκεντρώσεων βιοαιθανόλης πριν από την απόσταξη, του χαμηλότερου κόστους για τα εμπεριεχόμενα ένζυμα (ως αποτέλεσμα της βιοτεχνολογικής έρευνας) και των βελτιωμένων τεχνικών διαχωρισμού. Η επίτευξη κάτι τέτοιου απαιτεί σημαντικές τεχνολογικές ανακαλύψεις. Φαίνεται ότι κάποιες πρωτοπόρες επιχειρήσεις και ερευνητές έχουν γρηγορότερους ρυθμούς προόδου. Τον Μάιο του 2007, η Dedini SA, κύριος κατασκευαστής της Βραζιλίας του εξοπλισμού της ζάχαρης και των

βιοκαυσίμων, ανήγγειλε παραδείγματος χάριν, ότι έχει αναπτύξει έναν τρόπο να παράγεται η κυτταρινική βιοαιθανόλη σε μια βιομηχανική κλίμακα από τη βαγάσση (bagasse) σε ένα κόστος κάτω από \$0,41 ανά λίτρο ισοδύναμου βενζίνης.<sup>7</sup>

Όπως με την κυτταρινική βιοαιθανόλη, ένα μη αμελητέο ποσό αφιερώνεται στην έρευνα για να μειωθεί το κόστος του diesel από τη βιομάζα, χρησιμοποιώντας την διαδικασία Fischer-Tropsch. Αυτή εστιάζεται στον διαχωρισμό της βιομάζας σε αέριο με τη θερμότητα ή τις χημικές ουσίες. Η διαδικασία Fischer-Tropsch επιτρέπει υψηλότερες παραγωγές ανά εκτάριο από ότι το βιοντίζελ που παράγεται από καλλιέργειες ελαιούχων φυτών. Το κόστος παραγωγής για τις μεγάλης κλίμακας εγκαταστάσεις υπολογίζεται για να είναι περίπου \$0,9 ανά λίτρο ισοδύναμου diesel, που μειώνεται σε \$0.7-0.8 μεσοπρόθεσμα, σύμφωνα με την IEA.<sup>7</sup>

Εκτός από τις σημαντικά ευνοϊκές τεχνολογικές ανακαλύψεις, αναμένεται επίσης μείωση κόστους και από τη κλιμάκωση των εγκαταστάσεων παραγωγής. Εντούτοις, οι μεγάλες εγκαταστάσεις παραγωγής επιβάλλουν την προμήθεια βιομάζας από μια ευρεία περιοχή και άρα διαφαίνεται μια λογιστική και οικονομική πρόκληση που πρέπει να απαντηθεί, για την μεταφορά της βιομάζας. Επιπλέον, οι περισσότερες αναλύσεις του κόστους προμήθειας της βιομάζας μέχρι σήμερα, εστιάζονται στις πραγματικές δαπάνες παραγωγής, χωρίς να λαμβάνουν υπόψη την αξία ενοικίου του εδάφους είτε να υποθέτουν μια χαμηλή αξία για αυτό.<sup>7</sup>

## **5.8 Ο αντίκτυπος των βιοκαυσίμων στην ενεργειακή εξασφάλιση**

Η ιδέα ότι η παραγωγή των βιοκαυσίμων από μια χώρα θα μειώσει την εξάρτηση της από εισαγωγές ενέργειας, ιδιαίτερα πετρελαίου από την Μέση Ανατολή, βοήθησε να αυξηθεί η πολιτική δημοτικότητα των βιοκαυσίμων. Αυτή η λογική επικράτησε πρώτα από την Βραζιλία και τις ΗΠΑ, με προγράμματα υποστήριξης των βιοκαυσίμων, εξασθένησε κατά τη διάρκεια της δεκαετίας του '80 και της δεκαετίας του '90, αλλά πρόσφατα επέστρεψε. Συνολικά τα κατά προσέγγιση 65 δισεκατομμύριο λίτρα των βιοκαυσίμων που καταναλώθηκαν το 2006 μετατόπισαν περίπου 32 δισεκατομμύριο λίτρα των ορυκτών καυσίμων (ή περίπου 1% της ενεργειακής απαίτησης στο μεταφορικό τομέα). Η ασφάλεια του ανεφοδιασμού είναι ίσως ο διαπρεπής στόχος της "ενεργειακής πολιτικής", που εκφράζεται συχνά με την άποψη της ελαχιστοποίησης του κινδύνου της διακοπής της

προμήθειας καυσίμων (όπως οι εισαγωγές του πετρελαίου ή του φυσικού αερίου, ή οι διακοπές ηλεκτρισμού), αλλά δηλώνεται ακριβέστερα σε οικονομικούς όρους, καθώς στην ουσία, οι κυβερνήσεις θέλουν να κρατήσουν τις τιμές της ενέργειας χαμηλά, να ελαχιστοποιήσουν την αστάθεια και να μειώσουν τις περιβαλλοντικές επιδράσεις.<sup>7</sup>

Οι δημόσιες επιχορηγήσεις για τα βιοκαύσιμα υποστηρίζονται από τους πολιτικούς συχνά, με το επιχείρημα ότι αυτά είναι ο τρόπος για μια χώρα να απεξαρτηθεί από τα ορυκτά καύσιμα γενικά, και ειδικότερα το πετρέλαιο. Πόσο αποτελεσματικά οι επιχορηγήσεις των βιοκαυσίμων βοηθούν στο να μειωθεί η εμπιστοσύνη στο πετρέλαιο ή στα ορυκτά καύσιμα γενικά ποικίλει, καθώς και ο βαθμός στον οποίο η χρήση των βιοκαυσίμων μετατοπίζει τα ορυκτά καύσιμα από την αγορά.<sup>7</sup>

Το παράδοξο που σημειώνεται είναι ότι η μεγαλύτερη παραγωγή βιοκαυσίμων, μπορεί να οδηγήσει σε μικρότερη προστασία ενάντια στις υψηλές τιμές πετρελαίου. Οι υψηλότερες τιμές του πετρελαίου αυξάνουν το κόστος παραγωγής και την ζήτηση για βιοκαύσιμα, που ωθούν τις τιμές των πρώτων υλών για βιοκαύσιμα προς τα πάνω. Μια μελέτη των Kojima, Masami, Donald Mitchell, and William Ward (Kojima, Masami, Donald Mitchell, and William Ward (2007), *Considering Trade Policies for Liquid Biofuels*, The International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank, Washington, D.C.) προτείνει ένα επίπεδο κατώτατων ορίων που πρέπει να δίνεται μια καλλιέργεια για βιοκαύσιμα στη αγορά, που το υπολογίζουν περίπου σε 10%, καθώς ένα υψηλότερο μερίδιο θα συνδεθεί με την αγορά του παγκόσμιου πετρελαίου. Για αυτόν τον λόγο, καταλήγουν στο συμπέρασμα ότι τα βιοκαύσιμα είναι απίθανο να γίνουν η λύση στις αυξανόμενες τιμές του ακατέργαστου πετρελαίου.<sup>7</sup>

## **5.9 Η απελευθέρωση του παγκόσμιου εμπορίου βιοκαυσίμων εγείρει πολλά ερωτηματικά**

Η απελευθέρωση του παγκόσμιου εμπορίου βιοκαυσίμων εγείρει πολλά ζητούμενα σχετικά με την διασφάλιση των κανόνων δικαίου και της προστασίας από το ανεξέλεγκτο εμπόριο

Η βιοαιθανόλη που παράγεται από το ζαχαροκάλαμο στη Βραζιλία είναι κατά πολύ το φτηνότερο βιοκαύσιμο σήμερα. Η Νότια Αμερική και η Αφρική έχουν μια

μεγάλη δυνατότητα να αυξήσουν την παραγωγή βιοκαυσίμων. Η βιοαιθανόλη μπορεί επίσης να παραχθεί αποτελεσματικά στη Νοτιοανατολική Ασία και την Αυστραλία, αν και η διαθεσιμότητα κατάλληλου εδάφους θα περιορίσει την παραγωγή εκεί. Η παραγωγή στη Βόρεια Αμερική και την Ευρώπη είναι σημαντική στη αγορά σήμερα, αλλά μακροπρόθεσμα δε δίδεται η δυνατότητά για να πραγματοποιηθούν οι καθορισμένοι στόχοι.<sup>7</sup>

Επομένως, το εμπόριο μεταξύ των μεγάλων παραγωγών και των μεγάλων καταναλωτών βιοκαυσίμων, ενδεχομένως θα μπορούσε να γίνει αμοιβαία ευεργετικό. Όμως, το εμπόριο γίνεται σε μικρή κλίμακα, σαν αποτέλεσμα των δασμών στις εισαγωγές πρώτης ύλης βιοκαυσίμων και των επιχορηγήσεων στην εγχώρια παραγωγή. Η φιλελευθεροποίηση της αγοράς των βιοκαυσίμων είναι εξαιρετικά δύσκολη, αν λάβουμε υπόψη τον γόρδιο κόμβο της αγοράς γεωργικών προϊόντων που μέχρι τώρα χαρακτηρίζονται από γεωργικές επιχορηγήσεις, υψηλούς δασμούς εισαγωγών, εξαγωγικές επιδοτήσεις και ρυθμίσεις προνομιακής μεταχείρισης. Μια έλλειψη διαφοροποίησης της παραπάνω πολιτικής μεταφράζεται αυτόματα σε μια μικρότερες φιλοδοξίες στην ανάπτυξη των βιοκαυσίμων παγκοσμίως. Σύμφωνα με τον Jacques Diouf, Γενικό Διευθυντή του FAO (Financial Times, 15 Αυγούστου 2007), η βιοενέργεια παρέχει την δυνατότητα της ενίσχυσης της ανάπτυξης πολλών από τις παγκόσμιες φτωχότερες χώρες, με το να επιφέρει μια γεωργική αναγέννηση και να παρέχει ενέργεια στο ένα τρίτο του παγκόσμιου πληθυσμού. Αυτό σημαίνει όχι μόνο ευκαιρίες εξαγωγής βιομάζας για τις αναπτυσσόμενες χώρες στον βιομηχανοποιημένο κόσμο, αλλά, και για να χρησιμοποιήσει τη βιομάζα για να παραγάγει την ηλεκτρική ενέργειά τους.<sup>7</sup>

Τα παραπάνω ακούγονται λογικά. Κανείς δεν θέλει να υπονομεύσει το μέλλον των εξαθλιωμένων κατοίκων των αναπτυσσόμενων χωρών, αν και οι πολιτικές προστασίας που ακολουθούν οι ανεπτυγμένες χώρες είναι πολιτικές για να προστατεύσουν το εισόδημα των αγροτών τους εις βάρος τους όπως φαίνεται, όμως ποιος μπορεί να διασφαλίσει ότι θα ωφεληθούν πραγματικά οι κάτοικοι των τρίτων χωρών. Η μέχρι πρότινος ιστορία έχει δείξει ότι οι μεγάλοι επενδυτές, καταδυναστεύουν και απομυζούν τον πλούτο των τρίτων χωρών. Παλιότερα και πρόσφατα ήταν τα πολύτιμα μέταλλα και το πετρέλαιο τώρα θέλουν να εκμεταλλευτούν τη φύση τους, το έδαφός τους και το νερό τους, με ένα πολύ μικρό αντίτιμο. Ποιος μας διασφαλίζει ότι η συγκεκριμένη ανάπτυξη δεν θα είναι κι αυτή τη

φορά καθαρά οικονομικοκεντρική, με γνώμονα το κέρδος, την οικονομική μεγέθυνση εις βάρος του περιβάλλοντος, τη στιγμή που η χώρα και όχι μόνο αυτή, απ' όπου προέρχονται οι μεγαλύτερες επενδύσεις, που είναι οι ΗΠΑ, δεν έχει υπογράψει το πρωτόκολλο του Κιότου, που αποτελεί την απαρχή και την ελάχιστη προσπάθεια αντιμετώπισης του φαινομένου του θερμοκηπίου και των κλιματικών αλλαγών. Έπειτα τα καθεστώτα που επικρατούν σε αυτές τις χώρες είναι πολλές φορές τριτοκοσμικά και πλήρως ελεγχόμενα που εξυπηρετούν μέγιστα το κεφάλαιο και σε καμιά περίπτωση τον τοπικό πληθυσμό. Τέλος η πρόσφατη ιστορία δείχνει ότι η όποια ανάπτυξη των βιοκαυσίμων σε κάποιες αναπτυσσόμενες χώρες έγινε χωρίς προγραμματισμό και αλόγιστα, εις βάρος του παγκόσμιου περιβάλλοντος, με χαρακτηριστικά παραδείγματα τις εκχερσώσεις στο δάσος του Αμαζονίου για νέα εδάφη ενεργειακών καλλιεργειών και την καταστροφή του δάσους της Ινδοκίνας με καταστροφικές συνέπειες στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Μπορεί να διερωτηθεί κανείς με ποιους κανόνες και ασφαλιστικές δικλίδες, και σε ποιους θεσμούς θα αναπτυχθούν τα βιοκαύσιμα στον τρίτο κόσμο. Το παραμύθι ότι η ελεύθερη αγορά θα ρυθμίσει κάτι τέτοιο είναι όνειρο απατηλό, καθώς αυτή θα νοιαστεί μόνο για την κερδοφορία, τα οικονομικά μεγέθη και σε καμιά περίπτωση δεν την νοιάζει η καταστροφή του περιβάλλοντος, κοντόφθαλμα βέβαια γιατί την νοιάζει μόνο το άμεσο κέρδος, ή η ποιότητα των κατοίκων του τρίτου κόσμου.

Η πιστοποίηση των βιοκαυσίμων, σε παγκόσμιο και τοπικό επίπεδο, θα μπορούσε να είναι ένα χρήσιμο εργαλείο για τις βιώσιμες πρακτικές που ακολουθούνται στην παραγωγή τους, δεδομένου ότι η αξιόπιστη πιστοποίηση μπόρεσε να παράσχει έναν τρόπο για να διακρίνουμε τις "καλές" και τις "κακές" πρακτικές. Υπάρχουν, όμως, σοβαρά ερωτηματικά που πρέπει να τεθούν για την εφαρμογή και την αποτελεσματικότητα των σχεδίων πιστοποίησης. Καταρχήν, ο έλεγχος επιβολής των κανόνων πιστοποίησης των βιοκαυσίμων και η επιτήρηση σαν μέγεθος, θα μπορούσε να αποδειχθεί μια τεράστια πρόκληση, όπως μας έδειξε η πρόσφατη εμπειρία με την πιστοποίηση των προϊόντων ξυλείας. Δεύτερον, η αποτελεσματικότητα της πιστοποίησης θα μπορούσε να υπονομευθεί από την εισαγωγή των πρώτων υλών βιοκαυσίμων. Εφόσον η πιστοποίηση δεν είναι μια πολύπλευρη, πολυπαραγοντική παγκόσμια διαδικασία αλλά κατευθύνεται και πραγματοποιείται από τις χώρες για τις διαδικασίες που ακολουθούνται εντός αυτών, οδηγεί μόνο σε μια κατάτμηση της αγοράς και όχι σε μια μείωση των μη αποδεκτών

πρακτικών. Τρίτον, χωρίς ένα ομοιόμορφο σχέδιο πιστοποίησης, οι εξαγωγείς θα αντιμετωπίσουν τις αυξανόμενες δαπάνες και τη γραφειοκρατική πολυπλοκότητα. Ένας τελικός περιορισμός είναι ότι τα σχέδια πιστοποίησης δεν συμπεριλαμβάνουν εύκολα τους πολλαπλασιαστικούς αντίκτυπους στις αγορές γεωργικών προϊόντων. Επιπλέον, η διάκριση του εμπορίου βάσει των μεθόδων παραγωγής είναι ιδιαίτερα αμφισβητήσιμη, και υπήρξε ο ουσιαστικός λόγος διάφορων προηγούμενων εμπορικών διαφωνιών στον Π.Ο.Ε.. Η κακή χρήση των σχεδίων πιστοποίησης και των προτύπων των κανονισμών βιωσιμότητας, είναι μια συνεχόμενη πρόκληση στους κανόνες δικαίου και του άνευ διακρίσεων εμπορίου. Από μια περιβαλλοντική προοπτική, μόνο η παγκόσμια πιστοποίηση που θα επιβάλλεται αποτελεσματικά, θα μπορούσε να λάβει υπόψη της περιβαλλοντικές συνιστώσες του προβλήματος σε μια παγκόσμια κλίμακα, που θα συμβάλλει στην αντιμετώπιση του παγκοσμίου φαινομένου του θερμοκηπίου. Η εκλεκτική πιστοποίηση δίνει την εμφάνιση της βιώσιμης παραγωγής σε κάποιους, επιτρέποντας να συνεχίζεται πρακτικά, η μη ορθή παραγωγή από κάποιους άλλους. Τα σχέδια πιστοποίησης που θα εξασφαλίζουν τη βιώσιμη παραγωγή των βιοκαυσίμων, δεν αποτελούν μια ρεαλιστική προοπτική, αν και θεωρητικά είναι δυνατόν, τουλάχιστον προς το παρόν.<sup>7</sup>

## **5.10 Η μακροπρόθεσμη προοπτική των βιοκαυσίμων**

Σε σενάριο αναφοράς της IEA, η ενεργειακή ζήτηση στον τομέα των μεταφορών αυξάνεται έντονα, κατά 136%, μεταξύ του 2005 και του 2050 σε σχεδόν 190 EJ (4.500 MTOE). Το μερίδιο του τομέα των μεταφορών στις συνολικές εκπομπές παραμένει περίπου στο 20% στο σύνολο των σχετικών με την ενέργεια εκπομπών του CO<sub>2</sub>, εντούτοις, και τα βιοκαύσιμα συμβάλλουν σε αυτό το σενάριο στο 3% της συνολικής ζήτησης για καύσιμα μεταφορών. Σε εναλλακτικό σενάριο της IEA, τα βιοκαύσιμα υποτίθεται ότι παρέχουν το 7% των καυσίμων μεταφορών το 2030. Η σημαντικότερη υπόθεση εργασίας, που κρύβεται κάτω από αυτήν την σχετικά ευνοϊκή ανάπτυξη, είναι το μειωμένος κόστος σχετικά με τις εναλλακτικές λύσεις ορυκτών καυσίμων και η συνεπής κυβερνητική υποστήριξη υπό την μορφή των επιχορηγήσεων και των υποχρεωτικών στόχων για τα βιοκαύσιμα. Η IEA δεν αναμένει οι τεχνολογίες δεύτερης γενεάς βιοκαυσίμων να γίνουν εμπορικά βιώσιμες πριν από το 2030, εάν όμως αυτό συμβεί νωρίτερα, τα βιοκαύσιμα θα μπορούσαν να διαδραματίσουν έναν μεγαλύτερο ρόλο από αυτόν που προβλέπεται.<sup>7</sup>

Επίσης, η ΙΕΑ έχει ερευνήσει την δυνατότητα επέκτασης των δεύτερης γενεάς τεχνολογιών βιοκαυσίμων σε μια μεγαλύτερη κλίμακα, σε ένα επιθετικό σενάριο μείωσης του CO<sub>2</sub>, με τελικό στόχο το 2050. Θεωρεί ότι τα βιοκαύσιμα θα μπορούσαν να ικανοποιήσουν μέχρι 13% της απαίτησης των καυσίμων για τις μεταφορές το 2050. Εάν αυτός ο στόχος εκπληρωνόταν, η μείωση του CO<sub>2</sub> από τη χρήση βιοκαυσίμων θα ήταν σχεδόν 1,8 GT (ή 3% των σχετικών με την ενέργεια εκπομπών του CO<sub>2</sub>, σε ένα σενάριο). in a business-as-usual scenario). Για να φθάσει σε αυτή την εκτίμηση η ΙΕΑ, υπέθεσε ουσιαστικά, ότι όλα τα βιοκαύσιμα θα πρέπει να προέλθουν από τις δεύτερης γενεάς πηγές βιοκαυσίμων και η βιοαιθανόλη από το ζαχαροκάλαμο και όλες οι πρώτης γενιάς τεχνολογίες βιοκαυσίμων, υποτίθεται ότι έχουν καταργηθεί σταδιακά. <sup>7</sup>

Αλλά τα βιοκαύσιμα δεν θα ανταγωνίζονται μόνο με τα παραδοσιακά πετρελαιοειδή. Τα υγρά καύσιμα από τις εναλλακτικές πηγές, όπως το πετρέλαιο από τις άμμους πίσσας (tar sands) και τα υγρά καύσιμα που προέρχονται από άνθρακα (coal-to-liquid fuels), επίσης συναγωνίζονται για μερίδιο αγοράς. Οι επενδύσεις σε αυτές τις δύο τεχνολογίες έχουν αυξηθεί ραγδαία τα τελευταία χρόνια, και μπορούν ήδη να ανταγωνίζονται με τα πετρελαιοειδή όταν η τιμή του πετρελαίου υπερβαίνει, αντίστοιχα, τα 25 και τα 40 Δολάρια ΗΠΑ το βαρέλι. Επιπλέον, ανταγωνίζονται επίσης για τις ίδιες επιχορηγήσεις και φορολογικές ελαφρύνσεις στις ΗΠΑ. Παρά την ισχυρή αντίθεση των περιβαλλοντικών ομάδων, προτάθηκε οικονομική υποστήριξη, από το Κογκρέσο των ΗΠΑ το 2007, σε σημαντικές εγκαταστάσεις παραγωγής υγρών καυσίμων από άνθρακα (π.χ. μια φορολογική πίστωση \$0,14 ανά λίτρο (a tax credit of \$0.14 per litre) και αυτόματες επιχορηγήσεις, (automatic subsidies) εάν οι τιμές του πετρελαίου μειωθούν κάτω από \$40 το βαρέλι). <sup>7</sup>

## **5.11 Καμπανάκι από τον ΟΗΕ**

Έκθεση του ΟΗΕ <sup>12</sup> επισημαίνει τις αρνητικές συνέπειες της προώθησης των βιοκαυσίμων. Συγκεκριμένα Ο ΟΗΕ καλεί τους αρμοδίους να σχηματίσουν ολοκληρωμένη εικόνα για τα βιοκαύσιμα πριν προχωρήσουν στην ενίσχυσή τους, και τονίζει ότι λανθασμένη χρήση τους μπορεί να έχει επιπτώσεις στο περιβάλλον και στην παραγωγή τροφίμων.

Η βιαστική στροφή στα βιοκαύσιμα, θα μπορούσε να προκαλέσει σοβαρές επιπτώσεις στο περιβάλλον και στο βιοπορισμό, προειδοποιεί έκθεση του οργανισμού



Ηνωμένων Εθνών. Η έκθεση που συντάχθηκε από ένα αντικειμενικά στελεχωμένο σώμα, το "ΟΗΕ Ενέργεια", αν και ξεκαθαρίζει ότι τα βιοκαύσιμα μπορούν να αποτελέσουν λύση, η παραγωγή τους είναι πιθανόν να έχει και αρνητικές συνέπειες αν τα δάση καταστραφούν, αν αυξηθούν οι τιμές των τροφίμων και αν υπάρξει αλόγιστη απαλλοτρίωση γης.

Η έκθεση τονίζει ότι η ζήτηση για βιοκαύσιμα έχει επιταχύνει την αποψίλωση των δασών, λόγω της αντικατάστασής τους από φυτείες φοινικόδεντρων, ειδικά στη νοτιοανατολική Ασία. Αυτή η καταστροφή των οικοσυστημάτων μπορεί να οδηγήσει σε καθαρή αύξηση των εκπομπών αερίων. Η έκθεση προειδοποιεί επίσης ότι μεγάλης κλίμακας καλλιέργεια ενός μόνο είδους θα μπορούσε να οδηγήσει σε σημαντική διάβρωση του εδάφους και των θρεπτικών συστατικών. Κάτι τέτοιο ευτυχώς έχει αποφευχθεί στο Σάο Πάολο της Βραζιλίας, όπου οι καλλιεργητές ζαχαροκάλαμου αναγκάζονται να αφήνουν ένα μέρος της γης τους ανεκμετάλλευτο, ως φυσικό απόθεμα. Οι ειδικοί ανησυχούν και για τις επιπτώσεις πάνω στο νερό. Η συνεχής αύξηση του πληθυσμού και η τρέχουσα στροφή προς την κατανάλωση κρέατος και γαλακτοκομικών προϊόντων ασκούν πίεση στις προμήθειες νερού, που αυξάνεται από τις καλλιέργειες βιοκαυσίμων που υπερ εκμεταλλεύονται το νερό. Η έκθεση καλεί τους αρμοδίους να αποκτήσουν μια ξεκάθαρη εικόνα για τα βιοκαύσιμα πριν προχωρήσουν στην ενίσχυση της παραγωγής τους.

Τέλος τα Ηνωμένα Έθνη, προειδοποιούν, ότι ως και 5 εκατομμύρια αυτόχθονες κινδυνεύουν να εκδιωχθούν από τη γη τους για να δημιουργηθούν καλλιέργειες φυτών που παράγουν βιοκαύσιμα. Οι φτωχοί αγρότες κινδυνεύουν να οδηγηθούν σε φτωχοσυνοικίες πόλεων, καθώς μεγάλες αγροτικές επιχειρήσεις τους παίρνουν τη γη για να βγάλουν κέρδος από το "χρυσωρυχείο" των βιοκαυσίμων.<sup>13</sup>

## **6. Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ**

### **6.1 Η πολιτική**

Σύμφωνα με το Υπουργείο Ανάπτυξης<sup>1</sup> οι Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας, όπου συμπεριλαμβάνονται και τα βιοκαύσιμα, εξυπηρετούν ταυτόχρονα μία σειρά πολιτικών στόχων όπως:

1. Εξυπηρετούν πρώτα από όλα το στόχο της περιβαλλοντικής προστασίας, στα πλαίσια των διεθνών δεσμεύσεων της Ελλάδας,
2. Συμβάλλουν στην Περιφερειακή Ανάπτυξη και την τοπική απασχόληση λόγω του αποκεντρωμένου χαρακτήρα τους,
3. Αποτελούν μέσο εισόδου ξένων επενδύσεων οι οποίες συμβάλλουν στη διεθνοποίηση της ελληνικής οικονομίας και άρα στην ενίσχυση της θέσης της χώρας στη διεθνή σκηνή.
4. Βοηθούν στη μείωση της εξάρτησης της χώρας από εισαγόμενη ενέργεια.

Μετά τη ψήφιση του νόμου 3423/05 για τα βιοκαύσιμα, απόφαση του υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης θεσμοθετεί στις επόμενες προκηρύξεις των Σχεδίων Βελτίωσης Φυτικής Παραγωγής, που αποτελούν τη μαζικότερη διαρθρωτική παρέμβαση στον αγροτικό τομέα, για πρώτη φορά την ενίσχυση επενδύσεων οι οποίες αφορούν καλλιέργεια ενεργειακών φυτών και αξιοποίηση της βιομάζας για παραγωγή βιοκαυσίμων.<sup>2</sup>

Σύμφωνα με διάταξη στο άρθρο 34 του παραπάνου νόμου, απαλλάχθηκαν από τον ειδικό φόρο κατανάλωσης καθορισμένες ποσότητες κατ' έτος βιοντίζελ, για τα έτη 2005, 2006 και 2007.

Επίσης υπάρχει πρόθεση να δοθούν κίνητρα για το λεγόμενο «οικιακό βιοντίζελ». Στο πλαίσιο αυτό εξετάζεται σοβαρά το ενδεχόμενο να απαλλαγεί από φορολογία το βιοντίζελ που θα παράγουν μόνοι τους οι αγρότες, ώστε να έχουν ένα επιπλέον κίνητρο για καλλιέργεια, αυτοπαραγωγή και μεταπώληση, ενώ οι αγρότες με κατάλληλα οικονομικά κίνητρα θα μπορούν να εκμεταλλεύονται ακόμη και τους σπόρους και τα υπολείμματα της επεξεργασίας τους για την παραγωγή ζωοτροφής, αλλά και βιοκαυσίμων για ίδια χρήση.<sup>3</sup>

Οι εταιρίες πιστεύουν, όσον αφορά το Ελληνικό νομοθετικό πλαίσιο, ότι θα απαιτηθούν μία σειρά υπουργικών αποφάσεων μετά την ψήφιση του νόμου, ώστε να τεθούν μακρόπνοοι στόχοι, να καταπολεμηθεί το λαθρεμπόριο, να αποφευχθούν οι παρεμβάσεις στην αγορά και να καθορισθεί το πλαίσιο της αποφορολόγησης.<sup>4</sup>

Ο αντιπολιτευτικός πολιτικός κόσμος συνεχώς με επερωτήσεις του θίγει το θέμα της προώθησης των βιοκαυσίμων στη χώρα μας, σχετικά με την πρόοδο εναρμόνισης της Οδηγίας για τα βιοκαύσιμα στη χώρα μας.

Σύμφωνα με την 3<sup>η</sup> Έκθεση που κατέθεσε το Υπουργείο Ανάπτυξης, βάση του άρθρου 4 της Οδηγίας για τα βιοκαύσιμα, στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή, ο πραγματοποιηθείς εθνικός στόχος βιοκαυσίμων για το 2005, υπολογίστηκε στο 0,01%, έναντι του αρχικού ενδεικτικού στόχου 0,7%.

Επιπροσθέτως, στην ίδια έκθεση σημειώνεται ότι το 2005 οι καταναλώσεις καυσίμων κίνησης για μεταφορές στην Ελλάδα ανήλθαν σε 2055000 τόνους για το πετρέλαιο κίνησης για μεταφορές και 3088000 τόνους για τις βενζίνες (αμόλυβδη και LRP), ενώ την ίδια περίοδο διανεμήθηκαν και καταναλώθηκαν 420 τόνοι βιοντίζελ στο εσωτερικό της χώρας, ενώ δεν προβλέπεται να ξεκινήσει η εισαγωγή βιοαιθανόλης στην ελληνική αγορά καυσίμων, πριν το δεύτερο εξάμηνο του 2008.

## **6.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά βιοκαυσίμων για την προώθηση τους στην ελληνική πραγματικότητα**

Όσον αφορά τη διακίνηση του βιοντίζελ δεν αναμένονται κάποια ιδιαίτερα προβλήματα στην Ελλάδα<sup>1</sup>. Το βιοντίζελ μπορεί να αναμιχθεί και να διακινηθεί μέσω των διωλιστηρίων, με τις ίδιες διαδικασίες που ισχύουν σήμερα για το πετρέλαιο κίνησης. Στα ίδια τα οχήματα, δεν αναμένονται κάποιες επιπτώσεις από τη χρήση του βιοντίζελ. Ακόμη και σε ποσοστά αρκετά υψηλότερα του 5%, η χρήση του βιοντίζελ δεν επηρεάζει τα οχήματα, όπως απέδειξαν μακρόχρονες δοκιμές. Κανένα πρόβλημα δεν αναμένεται επίσης κατά τη διακίνηση του βιοντίζελ στα πρατήρια, όπου η διακίνηση αναμένεται να είναι η ίδια με τα μέχρι σήμερα ισχύοντα για το πετρέλαιο κίνησης.<sup>1</sup>

Οι πρώτες ύλες για την παραγωγή της βιοαιθανόλης είναι το σιτάρι, το καλαμπόκι, τα ζαχαρότευτλα, ο γλυκός σόργος, κλπ. Όλα αυτά τα προϊόντα μπορούν να καλλιεργηθούν στην Ελλάδα, με σημαντικές αποδόσεις σε βιοαιθανόλη. Οι

απαιτήσεις σε παραγωγή βιοαιθανόλης για το έτος 2005 στην Ελλάδα, υπολογίστηκαν σε περίπου 120.000 τόνους και το έτος 2010 σε 390.000 τόνους, σύμφωνα με την οδηγία 30 του 2003. Υπάρχουν μερικά προβλήματα που μπορεί να δημιουργηθούν από την ανάμιξη της βενζίνης με τη βιοαιθανόλη. Η βιοαιθανόλη είναι ιδιαίτερα πτητική και σε θερμές χώρες όπως η Ελλάδα, ενδέχεται να δημιουργήσει προβλήματα στη θερινή προδιαγραφή της τάσης ατμών, ορισμένων βενζινών. Συγχρόνως, η τάση της βιοαιθανόλης να διαχωρίζεται από τη βενζίνη κάτω από ψυχρές συνθήκες παρουσία νερού, την καθιστά από μόνη της ένα δύσκολο προϊόν να διακινηθεί με τις υπάρχουσες υποδομές διακίνησης, είτε σε επίπεδο διυλιστηρίου, ή εταιριών ή ακόμα και πρατηρίων. Για τους παραπάνω λόγους, εξετάζεται η δυνατότητα μετατροπής της βιοαιθανόλης σε ETBE στα διυλιστήρια της χώρας, προϊόν το οποίο αναμειγνύεται στη βενζίνη εύκολα και δεν παρουσιάζει κανένα από τα προβλήματα που προαναφέρθηκαν για τη βιοαιθανόλη. Αυτή η πρακτική ακολουθείται από πολλές Ευρωπαϊκές χώρες. Επιπλέον το ETBE, μπορεί σύμφωνα με την προδιαγραφή των βενζινών EN 228, να αναμειχθεί στις βενζίνες σε ποσοστό μέχρι 15%. Κατά τη χρήση του ως μείγμα με τις βενζίνες, το ETBE δεν δημιουργεί κανένα πρόβλημα είτε σε παλαιά ή σε καινούργια οχήματα. Μέχρι σήμερα δεν υπάρχει παραγωγή βιοαιθανόλης στην Ελλάδα. Με την προοπτική όμως της βιοαιθανόλης για χρήση στις βενζίνες, επενδυτικό ενδιαφέρον άρχισε ήδη να εκδηλώνεται για παραγωγή της.<sup>1</sup>

### **6.3 Ο βιομηχανικός κλάδος**

Ήδη η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης, η Χαρτοποιία Θράκης και η βιομηχανία ξύλου Σέλμαν, όλες με βιομηχανικές μονάδες στη Βόρεια Ελλάδα, ετοιμάζονται για μονάδες παραγωγής βιοκαυσίμων ώστε να καταναλώνουν φθηνότερα καύσιμα, εξετάζοντας παράλληλα και το ενδεχόμενο να χρησιμοποιούν βιοκαύσιμα που τους προμηθεύουν άλλοι παραγωγοί αν αυτό είναι συμφερότερο.<sup>2</sup>

Ο ιδιοκτήτης της Χαρτοποιίας Θράκης κ. Π. Ζερίτης, που ήταν από τους πρώτους εισαγωγείς ηλεκτρικού ρεύματος με την απελευθέρωση, δήλωσε πρόσφατα σε συνέδριο ότι εξετάζει όλα τα ενδεχόμενα χρήσης, ακόμη και το βιοντίζελ ή τη βιοαιθανόλη, με μοναδικό στόχο να μειώσει το ενεργειακό κόστος της επιχείρησής του.<sup>3</sup>

Υπάρχουν όμως και εταιρείες που ήδη χτίζουν εργοστάσια παραγωγής βιοκαυσίμων χρησιμοποιώντας και τον αναπτυξιακό νόμο. Πρόκειται για την εταιρεία εμπορίας πετρελαιοειδών Ελινόιλ με παραγωγική μονάδα στη ΒΠΠΕ Βόλου και πρώτη ύλη σπορέλαια, δυναμικότητας 40.000 τόνων βιοντίζελ ετησίως, και την ΕΛΒΥ στο Σταυροχώρι Κιλκίς με δυναμικότητα περίπου 35.000 τόνους. Παράλληλα η Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών Λάρισας έκανε αίτηση ένταξης στον αναπτυξιακό νόμο και σε άλλες ευεργετικές διατάξεις αγροτικών νόμων για την ίδρυση εργοστασίου παραγωγής βιοντίζελ στην Ελασσόνα. Στην Ελασσόνα η τοπική Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών παράγει δοκιμαστικά βιοντίζελ από ελαιοκράμβη που καλλιεργούν οι αγρότες της περιοχής εγκαταλείποντας άλλες καλλιέργειες που πλέον δεν επιδοτούνται σημαντικά, ενώ στον Έβρο έχει ξεκινήσει η δοκιμαστική παραγωγή καυσίμων από τεύτλα, από τους ίδιους τους τευτλοπαραγωγούς σε συνεργασία με ιδιώτες. Η καλλιέργεια βαμβακιού στον Θεσσαλικό κάμπο θεωρητικά θα μπορούσε να υποκαταστήσει ενέργεια που προέρχεται από το πετρέλαιο, καθώς η καύση των υπολειμμάτων από τις χιλιάδες στρέμματα βαμβακιού μπορεί να παράξει καύσιμη ύλη που αντιστοιχεί σε 2.000.000 βαρέλια πετρελαίου τον χρόνο.<sup>3</sup>

Επίσης στον Νομό Κοζάνης ετοιμάζεται η ίδρυση πιλοτικής μονάδας παραγωγής βιοντίζελ με παραγωγή 500 τόνων καυσίμου ετησίως, ενώ στον Έβρο ο όμιλος ΙΤΑ προετοιμάζει την κατασκευή μονάδας συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας (ΣΗΘ) δυναμικότητας 6 κιλοβάτ στην περιοχή του Τυχερού με καύσιμο βιομάζα. Μάλιστα εκεί η απορριπτόμενη θερμότητα θα χρησιμοποιείται μέσω δικτύου τηλεθέρμανσης για τις ανάγκες 100 κατοικιών στο Τυχερό. Ειδικά η Ελληνική Βιομηχανία Ζάχαρης στον Έβρο ετοιμάζεται για την παραγωγή βιοντίζελ και βρίσκεται στη φάση της μελέτης βιωσιμότητας.<sup>2</sup>

Αντίθετα, δεν υπάρχει μονάδα παρασκευής βιοαιθανόλης, δεδομένου ότι χρειάζονται πολλαπλάσια κεφάλαια για να δημιουργηθεί.<sup>5</sup>

Αξίζει να σημειωθεί ότι στα πλαίσια του Επιχειρησιακού Προγράμματος Ενέργειας του Β' Κ.Π.Σ. (1994-1999) έχει πραγματοποιηθεί στο ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων<sup>8</sup> μία σημαντική επένδυση συμπαραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας με αξιοποίηση του παραγόμενου από τα σκουπίδια βιοαερίου. Ο σταθμός είναι από τους μεγαλύτερους παγκοσμίως σταθμούς παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το βιοαέριο, αφού έχει εγκατεστημένη ηλεκτρική ισχύ 13,9 MWe. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τον σταθμό τροφοδοτεί τον υποσταθμό της ΔΕΗ στον

Ασπρόπυργο. Η εκτιμώμενη παραγωγή ενέργειας του σταθμού υπολογίζεται στις 130 GWh ετησίως. Η λειτουργία του σταθμού είναι πλήρως αυτοματοποιημένη. Τα καυσαέρια από την καύση του βιοαερίου είναι ικανά να παράγουν σημαντικές ποσότητες ωφέλιμης θερμότητας. Κάθε γεννήτρια παρέχει 6.798 Kg/h καυσαερίων που έχουν θερμοκρασία περίπου 495°C. Η θερμότητα των καυσαερίων είναι ικανή να προσφέρει 1.650 kW θερμικής ενέργειας. Η εκτιμώμενη παραγωγή βιοαερίου ανέρχεται κατά μέσο όρο στα 184.000 m<sup>3</sup> βιοαερίου ημερησίως.

Γενικά όσον αφορά τα σημερινά δεδομένα, τα πράγματα είναι ακόμα σε πολύ πρώιμο στάδιο. Σε χαμηλά έως ανύπαρκτα επίπεδα κινείται και η παραγωγή ενεργειακών φυτών, στην Ελλάδα. Σύμφωνα με στοιχεία του υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, το 2006 καλλιεργήθηκαν περίπου 90.000 στρέμματα με ηλίανθο για άλλες χρήσεις στην περιοχή του Βόρειου Έβρου και 10.000 - 15.000 στρέμματα με ελαιοκράμβη στη Θεσσαλονίκη, Κεντρική, Ανατολική Μακεδονία και Θράκη.<sup>5</sup>

## **6.4 Προοπτικές**

Μελέτη του Ινστιτούτου Αγροτικής Ανάπτυξης και Συνεταιριστικής Οικονομίας (ΙΝΑΣΟ)<sup>5,7</sup> με τίτλο «Σχέδιο Δράσης για τη βιομάζα και τα βιοκαύσιμα στην Ελλάδα» που εκπονήθηκε για λογαριασμό της ΠΑΣΕΓΕΣ υποδεικνύει τις πλέον πρόσφορες περιοχές για την ανάπτυξη των ενεργειακών καλλιεργειών και τη χωροθέτηση των μονάδων επεξεργασίας τους για την παραγωγή υγρών καυσίμων (βιοντίζελ και βιοαιθανόλης) αλλά και ηλεκτρικής ενέργειας.

Με βάση τις υποχρεώσεις μας για το 2010 που απορρέουν από τις κοινοτικές οδηγίες για να εξασφαλιστούν οι αναγκαίες ποσότητες βιομάζας από εγχώρια πρώτη ύλη υπολογίζεται ότι χρειάζεται να καλλιεργηθούν με ενεργειακά φυτά περίπου 3,7 εκατομμύρια στρέμματα. Συγκεκριμένα, προκρίνεται να καλλιεργηθούν περίπου 2 εκατομμύρια στρέμματα με ηλίανθο και ελαιοκράμβη για την παραγωγή βιοντίζελ, 1,1 εκατομμύρια στρέμματα με γλυκό σόργο, τεύτλα, σιτάρι, καλαμπόκι για την παραγωγή βιοαιθανόλης και 0,5 εκατομμύρια στρέμματα με κυτταρινούχο σόργο για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος. Σύμφωνα με τη μελέτη, προκρίνονται ως περισσότερο συμφέρουσες καλλιέργειες (τόσο για τους παραγωγούς όσο και για τη βιομηχανία επεξεργασίας) ο ηλίανθος για την παραγωγή βιοντίζελ, το γλυκό σόργο

για την παραγωγή βιοαιθανόλης, το κυτταρινούχο σόργο για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας και στερεών καυσίμων.

Η μελέτη λαμβάνει υπ' όψιν της το δεδομένο ότι μια σειρά καλλιεργειών στην Ελλάδα παρουσιάζουν φθίνουσα πορεία, εξαιτίας της πτώσης των τιμών και άρα αυτές θα υποκατασταθούν ή μπορούν να υποκατασταθούν εφόσον οι παραγωγοί το θελήσουν, από τις λεγόμενες ενεργειακές καλλιέργειες. Πρόκειται για τα βιομηχανικά φυτά καπνός, τεύτλα και βαμβάκι, τα οποία θεωρείται ότι θα υποκατασταθούν σε ποσοστό 80% από ενεργειακές καλλιέργειες και οι διατροφικές καλλιέργειες μαλακό και σκληρό στάρι και καλαμπόκι, που θεωρείται ότι θα υποκατασταθούν σε ποσοστό 20%. Το 75% αυτών των καλλιεργειών συγκεντρώνεται σε 21 νομούς της χώρας, τους κατά κύριο λόγο αγροτικούς νομούς. Η συνολικά διαθέσιμη, ανά την επικράτεια, έκταση πρόσφορη για ενεργειακή γεωργία, υπολογίστηκε από την μελέτη ότι είναι περίπου 6 εκ. στρέμματα, που το 60% (3,7 εκ. στρέμματα) αυτής αρκεί για την κάλυψη των υποχρεώσεων που απορρέουν από της Οδηγίες της Ε.Ε. Σημειώνουμε ότι η συνολική καλλιεργούμενη έκταση της χώρας μας μαζί με τις αγραναπαύσεις, ανέρχεται σε 21,181 εκ. στρέμματα αρόσιμης γης, 7,491 εκ στρέμματα μόνιμες καλλιέργειες και σε 22,011 εκ στρέμματα ετερογενείς γεωργικές περιοχές, σύμφωνα με την ΕΣΥΕ.

Όπως τονίζει ένας εκ των μελετητών και αντιπρόεδρος της Ευρωπαϊκής Ομοσπονδίας Παραγωγών Ενέργειας, κ. Νίκος Βασιλάκος, «η γεωγραφική χωροθέτηση των μονάδων έγινε με βάση τις περιοχές όπου θα υπάρχει συγκέντρωση πρώτης ύλης έτσι ώστε να περιορίζεται το κόστος μεταφοράς, αλλά παράλληλα να ευνοείται και η συμμετοχή των αγροτών στο επιχειρησιακό σχήμα». Η μελέτη προβλέπει, λοιπόν, τη χωροθέτηση 5 μονάδων παραγωγής βιοντίζελ δυναμικότητας 40.000 τόνων κατ' έτος η καθεμία, στις περιοχές: Ροδόπη - Έβρος, Κιλκίς - Θεσσαλονίκη, Λάρισα, Βοιωτία - Φθιώτιδα, Κοζάνη - Καρδίτσα. Για να παραχθούν 40.000 τόνοι βιοντίζελ απαιτούνται καλλιέργειες ηλίανθου 425.000 στρεμμάτων. Αντίστοιχα, οι επιστήμονες προτείνουν τη χωροθέτηση τριών μονάδων παραγωγής βιοαιθανόλης δυναμικότητας 120.000 - 150.000 στρεμμάτων στις περιοχές της Λάρισας, των Σερρών και του Έβρου. Επίσης, εννέα μονάδες ηλεκτροπαραγωγής, εγκατεστημένης ισχύος 15 MW η καθεμία, στην Αιτωλοακαρνανία, τη Φθιώτιδα, την Ηλεία, τη Δράμα, την Ημαθία, την Πέλλα, το Κιλκίς, την Κοζάνη και τις Σέρρες.

## 6.5 Το οικονομικό σκέλος

Σύμφωνα με εκτιμήσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου, το συναλλαγματικό όφελος από την παραγωγή βιοκαυσίμων στη χώρα μας από εφέτος ως και το 2010 θα φθάσει τα 170 εκατ. ευρώ, το κέρδος από τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα υπολογίζεται σε 35 εκατ. ευρώ, το κέρδος από τις νέες θέσεις εργασίας σε 4,5 εκατ. ευρώ, ενώ οι μελλοντικές επιδοτήσεις μπορεί να φτάσουν ως και τα 22 εκατ. ευρώ. Σύμφωνα με τους ίδιους υπολογισμούς, το αγροτικό εισόδημα που θα παραχθεί από την καλλιέργεια ενεργειακών φυτών φθάνει ετησίως τα 300 εκατ. ευρώ. Λόγω των υψηλών αποδόσεων που έχουν ορισμένα ενεργειακά φυτά, τα κέρδη από τις καλλιέργειες μπορούν να φθάσουν ετησίως τις 10.000 ευρώ ανά στρέμμα.<sup>2</sup>

Ωστόσο, αντίθετα συμπεράσματα προκύπτουν από τη μελέτη του Ινστιτούτου Αγροτικής Ανάπτυξης και Συνεταιριστικής Οικονομίας (ΙΝΑΣΟ), καθώς επισημαίνεται ότι η καλλιέργεια ενεργειακών φυτών δεν μπορεί να ευδοκιμήσει εφόσον δεν επιδοτηθεί ή εφόσον δεν στηριχθεί με χρηματοοικονομικά μέτρα και από ότι φαίνεται οι παραπάνω εκτιμήσεις του ΕΜΠ είναι προκλητικά παράτολμες σχετικά με τα κέρδη από τις καλλιέργειες. Μόνο εφόσον δοθούν τα αναγκαία οικονομικά κίνητρα θα αναπτυχθούν οι καλλιέργειες ενεργειακών φυτών στην Ελλάδα. Η επιδότηση που τώρα παρέχεται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (4,5 ευρώ το στρέμμα) κρίνεται εξαιρετικά χαμηλή. Μόνον υπό την προϋπόθεση της οικονομικής στήριξης θα εξασφαλιστεί τόσο το εισόδημα των παραγωγών, όσο και η τιμή πώλησης της παραγόμενης ενεργειακής πρώτης ύλης στην «πόρτα» της μονάδας μετατροπής, σε τιμή που να αξίζει τον κόπο για τη βιομηχανία. «Η συνολικά απαιτούμενη ετήσια επιδότηση των ενεργειακών καλλιεργειών –προκειμένου να διασφαλιστούν τα σημερινά έσοδα των αγροτών και να αποδώσουν οι επενδύσεις βιομετατροπής– ανέρχεται σε 197 εκατομμύρια κατά έτος», τονίζει ο κ. Βασιλάκος ένας εκ των μελετητών. Η σημερινή παρεχόμενη επιδότηση φτάνει τα 17 εκατομμύρια ευρώ, ανά έτος.<sup>5,7</sup>

Ωστόσο, οι μελετητές της ΙΝΑΣΟ θεωρούν ότι υπάρχουν λύσεις. Από τη χρήση βιοκαυσίμων υπολογίζεται ότι θα εξοικονομηθούν περίπου 50 εκατομμύρια ευρώ από την αποτροπή εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO<sub>2</sub>) με βάση το Πρωτόκολλο του Κιότο και τα χρήματα που πληρώνουμε είτε με τη μορφή



προστίμων είτε για να αγοράσουμε δικαιώματα εκπομπής ρύπων. Επίσης, τα υπόλοιπα 130 εκατομμύρια ευρώ ανά έτος θα μπορούσαν να βρεθούν από το Δ΄ ΚΠΣ. Εξάλλου, προκειμένου να τονωθεί η ζήτηση, θα μπορούσε να αυξηθεί το ποσοστό των αποφορολογούμενων βιοκαυσίμων που παράγονται από εγχώριες πρώτες ύλες. Ο κ. Βασιλάκος τονίζει ότι θα μπορούσε επίσης να αυξηθεί η τιμή πώλησης της kWh που παράγεται από βιομάζα στο Δίκτυο. «Σήμερα, προβλέπεται ότι όταν η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από βιομάζα πωλείται αντί 73 ευρώ /MWh, ενώ όταν παράγεται από φωτοβολταϊκά η τιμή έχει καθοριστεί στα 450 ευρώ /MWh», τονίζει προσθέτοντας ότι «τα φωτοβολταϊκά συστήματα είναι πλήρως εισαγόμενα». Φυσικά, τα δεδομένα μπορούν να βελτιωθούν κατά πολύ εφόσον αποφασισθεί ότι η χώρα δεν θα παραμείνει όσον αφορά στην παραγωγή ενέργειας από βιομάζα στα ελάχιστα ποσοστά – υποχρέωση προς την Ευρωπαϊκή Ένωση το 5,75%. Άλλωστε, η νέα πρόταση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής είναι το ποσοστό συμμετοχής των βιοκαυσίμων στα συνολικά χρησιμοποιούμενα καύσιμα για μεταφορές να φτάσει το 10% έως το 2020, ενώ το Ευρωκοινοβούλιο προβλέπεται να προτείνει ένα 15%. Εφόσον, λοιπόν, τα μεγέθη μεγαλώσουν, οπωσδήποτε θα υπάρξει εξοικονόμηση με πολλαπλό όφελος για όλους.<sup>5</sup>

Η κυριότερη λύση που προτείνει η μελέτη για να διατηρήσουν τουλάχιστον το ίδιο καθαρό εισόδημα (αναγόμενο σε €στρέμμα) που έχουν σήμερα με την – υπό αναδιάρθρωση – συμβατική καλλιέργεια που καλλιεργούν (π.χ. βαμβάκι, καλαμπόκι, σιτηρά, καπνά ή τεύτλα), όταν θα την αντικαταστήσουν με την ενεργειακή καλλιέργεια που θα τροφοδοτεί τη δεδομένη μονάδα βιομετατροπής (π.χ. γλυκό σόργο, ηλίανθο, κυτταρινούχο σόργο, κλπ.) προέρχεται με απευθείας επιδότηση από το 4ο ΚΠΣ. Αναλυτικότερα, για την υποκατάσταση του μαλακού σιταριού, σκληρού σιταριού, καπνού, βαμβακιού, καλαμποκιού και τεύτλων, καταρχήν, με κυτταρινούχο σόργο για ηλεκτροπαραγωγή (Η/Π) απαιτείται χορήγηση επιδότησης από 51 έως 80,15 Ευρώ ανά στρέμμα κατά περίπτωση. Επίσης, για την υποκατάσταση με γλυκό σόργο απαιτείται επιδότηση από 20,47 έως 49,62 Ευρώ ανά στρέμμα αντίστοιχα και κατά περίπτωση. Ομοίως, για την αντικατάσταση με ηλίανθο, απαιτείται επιδότηση από 5,82 έως 34,87 Ευρώ ανά στρέμμα, ενώ για το κυτταρινούχο σόργο για παραγωγή μορφοποιημένων καυσίμων, απαιτείται επιδότηση από 29,54 έως 26,63 Ευρώ ανά στρέμμα και κατά περίπτωση πάντα.<sup>7</sup>

Η συνολικά απαιτούμενη ετήσια επιδότηση, των ενεργειακών καλλιεργειών, για να επιτευχθεί η εύλογη απόδοση των επενδύσεων βιομετατροπής και να διασφαλισθούν τα σημερινά έσοδα των αγροτών, κατά την μελέτη, ανέρχεται σε 197 εκ. €έτος. Εάν από το ποσό αυτό αφαιρεθεί τα 17 εκ. €έτος επιδότηση που ήδη δίνεται (4,5 €/ στρ.) και τα 50 εκ. € η ετήσια εξοικονόμηση πόρων ( από την αποτροπή εκπομπών CO<sub>2</sub>) με τη χρήση εγχώρια παραγόμενων υγρών βιοκαυσίμων στις μεταφορές και βιομάζας στην Η/Π, προκύπτει ότι η πρόσθετη ετήσια επιδότηση που απαιτείται για τη συνολική βιωσιμότητα των ενεργειακών καλλιεργειών στη χώρα μας ανέρχεται σε 130 εκ. €έτος περίπου. Το συνολικό ποσό που πρέπει να διατεθεί στην οκταετία 2007-2013 (Δ' ΚΠΣ) ανέρχεται, συνεπώς, σε 960 εκ. € και αντιστοιχεί στο 14,5% των αναμενόμενων Κοινοτικών επιδοτήσεων και του αντίστοιχου εθνικού σκέλους για την ίδια χρονική περίοδο. Τέλος για τη βιωσιμότητα των επιχειρηματικών σχημάτων που θα δραστηριοποιηθούν στο χώρο, έγινε πρόβλεψη ότι απαιτείται (πάγια) κεφαλαιουχική επιδότηση των σχετικών μονάδων βιομετατροπής περίπου της τάξης των 300 εκ € συνολικά, για την ενίσχυση των μονάδων εκείνων που απαιτούνται για την εκπλήρωση των στόχων της Ελλάδας για τη βιοενέργεια μέχρι το έτος 2010.<sup>7</sup>

Επίσης στην ημερίδα «Από το Χωράφι στο Αυτοκίνητο», μιλώντας για την οικονομική ανάλυση της παραγωγής και διάθεσης υγρών βιοκαυσίμων, ο Δ/της εκμετάλλευσης της εταιρείας πετρελαιοειδών ΕΛΙΝΟΪΛ κος Νίκος Λιάπης παρατήρησε ότι το υψηλό κόστος των βιοκαυσίμων οφείλεται κυρίως στο υψηλό κόστος των πρώτων υλών (περισσότερο στο βιοντίζελ) αλλά και στις αποσβέσεις της παραγωγικής μονάδας (περισσότερο στη βιοαιθανόλη). Σήμερα η μείωση του κόστους παραγωγής, παρατήρησε ο κ. Λιάπης, μπορεί να επέλθει από την εφαρμογή καλών logistics, από την καθετοποίηση της παραγωγικής διαδικασίας, από την πώληση των παραχθέντων υποπροϊόντων προς πιο κερδοφόρες αγορές.<sup>6</sup>

Ασφαλώς υπάρχει πάντα η λύση της εισαγωγής φθηνής πρώτης ύλης για βιομάζα από τρίτες χώρες, προκειμένου να παρασκευαστούν εγχώρια τα αναγκαία από τις κοινοτικές οδηγίες βιοκαύσιμα. Ωστόσο, άλλες χώρες, όπως οι ΗΠΑ, επιδοτούν αδρά την παραγωγή ενέργειας από βιομάζα.

Πρέπει να τονιστεί ότι η μελέτη του ΙΝΑΣΟ στηρίζεται σε στοιχεία του 2007 και πριν χωρίς να λαμβάνει υπόψη τις ραγδαίες εξελίξεις που έχουν επέλθει στο χώρο των τιμών των καυσίμων και των αγροτικών προϊόντων το τελευταίο διάστημα (π.χ.

τον τελευταίο χρόνο η τιμή του πετρελαίου έχει διπλασιαστεί και συνεχώς ανεβαίνει), γεγονός που μπορεί να ανατρέψει πλήρως τα συμπεράσματα της.

## **6.6 Η ελληνική αγροτική πραγματικότητα και πως αυτή επηρεάζει την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων**

Εκ των πραγμάτων η δομή και η διάρθρωση της ελληνικής αγροτικής οικονομίας παρουσιάζουν αρκετά στοιχεία που την καθιστούν ευάλωτη σε επίπεδο ανταγωνιστικότητας, πράγμα που φαίνεται τα τελευταία χρόνια αρκετά έντονα.

Η δυσλειτουργία των αγροτικών συνεταιρισμών τις δύο τελευταίες δεκαετίες, δεν επιτρέπει την ορθή προώθηση της αγροτικής πολιτικής, την ορθολογική ανάπτυξη και την διασφάλιση του αγροτικού εισοδήματος στους Έλληνες αγρότες. Ευθύνη για τα διαρθρωτικά προβλήματα του αγροτικού τομέα αναλογίζεται σε όλους τους συντελεστές, στους ίδιους τους αγρότες, στο ειδικευμένο γεωτεχνικό υποστηρικτικό προσωπικό και κυρίως στην πολιτειακή πολιτική ηγεσία. Έννοιες όπως συμμετοχή, συναίνεση, συλλογικότητα, ομόνοια και ομοψυχία για το κοινό καλό δεν έχουν αναπτυχθεί σε όλα τα επίπεδα του αγροτικού τομέα, που είναι τόσο απαραίτητες για την διασφάλιση των κοινών στόχων σε ένα τόσο πολυσυμμετοχικό και πολύπλοκο τομέα. Αποτέλεσμα αυτού είναι οι αγροτικές οργανώσεις να στερούνται κατάλληλης επιστημονικής υποστήριξης, κοινής δράσης, αποτελεσματικής διοίκησης και διαχείρισης, αποτελεσματικότητας των καινούριων προκλήσεων. Ο αγροτικός τομέας εκ των πραγμάτων είναι ένας τομέας που αναφέρεται στην πραγματική οικονομία ο οποίος σχεδιάζεται, προγραμματίζεται και υλοποιείται σε βάθος χρόνου, και άρα εκ των πραγμάτων είναι ευάλωτος σε πολύ γρήγορες μεταβολές των συντελεστών παραγωγής του όπως χαρακτηριστικά είναι η τιμή του πετρελαίου. Επομένως η προώθηση των βιοκαυσίμων στην ελληνική πραγματικότητα δεν μπορεί να μην λάβει υπόψη της όλα τα παραπάνω. Καταρχήν η διασφάλιση του αγροτικού εισοδήματος των αγροτών δεδομένης της αδυναμίας εξασφάλισης από τους ίδιους μέσω των οργανώσεων τους, και δεδομένης του δόγματος της ελεύθερης αγοράς που κανονίζει τις ισορροπίες, κρίνεται επιβεβλημένη. Επιπλέον η παρέμβαση της κεντρικής διοίκησης είναι καθοριστική γιατί αυτή είναι που θα μελετήσει, θα σχεδιάσει, θα οργανώσει και θα υλοποιήσει την συγκεκριμένη πολιτική, επιβάλλοντας την ομαλή συνεργασία και την αλληλεγγύη μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων παραγωγικών

φορέων, που είναι ένα από τα βασικά ζητούμενα και σε καμιά περίπτωση δεδομένη στην ελληνική πραγματικότητα. Η μελέτη για την οικονομική και περιβαλλοντική βιωσιμότητα των βιοκαυσίμων στην Ελλάδα κρίνεται μια πολύ σοβαρή υπόθεση που πρέπει να ληφθεί υπόψη από όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, έτσι ώστε αυτή να είναι πλήρως εμπεριστατωμένη, ολοκληρωμένη και να είναι αναγόμενη σε βάθος χρόνου όπως προστάζει η φύση του συγκεκριμένου εγχειρήματος.

## 7. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

1. Οι ενεργειακές καλλιέργειες για την παραγωγή βιοκαυσίμων αξιολογούνται ως προς τη συμβολή τους στην απεξάρτηση από τα ορυκτά υγρά καύσιμα, τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις, την ανταγωνιστικότητά τους ως πρώτη ύλη και τις οικονομικές επιπτώσεις από την υποκατάσταση άλλων καλλιεργειών. Από τη μελέτη του κύκλου ζωής τους προκύπτει ότι οι επιδράσεις τους στο περιβάλλον είναι περισσότερο θετικές σε σύγκριση με τα ορυκτά καύσιμα, υπό την προϋπόθεση, όμως, ότι οι τοπικές συνθήκες εδάφους, άρδευσης και κλίματος είναι ευνοϊκές. Οι παράμετροι και τα μεγέθη που εξετάζονται σε κάθε μελέτη κύκλου ζωής βιοκαυσίμων διαφέρουν μεταξύ τους λόγω διαφοράς αρχικών δεδομένων, με αποτέλεσμα να διαφέρουν και τα τελικά αποτελέσματα της κάθε μελέτης. Άρα κάθε πρόγραμμα ανάπτυξης και παραγωγής βιοκαυσίμων πρέπει να υλοποιείται βάσει ιδιαίτερης μελέτης κύκλου ζωής, έχοντας ως βασικό κριτήριο, εκτός από την οικονομική διάσταση και τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος. Στη πλειοψηφία των περιπτώσεων όμως δεν έχει μελετηθεί ο κύκλος ζωής της παραγωγής των βιοκαυσίμων ή δεν έχουν ληφθεί όλες οι παράμετροι που θα έπρεπε έτσι ώστε αυτή η μέθοδος να αποτελεί αξιόπιστο εργαλείο.

Επιπλέον, υπάρχουν ενστάσεις σχετικά με την εκτεταμένη παραγωγή βιοκαυσίμων, λόγω της επιβάρυνσης του εδάφους. Η διεξοδική έρευνα θεμάτων τέτοιου είδους, καθώς και η ανάπτυξη και χρήση προηγμένων τεχνολογικών μεθόδων καθίστανται απαραίτητες καθώς πρόκειται για νέα δραστηριότητα χωρίς μακροχρόνια πείρα εφαρμογής της που χρήζει περαιτέρω έρευνας και συνεχώς νέα επιστημονικά στοιχεία προκύπτουν.

Αποκλίσεις παρατηρούνται στα αποτελέσματα διαφόρων μελετών για την χρήση των βιοκαυσίμων, και αυτό οφείλεται στο ότι, όταν εξετάζονται τα περιβαλλοντικά οφέλη από τη χρήση των βιοκαυσίμων, συγκρίνεται το είδος και η συγκέντρωση των ρύπων που εκπέμπονται από τις εξατμίσεις των οχημάτων, και αναφέρονται σε μικρή κλίμακα χρήσης, στο παρόν ή σε μικρή κλίμακα χρόνου στο μέλλον και σε μικρή κλίμακα γεωγραφικού χώρου.

Οι περιβαλλοντικές επιδράσεις από την λειτουργία των οχημάτων είναι πράγματι πολύ υψηλότερες όταν χρησιμοποιούνται ορυκτά καύσιμα. Εντούτοις, αυτό αντισταθμίζεται περισσότερο σε πολλές περιπτώσεις, από τις πολύ υψηλές

περιβαλλοντικές επιδράσεις, με την χρήση των βιοκαυσίμων, κατά τη γεωργική παραγωγή βιομάζας, από την άποψη της ρύπανσης του εδάφους, της υπερβολικής χρήσης λιπασμάτων, της απώλειας βιοποικιλότητας και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που προκαλούνται από την τοξικότητα των φυτοφαρμάκων.

Θέμα προς διερεύνηση για τα βιοκαύσιμα αποτελούν τα *logistics*, καθώς η απόσταση των μονάδων παραγωγής από τις πηγές πρώτων υλών φαίνεται να είναι μια κρίσιμη παράμετρος στην ανάλυση του κύκλου ζωής.

2. Τα περιβαλλοντικά οφέλη της ανάπτυξης των βιοκαυσίμων σχετικά με την συμβολή τους στην αποφυγή της υπερθέρμανσης του πλανήτη, δεν μπορούν εύκολα να αποτιμηθούν. Αυτό το παγκόσμιο φαινόμενο απαιτεί την συμμετοχή, την συναίνεση, την συλλογικότητα, την ομόνοια και την ομοψυχία όλων (χαρακτηριστικά παραδείγματα των ΗΠΑ, που απέχουν από το πρωτόκολλο του Κιότο, χωρών με τρομερή συμβολή σε παγκόσμιο επίπεδο στην υπερθέρμανση του πλανήτη) και έναν Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών με κύρος και αξία, και όχι μεμονωμένες αποσπασματικές πολιτικές, μετρήσιμες μόνο σε τοπικό επίπεδο.

Σε μια παγκοσμιοποιημένη αγορά πρώτων υλών και καυσίμων, που ήδη υπάρχει, και σε ένα παγκοσμιοποιημένο σύστημα μεταφοράς και υπολογισμού εκπομπών και δικαιωμάτων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, που τείνει να διαμορφωθεί, είναι πολύ πιθανό τα οφέλη από τα πλεονεκτήματα από τη χρήση των βιοκαυσίμων να τα καρπωθούν οι αναπτυγμένες χώρες, μειώνοντας τις εκπομπές του κλάδου των μεταφορών, ενώ τα μειονεκτήματα από την καλλιέργεια των φυτών και την παραγωγή της πρώτης ύλης, να βλάψουν τις χώρες του Τρίτου Κόσμου που θα διαθέσουν μεγάλες εκτάσεις για ενεργειακές καλλιέργειες. Έτσι, μπορεί οι αναπτυγμένες χώρες να φαίνεται ότι επιτυγχάνουν τους στόχους τους ως προς το Πρωτόκολλο του Κιότο και ταυτόχρονα αναπτυσσόμενες χώρες να υφίστανται τις επιπτώσεις από την καταστροφή οικοσυστημάτων, την αυξημένη χρήση λιπασμάτων, διάβρωσης του εδάφους και επεξεργασίας της πρώτης ύλης για την παραγωγή «καθαρών» βιοκαυσίμων, ενώ παράλληλα μπορεί να εμφανίζουν αυξημένες εκπομπές καθώς δεν διαθέτουν τις υποδομές και την τεχνογνωσία για εγχώρια αξιοποίηση των βιοκαυσίμων..

Η αυξημένη τάση της αποψίλωσης τροπικών δασών προς απόδοση τους σε ενεργειακές καλλιέργειες είναι καταγραμμένη, με χαρακτηριστικά τα παραδείγματα

των δασών του Αμαζονίου και της Ινδοκίνας. Οι ενεργειακές καλλιέργειες μπορούν αποτελεσματικότερα να αναπτυχθούν στις τροπικές περιοχές, όπου υπάρχει κατάλληλο και διαθέσιμο για χρήση έδαφος, και οι παραγωγές είναι οι υψηλότερες. Εντούτοις, εφ' όσον δεν επιπροστίθεται το περιβαλλοντικό κόστος που προκαλείται από την καλλιέργεια των βιοκαυσίμων, στην τιμή τους στην αγορά, υπάρχουν ισχυρά κίνητρα για να αντικατασταθούν τα φυσικά οικοσυστήματα όπως τα δάση, οι υγρότοποι και το χορτολιβαδικά εδαφικά συστήματα με ενεργειακές καλλιέργειες.

3.. Υπάρχουν υποπροϊόντα ή κατάλοιπα προϊόντων από υφιστάμενες βιομηχανικές μονάδες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βιομάζα, που μέχρι σήμερα μένουν ανεκμετάλλευτα, όπως είναι ο ελαιοπυρήνας. Επίσης η συλλογή και η αξιοποίηση των χρησιμοποιημένων λαδιών από ξενοδοχειακές μονάδες, εστιατόρια ακόμη και σπίτια, που συνάμα θα λύσει πολλά προβλήματα που συνδέονται με την απόρριψή τους γίνεται σε πολύ μικρό ποσοστό, κυρίως σε κάποιες χώρες της Ευρώπης (π.χ. Αυστρία). Το ίδιο συμβαίνει με την συλλογή ζωικών λιπαρών ουσιών από σφαγεία, κρεαταγορές και άλλες μεγάλες μονάδες επεξεργασίας ζωικών προϊόντων. Στις μεσογειακές χώρες υπάρχουν φυτά (τα σταφύλια, τα χαρούπια και άλλα φρούτα που τις περισσότερες φορές η διάθεση των προϊόντων αυτών είναι προβληματική και μένουν ανεκμετάλλευτα ή καταστρέφονται σε χωματερές) που οι καρποί τους περιέχουν μεγάλη ποσότητα ζάχαρης και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή αλκοόλης (μεθανόλης και αιθανόλης). Η αξιοποίηση αυτών των προϊόντων θα είχε πολλαπλά οφέλη περιβαλλοντικά και οικονομικά (αποφυγή ρύπανσης, ενέργεια) για την σημερινή κοινωνία.

4. Πριν από μερικά χρόνια η πολιτική των μεταλλαγμένων ευαγγελιζόταν ότι θα έλυσε το διατροφικό πρόβλημα των πεινασμένων του τρίτου κόσμου. Σήμερα αποδείχθηκε ότι κάτι τέτοιο ήταν αυταπάτη και το μόνο που έμεινε είναι τεράστια προβλήματα στην βιοποικιλότητα και στις τοπικές οικονομίες των χωρών όπου εφαρμόστηκαν και τεράστια κέρδη στις πολυεθνικές που δραστηριοποιούνται στο χώρο. Η αύξηση των τιμών των γεωργικών διατροφικών προϊόντων και ο ολοένα και αυξανόμενος παγκόσμιος πληθυσμός οδηγούν εκ νέου τις πολυεθνικές που δραστηριοποιούνται στο χώρο της βιοτεχνολογίας, σε προώθηση με μεγαλύτερη ένταση των μεταλλαγμένων φυτών, με όλα τα μη μελετημένα επακόλουθα, παγκοσμίως και κυρίως στις αναπτυσσόμενες φτωχές χώρες.

5. Η πολιτική ανάπτυξης των βιοκαυσίμων σε παγκόσμιο επίπεδο, υπαγορεύεται από τις ΗΠΑ και την Βραζιλία για λόγους τοπικούς, που είναι η επιδότηση των αγροτών, έπειτα για οικονομικούς στο βωμό της ανάπτυξης, στην αύξηση του κύκλου εργασιών και των επενδύσεων, χρηματοπιστωτικούς για την ανεύρεση επενδυτικών ευκαιριών σε καινούρια πεδία, κοινωνικούς για την μείωση της ανεργίας και τέλος για γεωπολιτικούς λόγους και λιγότερο στην ενεργειακή ανεξάρτηση από το πετρέλαιο που ισχύει κυρίως για την περίπτωση της Βραζιλίας μέχρι στιγμής. Η Σουηδία για λόγους ενεργειακής πολιτικής, η Ιταλία για αναπτυξιακούς λόγους και η Ισπανία ως εισαγωγέας πρώτων υλών από τις ΗΠΑ είναι κυρίως οι χώρες της Ε.Ε. που συνεπικουρούν αυτήν την πολιτική. Η ανάπτυξη των βιοκαυσίμων στη Γαλλία και στη Γερμανία, χωρών με μεγάλη παράδοση στο χώρο, φαίνεται να οφείλεται σε όλους τους παραπάνω λόγους.

6. Η πολιτική της Ε.Ε. για τα βιοκαύσιμα με στρατηγικό πλάνο εικοσαετίας, υπαγορεύτηκε κυρίως από τις αγροτικές χώρες, έχοντας υπόψη ότι μπορεί καταρχήν να αποτελεί μέρος (πολύ μικρό βέβαια, μόλις το 1,4 % στο σύνολο των καυσίμων των μεταφορών το 2005) της ενεργειακής πολιτικής, για να βρεθεί λύση στο αδιέξοδο της αντικατάστασης των μέχρι πρότινος επιδοτούμενων (μη συμφέρουσες σε σχέση με τα εισαγόμενα από τις τρίτες χώρες προϊόντα) καλλιεργειών της Κ.Α.Π. με ενεργειακές καλλιέργειες που θεωρητικά υπόσχονταν πλήρωση πολλαπλών στόχων. Κατά την εφαρμογή αυτής της πολιτικής παρατηρήθηκε ότι πολλές χώρες αδυνατούν να την υλοποιήσουν, κάποιες να αναθεωρούν, κάποιες να μην την έχουν εφαρμόσει καθόλου και η συνολική στρατηγική πλέον να τίθεται συνολικά σε αναθεώρηση και αμφισβήτηση, καθώς θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ραγδαίες εξελίξεις στο χώρο των καυσίμων και στο χώρο των αγροτικών διατροφικών προϊόντων. Χαρακτηριστικό είναι ότι μελέτες που έχουν γίνει στην Ε.Ε. και στηρίζουν το όλο εγχείρημα είναι βασισμένες σε τιμές πετρελαίου 120% χαμηλότερες από ότι είναι σήμερα. Από οικονομικής απόψεως είναι αρκετά δύσκολο και με μεγάλο ρίσκο να προγραμματιστούν και να εφαρμοστούν πολιτικές και στρατηγικές εικοσαετίας που στηρίζονται σε οικονομικά δεδομένα και δείκτες τόσο ρευστά πλέον στο συγκεκριμένο πολιτικό παγκοσμιοποιημένο σκηνικό, πράγμα που ενισχύεται από την βραδυπορούσα κολοσσιαία γραφειοκρατία της Ε.Ε.. Επίσης πρέπει να τονίσουμε ότι αυτή η πολιτική, δεν έχει λάβει υπόψη της το περιβαλλοντικό κόστος που αναφέρεται στις επιπτώσεις στο έδαφος της Ε.Ε.. Τέλος οι πολιτικές κάποιων χωρών της Ε.Ε. δεν



έχουν συνυπολογίσει το περιβαλλοντικό κόστος που υπάρχει στην παραγωγική διαδικασία των εισαγομένων πρώτων υλών βιοκαυσίμων από χώρες εκτός της Ε.Ε. με εξαίρεση ίσως την Ολλανδία. Βέβαια από μια άποψη, η ανάπτυξη των βιοκαυσίμων ενισχύεται από την λογική της ανάπτυξης μίνιμουμ εμπειρίας, ανθρώπινου δυναμικού και υποδομών έτσι ώστε αν αυτά αποτελέσουν πραγματική ενεργειακή προοπτική να μην πρέπει να ξεκινήσει κάποιος από το σημείο μηδέν.

7. Ποικίλες πολιτικές έχουν εφαρμοστεί και διαφορετική αντιμετώπιση υπάρχει από διάφορες χώρες της Ε.Ε. σχετικά με το φαινόμενο των βιοκαυσίμων. Οι σκανδιναβικές χώρες και η Γερμανία στο πλαίσιο ανάπτυξης των ΑΠΕ έχουν αντιμετωπίσει τα βιοκαύσιμα με αρκετή σοβαρότητα, μελέτη και έχουν κάποια εμπειρία πλέον, εκμεταλλευόμενοι την κοινωνική δομή, την συνοχή και την ευαισθησία των λαών τους σε περιβαλλοντικά ζητήματα. Στη Γερμανία υπάρχει μεγάλη ανάπτυξη των βιοκαυσίμων, ως ένας από τους άξονες των ΑΠΕ που θα μπορούσε να συμβάλει μερικώς στην ενεργειακή αυτονομία, με παράλληλα πολύπλευρα οφέλη, που στηρίζεται όμως στην κρατική επιδοματική πολιτική, πράγμα που θέτει πλέον το όλο εγχείρημα σε αναθεώρηση. Στη Σουηδία, μια χώρα με πολύ μικρό συντελεστή εξάρτησης από το πετρέλαιο, ακολουθείται, κάτι πρωτόγνωρο σε παγκόσμιο επίπεδο, μια πολιτική πλήρους απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα, με εισαγωγές πρώτων υλών βιοκαυσίμων από την Βραζιλία κυρίως. Αντίθετα οι άλλες σκανδιναβικές χώρες, με μεγάλο ποσοστό ανάπτυξης των ΑΠΕ, έχοντας σαν δεδομένο ότι είναι οικονομικά ασύμφορη η παραγωγή βιοκαυσίμων σε σχέση με άλλες μορφές παραγωγής ΑΠΕ, έχουν αναπτύξει σε πολύ μικρό ποσοστό τα βιοκαύσιμα, έχοντας υπόψη ότι τελικά οι Οδηγίες των Βρυξελλών δεν αποτελούν θέσφατο, αλλά έγκειται στην ευχέρεια τους αν και κατά πόσο θα τις υλοποιήσουν, και έχουν δώσει βάρος στη μελέτη των δεύτερης γενιάς, που ενδεχομένως να είναι οικονομικά αποδοτικότερα, πολιτική που ακολουθεί επίσης και η Ολλανδία. Χαρακτηριστικά πρόθεση της Δανίας είναι η αγορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, συνεχώς να αυξάνεται, καθώς εκεί είναι πεπεισμένοι ότι μια αυξανόμενη χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, για την κάλυψη των αναγκών της αγοράς, που συνεχώς ζητά μεγαλύτερη παραγωγική ικανότητα της χώρας, είναι πιο οικονομικά αποδοτική, από το αν παρθούν συγκεκριμένα πολιτικά μέτρα στην χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, που θα βάζουν συγκεκριμένους ποσοτικούς στόχους, και αυτό θα επιτευχθεί με την βελτίωση των μηχανισμών της αγοράς και με

την προώθηση πιο αποδοτικών οικονομικά πρωτοβουλιών, σημειωτέων δε ότι η Δανέζικη ηλεκτρική αγορά και η αγορά του φυσικού αερίου, έχουν πλήρως φιλελευθερωθεί (ιδιωτικοποιηθεί) και οι βελτιώσεις στο ενεργειακό σύστημα της Δανίας, που είναι σε ανεπτυγμένο σε μεγάλη έκταση, βασίζονται σε Δανέζικη γνώση και τεχνολογία. Στη Γαλλία, μια χώρα με καλά οργανωμένες αγροτικές ενώσεις, και στην Ισπανία υπάρχει ανάπτυξη των βιοκαυσίμων σε μεγάλο βαθμό λόγω κυρίως του μεγάλου ποσοστού του αγροτικού πληθυσμού. Στην Ιταλία χαρακτηριστική ήταν η αντίδραση του καταναλωτικού κοινού, στην αύξηση της τιμής των ζυμαρικών, που αποτελούν βασική διατροφική συνήθεια. Εντύπωση προκαλεί που στην Πολωνία, που είναι μια νέα χώρα στην Ε.Ε., θεσπίστηκε, το οικιακό βιοντίζελ, ένα λαϊκό μέτρο που δίνει την δυνατότητα στους αγρότες να καταναλώνουν το ντίζελ που θα παράγουν οι ίδιοι. Αντίθετα δεν έχει προβλεφθεί κάτι τέτοιο στην Ελλάδα, μια αγροτική χώρα με αρκετά προβλήματα στον αγροτικό τομέα. Στην Μεγάλη Βρετανία δεν υπάρχει μεγάλη ανάπτυξη των βιοκαυσίμων και τέλος παράδειγμα επιτυχούς παραγωγής βιοκαυσίμων από χρησιμοποιημένα λάδια είναι αυτό της πόλης Gartz της Αυστρίας.

8. Εύκολα συμπεραίνει κανείς την αδυναμία των βιοκαυσίμων στην να αποτελέσουν εναλλακτική λύση απέναντι στα ορυκτά καύσιμα καθώς το 2005 η παραγωγή βιοκαυσίμων παγκοσμίως αποτέλεσε το 2% της παγκόσμιας αγοράς βενζίνης και 0,2% της παγκόσμιας αγοράς πετρελαίου. Μεγαλύτερες ευκαιρίες και προοπτικές υπάρχουν για την ανάπτυξη και παραγωγή βιοκαυσίμων σε μερικές αναπτυσσόμενες τροπικές χώρες, όπου το κόστος είναι χαμηλότερο και οι καιρικές συνθήκες είναι πιο ευνοϊκές. Η μοναδική χώρα στον κόσμο που υιοθέτησε την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων για χρόνια και πλέον αυτά αποτελούν βασική ενεργειακή λύση είναι η Βραζιλία. Ακόμη και σε αυτή την περίπτωση δεν έχουν υπολογιστεί οι περιβαλλοντικές ζημίες και δεν έχει κριθεί το όλο εγχείρημα σε βάθος χρόνου, σκεφτόμενοι το ζήτημα των κλιματικών αλλαγών και τις μεταβολές της τιμής του πετρελαίου και των διατροφικών αγροτικών προϊόντων τα τελευταία έτη.

9. Στην πραγματικότητα η εγχώρια παραγωγή βιοκαυσίμων πολλών χωρών δεν είναι οικονομικά συμφέρουσα, καθώς υποστηρίζεται μέσω των επιδοτήσεων της παραγωγής πρώτων υλών καθώς και μέσω δασμών στις εισαγωγές. Επιβάλλονται υποχρεώσεις χρήσης βιοκαυσίμων με κανονισμούς ή υποχρεώσεις χρήσης στα καύσιμα μεταφορών μίγμάτων ορυκτών καυσίμων και βιοκαυσίμων με παράλληλες φοροελαφρύνσεις για να παρακινήσουν την παραγωγή βιοκαυσίμων, χωρίς όμως να

διαχωρίζονται τα βιοκαύσιμα, σχετικά με το είδος και την προέλευση της πρώτης ύλης ή τις μεθόδους παραγωγής τους, παρά τις μεγάλες διαφορές στα περιβαλλοντικά οφέλη και ζημίες που υπάρχουν στην κάθε περίπτωση, και άρα οι κυβερνήσεις μπορούν να υποστηρίζουν βιοκαύσιμα που είναι ακριβότερα και έχουν υψηλότερη αρνητική περιβαλλοντική επίδραση από τα αντίστοιχα ορυκτά καύσιμα. Οι τρέχουσες πολιτικές για τα βιοκαύσιμα που εφαρμόζονται, δεν μετρούν την αποτελεσματικότητα των δαπανών τους, καθώς δεν έχουν κάνει καμία διάκριση στον τρόπο που αυτά έχουν παραχθεί. Δηλαδή, οι κυβερνήσεις μπορούν να υποστηρίζουν βιοκαύσιμα που είναι ακριβότερα και έχουν μια υψηλότερη αρνητική περιβαλλοντική επίδραση από τα αντίστοιχα ορυκτά καύσιμα.

10. Η ανάπτυξη του διεθνούς εμπορίου των βιοκαυσίμων μπορεί να παρέχει ευεργετικές λύσεις στις χώρες - εισαγωγείς (π.χ. Ευρώπη), από την άποψη της πλήρωσης των στόχων του πρωτοκόλλου του Κιότου, και στις χώρες - εξαγωγείς αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την ενδυνάμωση της εγχώριας ζήτησης, ειδικότερα στις περιπτώσεις των μικρών και μεσαίων αναπτυσσόμενων κρατών. Μια απελευθέρωση του εμπορίου βιοκαυσίμων θα προκαλέσει μεγάλα προβλήματα στις χώρες όπου ο αγροτικός τομέας αποτελεί τον μεγαλύτερο αποδέκτη των κυβερνητικών επιδοτήσεων (Ευρώπη, ΗΠΑ). Άρα προκύπτει το ζήτημα της επιδοτούμενης γεωργίας, ενός καθαρά κοινωνικού μέτρου, που το υπάρχον νεοφιλελεύθερο αντιτίθεται σθεναρά από την γέννηση του, που είναι σε μεγάλο βαθμό σε χώρες όπως η Ελλάδα, η Γαλλία και οι ΗΠΑ. Οι διεθνείς οργανισμοί όπως ο ΔΟΕ, ο ΟΟΣΑ, ο FAO και η Παγκόσμια Τράπεζα θεωρούμε ότι δεν μπορούν να υιοθετήσουν κανόνες δικαίου, συναίνεση και συνεργασία σε παγκόσμιο και σε τοπικό επίπεδο, ελέγχου της ανεξέλεγκτης αγοράς (το αντίθετο στην πραγματικότητα συμβαίνει λόγω του ελέγχου τους από την οικονομική παγκόσμια εξουσία), προσδιορισμό και υιοθέτηση των ορίων επέκτασης των βιοκαυσίμων με βάση την διατήρηση του περιβάλλοντος και κατάλληλη πιστοποίηση των βιοκαυσίμων σε παγκόσμιο επίπεδο ώστε αυτά να είναι βιώσιμα. Θεωρούμε ότι στην παρούσα φάση δεν μπορούν να υπάρξουν οι κανόνες, οι ασφαλιστικές δικλίδες και οι θεσμοί που θα αναπτυχθούν τα βιοκαύσιμα στις αναπτυσσόμενες χώρες με τρόπο που θα ευνοεί τους ιθαγενείς κατοίκους τους και το περιβάλλον. Η ελεύθερη αγορά σε καμιά περίπτωση δεν θεωρούμε ότι μπορεί να ρυθμίσει κάτι τέτοιο.

11. Ένας από τους λόγους της ραγδαίας αύξησης των τιμών των διατροφικών αγροτικών προϊόντων είναι και η ανάπτυξη των βιοκαυσίμων σε πρότερες εκτάσεις που ήταν δοσμένες στην παραγωγή διατροφικών προϊόντων. Αλλά δεν μπορεί να υπολογιστεί το ποσοστό της επίδρασης σε αυτή την αύξηση των βιοκαυσίμων, καθώς κάτι τέτοιο απαιτεί πολύ καλή μελέτη όλων των παραμέτρων, μακροπρόθεσμων και βραχυπρόθεσμων, σε μικρό χρονικό διάστημα, το κόστος δε αυτής να είναι σχετικά μεγάλο. Από ότι φαίνεται δεν είναι τα βιοκαύσιμα που επηρεάζουν περισσότερο αυτές τις αυξήσεις, ούτε η ραγδαία αύξηση της τιμής του πετρελαίου, αλλά ο κυριότερος λόγος είναι η μετατόπιση μεγάλων χρηματιστηριακών Funds από άλλες επενδύσεις στα Commodities.

Σε περιφερειακό επίπεδο όμως, η αυξανόμενη ζήτηση καυσίμων μπορεί να οδηγήσει φτωχές, αναπτυσσόμενες τροπικές και υποτροπικές χώρες, όπου ευνοείται η καλλιέργεια πολύ αποδοτικών (μέχρι και δέκα φορές περισσότερο από τις αντίστοιχες καλλιέργειες σε εύκρατες περιοχές) ενεργειακών φυτών, στον περιορισμό των εκτάσεων που παράγουν τρόφιμα για την παραγωγή βιοκαυσίμων. Ωστόσο, μια τέτοια πρακτική έχει ολέθριες συνέπειες στους κατοίκους των περιοχών αυτών, αφού η παραγωγή βιοκαυσίμων ελάχιστα ή και καθόλου δεν θα βελτιώσει τα έσοδα και το βιοτικό τους επίπεδο, ενώ ταυτόχρονα θα στερηθούν τα λίγα αλλά απαραίτητα για την επιβίωσή τους τρόφιμα. Οποιαδήποτε παρεκτροπή της χρήσης γης από την παραγωγή τροφίμων ή ζωοτροφών στην παραγωγή της ενεργειακής βιομάζας, θα επηρεάσει τις τιμές τροφίμων κατευθείαν. Οι επιπτώσεις στις τιμές των αγροτικών προϊόντων μπορούν ήδη να φανούν σήμερα. Η ταχεία ανάπτυξη της βιομηχανίας βιοκαυσίμων, είναι πιθανό να κρατήσει αυτές τις τιμές υψηλές και αυξανόμενες καθ' όλη τη διάρκεια τουλάχιστον της επόμενης δεκαετίας

Η παραγωγή βιοκαυσίμων περιορίζεται από τη διαθεσιμότητα γης για τις ενεργειακές καλλιέργειες και εξαρτάται από τη ζήτηση των βιοκαυσίμων σε σχέση με άλλες χρήσεις των εκτάσεων. Είναι, δηλαδή, καθαρά οικονομικό θέμα και εξαρτάται από την πολιτική χρήσεων γης και τις παρεχόμενες επιδοτήσεις. Ανταγωνισμός για τη χρήση γης είναι πιθανό να δημιουργήσει ανταγωνισμό μεταξύ τροφίμων και βιοκαυσίμων με περίπλοκα ζητήματα, όπως την πιθανότητα η ζήτηση για βιοκαύσιμα στις αναπτυσσόμενες χώρες να οδηγήσει σε υψηλότερες τιμές την παραγωγή τους σε σχέση με τις τιμές των τροφίμων στις τοπικές αγορές.

12. Το μεγαλύτερο πρόβλημα, από οικονομικής πλευράς, ίσως τελικά να είναι η αδυναμία που προέρχεται από την ίδια την φύση των βιοκαυσίμων, καθώς αυτός ο κλάδος αναφέρεται στην πραγματική οικονομία, ο οποίος χρειάζεται επενδύσεις κεφαλαίου με μακροχρόνια προοπτική. Αυτό έχει σαν συνέπεια λόγω της μικρής ή μηδενικής ευελιξίας του, να είναι εκτεθειμένος ανά πάσα στιγμή στην δίνη του χρηματοπιστωτικού, παρασιτικού κεφαλαίου, που κυριαρχεί σήμερα και δεν επιτρέπει την άσκηση μακροχρόνιας στρατηγικής ανάπτυξης τους, σε περιοχές ιδίως που η οικονομική αποδοτικότητα τους κρίνεται οριακή, όπως είναι η Γηραιά Αλβιώνα.

13. Το νέο εγχείρημα του κλάδου των βιοκαυσίμων στην Ελλάδα, θα επηρεάσει το κόστος της εγχώριας φυτικής πρώτης ύλης σε σχέση προς αυτό της εισαγόμενης, και θα επηρεάζεται από τις διεθνείς τιμές πετρελαίου, τα κίνητρα και τις τεχνολογικές εξελίξεις. Η ανάπτυξη αυτού του τομέα θα επηρεάσει τη διάρθρωση των άλλων διατροφικών και μη καλλιεργειών, αλλάζοντας τις σχέσεις προσφοράς και ζήτησης, συσχετισμούς τιμών και εισοδημάτων. Παράμετροι, μεταβλητές και τάσεις αγρονομικές, γεωργο-οικονομικές και τεχνολογικές πρέπει να διερευνηθούν, να σταθμιστούν και να δοκιμαστούν πιλοτικά. Δεν έχουν αναπτυχθεί ανάμεσα στους Έλληνες αγρότες οι έννοιες της συμμετοχής, της συναίνεσης, της συλλογικότητας, της ομόνοιας και της ομοψυχίας για το κοινό καλό. Κάτι τέτοιο αποδεικνύεται από την εξέλιξη των αγροτικών συνεταιρισμών. Απόρροια αυτού θα είναι οι Έλληνες αγρότες θα είναι έρμια στα χέρια των βιομηχανιών παραγωγής βιοκαυσίμων. Αυτή την στιγμή, δεν θεωρούμε ότι υπάρχει η εμπιστοσύνη που επιβάλλεται ανάμεσα στους εμπλεκόμενους φορείς (κυβέρνηση, αγρότες, βιομηχανικός κλάδος) για να επέλθει η συμφωνία που απαιτείται για την ανάπτυξη των βιοκαυσίμων στην χώρα μας.

14. Κομβικό σημείο αποδεικνύεται ότι είναι οι διαλεκτικές σχέσεις μεταξύ όλων των εμπλεκόμενων πλευρών. Σε μερικές χώρες φαίνεται ότι είναι σε πολύ καλύτερο επίπεδο από ότι σε άλλες στις οποίες συγκαταλέγεται και η χώρα μας. Οι κυβερνήσεις, οι επιχειρήσεις πετρελαίου, οι διανομείς καυσίμων, οι κατασκευαστές αυτοκινήτων, οι παραγωγοί βιοκαυσίμων, οι ενώσεις αγροτικών συνεταιρισμών και οι αγρότες, τα ερευνητικά ιδρύματα και η ακαδημαϊκή κοινότητα, οι περιβαλλοντικές οργανώσεις και οι καταναλωτές πρέπει να συνεργαστούν αρμονικά έτσι ώστε να επικρατεί πνεύμα συναίνεσης, συλλογικότητας, ομόνοιας και ομοψυχίας στα πλαίσια της πραγματικής οικονομίας, για το κοινό καλό, αφήνοντας το συντεχνιακό,

προσωπικό και οικονομικό συμφέρον κατά μέρος, πράγμα που τους χαρακτηρίζει σήμερα. Κάτι τέτοιο δεν φαίνεται να επικρατεί ούτε σήμερα ούτε στο άμεσο μέλλον, καθώς προάγονται η ατομικότητα και το προσωπικό συμφέρον, πράγμα που μας κάνει να ήμαστε απαισιόδοξοι.

15. Φαίνεται ότι η καλύτερη προσέγγιση για τη χώρα μας, την Ευρώπη και πιθανώς σε παγκόσμια κλίμακα, είναι καταρχήν, ότι τα βιοκαύσιμα πρέπει να θεωρηθούν ως μέρος της λύσης και όχι η λύση του προβλήματος της αντικατάστασης των ορυκτών καυσίμων, και έπειτα να χρησιμοποιηθούν ενεργειακά φυτά (με την προϋπόθεση να καλλιεργηθούν ντόπια είδη σε κάθε περιοχή) που δίνουν μεγάλη ποσότητα ποιοτικής βιομάζας, φυτά που πρέπει να είναι ταυτόχρονα φιλικά προς το περιβάλλον του τόπου, εύκολα στην καλλιέργειά τους, ενώ μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε φτωχές σε γονιμότητα ή προβληματικές εκτάσεις και να διαφυλαχτούν έτσι οι γόνιμες περιοχές για τα γεωργικά προϊόντα και τα δάση.

## **ΕΠΙΛΟΓΟΣ**

Το πρωτόκολλο του Κιότο είναι το σημαντικότερο εργαλείο καταπολέμησης των κλιματικών μεταβολών. Οι χώρες που το έχουν υπογράψει φτάνουν τώρα τις 164 από όλα τα μήκη και πλάτη της γης, από όλες τις ηπείρους, από χώρες διαφόρων οικονομιών. Αυτό καταδεικνύει ένα παγκόσμιο επίπεδο ευαισθητοποίησης, συνειδητοποίησης, και συνεργασίας για τον κίνδυνο των κλιματικών αλλαγών. Πρόκειται για ένα παγκόσμιο γεγονός. Η άνοδος της μέσης θερμοκρασίας είναι μια πραγματικότητα με ορατές συνέπειες, όπως τα ακραία καιρικά φαινόμενα που προκάλεσαν τα τελευταία χρόνια ζημιές ύψους δισ. δολαρίων, και προκάλεσαν τη διεθνή κοινότητα να λάβει άμεσα μέτρα. Τα ακραία καιρικά φαινόμενα που βιώνουμε, ο ήπιος χειμώνας, οι συχνές καταιγίδες, οι ξηρασίες, οι πλημμύρες, και οι πυρκαγιές δασών, είναι μερικά από τα αποτελέσματα της κλιματικής αλλαγής. Τα χειρότερα έρχονται: οι πάγοι λιώνουν και ανεβαίνει η στάθμη της θάλασσας. Πολλές παραλιακές πόλεις απειλούνται. Το πόσιμο νερό θα λιγοστεύει και πολλές περιοχές απειλούνται με ερημοποίηση.

Σήμερα, παγκοσμίως, επικρατεί ένα οικονομικοκεντρικό νεοφιλελεύθερο καθεστώς, όπου καταλύεται κάθε έννοια δημοκρατίας, θεοποιείται η αγορά και καταλυτικός είναι ο ρόλος των πολυεθνικών. Σήμερα, στις σύγχρονες δημοκρατίες, η κυβερνητική εξουσία ασκείται από τους αντιπροσώπους του λαού, την εκτελεστική εξουσία της σημερινής εποχής. Ανά πάσα στιγμή τις κυβερνητικές αποφάσεις τις παίρνουν οι αντιπρόσωποι του λαού, χωρίς αυτοί να ανταποκρίνονται στις προσδοκίες και τα θέλω του εκλογικού σώματος από όπου προέρχονται. Στην ουσία δεν επικρατεί η δημοκρατία με την έννοια που γεννήθηκε στα αρχαία χρόνια. Στις σημερινές δημοκρατίες δεν υπάρχει η ιδιότητα της ανακλητότητας δηλαδή ότι κάθε υπεύθυνος είναι ανακλητός διαρκώς από αυτούς που τον επέλεξαν, ασχέτως προθεσμιών εκλογής. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα μετά την εκλογή μιας σύγχρονης κυβέρνησης αυτή να δρα σαν απόλυτος άρχοντας, για το εκλεγμένο διάστημα, ο οποίος όμως εξυπηρετεί τα συμφέροντα των προνομιούχων της σημερινής εποχής, που την στήριξαν οικονομικά για να εκλεγεί. Ο μεγαλύτερος φόβος αυτού του οικονομικοκεντρικού νεοφιλελεύθερου καθεστώτος είναι η οικονομική κατάρρευση, ή εν τέλει η χασούρα. Δηλαδή μην χάσουν την δύναμή τους στο σημερινό στάτους κβό, που είναι η οικονομική ισχύς που διαφεντεύει τα πάντα.

Η έκθεση Στέρν, που όλοι γνωρίζουμε, ήρθε μέσα από το σύστημα και χτύπησε το οικονομικοκεντρικό νεοφιλελεύθερο καθεστώς στην καρδιά του καθώς γιγάντωσε το φόβο του. Αυτό γιατί; Γιατί υπολόγισε τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις σε χρήμα, μίλησε στη γλώσσα του συστήματος. Η Έκθεση Στέρν έκανε τον σκληρό πυρήνα της παγκόσμιας οικονομίας, τους ανθρώπους της αγοράς, τους μεγαλομετόχους πολυεθνικών, τους χρηματιστές, τους τραπεζίτες, τους υπαλλήλους διεθνών οργανισμών, τα στελέχη των υπουργείων οικονομικών στις πλούσιες οικονομίες του πλανήτη, τους επιτυχημένους και φιλόδοξους επιχειρηματίες, φυσικά τους κυβερνήτες, τους οικονομολόγους, τους οικονομικούς ιθύνοντες των εταιριών, τους παρατρεχάμενους αετονύχηδες και αερολόγους των χρηματιστηρίων, τους banking μάνατζερ, τους branching μάνατζερ και γενικά όλο το σινάφι τους να συνειδητοποιήσουν και να δουν κατάματα ότι η απειλή που φημολογούνταν, φαίνονταν τα σημάδια της αλλά μπορούσαν εύκολα να την αντιμετωπίσουν λέγοντας ότι είναι μια κινδυνολογία που εμάς δεν μας αγγίζει, όντας σε ένα ριψοκίνδυνο περιβάλλον που ζούσαν όπου ο χρηματιστηριακός κίνδυνος ήταν συνυφασμένος με την ιδιότητά τους, μπορούσε τελικά να τους επιφέρει ανεπανόρθωτα πλήγματα. Μπορούσε να τους αλλάξει το στάτους κβο τους, να τους κάνει φτωχούς από την μια μέρα στην άλλη, από μια καταιγίδα, από έναν τυφώνα. Η έκθεση Στέρν τόνισε ότι αν δεν επενδυθεί 1% του παγκόσμιου ΑΕΠ στην αποτροπή των κλιματικών αλλαγών θα μας στοιχίσει σε επιπτώσεις στο μέλλον 5πλάσια έως 20πλάσια αν συμπεριληφθούν σε αυτό και παράμετροι όπως το κόστος νοσηλείας.

Επίσης δεδομένο αποτελεί σήμερα, με το άνοιγμα των αγορών, την εύκολη πλέον κίνηση των κεφαλαίων απόρροια της παγκοσμιοποίησης, η ραγδαία αύξηση της ζήτησης καυσίμων με την είσοδο στην καπιταλιστική, φιλελεύθερη αγορά τεράστιων πληθυσμιακά αναπτυσσόμενων χωρών όπως είναι για παράδειγμα η Κίνα και η Ινδία, χωρίς να παραβλέπουμε και την συμβολή των υπολοίπων αναπτυσσόμενων χωρών. Επίσης ο αναπτυσσόμενος δυτικός κόσμος αυξάνει τους ρυθμούς κατανάλωσης ενέργειας λόγω της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών, νέων πρακτικών και νέων θεσμών. Αποτέλεσμα αυτού είναι καταρχήν η αύξηση της τιμής των καυσίμων να έχει γίνει αισθητή στο δυτικό κόσμο και να πιέζει το βιοτικό επίπεδο του, κάτι που φαντάζει στο άμεσο μέλλον μάλιστα, σαν την εκδίκηση των αναπτυσσόμενων χωρών στον δυτικό κόσμο. Κανείς δεν μπορεί να κατηγορήσει καταρχήν, τις αναπτυσσόμενες χώρες για την τάση να ανεβάσουν το βιοτικό τους



επίπεδο. Μέχρι τώρα έχει ειπωθεί κυνικά, ότι οι ανέσεις του δυτικού κόσμου οφείλονταν στην εξαθλίωση του αναπτυσσόμενου. Τώρα ήρθε μάλλον η ώρα της εκδίκησης.

Θεωρώ μονόδρομο πλέον για τον δυτικό κόσμο, καταρχήν, την ανάπτυξη πολιτικών εξοικονόμησης ενέργειας και ορθολογικής διαχείρισης της ενέργειας και των καυσίμων με σκοπό τουλάχιστον να σταματήσει η αύξηση της κατανάλωσης. Δυτικό κόσμο θεωρώ τις χώρες της Ε.Ε., τις Η.Π.Α., τον Καναδά, την Αυστραλία και την Νέα Ζηλανδία. Λογικά σκεπτόμενος, θεωρώ ότι μόνο σε αυτές τις χώρες μπορούν να περάσουν τέτοιες πολιτικές, χώρες με ισχυρή δημοκρατική παράδοση, παρόλο που η έννοια της επικρατούσας δημοκρατίας εγείρει πολλές ενστάσεις, με θεσμούς και κανόνες νομιμότητας, με υψηλό βιοτικό επίπεδο των πολιτών τους και τέλος με ένα ισχυρά αναπτυγμένο αίσθημα αυτοσυντήρησης ελέω της περιβαλλοντικής υποβάθμισης και του φόβου της περιβαλλοντικής καταστροφής του πλανήτη. Σε αυτόν περιλαμβάνω φυσικά και τους πολίτες των Η.Π.Α. οι οποίοι είναι πρωταθλητές στην κατανάλωση, γιατί δυστυχώς χωρίς την συμμετοχή τους, η όποια δράση θα είναι μάλλον ατελέσφορη.

Οι μέχρι πρότινος πολιτικές, οι οποίες άνθισαν ραγδαία στον δυτικό κόσμο και πάλι με την απελευθέρωση της αγοράς και την παγκοσμιοποίηση, στηρίζονται καθαρά σε οικονομικούς όρους, στην αύξηση της κατανάλωσης και στην οικονομική μεγέθυνση, σαν κινητήριο μοχλός της ανάπτυξης του κεφαλαίου που δίνει ώθηση στην περαιτέρω ανάπτυξη και δίνει κίνητρο για την ικανοποίηση του ζωώδους ενστίκτου του ανθρώπου για κυριαρχία. Χαρακτηριστικές είναι οι πολιτικές που επικράτησαν και επικρατούν στις Η.Π.Α. Χαρακτηριστικές θεωρούνται και οι πολιτικές των μεταπολεμικών ελληνικών κυβερνήσεων, οι οποίες καθοδηγούμενες και ελεγχόμενες πλήρως από τους εφοπλιστές και πετρελαιάδες της ελληνικής πραγματικότητας εφάρμοσαν πολιτικές αύξησης της ενεργειακής κατανάλωσης, της ανάπτυξης του ενεργοβόρου ιδιωτικού αυτοκινούμενου στόλου εις βάρος του δημόσιου στόλου μεταφοράς (δημόσιες συγκοινωνίες, τρένα, λεωφορεία κ.λ.π.).

Θεωρώ πολύ πιθανό ο πολίτης του δυτικού κόσμου πλέον να είναι έτοιμος να υιοθετήσει τέτοιες πολιτικές εξοικονόμησης ενέργειας και ορθολογικής διαχείρισης της ενέργειας και των καυσίμων. Για να χορέψει κανείς ταγκό φυσικά χρειάζονται δύο. Εκτός από ένα δεκτικό και ευαίσθητο κοινωνικό σύνολο, που είναι έτοιμο να αφομοιώσει τις αλλαγές, να αποδεχτεί την καινούργια πραγματικότητα, να αντιληφθεί

τις συνέπειες των πράξεών του και εν τέλει να αλλάξει νοοτροπία αντιμετώπισης των ζητημάτων που άπτονται άμεσα ή έμμεσα της επιβίωσης του, εδώ συγκεκριμένα της περιβαλλοντικής υποβάθμισης, και πλέον να γίνει θεσμός και να αποτελέσει κοινός κανόνας καθημερινότητας και διαβίωσης, χρειάζεται την συμβολή των φωτεινών πολιτικών μυαλών της κοινωνίας, τα οποία θα πρέπει να θεσμοθετήσουν προς αυτή την κατεύθυνση και θα αποκαταστήσουν την χαμένη εμπιστοσύνη του κοινού προς τους πολιτικούς για να ευοδωθεί η όποια προσπάθεια.

Τα βιοκαύσιμα πολύ πιθανόν να βοηθούν προς αυτή την κατεύθυνση όπως και οι άλλες μορφές εξοικονόμησης ενέργειας. Όμως καθημερινά εξαγγέλλονται μεγαλόπνοα σχέδια από επίσημα χείλη που δεν έχουν, δυστυχώς, αξιόπιστο αντίκρισμα, γιατί σήμερα δεν υπάρχει μια σοβαρή τεκμηρίωση, να μας πουν και να υποδείξουν σε ποιες περιοχές κι εδάφη, με ποιες καλλιεργητικές μεθόδους και επιδόσεις, ποια φυτά συγκεντρώνουν τις καλύτερες προϋποθέσεις για να καλλιεργηθούν ως βιοκαύσιμα και αυτό επιτείνει την πολιτική αναξιοπιστία και μεγεθύνει την αμφιβολία στην καλή πρόθεση. Η λογική ανάπτυξης των βιοκαυσίμων είναι φανερό ότι είναι και πάλι καθαρά οικονομοκεντρική, με κριτήρια όπως η οικονομική μεγέθυνση, η ανάπτυξη του κύκλου εργασιών και η περαιτέρω και αέναη οικονομική ανάπτυξη και μόνο.

Το μόνο σίγουρο είναι ότι χωρίς σχέδιο, γνώση και αίσθημα ευθύνης δε μπορούμε να προχωρήσουμε έτσι ώστε το συγκεκριμένο εγχείρημα για να μην εξελιχθεί σε φιάσκο.

# ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

## ΚΕΦ 1

- 1. EXPRESS:** «Από την εξάρτηση σε πετρέλαιο, στην εξάρτηση σε βιοκαύσιμα» διαθέσιμο στην: <http://consrv.express.gr/showafarticle.php?article=90766&categ=80&lang=1>
- 2. Ημερησία:** «Βιοκαύσιμα: Προσδοκίες και προχειρότητες» του Ανδρέα Κόρακα διαθέσιμο στην: <http://www.diamet.gr/readRelated.asp?relatedID=28&textID=2953>
- 3. Κ.Α.Π.Ε** Εισήγηση του Δρ Γιώργος Αγερίδη στην Διημερίδα «Τα βιοκαύσιμα και ο αναπτυξιακός τους ρόλος για τη βιομηχανία και τον αγροτικό τομέα ΤΕΕ/ΤΚΜ, Θεσσαλονίκη 3 & 4 Νοεμβρίου 2006» διαθέσιμο στην: [http://www.cres.gr/kape/publications/pdf/eisigiseis/eisigisi\\_Ageridis.doc](http://www.cres.gr/kape/publications/pdf/eisigiseis/eisigisi_Ageridis.doc)

## ΚΕΦ 2

- 1. biofuels.gr** "Τα βιοκαύσιμα στο διαδίκτυο" διαθέσιμο στην: <http://www.biofuels.gr/index.html>
- 2. physics4u** "Η Φυσική στο διαδίκτυο": «Είναι τα βιοκαύσιμα ενεργειακή λύση για το πρόβλημα της ενέργειας; Άρθρο, Μάιος 2007» διαθέσιμο στην: <http://www.physics4u.gr/energy/biofuels.html>
- 3. Κ.Α.Π.Ε** διαθέσιμο στην: [http://www.cres.gr/kape/energeia\\_politis/energeia\\_politis\\_biomass.htm](http://www.cres.gr/kape/energeia_politis/energeia_politis_biomass.htm)

## ΚΕΦ 3

- 1. Biofuels Research Advisory Council** «Biofuels in the European Union: A vision for 2030 and beyond», final draft report of the Biofuels Research Advisory Council, 14/03/2006, σελ 3-6,12-17.
- 2. ethnos.gr** «Καμπανάκι για τα βιοκαύσιμα» διαθέσιμο στην: <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=5516&subid=2&pubid=108237>
- 3. O.C.D.E** "BIOFUELS: IS THE CURE WORSE THAN THE DISEASE" by Richard Doornbosch and Ronald Steenblik, Round table on Sustainable Development, Paris 11-12/9/2007, σελ 6-7
- 4. ipsnews** «France Takes a Dubiously Clean Road» by Julio Godoy May 20, 2005, διαθέσιμο στην: <http://ipsnews.net/news.asp?idnews=35160>
- 5. physics4u** "Η Φυσική στο διαδίκτυο": «Είναι τα βιοκαύσιμα ενεργειακή λύση για το πρόβλημα της ενέργειας; Άρθρο, Μάιος 2007» διαθέσιμο στην: <http://www.physics4u.gr/energy/biofuels.html>
- 6. in.gr-news** «Σπάει μήνες σιωπής ο Κάστρο και επιτίθεται στις ΗΠΑ για τα βιοκαύσιμα» διαθέσιμο στην: <http://www.in.gr/news/article.asp?lngEntityID=790980>
- 7. EXPRESS:** «Από την εξάρτηση σε πετρέλαιο, στην εξάρτηση σε βιοκαύσιμα» διαθέσιμο στην: <http://consrv.express.gr/showafarticle.php?article=90766&categ=80&lang=1>
- 8. cyprusgreens** διαθέσιμο στην: <http://www.cyprusgreens.org/issues/biodieselnews1.htm>
- 9. National Geographic Ελλάδα** «Βιοκαύσιμα: Είναι η λύση;» άρθρο του Τζόελ Μπόρν του Νεότερου, τεύχος Οκτωβρίου 2007
- 10. agrotypos** «Αντιδρούν οι αμερικανικές πετρελαϊκές εταιρίες στην αύξηση της χρήσης των βιοκαυσίμων στις ΗΠΑ» διαθέσιμο στην: [http://www.agrotypos.gr/news/news\\_show.asp?AA=11952M](http://www.agrotypos.gr/news/news_show.asp?AA=11952M)
- 11. philelefttheros** «Πιέσεις ΗΠΑ για τα βιοκαύσιμα» διαθέσιμο στην: <http://www.philelefttheros.com/main/main.asp?gid=283&id=487384>
- 12. xlanaxas.gr** «Βιοκαύσιμα: Όταν η οικολογία βρίσκεται στα χέρια του κέρδους, γίνεται επικίνδυνη» διαθέσιμο στην: [http://www.xlanaxas.gr/index.php?option=com\\_content&task=view&id=764](http://www.xlanaxas.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=764) και <http://www.indy.gr>
- 13. politis online** «ΗΠΑ, τα βρήκαν με Κορέα και Βραζιλία στο εμπόριο: Μαραθώνιες συμφωνίες» διαθέσιμο στην: <http://www.politis.com.cy/cgi-bin/hweb?-A=703918&-V=archivearticles>
- 14. isotimia** «Αναζητώντας το ιδανικό επενδυτικό χαρτοφυλάκιο για την αλλαγή του κλίματος» διαθέσιμο στην: <http://www.isotimia.gr/article/greek/36094/12/index.htm>

**15. wheels.ana.gr** «World Energy Outlook: Δράσεις στην κατεύθυνση της εξοικονόμησης ενέργειας», 07/11/2006, διαθέσιμο στην: <http://wheels.ana.gr/articleview2.php?id=3272>

#### **ΚΕΦ 4**

- 1. COSMIX.ORG** «Βιοκαύσιμα στην Ευρώπη» διαθέσιμο στην: <http://blog.cosmix.org/2006/09/18/biofuel-institutional-eu/>
- 2. EXPRESS:** «Από την εξάρτηση σε πετρέλαιο, στην εξάρτηση σε βιοκαύσιμα» διαθέσιμο στην: <http://consrcv.express.gr/showafarticle.php?article=90766&categ=80&lang=1>
- 3. Ecogreens.gr** «Οι Οικολόγοι Περιβαλλοντιστές της Κύπρου για τα βιοκαύσιμα» διαθέσιμο στην: <http://www.ecogreens.gr>
- 4. Ecogreens.gr** «ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΚΑΙ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ» διαθέσιμο στην: <http://www.ecogreens.gr/gr/modules.php?name=News&file=article&sid=209>
- 5. physics4u "Η Φυσική στο διαδίκτυο":** «Είναι τα βιοκαύσιμα ενεργειακή λύση για το πρόβλημα της ενέργειας; Άρθρο, Μάιος 2007» διαθέσιμο στην: <http://www.physics4u.gr/energy/biofuels.html>
- 6. agoraideon.gr** "Από το Χωράφι στο Αυτοκίνητο" Του Κωστή Σταμπολή, πρόεδρο και γενικό διευθυντή του Ινστιτούτου Ενέργειας ΝΑ Ευρώπης (IENE) διαθέσιμο στην: [http://www.agoraideon.gr/site/index.php?option=com\\_content&task=view&id=161&Itemid=37](http://www.agoraideon.gr/site/index.php?option=com_content&task=view&id=161&Itemid=37)
- 7. ecotec** ««Πράσινα» οχήματα» διαθέσιμο στην: <http://www.ecotec.gr/article.php?ID=52>
- 8. agrotypos** «Προώθηση της χρήσης των βιοκαυσίμων στις μεταφορές υπόσχεται η ΕΕ, 11/1/2007» διαθέσιμο στην: [http://www.agrotypos.gr/news/news\\_Show.asp?AA=11563](http://www.agrotypos.gr/news/news_Show.asp?AA=11563)
- 9. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος** «Βιοκαύσιμα που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές: εξέταση των σχέσεων με τους τομείς της ενέργειας και της γεωργίας» διαθέσιμο στην: [http://reports.el.eea.europa.eu/briefing\\_2004\\_4/el/EL\\_Briefing\\_4.pdf](http://reports.el.eea.europa.eu/briefing_2004_4/el/EL_Briefing_4.pdf)
- 10. oneearth.gr** «Το φοινικέλαιο της Ινδονησίας οδήγησε σε περιβαλλοντικό εφιάλτη» διαθέσιμο στην: <http://www.oneearth.gr/cgi-bin/oneearth/pages/3rdpage.pl?arcode=%20070209111340>
- 11. biofuels.gr "Τα βιοκαύσιμα στο διαδίκτυο"** Άρθρο «Η κρισιμότητα της χρήσης βιοκαυσίμων», διαθέσιμο στην: <http://www.biofuels.gr/index.html>
- 12. europa** «ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥΡΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΜΑΖΑ ΚΑΙ ΤΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ» διαθέσιμο στην: [http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004\\_2009/documents/ad/634/634455/634455el.pdf](http://www.europarl.europa.eu/meetdocs/2004_2009/documents/ad/634/634455/634455el.pdf)
- 13. Biofuels Research Advisory Council** «Biofuels in the European Union: A vision for 2030 and beyond», final draft report of the Biofuels Research Advisory Council, 14/03/2006, σελ 3-6,12-17,
- 14. agrotypos** «Η ΕΕ στρέφεται στα βιοκαύσιμα, ανακοινώνει μέτρα προώθησης και παραγωγή τους» διαθέσιμο στην: [http://www.agrotypos.net/news/news\\_show.asp?AA=8482](http://www.agrotypos.net/news/news_show.asp?AA=8482)
- 15. Biofuels Research Advisory Council** «Biofuels in the European Union: A vision for 2030 and beyond», final draft report of the Biofuels Research Advisory Council, 14/03/2006, σελ6,
- 16. biofuels.gr "Τα βιοκαύσιμα στο διαδίκτυο"** διαθέσιμο στην: <http://www.biofuels.gr/index.html>
- 17. cyprusgreens** διαθέσιμο στην: <http://www.cyprusgreens.org/issues/biodieselnews1.htm>
- 18. tovima** «ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ: Η ενέργεια του μέλλοντος κρύβεται στα... τηγανόλαδα \* Καλλιέργειες ενεργειακών φυτών και στην Ελλάδα \* Ευνοϊκό φορολογικό καθεστώς ζητούν οι επίδοχοι επενδυτές για την παραγωγή βιοντίεζελ» διαθέσιμο στην: [http://tovima.dolnet.gr/print\\_article.php?e=B&f=14761&m=D14&aa=1](http://tovima.dolnet.gr/print_article.php?e=B&f=14761&m=D14&aa=1)
- 19. sciencedirect.com** «Biofuels for transport in Europe: Lessons from Germany and the UK» by Christian Bomb, Kes McCormick, Ewout Deurwaarder and Tomas Kåberger, Available online 22 September 2006, διαθέσιμο στην: [http://www.sciencedirect.com/science?\\_ob=ArticleURL&\\_udi=B6V2W-4KY88V7-1&\\_user=83473&\\_coverDate=04%2F30%2F2007&\\_rdoc=1&\\_fmt=&\\_orig=search&\\_sort=d&\\_view=c&\\_acct=C000059671&\\_version=1&\\_urlVersion=0&\\_userid=83473&\\_md5=ae7a7cda07be29c6e72be03bde672528#secx6](http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V2W-4KY88V7-1&_user=83473&_coverDate=04%2F30%2F2007&_rdoc=1&_fmt=&_orig=search&_sort=d&_view=c&_acct=C000059671&_version=1&_urlVersion=0&_userid=83473&_md5=ae7a7cda07be29c6e72be03bde672528#secx6)
- 20. ideas.repec.org** «Tax Exemption for Biofuels in Germany: Is Bio-Ethanol Really an Option for Climate Policy?», διαθέσιμο στην: <http://ideas.repec.org/p/kie/kieliw/1184.html>

- 21. renewables-made-in-germany** «Βιοκαύσιμα στη Γερμανία», διαθέσιμο στην: <http://www.renewables-made-in-germany.com/en/biofuels/>
- 22. renewables-made-in-germany** «Solid biomass in Germany», διαθέσιμο στην: <http://www.renewables-made-in-germany.com/en/solid-biomass/>
- 23. French embassy - Ambassade de France** « E85: France among the leaders for biofuels»  
Last updated: 31.10.2006, διαθέσιμο στην: <http://www.ambafrance-uk.org/E85-France-among-the-leaders-for.html>
- 24. ipsnews** «France Takes a Dubiously Clean Road» by Julio Godoy  
May 20, 2005, διαθέσιμο στην: <http://ipsnews.net/news.asp?idnews=35160>
- 25. euractiv** «France to gear-up biofuels-use from 2007» Published: Thursday 28 September 2006 / Updated: Friday 29 June 2007, διαθέσιμο στην: <http://www.euractiv.com/en/transport/france-gear-biofuels-use-2007/article-158315>
- 26. planetark** « France Opens Second Phase of Biofuel Plan» May 20, 2005, διαθέσιμο στην: <http://www.planetark.com/dailynewsstory.cfm/newsid/30888/story.htm>
- 27. M. van Walwijk** «Biofuels in France 1990 – 2005» 12 September 2005, διαθέσιμο στην: [http://www.senternovem.nl/mmfiles/France19902005\\_tcm24-213628.pdf](http://www.senternovem.nl/mmfiles/France19902005_tcm24-213628.pdf)
- 28. Guardian** «Biofuels Sweden Plans to Be World's First Oil-Free Economy: - 15-year limit set for switch to renewable energy -Biofuels favoured over further nuclear power» published by John Vidal on Wednesday, February 8, 2006, διαθέσιμο στην: <http://www.commondreams.org/headlines06/0208-05.htm>
- 29. fas.usda.gov** «Sweden: Oilseeds and Products, Nordic/Baltic Biofuels Report 2006 Approved by: Margaret E. Thursland, Agricultural Counselor, Prepared by: Asa Lexmon, Agricultural Specialist U.S. Embassy Stockholm, διαθέσιμο στην: <http://www.fas.usda.gov/gainfiles/200604/146187357.pdf>
- 30. sekab** « BioFuel in Sweden», διαθέσιμο στην: <http://www.sekab.com/default.asp?id=1844&refid=1958>
- 31. biopact** « Sweden signs biofuel accord with Brazil; abolishes tax on imported ethanol», Wednesday, September 12, 2007 διαθέσιμο στην: <http://biopact.com/2007/09/sweden-signs-biofuel-accord-with-brazil.html>
- 32. ciemat.es** « BIOFUELS EXPERIENCE IN SPAIN. A LONG WAY TO RUN» by C. Lago, M. Varela, R. Sáez, CIEMAT. Energy Department, διαθέσιμο στην: [http://www.ciemat.es/recursos/doc/Areas\\_Actividad/Energia/ASE/305791720\\_1522007122114.pdf](http://www.ciemat.es/recursos/doc/Areas_Actividad/Energia/ASE/305791720_1522007122114.pdf)
- 33. planetark** «Dutch Rush to Produce Biofuel as Oil Prices Surge», August 15, 2005 by Anna Mudeva, διαθέσιμο στην: <http://www.planetark.com/dailynewsstory.cfm/newsid/32047/newsDate/15-Aug-2005/story.htm>
- 34. dnkh.orgk** «Biofuels in The Netherlands Projects in preparation and prospects», 7 March 2006 by Ronald Hiel, (Schuttelaar & Partners [www.schuttelaar.nl](http://www.schuttelaar.nl)), διαθέσιμο στην: [http://www.dnhk.org/energy/powerpoint/schuttelaar\\_partners\\_ronald\\_hiel.ppt#287,1,Biofuels in The Netherlands](http://www.dnhk.org/energy/powerpoint/schuttelaar_partners_ronald_hiel.ppt#287,1,Biofuels in The Netherlands)
- 35. style-investment.com** «Biofuels in Poland», διαθέσιμο στην: <http://www.style-investment.com/page.php?lang=en&menu=maerkte&selected=polen>
- 36. redsq.ipl.net** «The Polish Bio-Fuels Market 2004(Trends and key players in the bio-ethanol and rape seed bio-diesel markets)», διαθέσιμο στην: <http://www.redsq.ipl.net/biofuels.html>
- 37. kleanindustries.com** « Poland; Biofuels Market 2007, September 06, 2007», διαθέσιμο στην: <http://www.kleanindustries.com/s/PressReleases.asp?ReportID=207210& Type=Market-News& Title=Poland-Biofuels-Market-2007>
- 38. un.org** «Promotion of renewable energies and energy efficiency in Italy», by Italian Ministry for the Environment Land and Sea, διαθέσιμο στην: <http://www.un.org/esa/agenda21/natlinfo/countr/italy/other.pdf>
- 39. TMCnet News** «Italy signs biofuel deal to help save energy», January 11, 2007, TMCnet News, διαθέσιμο στην: <http://www.tmcnet.com/altpowermag/articles/4493-italy-signs-biofuel-deal-help-save-energy.htm>
- 40. planetark** «EU Warns Greece, Italy Over Compliance on Biofuels», 29/6/2006, διαθέσιμο στην: <http://www.planetark.org/avantgo/dailynewsstory.cfm?newsid=37047>
- 41. energyrefuge.com** « Brazil Joins Italy to Produce Biofuel in Brazil and Africa», March 29th, 2007, διαθέσιμο στην: <http://www.energyrefuge.com/blog/brazil-joins-italy-to-produce/>
- 42. greencarcongress.com** « Italy Cuts Tax Relief for Biodiesel», 26 March 2005, διαθέσιμο στην: [http://www.greencarcongress.com/2005/03/italy\\_cuts\\_tax.html](http://www.greencarcongress.com/2005/03/italy_cuts_tax.html)

- 43. treehugger.com** «*Italians Face Tough Call: Pasta or Biofuels?*», by Jeremy Elton Jacquot, Los Angeles on 07.10.07, διαθέσιμο στην: [http://www.treehugger.com/files/2007/07/italians\\_face\\_tough\\_call.php](http://www.treehugger.com/files/2007/07/italians_face_tough_call.php)
- 44. task39.org** «*Biofuel implementation agendas : Denmark*» by John Neeft, Elke van Thuijl, Rene Wismeijer and Warren Mabee, 10 May 2007, διαθέσιμο στην: <http://www.task39.org/Portals/60/Implementation%20Agendas/2007/Mabee%20et%20al%202007%20Biofuel%20implementation%20agendas%20-%20Denmark.pdf>
- 45. spps.kvl.dk** «*Biofuels - ready to go?*», διαθέσιμο στην: <http://www.spps.kvl.dk/cgi-bin/SPPSreader.pl?Story=Biofuel&Vol=0705>
- 46. esru** «*Biofuels in Austria (REF25)*», διαθέσιμο στην: [http://www.esru.strath.ac.uk/EandE/Web\\_sites/02-03/biofuels/foreign\\_europe.htm](http://www.esru.strath.ac.uk/EandE/Web_sites/02-03/biofuels/foreign_europe.htm)

## ΚΕΦ 5

- 1. physics4u** «*Η Φυσική στο διαδίκτυο*»: «*Είναι τα βιοκαύσιμα ενεργειακή λύση για το πρόβλημα της ενέργειας; Άρθρο, Μάιος 2007*» διαθέσιμο στην: <http://www.physics4u.gr/energy/biofuels.html>
- 2. in.gr news** «*Σπάει μήνες σιωπής ο Κάστρο και επιτίθεται στις ΗΠΑ για τα βιοκαύσιμα*» διαθέσιμο στην: <http://www.in.gr/news/article.asp?lngEntityID=790980>
- 3. paseges.gr** «*Βιοκαύσιμα ή...βλακείες;*», από τον Γιώργο Λαράτο, 6/3/2007 διαθέσιμο στην: <http://www.paseges.gr/dynamic/contentLoader/showContentObject.jsf?contentObjectId=393ba2a5-fe26-492b-9736-cd52b1cbd6f8&topicId=be1a8f1b-6bef-4823-b03b-27ebfaafd990>
- 4. klimalarissa.blogspot** «*Η άλλη όψη των βιοκαυσίμων: ΑΙΤΙΑ ΠΟΛΕΜΟΥ Η ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΚΑΙ ΟΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΤΙΜΕΣ*», άρθρο του Μπάμπη Μιγάλη διαθέσιμο στην: [http://klimalarissa.blogspot.com/2007/03/blog-post\\_21.html](http://klimalarissa.blogspot.com/2007/03/blog-post_21.html)
- 5. Κ.Α.Π.Ε** «*Εισήγηση του Δρ Γιώργος Αγερίδη στην Διημερίδα «Τα βιοκαύσιμα και ο αναπτυξιακός τους ρόλος για τη βιομηχανία και τον αγροτικό τομέα ΤΕΕ/ΤΚΜ, Θεσσαλονίκη 3 & 4 Νοεμβρίου 2006*» διαθέσιμο στην: [http://www.cres.gr/kape/publications/pdf/eisigiseis/eisigisi\\_Ageridis.doc](http://www.cres.gr/kape/publications/pdf/eisigiseis/eisigisi_Ageridis.doc)
- 6. ciemat.es** «*BIOFUELS EXPERIENCE IN SPAIN. A LONG WAY TO RUN*» by C. Lago, M. Varela, R. Sáez, CIEMAT. Energy Department, διαθέσιμο στην: [http://www.ciemat.es/recursos/doc/Areas\\_Actividad/Energia/ASE/305791720\\_1522007122114.pdf](http://www.ciemat.es/recursos/doc/Areas_Actividad/Energia/ASE/305791720_1522007122114.pdf)
- 7. O.C.D.E** «*BIOFUELS: IS THE CURE WORSE THAN THE DISEASE*» by Richard Doornbosch and Ronald Steenblik, Round table on Sustainable Development, Paris 11-12/9/2007, σελ 2-5, 7-9, 18-24, 33, 37
- 8. Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος** «*Βιοκαύσιμα που χρησιμοποιούνται στις μεταφορές: εξέταση των σχέσεων με τους τομείς της ενέργειας και της γεωργίας*» διαθέσιμο στην: [http://reports.el.eea.europa.eu/briefing\\_2004\\_4/el/EL\\_Briefing\\_4.pdf](http://reports.el.eea.europa.eu/briefing_2004_4/el/EL_Briefing_4.pdf)
- 9. podilates.gr** «*Βιοκαύσιμα και μεταλλαγμένα*» Του Γιώργου Κολέμπα διαθέσιμο στην: <http://www.podilates.gr/?q=node/433>
- 10. Πανελλαδική Κίνηση κατά των Γενετικά Τροποποιημένων Οργανισμών** «*Προσοχή να μην μολυνθεί η κυπριακή φύση από μεταλλαγμένα φυτά για χάρη της παραγωγής βιοκαυσίμων*» Άρθρο της ομοσπονδίας περιβαλλοντικών και οικολογικών οργανώσεων Κύπρου διαθέσιμο στην: <http://www.nogmos.gr/metallagmena/4.html>
- 11. onearth.gr** «*Το φοινικέλαιο της Ινδονησίας οδήγησε σε περιβαλλοντικό εφιάλτη*» διαθέσιμο στην: <http://www.onearth.gr/cgi-bin/onearth/pages/3rdpage.pl?arcode=%20070209111340>
- 12. ethnos.gr** «*Καμπανάκι για τα βιοκαύσιμα*» διαθέσιμο στην: <http://www.ethnos.gr/article.asp?catid=5516&subid=2&pubid=108237>
- 13. skai.gr** «*Κίνδυνος από τα βιοκαύσιμα*» Πηγή: BBC - 01/11/2007, διαθέσιμο στην: [http://www.skai.gr/master\\_story.php?id=64466](http://www.skai.gr/master_story.php?id=64466)
- 14. Ecogreens.gr** «*Οι Οικολόγοι Περιβαλλοντιστές της Κύπρου για τα βιοκαύσιμα*» διαθέσιμο στην: <http://www.ecogreens.gr>

## ΚΕΦ 6

- 1. tovima** «*ΜΙΑ ΕΠΙΘΕΤΙΚΗ ΠΟΛΙΤΙΚΗ ΓΙΑ ΤΗ ΒΙΟΜΑΖΑ ΚΑΙ ΤΑ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ*», ομιλία του υφυπουργού Ανάπτυξης κ. Γ. Σαλαγκούδη, στην ΗΜΕΡΙΔΑ ELFORES, 14/06/04, διαθέσιμο στην: [http://tovima.dolnet.gr/print\\_article.php?e=B&f=14761&m=D14&aa=1](http://tovima.dolnet.gr/print_article.php?e=B&f=14761&m=D14&aa=1)

- 2. tovima** «*ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ: Η ενέργεια του μέλλοντος κρύβεται στα... τηγανόλαδα \* Καλλιέργειες ενεργειακών φυτών και στην Ελλάδα \* Ευνοϊκό φορολογικό καθεστώς ζητούν οι επίδοχοι επενδυτές για την παραγωγή βιοντίτζελ*», άρθρο του Α.Γ. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΑΚΗ, διαθέσιμο στην: [http://tovima.dolnet.gr/print\\_article.php?e=B&f=14761&m=D14&aa=1](http://tovima.dolnet.gr/print_article.php?e=B&f=14761&m=D14&aa=1)
- 3. tovima** «*Οι πρώτες μονάδες ηλεκτροπαραγωγής με βιοκαύσιμα \* ΕΒΖ, Χαρτοποιία Θράκης και Σέλμαν ανοίγουν τον χορό -Εξαιρετικά κερδοφόρες και οι καλλιέργειες «ενεργειακών φυτών»*», άρθρο του Α.Γ. ΧΡΙΣΤΟΔΟΥΛΑΚΗ, διαθέσιμο στην: [http://tovima.dolnet.gr/print\\_article.php?e=B&f=14626&m=D06&aa=1](http://tovima.dolnet.gr/print_article.php?e=B&f=14626&m=D06&aa=1)
- 4. ΟΙΚΟ-ΕΝΗΜΕΡΩΣΗ** «*Τα Βιοκαύσιμα στην Ελληνική Αγορά» Περιβαλλοντική Πρωτοβουλία Μαγνησίας*, διαθέσιμο στην: <http://www.oikoen.gr/oiko88.htm>
- 5. Kathimerini.gr** «*Η ελληνική κούρσα για τα βιοκαύσιμα: Προβλέπεται να καλλιεργηθούν 3,7 εκ. στρέμ. με ενεργειακά φυτά*», άρθρο της Τανίας Γεωργιοπούλου, διαθέσιμο στην: [http://news.kathimerini.gr/4dcgi/w\\_articles\\_ell\\_31011\\_04/02/2007\\_214528](http://news.kathimerini.gr/4dcgi/w_articles_ell_31011_04/02/2007_214528)
- 6. ecotec** «*Βήμα ταχύ στα βιοκαύσιμα*» διαθέσιμο στην: <http://www.ecotec.gr/article.php?ID=112>
- 7. paseges.gr** «*ΙΝΑΣΟ Ενεργειακά φυτά Εάν δεν επιδοτηθούν δεν...συμφέρουν. Ολόκληρη η μελέτη του ΙΝΑΣΟ*» 15/2/2007 1:34:34 μμ, διαθέσιμο στην: <http://www.paseges.gr/dynamic/contentLoader/showContentObject.jsf?contentObjectId=3352818a-74ec-4754-aaa4-b548f49301b7&topicId=e7348046-404a-4805-bd4e-67538e11121c>
- 8. biofuels.gr** «*Τα βιοκαύσιμα στο διαδίκτυο*» διαθέσιμο στην: <http://www.biofuels.gr/index.html>