



ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ
& ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Αριθμ. Πρωτοκ. 162

Ημερομηνία 18-4-2007

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΓΕΩΠΟΝΙΚΩΝ ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΓΕΩΠΟΝΙΑΣ ΦΥΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ
ΑΓΡΟΤΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

‘ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΟΙΝΟΠΟΙΕΙΩΝ’



ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ : ΛΑΔΑΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΑΡΒΑΝΙΤΟΓΙΑΝΝΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ

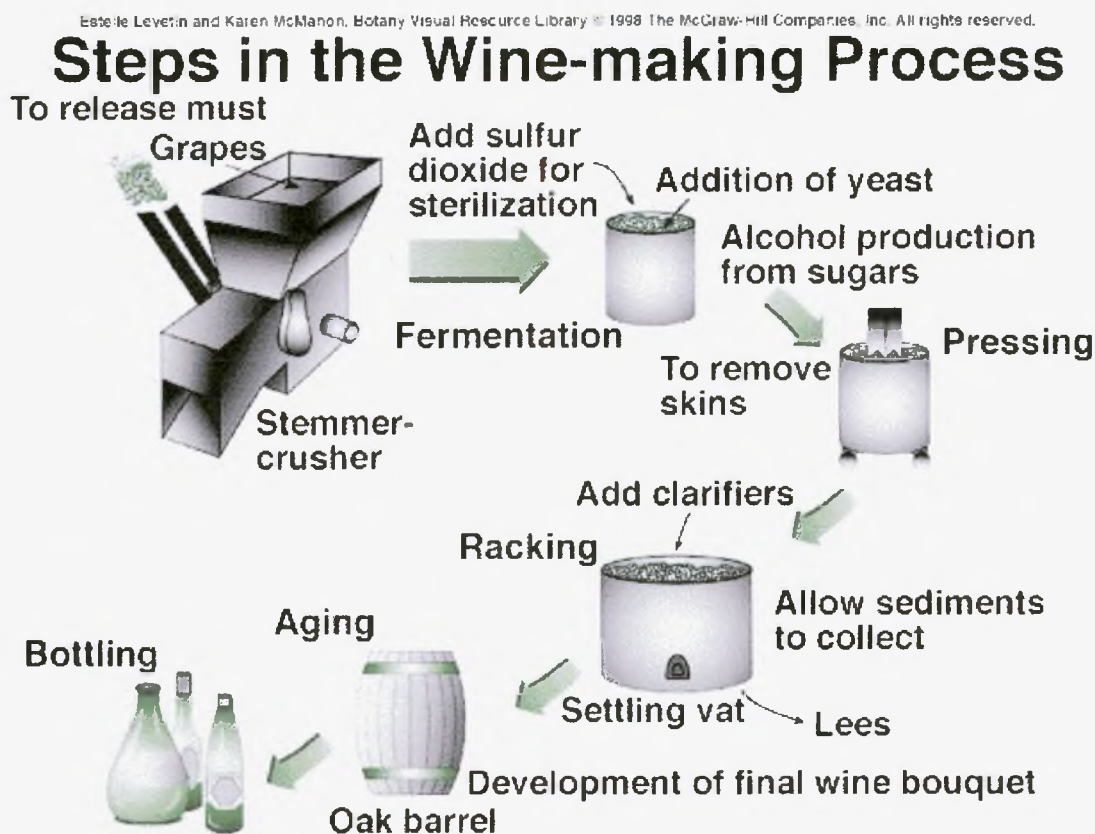


**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΒΙΒΛΙΟΘΗΚΗ & ΚΕΝΤΡΟ ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗΣ
ΕΙΔΙΚΗ ΣΥΛΛΟΓΗ «ΓΚΡΙΖΑ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ»**

Αριθ. Εισ.: 5692/1
Ημερ. Εισ.: 21-08-2007
Δωρεά: Συγγραφέα
Ταξιθετικός Κωδικός: ΠΤ - ΦΠΑΠ
2007
ΛΑΔ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παραγωγή του κρασιού αναφέρεται συχνά τόσο ως τέχνη όσο και ως επιστήμη. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει τα βασικά στάδια της οινοποίησης.



Βέβαια εκτός από τα σταφύλια η οινοποίηση απαιτεί και άλλα πρόσθετα υλικά. Για παράδειγμα το διοξείδιο του θείου συχνά προστίθενται στο μούστο προκειμένου να εμποδίσει την ανάπτυξη ανεπιθύμητων μυκήτων και βακτηρίων.

Είναι αξιοσημείωτο να τονιστεί το γεγονός ότι από την παραγωγή του κρασιού παράγονται ποικίλης μορφής παραπροϊόντα – απόβλητα. Κατά αυτόν τον τρόπο η ζύμωση του μούστου εκλύει ατμοσφαιρικά αέρια ήτοι διοξείδιο του άνθρακα, ν-προπανόλη, ισοβουτανόλη και ποικιλία εστερικών ενώσεων. Επίσης μεγάλη ποσότητα νερού χρησιμοποιείται στον καθαρισμό και την αποστείρωση του οινοποιητικού εξοπλισμού και από στοιχεία που υπάρχουν έχει υπολογιστεί ότι η οινοποίηση ενός λίτρου κρασιού αναπαράγει την ίδια ποσότητα υγρών αποβλήτων όσο τρεις άνθρωποι ημερησίως.

Έτσι σε γενικότερο πλάνο μπορούμε να ορίσουμε τα απόβλητα της οινοποίησης ως το αποτέλεσμα του καθαρισμού των μέσων οινοποίησης (μηχανήματα, κάδοι ζύμωσης κ.τ.λ) καθώς και των υπολειμμάτων που προκύπτουν (στέμφυλα, γίγαρτα, φλούδες κ.τ.λ). Αυτά τα υπολείμματα περιέχουν επαρκείς ποσότητες υδατανθράκων , αλκοολών και τρυγικού οξέος και ως εκ τούτου συνιστούν έναν περιβαλλοντικό κίνδυνο εάν αποτίθενται χωρίς επεξεργασία.

Έχει υπολογιστεί ότι το 20% περίπου της αρχικής ύλης που χρησιμοποιείται για την παραγωγή κρασιού (σταφύλι) καταλήγει ως απόβλητο, ιδιαίτερα ρυπογόνο, γεγονός που συνιστά ένα οξύ πρόβλημα για τις σύγχρονες οινοβιομηχανίες. Ειδικότερα, μετά την έκθλιψη των στέμφυλων και την εκροή του σταφυλοπολτού το εναπομείναν υλικό αποτελούμενο από γίγαρτα, φλούδες κ.τ.λ. είναι περιττό και εάν δεν επεξεργαστεί κατάλληλα μπορεί να δημιουργήσει περιβαλλοντικό πρόβλημα από την προσέλκυση εντόμων έως και την εξάντληση του εδαφικού οξυγόνου.

Για τον χαρακτηρισμό , την ποσοτική και ποσοτική αποτίμηση του εκάστοτε ρυπογόνου φορτίου ενός αποβλήτου έχει υιοθετηθεί διεθνώς η περιγραφή των εξεταζόμενων αποβλήτων με σταθερές όπως το COD και το BOD₅. Το COD ορίζεται ως το οξυγόνο που απαιτείται προκειμένου να αποσυντεθεί ένα οργανικό υλικό μέσω μιας χημικής διαδικασίας, ενώ το BOD₅ ορίζεται ως το οξυγόνο που απαιτείται προκειμένου να αποσυντεθεί ένα οργανικό απόβλητο μέσω μιας βιολογικής διαδικασίας.

Έτσι, υπό την πίεση του περιβαλλοντικού κινδύνου που εγκυμονεί η απλή εναπόθεση τέτοιων ειδών αποβλήτων, δόθηκε ώθηση στην ανάπτυξη τεχνολογιών και πρακτικών που διαχειρίζονται τα εν θέματι απόβλητα και ως εκ τούτου μειώνουν τις δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις που αυτά προκαλούν.

Σε παράλληλη τροχιά, πρόσφατες έρευνες απέδειξαν ότι τα απόβλητα οινοποιείων μπορούν ύστερα από κατάλληλη επεξεργασία να παράγουν υλικά κατάλληλα για γεωργική χρήση έως και φαρμακευτικά προϊόντα. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην χημική σύνθεση και σύσταση των αποβλήτων που αποτελείται από αντιοξειδωτικές ουσίες καθώς και από θρεπτικά συστατικά.

ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Ανάμεσα στις ποικίλες βιολογικές και χημικές μεθόδους που χρησιμοποιούνται στην διαχείριση των αποβλήτων βιομηχανιών, οι πλέον κατάλληλες για την επεξεργασία των αποβλήτων των οινόποιείων είναι οι ακόλουθες :

- Κομποστοποίηση (Composting)
- Αερόβια βιοδιάσπαση (Aerobic digestion)
- Αναερόβια βιοδιάσπαση (Anaerobic digestion) και Θερμόφιλη αναερόβια βιοδιάσπαση (Thermophilic anaerobic digestion)
- Ηλεκτροδιάλυση (Electrodialysis)
- Αποτέφρωση (Incineration)
- Πυρόλυση (Pyrolysis)
- Οζονόλυση (Ozonation)
- Ξηρή οξειδωση (Wet oxidation)
- Συμπαγής ζύμωση (Solid state fermentation)

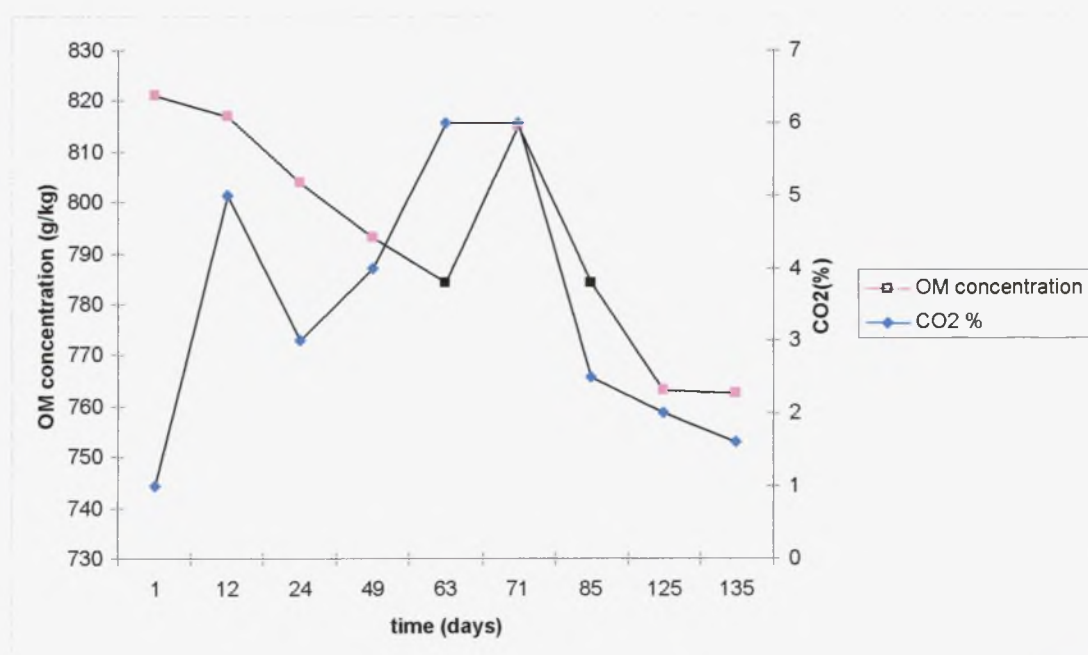
ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Η κομποστοποίηση έγκειται στην βιολογική αποσύνθεση και σταθεροποίηση που λαμβάνει χώρα κάτω από θερμοφιλικές συνθήκες ως αποτέλεσμα της δραστηριότητας των μικροοργανισμών.

Η κομποστοποίηση διακρίνεται σε τρία στάδια με βάση τις θερμοκρασίες που παρατηρούνται κατά την επεξεργασία. Αυτά είναι : μεσοφιλικό στάδιο, θερμόφιλο και ψυχρόφιλο στάδιο. Στο μεσοφιλικό στάδιο η θερμοκρασία φτάνει τους 40°C με την παρουσία μυκητών και οξύφιλων βακτηρίων. Το μεγαλύτερο μέρος της βιολογικής αποσύνθεσης κατά την κομποστοποίηση παρουσιάζεται στο θερμόφιλο στάδιο, όπου η θερμοκρασία κυμαίνεται από 40-70°C και οι μικροοργανισμοί αντικαθίσταται από θερμόφιλα βακτήρια, ακτινομύκητες και θερμόφιλους μύκητες. Το τρίτο και τελευταίο στάδιο χαρακτηρίζεται από μειωμένη δραστηριότητα των μυκητών και αντικατάσταση των θερμόφιλων οργανισμών με μεσόφιλα βακτήρια και μύκητες. Κατά τη διάρκεια αυτού του σταδίου επεξεργασίας παρατηρείται

απομάκρυνση νερού σε μορφή ατμού, από τα υλικά κομποστοποίησης, όπως επίσης και σταθεροποίηση του pH και **σχηματισμός χημικών οξέων**.

Στην περίπτωση των απόβλητων από την οινοποίηση η κομποστοποίηση είναι μια παλαιά, εφαρμοσμένη με επιτυχία, τεχνική προκειμένου να διευθετηθεί το ζήτημα της διαχείριση τους. Το παρακάτω διάγραμμα απεικονίζει με παραστατικό τρόπο πως μειώνεται το οργανικό φορτίο και την πορεία της συγκέντρωσης του διοξειδίου του άνθρακα σε ένα πείραμα κομποστοποίησης αποβλήτων οινοποιείων.



Κατά ανάλογο τρόπο ο ακόλουθος πίνακας παραθέτει τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά των αποβλήτων μετά την διαχείριση τους με την μέθοδο της κομποστοποίησης

PARAMETERS	VALUE AFTER COMPOSTING PROCEDURE
C/P	26.9
O/H	0.5
PHENOLIC OH (%)	3.9
WATER CONTENT	38.6
MOISTURE	25
TOTAL ACIDITY	6.7

Από τα παραπάνω και από την ευρύτερη επισκόπηση της βιβλιογραφίας εξάγουμε το συμπέρασμα ότι η κομποστοποίηση, ως μέθοδο διαχείρισης των αποβλήτων των οινοποιείων, παρουσιάζει τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- ✓ Ευελιξία
- ✓ Βραχυπρόθεσμη διαδικασία
- ✓ Ελάχιστα παραγόμενα αέρια
- ✓ Σταθερότητα
- ✓ Τελικό προϊόν χρήσιμο ως λίπασμα

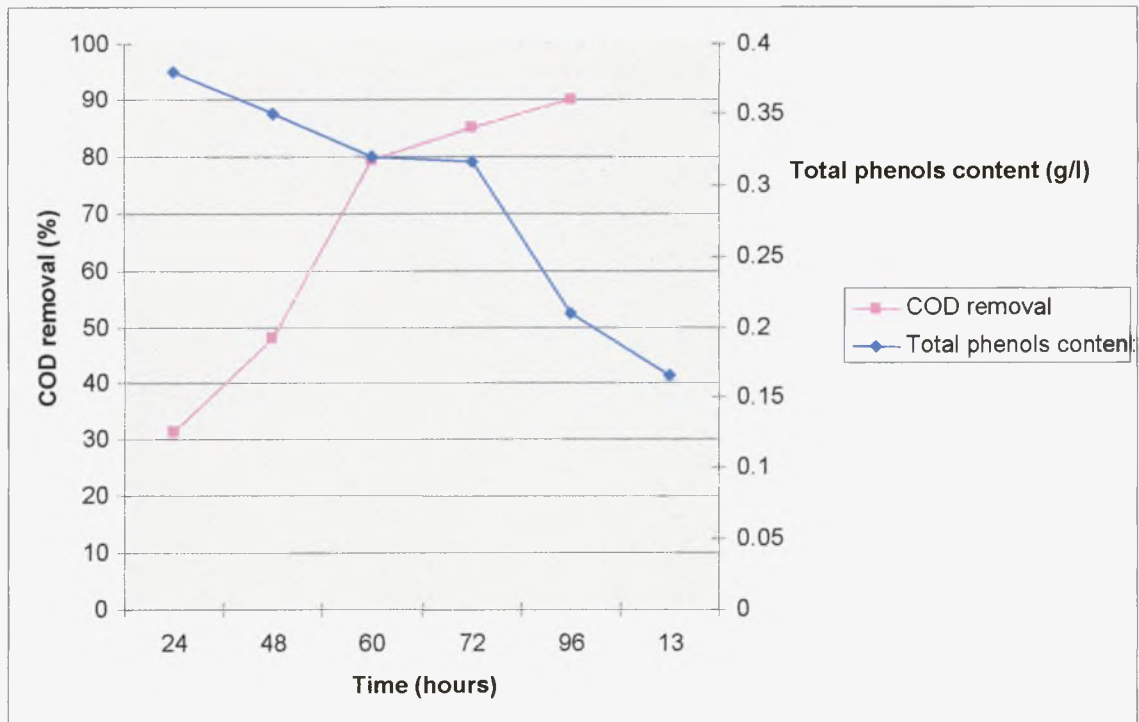
Σε αντιδιαστολή με τα πλεονεκτήματα της εμφανίζει τα ακόλουθα μειονεκτήματα:

- ✓ Υψηλό κόστος υλοποίησης
- ✓ Δυσκολία στην ανεύρεση κατάλληλου χώρου προκειμένου να υλοποιηθεί
- ✓ Αναστολή της αύξησης μερικών φυτικών ειδών όταν χρησιμοποιείται ως λίπασμα
- ✓ Ύπαρξη τοξικών ουσιών στο τελικό προϊόν

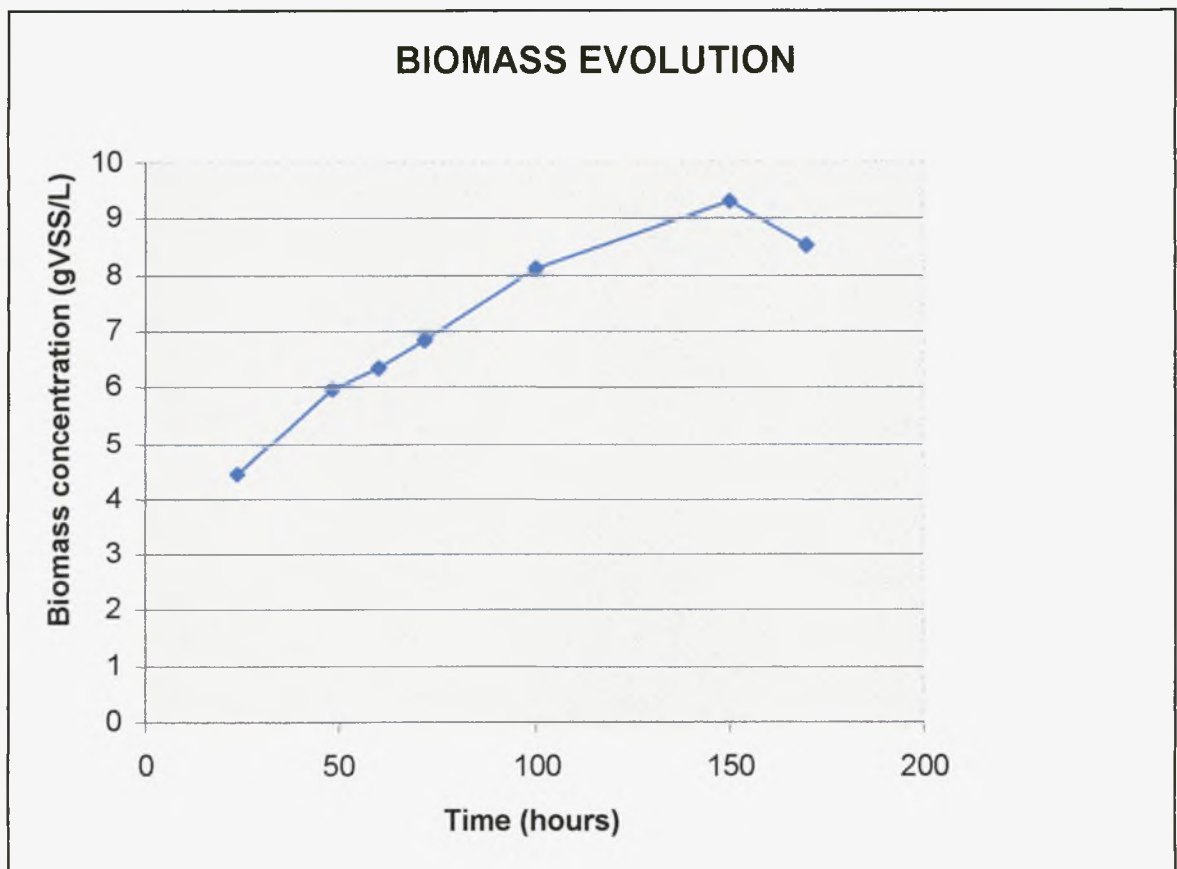
ΑΕΡΟΒΙΑ ΔΙΑΣΠΑΣΗ-ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ

Έχει αναφερθεί στην τρέχουσα βιβλιογραφία ότι οι βιολογικοί μέθοδοι διαχείρισης των βιομηχανικών αποβλήτων συνιστούν μια βιώσιμη λύση στην αποσύνθεση των γεωργικών αποβλήτων γενικότερα και των αποβλήτων οινοποιείων ειδικότερα. Από το 1914 μέχρι και σήμερα έχουν εφαρμοστεί διάφορα συστήματα αερόβιας διάσπασης-αποσύνθεσης με επιτυχή αποτελέσματα στο πλαίσιο της μείωσης του ρυπογόνου φορτίου των εν θέματι αποβλήτων.

Ειδικότερα στην περίπτωση των αποβλήτων από τα οινοποιεία το παρακάτω διάγραμμα αποτυπώνει την χρονική αποτίμηση του ρυπογόνου φορτίου και των συνολικών φαινολικών ενώσεων σε ένα πείραμα διαχείρισης των εν λόγω αποβλήτων με την μέθοδο της αερόβιας διάσπασης-αποσύνθεσης.



Επίσης το ακόλουθο διάγραμμα απεικονίζει την παραγόμενη βιομάζα στο χρονικό πλαίσιο της διαδικασίας.



Έτσι και σε συμφωνία με ποικίλες βιβλιογραφικές πηγές μπορούμε να πούμε πως τα πλεονεκτήματα που εμφανίζει η εν λόγω μέθοδος είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Ευελιξία
- ✓ Εύκολη υλοποίηση
- ✓ Τελικό προϊόν χρήσιμο ως λίπασμα, σταθερής υφής και απαλλαγμένο από δυσάρεστες οσμές
- ✓ Οικονομική μέθοδος
- ✓ Υψηλή παραγωγή βιομάζας

Ενώ τα μειονεκτήματα που αυτή παρουσιάζει έχουν ως εξής:

- ✓ Λειτουργικές δυσκολίες στην διαχείριση της λάσπης των αποβλήτων
- ✓ Ανικανότητα στην διαχείριση αποβλήτων με υψηλό ρυπογόνο φορτίο

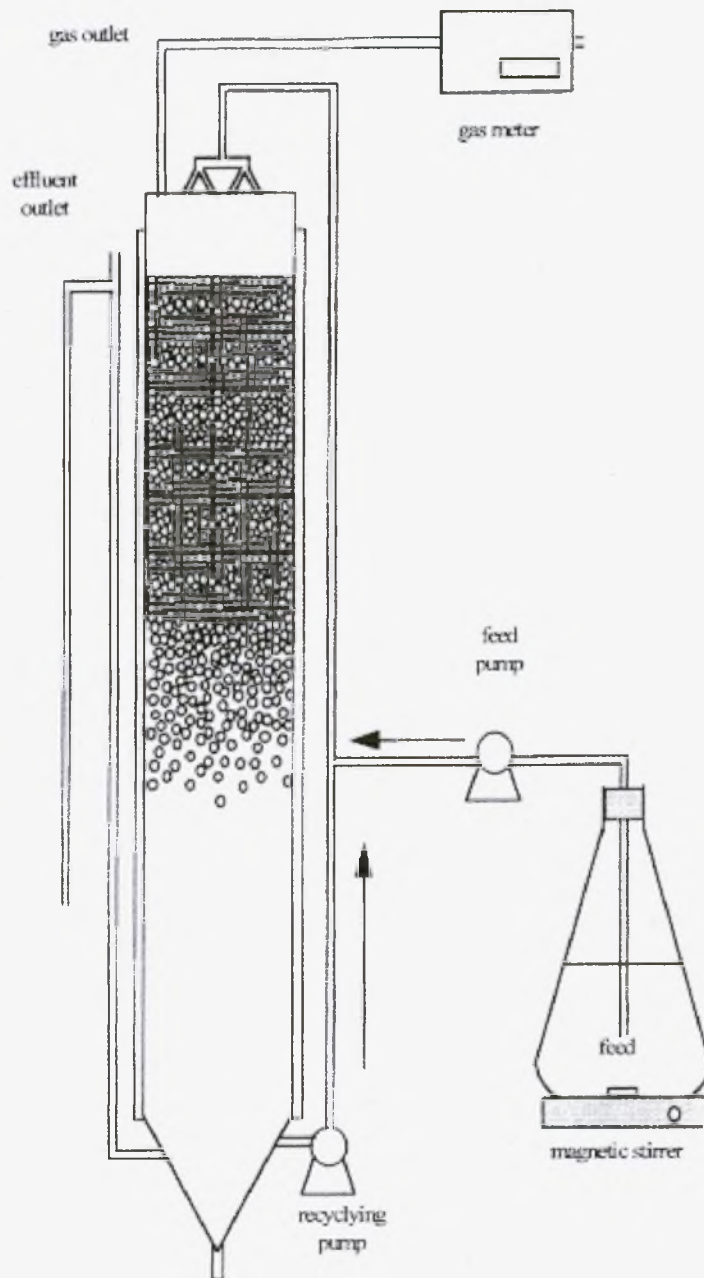
ΑΝΑΕΡΟΒΙΑ ΔΙΑΣΠΑΣΗ-ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ

Η αναερόβια διάσπαση-αποσύνθεση είναι μία από τις παλαιότερα εφαρμοσμένες μεθόδους διαχείρισης βιομηχανικών αποβλήτων ενώ στην σημερινή εποχή είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος στην περίπτωση των βιομηχανικών, αστικών καθώς και γεωργικών αποβλήτων. Ειδικότερα, είναι αξιοσημείωτο να τονιστεί ότι είναι ιδιαίτερα επιτυχής όταν εφαρμόζεται σε απόβλητα με υψηλό ρυπαντικό φορτίο. Όπως είναι αυτό των αποβλήτων των οινοποιείων.

Η επιτυχία της εν λόγω μεθόδου στην περίπτωση μας έγκειται στο γεγονός ότι τα εν θέματι απόβλητα παρουσιάζουν επιθυμητά χαρακτηριστικά, όπως υψηλή βιοδιασπασιμότητα υψηλή θερμοκρασία και υψηλό οργανικό φορτίο, αλλά και στο γεγονός ότι η μέθοδος δεν απαιτεί καμία υδρολυτική προδιαχείριση που απαιτείται σε άλλες μεθόδους όταν έχουν να επεξεργαστούν εφάμιλλης χημικής συστάσεως απόβλητα. Γενικότερα συνιστά μια πολύπλοκη βιολογική μέθοδος κατά την οποία η οργανική ουσία διασπάται και παράγεται και βιοαέριο μεθανίου και διοξείδιο του άνθρακα.

Στην ίδια πορεία μια μικρή παραλλαγή της ανωτέρω αναφερόμενης μεθόδου είναι η θερμοφιλη αναερόβια διάσπαση-αποσύνθεση. Η εν λόγω παραλλαγή έχει διαπιστωθεί, κατόπιν σχετικής έρευνας, ότι οδηγεί σε αποτελεσματικότερη επεξεργασία των εν θέματι αποβλήτων και παρουσιάζει μεγαλύτερα ποσοστά παραγόμενου βιοαέριου με υψηλότερη περιεκτικότητα σε μεθάνιο από ότι η συμβατική μέθοδος.

Για την εφαρμογή της μεθόδου σε βιομηχανική κλίμακα υπάρχουν διάφοροι τύποι αντιδραστήρων. Μία τυπική μορφή αντιδραστήρα που χρησιμοποιείται είναι και η ακόλουθη.



Με την εφαρμογή της αναερόβιας διάσπασης σε βιομηχανική και εργαστηριακή κλίμακα έχουμε αποτελέσματα που αποτυπώνονται στους ακόλουθους πίνακες.

Time (days)	HRT (Hydraulic retention time)	Carbon removal %	ORL (kgTOC.m ³ .d ⁻¹)
75	3.3	88	1.6
100	3	95	1.8
135	2.8	91	2.1
160	2.7	89	2.3
200	2.4	96	2.5
250	2.2	94	2.6
295	1.6	98	3.8

OLR (kg TOC.m ⁻³ .d ⁻¹)	Methane production (%)	Gas production (l.l ⁻¹ .d ⁻¹)
1.7	61.7	0.7
1.9	60	3.8
2.2	62.5	5
2.6	68	5.7
3	66.5	8.2
3.4	64	8.8
4	64.5	9
4.6	64	7

Time (days)	Biogas production (L/d)	Organic load (g _{COD} /L.d)	COD total (mg/l)	COD soluble (mg/l)	COD removal efficiency (%)
10	0.5	0.1	2700	2300	68
20	2	0.8	3000	2450	64
30	2	0.8	2150	1500	79
40	6	3.5	2600	2500	68
50	6.3	3.5	2800	1900	66
60	2	0.8	2100	1650	67
70	5.8	2.3	2100	1900	69
80	7	2.8	3100	2000	55
90	9	4.3	3000	800	62

Γενικότερα μπορούμε να πούμε ότι τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η αναερόβια διάσπαση συμπεριλαμβανομένης και της θερμόφιλης μορφής είναι τα ακόλουθα :

- ✓ Ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας
- ✓ Υψηλή ικανότητα στο να διασπά απόβλητα με υψηλό ρυπαντικό φορτίο
- ✓ Ικανότητα λειτουργίας της σε μικρούς χρόνους

- ✓ Παράγωγή ενέργειας από το προκύπτον μεθάνιο

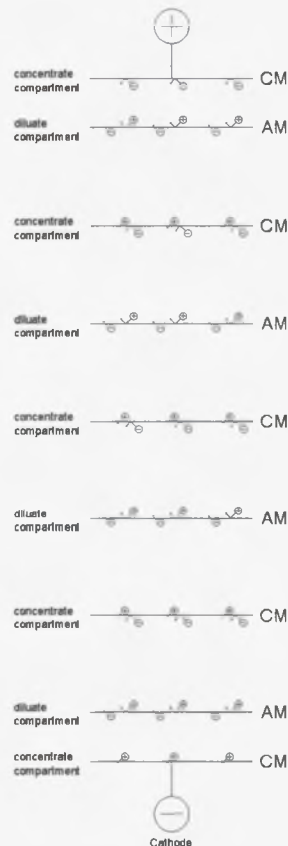
Σε αντιδιαστολή με τα πλεονεκτήματα της παρουσιάζει τα ακόλουθα μειονεκτήματα:

- ✓ Έλλειψη σταθερότητας κάτω από συνθήκες βιομηχανικής λειτουργίας
- ✓ Πολύπλοκη μέθοδος
- ✓ Έλλειψη κατάλληλων αισθητήρων προκειμένου να παρακολουθηθεί η διαδικασία
- ✓ Μη γραμμική φύση της μεθόδου
- ✓ Υψηλή παραλλακτικότητα στο εισερχόμενο φορτίο.

ΗΛΕΚΤΡΟΔΙΑΛΥΣΗ

Μία άλλη μέθοδος διαχείρισης των αποβλήτων από οينوποιεία είναι η ηλεκτροδιάλυση. Η ηλεκτροδιάλυση είναι μια τεχνική μεμβράνης για την αποκόμιση τρυγικού και μηλικού οξέος από απιονισμένα νερά τα οποία προέρχονται από απόβλητα οينوποιείων. Υπό αυτή την έννοια η ηλεκτροδιάλυση συνιστά μια εναλλακτική μορφή διαχείριση των αποβλήτων από οينوποιεία.

Μια ενδεικτική σχηματική αναπαράσταση της μεθόδου απεικονίζεται στο ακόλουθο διάγραμμα.



Από την εφαρμογή της μεθόδου προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα όπως αυτά αποτυπώνονται στους αντίστοιχους πίνακες

Experiment	Parameters determined	Values	References
First	Primary concentrate of tartaric acid before cooling	4.83-6,18 (g/l)	Smagghe <i>et al.</i> , 1992
	Primary concentrate of tartaric acid after cooling	0,88-1,06 (g/l)	
	Primary concentrate of malic acid before cooling	30,93-39,97 (g/l)	
	Primary concentrate of malic acid after cooling	26,30-33,57 (g/l)	
	Secondary concentrate of tartaric acid before cooling	7,17-9 (g/l)	
	Secondary concentrate of tartaric acid after cooling	1,15-1,13 (g/l)	
	Secondary concentrate of malic acid before cooling	72,72-76,70 (g/l)	
	Secondary concentrate of malic acid after cooling	58,97-61,44 (g/l)	
Second	Final tartrate concentration	53,2 (kg/m ³)	Andres <i>et al.</i> , 1997
	Current efficiency	65 (%)	
	Energy consumption	5 x 10 ³ kJ kg ⁻¹	
	Total capital costs	526.4 (thousand \$)	

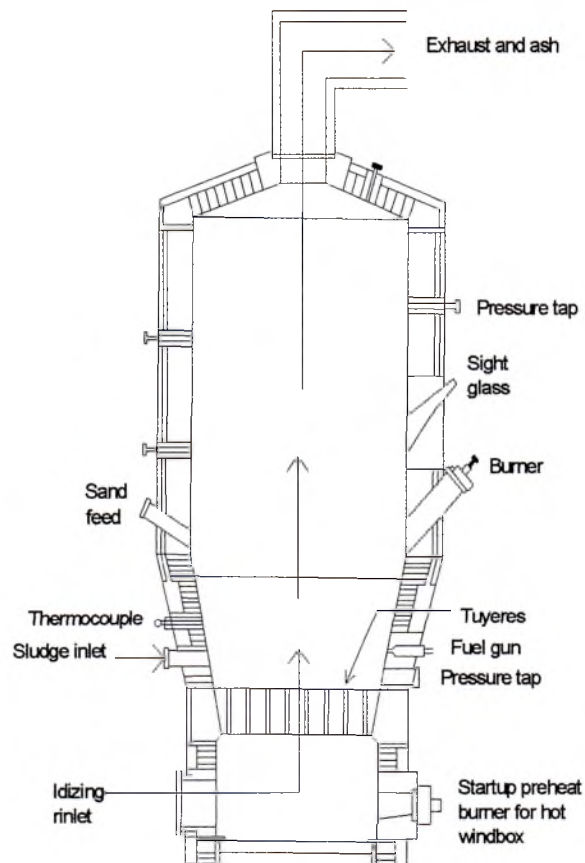
Σε ευρύτερο πλαίσιο μπορεί να ειπωθεί ότι η ηλεκτροδίαλυση είναι μια μέθοδος που παρουσιάζει τα εξής συμπεράσματα:

- ✓ Εύκολη εφαρμογή σε βιομηχανική κλίμακα
- ✓ Ταυτόχρονη διαδικασία απορρύπανσης και καθαρισμού
- ✓ Μη απαίτηση σε προσθήκη εξωγενών παραγόντων

Ενώ το ενδεικτικό μειονέκτημα που εμφανίζει είναι η ύπαρξη πολλών ακαθαρσιών στο τέλος της διαδικασίας.

ΑΠΟΤΕΦΡΩΣΗ

Η αποτέφρωση συνιστά μία από τις παλιότερες μεθόδους διαχείρισης βιομηχανικών, αστικών καθώς και γεωργικών αποβλήτων. Παρόλο αυτά η υλοποίηση της εγκυμονεί περιβαλλοντικούς κινδύνους και ως εκ τούτου η εφαρμογή της μεθόδου σε βιομηχανική κλίμακα έχει αρχίσει να εγκαταλείπεται. Σε αυτή την πορεία το παρακάτω σκαρίφημα απεικονίζει ένα τυπικό αντιδραστήρα, βιομηχανικής κλίμακας, αποτέφρωσης.



Από την εφαρμογή της μεθόδου και με κριτήριο τις εκπομπές των παραγόμενων περιβαλλοντικά επικινδύνων ουσιών έχουμε τα ακόλουθα συμπεράσματα όπως αυτά εξάγονται από τις παρατηρούμενες μετρήσεις και αποτυπώνονται στον ακόλουθο πίνακα

ZONE	PARAMETRES	VALUES	UNITS
<i>Oven</i>	<i>Fuel feeding</i>	<i>190</i>	<i>kg /h</i>
<i>Oven</i>	<i>Bed temperature</i>	<i>748</i>	<i>° C</i>
<i>Oven</i>	<i>Free board temperature</i>	<i>1050</i>	<i>° C</i>
<i>Oven</i>	<i>Flue gas</i>	<i>1223</i>	<i>Nm³/h</i>
<i>Oven</i>	<i>Dry flue gas</i>	<i>1080</i>	<i>Nm³/h</i>
<i>Oven</i>	<i>O₂ reactor exit</i>	<i>8.8</i>	<i>%</i>
<i>Oven</i>	<i>Post-combustor fuel</i>	<i>13</i>	<i>kg</i>
<i>Oven</i>	<i>Post-combustor air</i>	<i>700</i>	<i>Nm³/h</i>
<i>Stack</i>	<i>Air from filter</i>	<i>267</i>	<i>Nm³/h</i>
<i>Stack</i>	<i>Total flue gas</i>	<i>2200</i>	<i>Nm³/h</i>
<i>Stack</i>	<i>Total dry flue gas</i>	<i>2037</i>	<i>Nm³/h</i>
<i>Stack</i>	<i>O₂</i>	<i>12.8</i>	<i>%</i>
<i>Stack</i>	<i>Stack temperature</i>	<i>125</i>	<i>° C</i>

Parameters	Values	Units
<i>CO₂</i>	<i>7.07</i>	<i>%</i>
<i>CO</i>	<i>101.8</i>	<i>g/h</i>
<i>CO₂/ CO + CO₂</i>	<i>99.96</i>	<i>%</i>
<i>Particulate</i>	<i>0.98</i>	<i>mg/Nm³</i>
<i>HCl</i>	<i>3.78</i>	<i>mg/Nm³</i>
<i>NO_x</i>	<i>305</i>	<i>mg/Nm³</i>
<i>Pb</i>	<i>1.0</i>	<i>mg/Nm³</i>
<i>VOC</i>	<i>0.95</i>	<i>mg/Nm³</i>
<i>Heavy metals</i>	<i>8.8</i>	<i>mg/Nm³</i>
<i>Cd</i>	<i>1.33-17.26</i>	<i>mg/kg</i>
<i>Pb</i>	<i>8.44-93.2</i>	<i>mg/kg</i>
<i>Hg</i>	<i>0.22-0.85</i>	<i>mg/kg</i>
<i>Cu soluble</i>	<i>0.80-1.12</i>	<i>mg/kg</i>
<i>Cu total</i>	<i>947-1088</i>	<i>mg/kg</i>

BIBLIOΓΡΑΦΙΑ

1. Aaby, K.; Hvattum, E. and Skrede, G. "Analysis of Flavonoids and Other Phenolic Compounds Using High-Performance Liquid Chromatography with Coulometric Array Detection: Relationship to Antioxidant Activity". *J. Agric. Food Chem.*, 52, pp 4595-4603. (2004)
2. Alonso, A.; Guilleán, D.; Barroso, C.; Puertas, B. and Garcia, A. "Determination of Antioxidant Activity of Wine Byproducts and Its Correlation with Polyphenolic Content". *J. Agric. Food Chem.*, 50, pp 5832-5836. (2002)
3. Alves, S. and Figueiredo, J. "Fuel gas from a wood waste carbonization reactor" *Fuel*, 65, pp 1709. (1986)
4. Andres, F.; Alvarez R. & R. "Recovery and Concentration by Electrodialysis of Tartaric Acid from Fruit Juice Industries Waste Waters". *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 70, pp ? . (1997)
5. Anon "Malic acid: a bitter story" *Food Process*, 54, pp 31-33. (1985)
6. Arana, I.; Santorum, P.; Muela, A. and Barcina, I. "Chlorination and ozonation of waste-water: comparative analysis of efficacy through the effect on *Escherichia coli* membranes". *Journal of Applied Microbiology*, 86, pp 883-888. (1999).
7. Aubrun, C.; Harmand, J.; Garnier, O.; Steyer J-Ph. "Fault detection filter design for an anaerobic digestion process". *Bioprocess Engineering*, 22, pp 413-420. (2000)
8. Balanya, T.; Sana, J.; Gonzalez, M. and De la Pena, M. "Utilizacion de compost de residuos solidos urbanos en un viñedo del Penedes". *Viticultura/Enologia Profesional*, 31, pp 20-25. (1994)
9. Bazzoffi, P.; Pellegrini, S.; Rocchini, A.; Mmorandi, M. and Grasselli, O. "The effect of urban refuse compost and different tractor tyres on soil physical properties, soil erosion and maize yield". *Soil Tillage Res.*, 48, pp 275-286. (1998)
10. Beltran, F.; Alvarez, P.; Rodriguez, E.; Garcia-Araya, J. and Rivas, J. "Treatment of High Strength Distillery Wastewater (Cherry Stillage) by Integrated Aerobic Biological Oxidation and Ozonation". *Biotechnol. Prog.*, 17, pp 462-467. (2001)
11. Beltran, F.; Garcia-Araya, J. and Alvarez, P. "pH sequential ozonation of domestic and wine-distillery wastewaters" *Wat. Res.*, 35, pp. 929-936. (2001)

12. Benitez, F.; Beltran-Heredia, J.; Acero, J. and Pinilla, M. "Simultaneous Photodegradation and Ozonation plus UV Radiation of Phenolic Acids.Major Pollutants in Agro-Industrial Wastewaters". *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 70, pp 253-260. (1997)
13. Benitez, F.; Beltran-Heredia, J.; Real, F. and Acero, J. "Enhancement of the ozonation of wine distillery wastewaters by an aerobic pretreatment". *Bioprocess Engineering*, 21, pp 459-464. (1999)
14. Benitez, F.; -Heredia, J.; Real, F. and Acero, J., and Gonzalez, T. "Aerobic and Anaerobic Purification of Wine Distillery Wastewater in Batch Reactors". *Chem. Eng. Technol.*, 22, pp 165-172. (1999)
15. Benitez, F.; Real, F.; Acero, J.; Garcia, J. and Sanchez, M. "Kinetics of the ozonation and aerobic biodegradation of wine vinasses in discontinuous and continuous processes". *Journal of Hazardous Materials*, 101, pp 203–218. (2003)
16. Berardino, S.; Bersi, R.; Converti, A. and Rovatti, M. "Starting-up an anaerobic hybrid filter for the fermentation of wastewater from food industry". *Bioprocess Engineering*, 16, pp- 65-70. (1997)
17. Berardino, S.; Caetano, L. and Converti, A. "Characterization and Anaerobic Pretreatment of the Effluent from a Wine Cooperative" *Eng. Life Sci.*, 3, pp 127-131. (2001)
18. Bernard, O.; Hadj-Sadok, Z.; Dochain, D.; Genovesi, A. and J.-P. Steyer. "Dynamical Model Development and Parameter Identification for an Anaerobic Wastewater Treatment Process". *Biotechnology and Bioengineering*, 75, pp 424-438. (2001)
19. Bertran, E.; Sort X.; Soliva, M. and Trillas, I." Composting winery waste: sludges and grape stalks". *Bioresource Technology*, 2004 ?
20. Blasi, C.; Signorelli, G.; Russo, C. and Rea, G. "Product Distribution from Pyrolysis of Wood and Agricultural Residues". *Ind. Eng. Chem. Res.*, 38, pp 2216-2224. (1999)
21. Bouhamidi, R.; Prevost, V. and Nouvelot, A. "High protection by grape seed proanthocyanidins (GSPC) of polyunsaturated fatty acids against UV-C induced peroxidation". *C. R. Acad. Sci. III*, 321, pp 31-38. (1998)
22. Brenes, M.; Garcia, P.; Romero, C. and Garrido, A. "Treatment of green table olive waste waters by an activated-sludge process". *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 75, pp 459–463. (2000)

23. Bustos, G.; Moldes, A.; Cruz, J. and Dominguez, J. "Evaluation of Vinification Lees as a General Medium for Lactobacillus Strains". *Journal of Agricultural and Food Chemistry?* (2004)
24. Bustos, G.; Moldes, A.; Cruz, J. and Dominguez, J. "Formulation of Low-Cost Fermentative Media for Lactic Acid Production with Lactobacillus rhamnosus Using Vinification Lees as Nutrients". *J. Agric. Food Chem.*, 52, pp 801-808. (2004)
25. Buxton, G.; Greenstock, C.; Helman W. and Ross, A. "Critical review of rate constants for reactions of hydrated electrons, hydrogen atoms, and hydroxyl radicals (.OH/ .O) in aqueous solutions". *J. Phys. Chem.*?, 17, pp 513-886. (1988)
26. Catley, B. "Pullulan elaboration, an inducible system of Pullularia pullulans". *FEBS Lett.*, 20, pp 174-176. (1972)
27. Chet, I.; Trojanowski, J. and Huttermann, A. "Decolorization of the Poly B-411 and its correlation with lignin degradation by fungi". *Microbiol. Lett.*, 29, pp 37-43. (1985)
28. Chibata, I.; Tosa, T. and Tokata, I. "Continuous production of L malic acid by immobilized cells". *Trends in Biotechnology*, 1, pp 9-11. (?)
29. Converti, A.; Drago, F.; Ghiazza, G.; Del Borghi, M. and Macchiavello, A. "Co-digestion of municipal sewage sludges and pre-hydrolysed woody agricultural wastes". *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, submitted
- Corbitt, R. "Standard handbook of environmental engineering". Mc GRAW-HILL, INC 1990
30. Converti, A.; Del Borghi, A.; Zilli M.; Arni, S. and Del Borghi, M. "Anaerobic digestion of the vegetable fraction of municipal refuses: mesophilic versus thermophilic conditions". *Bioprocess Engineering*, 21, pp 371-376. (1999)
31. Cooper P. and Atkinson B. "Biological fluidized bed treatment of water and wastewater". Horwood, England. (1981)
32. Couto, R.; Rodriguez, S.; Gallego, R. and Sanroman, P. "Biodegradation of Grape Cluster Stems and Ligninolytic Enzyme Production by *Phanerochaete chrysosporium* during Semi-Solid-State Cultivation". *Acta Biotechnol.*, 23, pp 65-74. (2003)
33. Dacey, J. "Active carbon. In The Solid-Gas Interface". E. Alison Flood. Marcel Dekker, New York, Vol. 2, p. 995. (1967)

34. Decloux, M.; Bories, A.; Lewandowski, R.; Fargues, C.; Mersad, A.; Lameloisea, M.; Bonnet, F.; Dherbecourt, B. and Osuna, L. "Interest of electro dialysis to reduce potassium level in vinasses. Preliminary experiments". *Desalination*, 146, pp 393-398. (2002)
35. Delas, J. "La fertilisation de la vinge. Collection des Usuels Feret de la Vinge et du Vin". Editions Feret , Bordeaux. p 159. (2000)
36. Del Castilho, P.; Chardon, W. and Salomons, W. "Influence of cattle-manure slurry application on the solubility of Cd, Cu, and Zn in a manured acidic, loamy sand soil". *J. Environ. Qual.*, 22, pp 689-697. (1993)
37. Deshpande, M.; Rale, B. and Lynch J. "Aureobasidium pullulans in applied microbiology: a status report". *Enzyme Microb. Technol.*, 14, pp 514-523. (1992)
38. Diaz, M.; Madejon, E.; Lopez, F.; Lopez, R. and Cabrera, F. "Optimization of the rate vinasse/grape marc for co-composting process". *Process Biochemistry*, 37, pp 1143-1150. (2002)
39. Estaben, M.; Polit, M and Steyer J. "Fuzzy control for an anaerobic digester". *Control Eng. Practice*, Vol. 5, pp 1303-1310. (1997)
40. Edwards, L.; Burney, J.; Richter, G. and MacRae A. "Evaluation of compost and straw on soil-loss characteristics in erosion plots of potatoes". *Agric Ecosyst Environ* 81, pp 217-222. (2000)
41. Encinar, J.; Beltran, F.; Ramiro, A.; Gonzalez, J. and Bernalte, A. "Combustion kinetics of agricultural wastes". *J. Chem. Biotechnol.*, 64, pp 181-187. (1995)
42. Encinar, J.; Beltran, F.; Bernalte, A.; Biro, A. and Gonzalez, F. "Pyrolysis of two agricultural residues: olive and grape bagasse. Influence of particle size and temperature". *Biomass and Bioenergy* , 11, pp 397-409. (1996)
43. Encinar, J.; Beltran, F.; Gonzalez, J. and Moreno, M. "Pyrolysis of Maize, Sunflower, Grape and Tobacco Residues". *J. Chem. T ech. Biotechnol.* 70, pp 400-410. (1997)
44. Ferrer, J.; Mujica, D. and Paez, G. "Composting from grape pomace". *Rev. Tec. Ing. Univ. Zulia*, 16, pp 191-198. (1993)
45. Ferrer, J.; Paez, G.; Marmol, Z.; Ramones, E.; Chandler, C. ; Maron, M. and Ferrer A. "Agronomic use of biotechnologically processed grape wastes" *Bioresource Technology*, 76, pp 39-44. (2001)

46. Finkelman, M. and Vardanis, A. Simplified microassay for pullulan synthesis. *Appl Environ Microbiol*, 43, pp 483-485. (1982)
47. Frankel, E.; Waterhouse, A. and Teissedre, P. "Principal phenolic phytochemicals in selected California wines and their antioxidant activity in inhibiting oxidation of human low-density lipoproteins". *J. Agric. Food Chem.*, 43, pp 890-894. (1995),
48. Fripiat, J.; Bol, T.; Binot, R. and Nyns, E. "A strategy for the evaluation of methane production from different types of substrate biomass". Exeter, UK: Roger Bowskill Ltd., pp 95-105. (1984)
49. Gallert, c. and Winter, J. "Mesophilic and thermophilic anaerobic digestion of source-sorted organic wastes: effect of ammonia on glucose degradation and methane production". *Appl. Microbiol. Biotechnol*, 48, pp 405-410. (1997)
50. Garcia, C.; Hernandez, T. and Costa, F., "composted vs uncomposted organics". *Biocycle*, 33, pp 70-72. (1992)
51. Garcia-Calderon, D.; Buffiere, P.; Moletta, R. and Elmaleh, S. "Anaerobic digestion of wine distillery wastewater in down-flow fluidized bed". *Wat. Res. Vol.* 32, pp 3593-3600. (1998)
52. Genovesi, A.; Harmand, J. and Steyer, J. "A fuzzy logic based diagnosis system for the on-line supervision of an anaerobic digester pilot-plant". *Biochemical Engineering Journal*, 3, pp 171-183. (1999)
53. Glaze, W.; Kang, J. and Chapin, D. "The chemistry of water treatment processes involving ozone, hydrogen peroxide and ultraviolet radiation". *Ozone Sci. Eng.*, 9, pp 335-352. (1987)
54. Golueke, G. "Composting –A study of the Process and its Principles". Rodale Press, Emmaus, PA (1973)
55. Gonzalez, G.; Herrera, M.; Garcia, M. and Pena, M. "Biodegradation of phenol in a continuous process: comparative study of stirred tank and fluidized-bed bioreactors". *Bioresource Technology*, 76, pp 245-251. (2001)
56. Gonzalez-Paramas, A.; Esteban-Ruano, S.; Santos-Buelga, C.; Pascual-Teresa, S. and Rivas-Gonzalo, J. "Flavanol Content and Antioxidant Activity in Winery Byproducts". *J. Agric. Food Chem.*, 52, pp 234-238. (2004)
57. Graef, S. and Andrews, J. "Mathematical modelling and control of anaerobic digestion". *Water Res.*, 8, pp 261-289. (1974)

58. Graefe, G. "Methods and apparatus for preparing high grade fertilizer". *United States Patent.*, 4, pp 211-545. (1980)
59. Gunaseelan, N. "Biochemical methane potential of fruits and vegetable solid waste feedstocks". *Biomass and Bioenergy*, 26, pp 389-399. (2004) ?
60. Haslam, E. "Oligomeric procyanidins and aging of red wines". *Phytochemistry*, 19, pp 2577-2582. (1980)
61. Haug, R. *The Practical Handbook of Compost Engineering*. Lewis Publishers, Boca Raton. P.717 (1993) ?
62. Hohenstein, W. and Wright, L. "Biomass energy production in the United States, an overview". *Biomass and Bioenergy*, 6, pp 161. (1994)
63. Hoigne, J. "Chemistry of aqueous ozone and transformation of pollutants by ozonation and advanced oxidation processes". In *The Handbook of Environmental Chemistry, Quality and Treatment of Drinking water II, Vol 5 Part C*, ed J. Hrubee, Springer, Berlin. (1998) ?
64. Houbron, E.; Torrijos, M.; Moletta, R. "Application de procede SBR aux effluents vinicoles. Resultats de trois annees de suivi". In *2 eme Congres International sur le Traitement des Effluents Vinicoles; Cemagref - DICOVA: Bordeaux, France*, pp 189-196. (1998)?
65. Inbar, Y.; Chen, Y.; Hadar, Y. and Verdonck, O. "Composting of Agricultural Wastes for their Use as Container Media: Simulation of the Composting Process". *Biological Wastes*, 26, pp 247-259. (1988)
66. Inbar, Y.; Chen, Y. and Hadar, Y. "Characterization of humic substances formed during the composting of solid wastes from wineries". *The science of the Total Environment*, 113, pp 35-48. (1992)
67. Ingelmo, F.; Canet, R.; Ibañez, M.; Pomares, F. and García, J. "Use of MSW compost, dried sewage sludge and other wastes as partial substitutes for peat and soil". *Bioresource Technology*, 63, pp 123-129. (1998)
68. Israilides, C.; Smith, A.; Harthill, J.; Barnett, C.; Bambalov, G. and Scanlon, B. "Pullulan content of the ethanol precipitate from fermented agro-industrial wastes". *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 49, pp 613-617. (1998)
69. Israilides, C.; Scanlon, B.; Smith, A.; Jumel, K. and Harding, S. "Characterisation of pullulans produced from agro-industrial wastes". *Carbohydr. Polym.*, 25, pp 203-209. (1994)

70. Jeris, J. and Regan, R. "Controlling environmental parameters for optimum composting. Part II". *Compost Sci.*, 14, pp 8–15. (1973)
71. Kammerer, D.; Claus, A.; Carle, R. and Schieber, A. "Polyphenol Screening of Pomace from Red and White Grape Varieties (*Vitis vinifera* L.) by HPLC-DAD-MS/MS". *J. Agric. Food Chem.*, 52, pp 4360-4367. (2004)
72. Karaka, A. "Effect of organic wastes on the extractability of cadmium, copper, nickel, and zinc in soil". *Geoderma* ?. (2004)
73. Kirk, T. and Farrell, R. "Enzymatic combustion: The microbial degradation of lignin". *Ann. Rev. Microbiol.* 41, pp 465–505. (1987)
74. Kjallstrand, J.; Ramna, O. and Petersson, G. "Gas chromatographic and mass spectrometric analysis of 36 lignin-related methoxyphenols from uncontrolled combustion of wood". *J. Chromatogr.*, 824, pp 205-210. (1998)
75. Kulku, R. and Yaldiz, O. "Determination of aeration and kinetics of composting some agricultural wastes". *Bioresource Technology*, 93, pp 49-57. (2004)
76. Langlais, B.; Reckhow D. and Brink D. *Ozone in Water Treatment. Application and Engineering.* Lewis Publishers Inc, Chelsea. (1991)
77. Lanting, J.; Jordan, J.; Schone, M. and Kitney, B. "Thermophilic anaerobic digestion of coffee wastewater". In Proceedings of the 43rd Purdue Industrial Waste Conference, Lewis Publications, Michigan, USA pp 513-524. (1989)
78. Lasaridi, K.; Stentiford E. and Evans T. "Windrow composting of wastewater biosolids: process performance and product stability assessment". *Water Sci. Tech.*, 42, pp 217– 226. (2000)
79. Lau, D. and King, A. "Pre- and Post-Mortem Use of Grape Seed Extract in Dark Poultry Meat To Inhibit Development of Thiobarbituric Acid Reactive Substances". *J. Agric. Food Chem.*, 51, pp 1602-1607. (2003)
80. Leckner, B. and Lyngfelt, A. "Optimization of emissions from fluidized bed combustion of coal, biofuel and waste". *Int. J. Energy Res.*, 26, pp 1191–1202. (2002)
81. Legrini, O.; Oliveros, E. and Braun, A. "Photochemical processes for water treatment". *Chem. Rev.*, 93, pp 671-698. (1993)

82. Lin, S. and Chuang, T. "Wet air oxidation and activated sludge treatment of phenolic wastewater". *J. Environ. Sci. Health*, 29, pp 547-564. (1994)
83. Lissens, G.; Thomsen, A.; Baere, L.; Verstraete W. and Ahring, B. "Thermal wet oxidation Improves anaerobic biodegradability of raw and digested Biowaste". *Environ. Sci. Technol.*, 38, pp 3418-3424. (2004)
84. Mace, S. and Mata-Alvarez, J. "Utilization of SBR Technology for Wastewater Treatment: An Overview". *Ind. Eng. Chem. Res.*, 41, pp 5539-5553. (2002)
85. Mackay, D. and Roberts, P. "The dependence of char and carbon yield on lignocellulosic precursor composition". *Carbon*, 20, pp 95. (1984)
86. Madejon, E.; Diaz, M.; Lopez, R. and Cabrera, F. "Co-composting of sugarbeet vinasse: influence of the organic matter nature of the bulking agents used". *Bioresource Technology*, 76, pp 275-278. (2001)
87. Masse, D. and Droste, R. "Comprehensive model of anaerobic digestion of swine manure slurry in a sequencing batch reactor". *Water Res.*, 34, pp 3087-3106. (2000)
88. Manios, T. "The composting potential of different organic solid wastes: experience from the island of Crete". *Environment International*, 29, pp 1079- 1089. (2004)
89. Mantzavinos, D.; Hellenbrand, R.; Livingston, A. and Metcalfe, I. "Catalytic wet oxidation of *p*-coumaric acid: Partial oxidation intermediates, reaction pathways and catalyst leaching". *Applied Catalysis B: Environmental*, 7, pp 379-396. (1996)
90. Mantzavinos, D.; Hellenbrand, R.; Livingston, A. and Metcalfe, I. "Partial wet oxidation of *p*-coumaric acid: Oxidation intermediates, reaction pathways and implications for wastewater treatment". *Water Res.*, 30, pp. 2969-2976. (1996)
91. Mariani, G.; Benfenati, E.; Fanelli, R.; Nicoli, A.; Bonfitto, E., and Jacopone, S. "Incineration of agro-industrial wastes and macro- and micropollutants emission". *Chemosphere*, 24, pp 1545-1551. (1992)
92. Mata-Alvarez, J.; Llabres, P.; Cecchi, F. and Pavan, P. "Anaerobic digestion of the Barcelona central food market organic wastes: Experimental study". *Bioresource Technol.*, 39, pp 39-48. (1992)
93. Mantel, C.; Rodriguez, M. and Martinez, E. "Semi-batch extraction of anthocyanins from red grape pomace in packed beds: experimental results and process modelling". *Chemical Engineering Science*, 57, pp 3831-3838. (2002)

94. Meier, D. and Faix, O. "State of the art of applied fast pyrolysis of lignocellulosic materials. A review". *Bioresource Technology*, 68, pp 71-77. (1999)
95. Mendez-Acosta, H.; Femat, R. and Campos-Delgado, D. "Improving the Performance on the Chemical Oxygen Demand Regulation in Anaerobic Digestion". *Ind. Eng. Chem. Res.*, 43, pp 95-104. (2004)
96. Μήτσιος, Ι. "Γονιμότητα εδαφών: Θρεπτικά στοιχεία φυτών (μακροθρεπτικά, μικροθρεπτικά) και Βαρέα Μέταλλα, Μέθοδοι και Εφαρμογές". Εκδόσεις Zymel. (2004)
97. Miyake, Y.; Murakami, A.; Sugiyama, Y.; Isobe, M.; Koshimizu, K. and Ohigashi, K., "Identification of coumarins from lemon fruit citrus limon as inhibitors of *in vitro* tumor promotion and superoxide and nitric oxide generation". *J. Agric. Foods Chem.*, 47, pp 3151–3157. (1999)
98. Moldes, D.; Gallego, P.; Rodriguez-Couto, S. and A. Sanroman, A. "Grape seeds: the best lignocellulosic waste to produce laccase by solid state cultures of *Trametes hirsuta*". *Biotechnology Letters*, 25, pp 491–495. (2003)
99. Mourgues, J.; Conte, T. and Roussel, J. "Recuperation de sels de l'acide tartarique dans les distilleries vinicoles et dans les unites de fabrication de mout de raisin, concentre rectifie (sucre de raisin)". *Rev. Oenol. Et Techno. Viti. Oenol.*, 13, 17-20. (?)
100. Moure, A.; Cruz, J.; Franco, D.; Dominguez, J.; Sineiro, J.; Dominguez, H.; Nunez, M.; Parajo, J. "Natural antioxidant from residual sources (review)". *Food Chem.*, 72, pp 145-171. (2001)
101. Naikwadi, K. and Karasek, F. "Organohalogen compounds" vol 3 Ecoinforma Press, Bayreuth, pp 127. (1990)
102. Nakatani, N. "Antioxidants from spices and herbs". In: *Shaihidi, F. (Ed.), Natural Antioxidants: Chemistry, Health Effects and Applications*. AOCS Press, pp. 64–75. (1997)
103. Navas, A.; Bermudz, F. and Machin, J. "Influence of sewage sludge application on physical and chemical properties of Gypsisols". *Geoderma*, 87, pp 123– 135. (1998)
104. Naveau, H.; Nyns, E.; Binot, R. and Delafontaine, M. "Recycling of effluents and organic residues into methane by anaerobic digestion. New perspectives". In *Recycling Berlin '79*, 2, pp 783-788. (1979)
105. Negro, C.; Tommasi, L. and Miceli, A. "Phenolic compounds and antioxidant activity from red grape marc extracts". *Bioresource Technology*, 87, pp 41–44. (2003)

106. Novotny, C.; Rawal, B.; Bhatt, M.; Patel, M.; Sasek, V. and Molotoris, H. "Capacity of *Irpex lacteus* and *Pleurotus ostreatus* for decolorization of chemically different dyes". *J. Biotechnol.*, 89, pp 113–122. (2001)
107. Pandey, A.; Selvakumar, P.; Soccol, C. and Nigam P. "Solid state fermentation for the production of industrial enzymes". *Curr. Sci.*, 77, pp 149–162. (1999)
108. Pearson, H.; Weinberg, C. and Whitsell W. "Thermophilic digestion of monosodium-glutamate end liquor". *In Proceedings of the 8th Purdue Industrial Waste Conference*, Purdue University, pp 275–283. (1953)
109. Perez, M.; Romero, L. and Sales, D. "Organic Matter Degradation Kinetics in an Anaerobic Thermophilic Fluidised Bed Bioreactor". *Anaerobe*, 7, pp 25–35. (2001)
110. Perez, M.; Romero, L. and Sales, D. "Comparative performance of high rate anaerobic thermophilic technologies treating industrial wastewater". *Wat. Res.*, 32, pp 559-564. (?)
111. Pina, C. and Hogg, T. "Microbial and chemical changes during the spontaneous ensilage of grape pomace". *Journal of Applied Microbiology*, 86, pp 777–784. (1999)
112. Pinamonti, F.; Stringari, G.; Gasperi, F. and Zorzi, G. "The use of compost: its effect on heavy metal levels in soil and plants". *Resources, Conversation and Recycling*, 21, pp 129-143. (1997)
113. Prieur, C.; Rigaud, J.; Cheynier, V. and Moutounet, M. "Oligomeric and polymeric procyanidins from grape seeds". *Phytochemistry*, 26, pp 781-784. (1994)
114. Querejeta, J.; Roldan, A.; Albaladejo, J. and Castillo, V. "Soil water availability improved by site preparation in a *pinus halepensis* afforestation under semiarid climate". *For ecol. Manag.*, 149, pp 115–128. (2001)
115. Ranalli, G.; Bottura, G.; Taddei, P.; Garavani, M.; Marchetti, R. and C. Sorlini, C. "Composting of solid and sludge residues from agricultural and food industries. Bioindicators of monitoring and compost maturity". *J. Environ. Sci. Health*, 36, pp 415–436. (2001)
116. Raviv, M.; Chen, Y. & Inbar, Y. "Peat and peat substitutes as growth media for container-grown plants". *In Developments in Plant and Soil Sciences: The Role of Organic Matter in Modern Agriculture*,

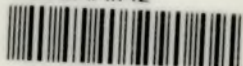
- eds Chert, Y. and Avnimelech, Y. Martinus Nijhoff Publish, pp 257-287. (1986)
117. Ray, S.; Bagchi, D.; Lim, P.; Bagchi, M.; Gross, S.; Kothari, S. C.; Preuss, H. and Stohs, S. "Acute and long-term safety evaluation of a novel IH636 grape seed proanthocyanidin extract". *Res. Commun. Mol. Pathol. Pharmacol.*, 109, pp 165-197. (2001)
118. Renaud, S. and De Lorgeril, M. "Wine, alcohol, platelets, and the French paradox for coronary heart disease". *Lancet*, 339, 1523-1526. (1992)
119. Ribererau-Gayon, J. and Peybaud, E. "Ciencias y tecnicas de la vina :Tratados de ampeologia". *Tomo I: Biologia de la vina. Suelos de Vinedo*. Editorial Hemisferio Sud S.A., p.671. (1982)
120. Rice, R. "Ozone treatment of hazardous materials". *AIChE Symp.*, 77, pp 79-107. (1981)
121. Rice, R. "Ozone in the United States of America. State of the art". *Ozone Sci. Eng.*, 21, pp 99-118. (1999)
122. Rodríguez-Couto, S.; Gundín, M.; Lorenzo, M. and Sanromam, A. "Screening of supports for laccase production by *Trametes versicolor* in semi-solid-state conditions. *Proc. Biochem.*, 38, pp 249-255. (2002)
123. Royse, D. "Spécialty mushrooms: consumption, production and cultivation". *Rev. Mex. Micologia*, 13, pp 1-11. (1997)
124. Sanchez, E. and Ferrer, J. "Nutritive solution to hydroponic culture from grape pomace". *Rev. Tec. Ing. Univ. Zulia* 17, pp 197-206. (1994)
125. Sanchez, A.; Ysunza, F.; Beltran-Garcia, M. and Esqueda, M. "Biodegradation of Viticulture Wastes by *Pleurotus*: A Source of Microbial and Human Food and Its Potential Use in Animal Feeding". *J. Agric. Food Chem.*, 50, pp 2537-2542. (2002),
126. Sastre, I.; Vicente, M. and Lobo, C. "Influence of the application of sewage sludges on soil microbial activity". *Bioresource Technology*, 57, pp 19-23. (1996)
127. Santos-Buelga, C. and Scalbert, A. "Review: Proanthocyanidins and tannin-like compounds-nature, occurrence, dietary intake, and effects on nutrition and health". *J. Sci. Food Agric.*, 80, pp 1094-1117. (2000)

128. Santos, M.; Fernandez- Bocanegra, J.; Martín, M. and Garcia, G. "Ozonation of vinasse in acid and alkaline media". *J. Chem. Technol. Biotechnol.*, 78, pp 1121–1127. (2003)
129. Scott, J. and Ollis, D. "Integration of chemical and biological processes for water treatment: review and recommendations". *Environ. Progr.*, 14, pp 88-103. (1995)
130. Shafizadeh, F. "Introduction to pyrolysis of biomass". *J. Anal. Appl. Pyrolysis*, 3, pp 283. (1982)
131. Shrikhande, A. "Wine byproducts with health benefits". *Food Res. Int.*, 33, pp 469-474. (2000)
132. Shinogia, Y. and Kanrib, Y. "Pyrolysis of plant, animal and human waste: physical and chemical characterization of the pyrolytic products". *Bioresource Technology*, 90, pp 241–247. (2003)
133. Singleton, V. and Rossi, J. "Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents". *Am. J. Enol. Vitic.*, 16, pp 144-158. (1965)
134. Sixt, H. and Sahn, H. "Biomethanation". In *Biotechnology of Waste Treatment and Exploitation*, (Sidwich J.M., Holdom R.S., eds) Ellis Horwood Ltd, Chichester. (1987)
135. Smagge, F; Mourgues, J.; Escudier, J.; Conte, T.; Molinier, J. and Malmay, C. "Recovery of Calcium Tartrate and Calcium Malate in Effluents from Grape Sugar Production by Electrodialysis". *Bioresource Technology*, 39, pp 85-189. (1992)
136. Tartakovsky, B.; Morel, E.; Steyer, J. and Guiot, S. "Application of a Variable Structure Model in Observation and Control of an Anaerobic Digester". *Biotechnol. Prog.*, 18, 898-903. (2002)
137. Tebib, K.; Bitri, L.; Besancon, P. and Rouanet, J. "Polymeric grape seed tannins prevent plasma cholesterol changes in high cholesterol fed rats". *Food Chem.*, 49, pp 403-406. (1994)
138. Tebib, K.; Rouanet, J. M.; Besancon, P. "Antioxidant effects of dietary polymeric grape seed tannins in tissues of rats fed a high cholesterol-vitamin E-deficient diet". *Food Chem.*, 59, pp 135-141. (1997)
139. Teissedre, P. L.; Frankel, E.; Waterhouse, A.; Peleg, H. and German, J. "Inhibition of in Vitro human LDL oxidation by phenolic antioxidants from grapes and wines". *J. Sci. Food Agric.*, 70, pp 55-61. (1996)

140. Torres, J. and Bobet, R. "New Flavanol Derivatives from Grape (*Vitis vinifera*) Byproducts. Antioxidant Aminoethylthio-Flavan-3-ol Conjugates from a Polymeric Waste Fraction Used as a Source of Flavanols". *J. Agric. Food Chem.*, 49, pp 4627-4634. (2001)
141. Torrijos, M. and Moletta, R. "Winery wastewater depollution by sequencing batch reactor". *Water Sci. Technol.*, 1997, 35, pp 2497. (1997)
142. Tsutsui, T.; Hayashi, N.; Maizumi, H.; Huff, J. and Barrett, J. "Benzene, catechol, hydroquinone and phenol induced cell transformation, gene mutations, chromosome aberrations, aneuploidy, sister chromatid exchanges and unscheduled DNA synthesis in Syrian hamster embryo cells". *Mutat. Res.*, 373, pp 113-123. (1997)
143. Vail, M.; Gubler, W. and Adaskaveg, J. "First report of *Pleurotus ostreatus* causing a wood rot of grapevines in California vineyards". *Plant Dis.*, 79, pp 1187. (1995)
144. Versari, A.; Castellari, M.; Spinabelli, U. and Galassi, S. "Recovery of tartaric acid from industrial enological wastes". *Chem. Technol. Biotechnol.*, 76, pp 485-478. (2001)
145. Vez, A. "La fumure de la vigne. Station federale de recherches agronomiques de Changins". *Revue Suisse Vitic. Arboric. Hortic.*, 25, pp 57-64. (1993)
146. Vlissidis, A. and Zouboulis, A. "Thermophilic anaerobic digestion of alcohol distillery wastewaters". *Bioresource Technology* , 43, pp 131-140. (1993)
147. Wild, D.; Schulthess, R. and Gujer, W. "Structured modelling of denitrification intermediates". *Water Sci. Technol.*, 31, pp 45-54. (1995)
148. Wohlt, J.; Frobish, R.; Davis, C.; Bryant, M. and Mackie, R. "Thermophilic methane production from dairy cattle waste". *Biological Wastes*, 32, pp 193-207. (1990)
149. Yamakoshi, J.; Kataoka, S.; Koga, T. and Ariga, T. "Proanthocyanidin rich extract from grape seeds attenuates the development of aortic atherosclerosis in cholesterol-fed rabbits". *Atherosclerosis*, 142, pp 139-149. (1999)
150. Yaman, S. "Pyrolysis of biomass to produce fuels and chemical feedstocks". *Energy Conversion and Management*, 45, pp 651-671. (2004)



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ



004000085692