

Ανάπτυξη βιοδιυλιστηρίων με χρήση ανανεώσιμων πρώτων υλών προς παραγωγή προϊόντων βιο-οικονομίας

Αποστόλης Κουτίνας

Ερευνητική ομάδα Ανάπτυξης Βιοδιεργασιών και Βιοδιυλιστηρίων

Εργαστήριο Μηχανικής και Επεξεργασίας Τροφίμων

Τμήμα Επιστήμης Τροφίμων και Διατροφής του Ανθρώπου

Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών

email: akoutinas@aua.gr



Ερευνητικά ενδιαφέροντα

- Ανάπτυξη βιοδιυλιστηρίων με χρήση ανανεώσιμων πρώτων υλών (π.χ. απόβλητα και παραπροϊόντα συμβατικών βιομηχανικών κλάδων)
- Διαχωρισμός κλασμάτων προστιθέμενης αξίας από την αρχική πρώτη ύλη
- Ανάπτυξη βιοδιεργασιών χρησιμοποιώντας ως πρώτη ύλη για την πραγματοποίηση ζυμώσεων την εκάστοτε ανανεώσιμη πρώτη ύλη για την παραγωγή βιογενών χημικών ουσιών και πολυμερών
- Σχεδιασμός βιοδιυλιστηρίων και βιοδιεργασιών και εκπόνηση προκαταρκτικών τεχνο-οικονομικών μελετών

Chem Soc Rev 2014, **43**, 2587-2627



REVIEW ARTICLE

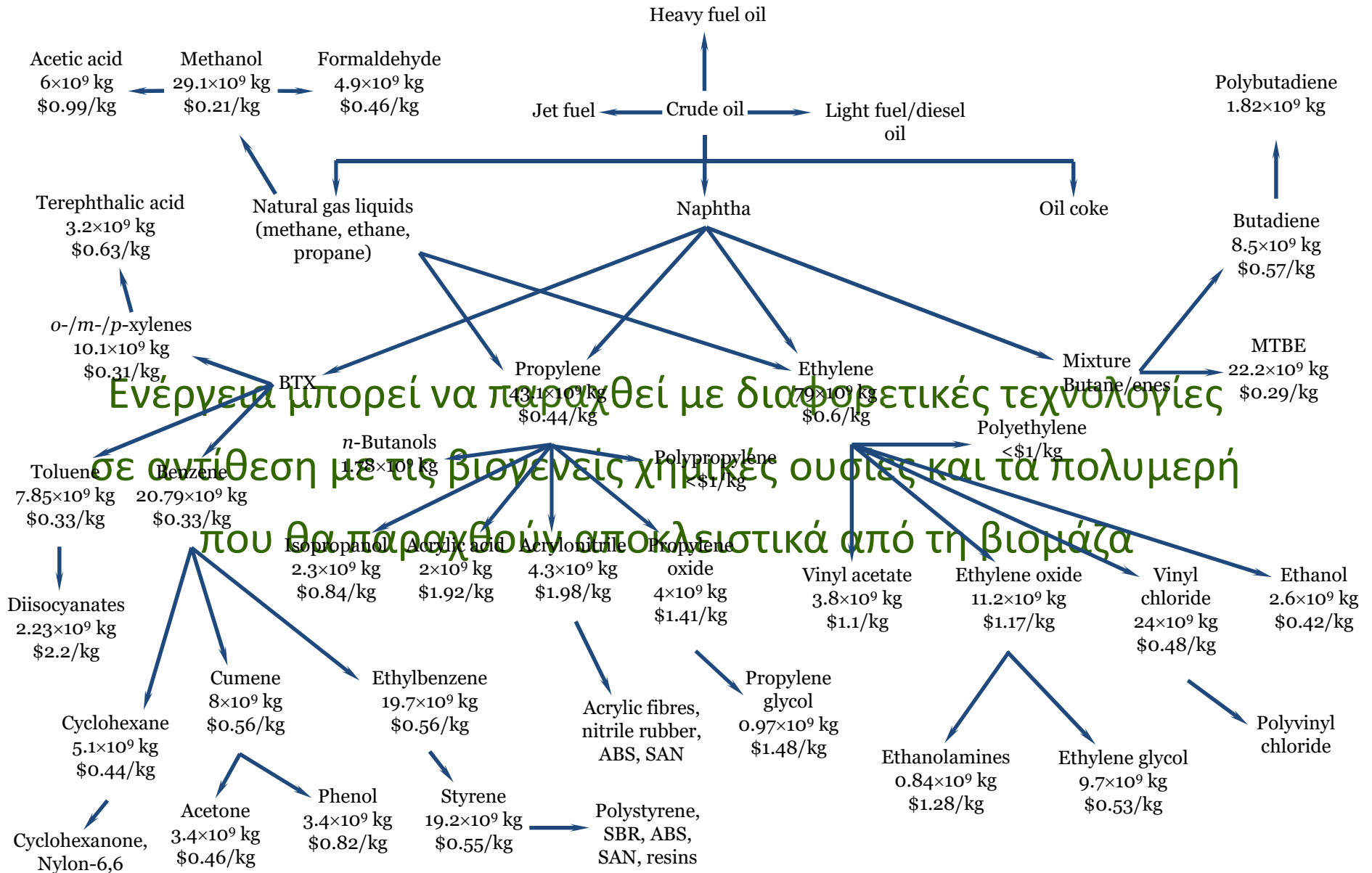
[View Article Online](#)
[View Journal](#)

Valorization of industrial waste and by-product streams *via* fermentation for the production of chemicals and biopolymers

Cite this: DOI:10.1039/c3cs60293a

Apostolis A. Koutinas,^{†a} Anestis Vlysidis,^{†a} Daniel Pleissner,^d Nikolaos Kopsahelis,^a Isabel Lopez Garcia,^c Ioannis K. Kookos,^d Seraphim Papanikolaou,^a Tsz Him Kwan^d and Carol Sze Ki Lin^{*d}

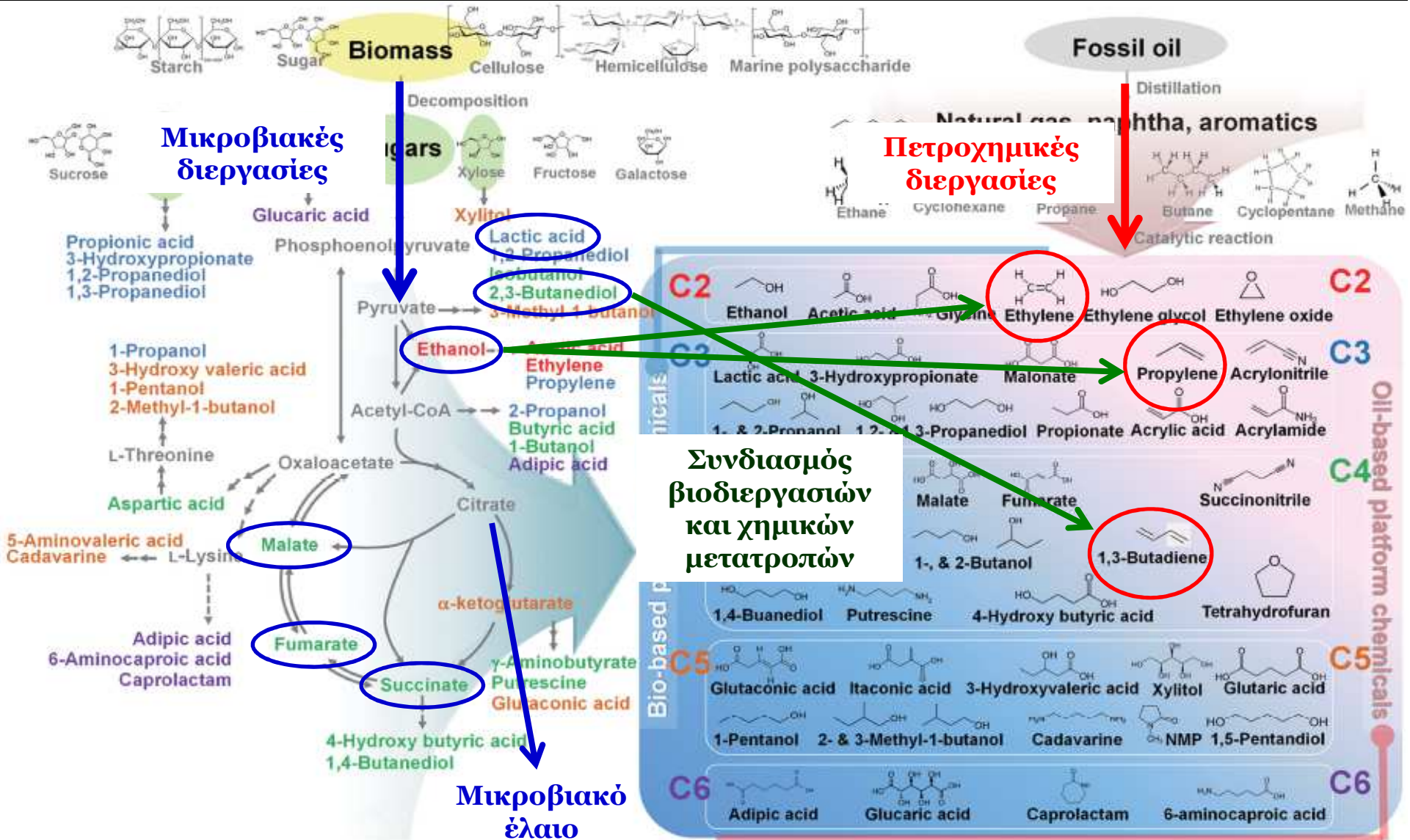




Ενέργεια μπορεί να παραχθεί με διαφορετικές τεχνολογίες σε αντίθεση με τις βιογενείς χημικές ουσίες και τα πολυμερή που θα παραχθούν αποκλειστικά από τη βιομάζα

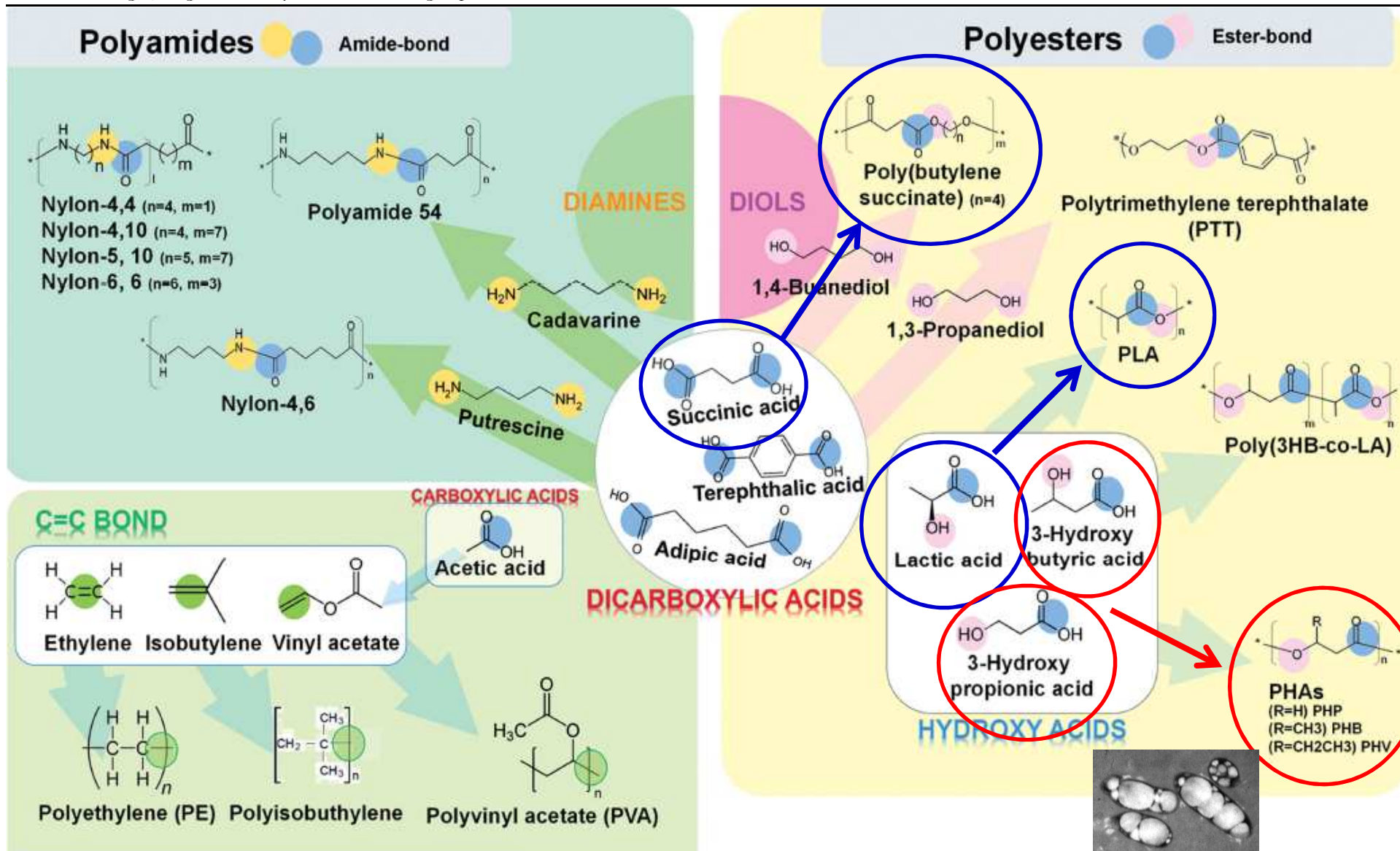
Bio-Based Production of C2–C6 Platform Chemicals

Yu-Sin Jang,¹ Byoungjin Kim,¹ Jae Ho Shin,¹ Yong Jun Choi,¹ Sol Choi,¹
Chan Woo Song,¹ Joungmin Lee,¹ Hye Gwon Park,¹ Sang Yup Lee^{1,2,3}



Bio-Based Production of C2–C6 Platform Chemicals

Yu-Sin Jang,¹ Byoungjin Kim,¹ Jae Ho Shin,¹ Yong Jun Choi,¹ Sol Choi,¹
Chan Woo Song,¹ Joungmin Lee,¹ Hye Gwon Park,¹ Sang Yup Lee^{1,2,3}



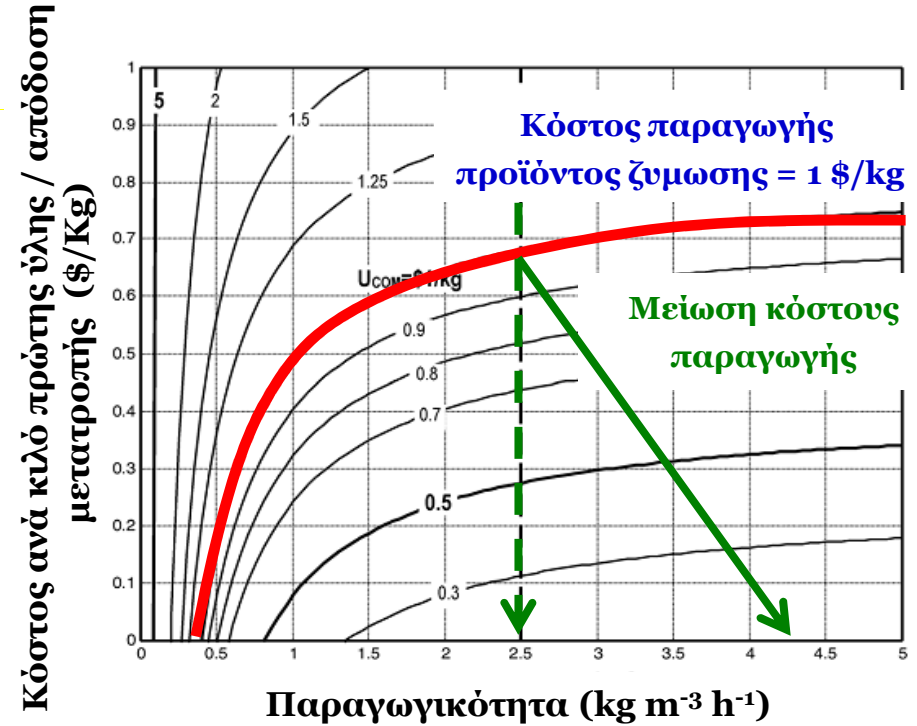
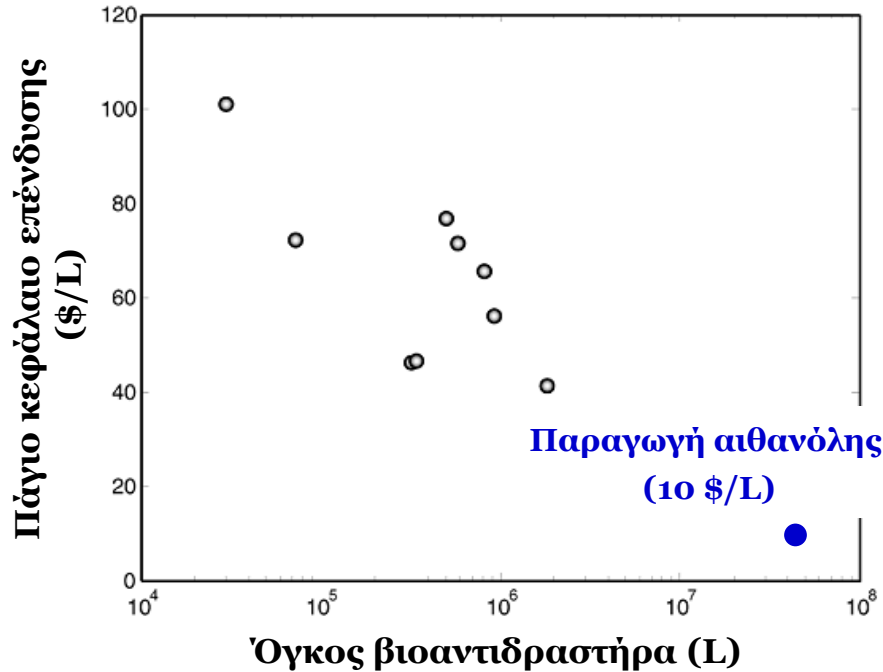
Η βιομηχανική παραγωγή προϊόντων ζύμωσης εξαρτάται από το κόστος παραγωγής

Οι παράγοντες που επηρεάζουν το κόστος παραγωγής προϊόντων ζύμωσης είναι οι παρακάτω:

- I. Η συγκέντρωση του τελικού προϊόντος (kg/m^3)
- II. Η παραγωγικότητα εκφρασμένη σε $\text{kg}/(\text{h} \cdot \text{m}^3)$
- III. Η απόδοση μετατροπής της πηγής άνθρακα (kg/kg)



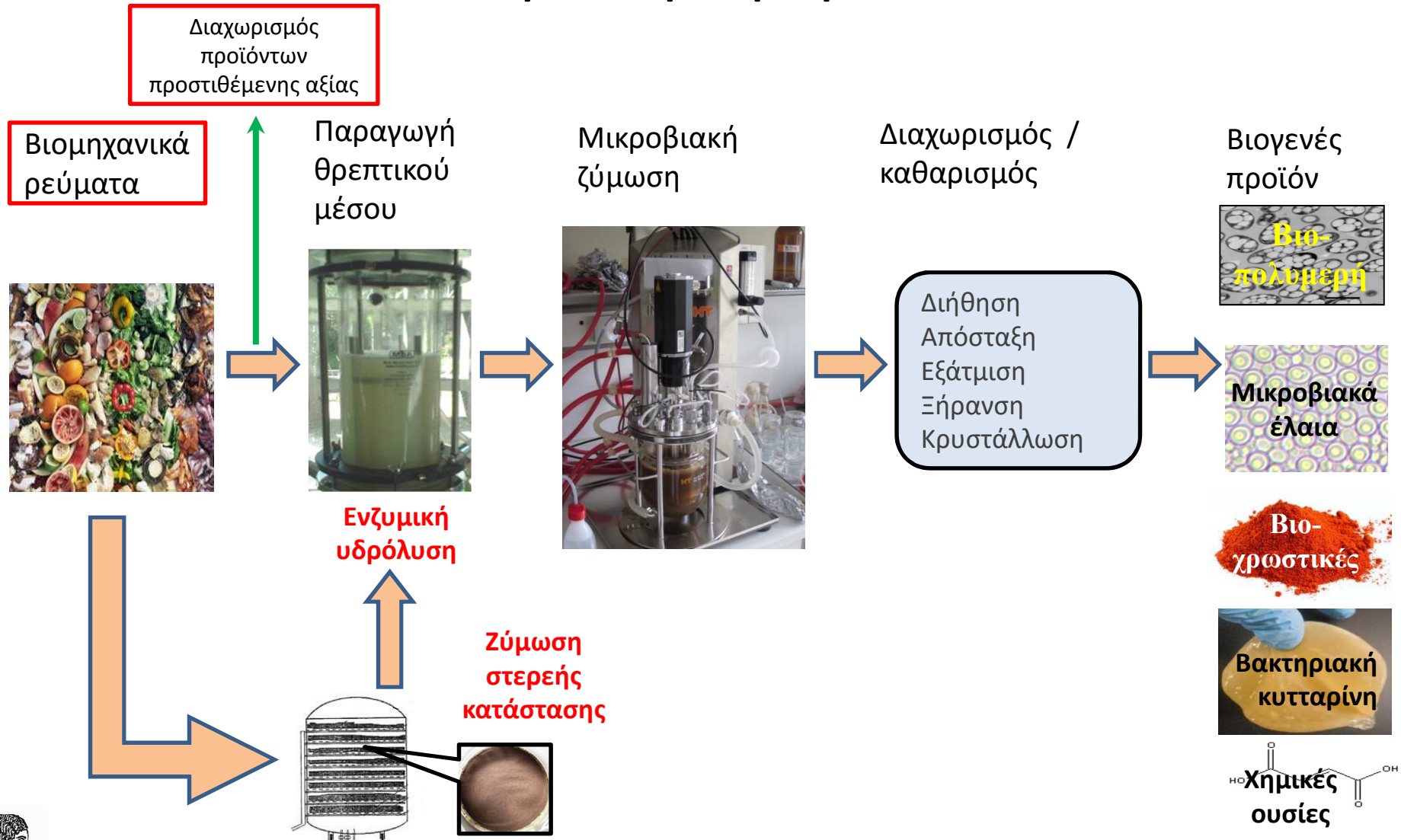
Η βιομηχανική παραγωγή προϊόντων ζύμωσης εξαρτάται από το κόστος παραγωγής



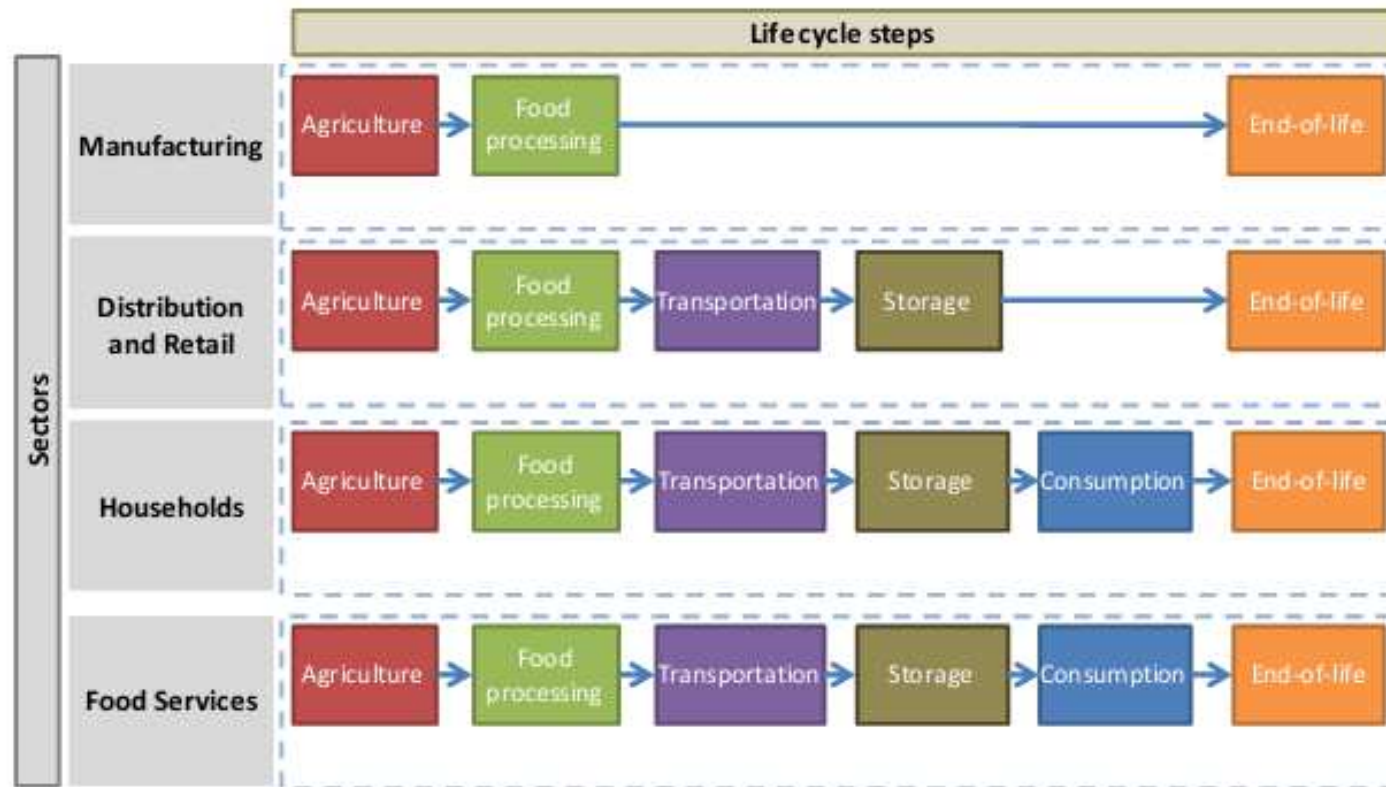
Για να επιτευχθεί το επιθυμητό κόστος παραγωγής θα πρέπει η συγκέντρωση του τελικού προϊόντος να είναι μεγαλύτερη από 50 kg/m^3 , η παραγωγικότητα να είναι μεγαλύτερη από $2.5 \text{ kg m}^{-3} \text{h}^{-1}$ και η απόδοση μετατροπής της πηγής άνθρακα να ανέρχεται τουλάχιστον στο 80% της μέγιστης θεωρητικής τιμής.



Ανάπτυξη βιοδιυλιστηριων και βιοδιεργασιών με χρήση βιομηχανικών παράπλευρων ρευμάτων



Θα πρέπει να λάβουμε υπόψη όλα τα στάδια της αλυσίδας παραγωγής πρώτων υλών, επεξεργασίας, διάθεσης και κατανάλωσης τροφίμων



Ποσότητες τροφίμων από διαφορετικούς κλάδους (ΕΥ-27, 2012)

NACE Code	NACE code description – Βιομηχανικός κλάδος παραγωγής τροφίμων	Ετήσια ποσότητα (10 ⁶ t)
10.11	Processing and preserving of meat	37.5
10.12	Processing and preserving of poultry meat	15.2
10.13	Production of meat and poultry meat products	17.7
10.20	Processing and preserving of fish, crustaceans and molluscs	5.3
10.32	Manufacture of fruit and vegetable juice	10.5
10.41	Manufacture of oils and fats	57
10.51	Operation of dairies and cheese making	80
10.52	Manufacture of ice cream	3
10.61	Manufacture of grain mill products	56.9
10.62	Manufacture of starches and starch products	18.7
10.71	Manufacture of bread; manufacture of fresh pastry goods and cakes	26.4
10.72	Manufacture of rusks and biscuits; manufacture of preserved pastry goods and cakes	8
10.73	Manufacture of macaroni, noodles, couscous and similar farinaceous products	5
10.81	Manufacture of sugar	31.9
10.82	Manufacture of cocoa, chocolate and sugar confectionery	8.8
10.83	Processing of tea and coffee	6.5
11.02	Manufacture of wine from grape	14.4
11.05	Manufacture of beer	50

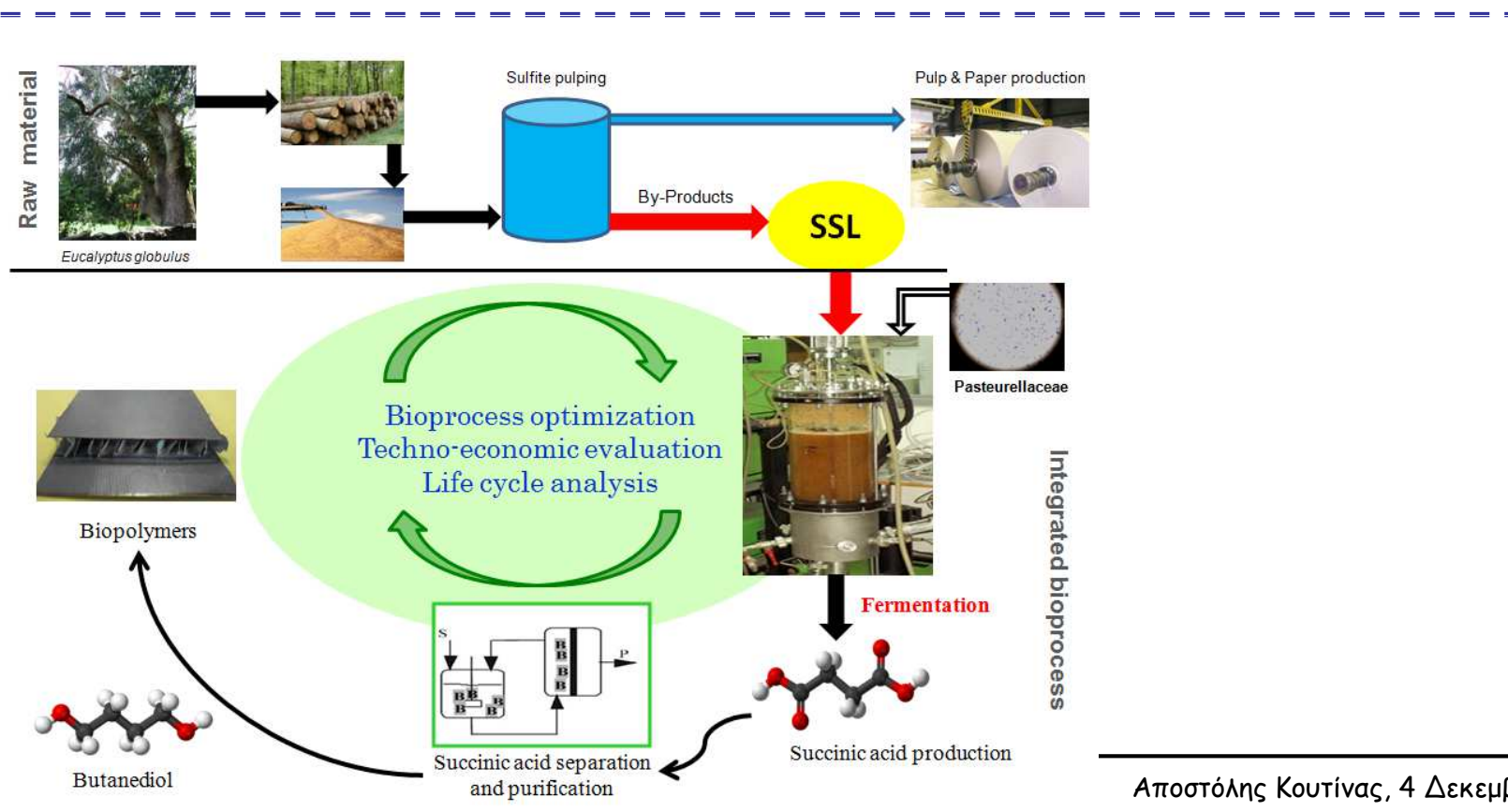


Παραδείγματα ανάπτυξης βιοδιυλιστηρίων σε διάφορους βιομηχανικούς κλάδους



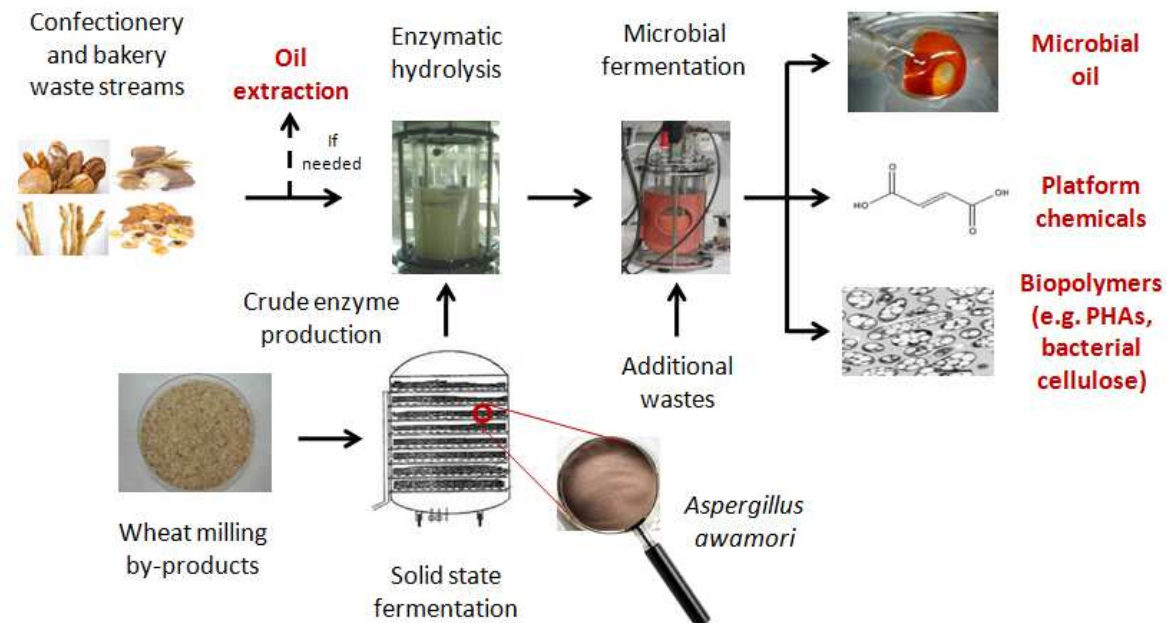
Ανάπτυξη βιοδιυλιστηρίου στη βιομηχανία παραγωγής χάρτου

- Wood components are separated via treatment with calcium or magnesium sulfite. In the sulfite pulping process, cellulose fibers is the main product and spent sulfite liquor (SSL) the main by-product stream.
- SSL is concentrated in multiple-effect evaporators. The concentrated SSL contains high concentration of lignosulphonates, various inhibitors and significant quantities of sugars (mainly xylose with glucose, mannose, arabinose and galactose in lower quantities)

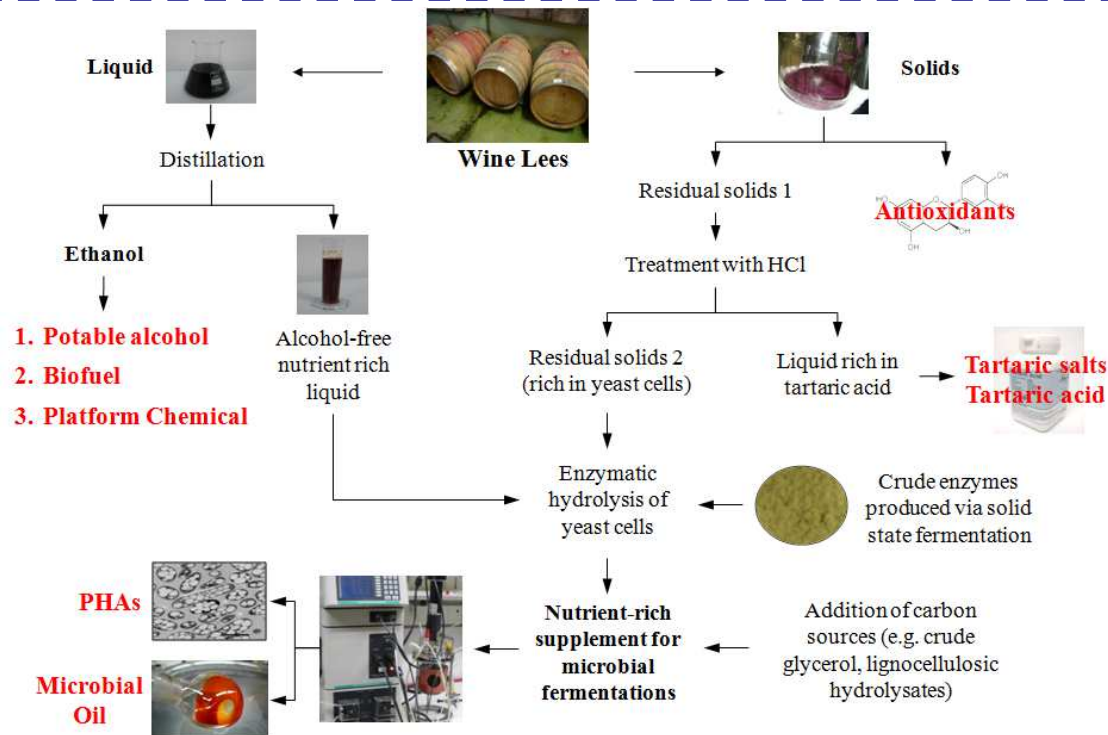
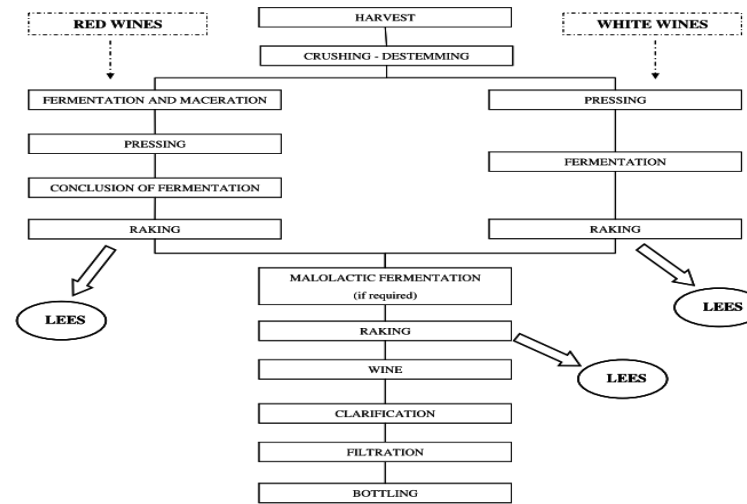


Αξιοποίηση αποβλήτων από διεργασίες παραγωγής προϊόντων ζαχαροπλαστικής

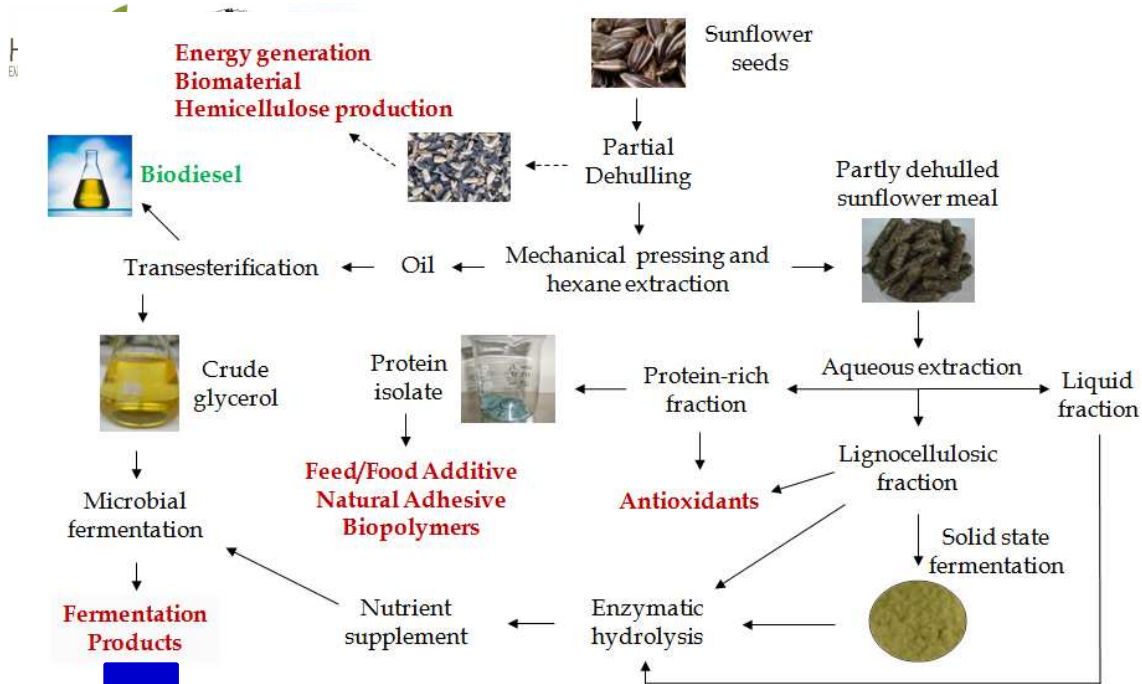
Σύσταση (% , w/w)	Αμυλούχα απόβλητα		Σιρόπια	Σοκολάτες	Απόβλητα ψωμιού	Πίτουρα σίτου
Πρωτεΐνες	7,3	0,2 – 11,7	0,2 – 1,8	5 – 7,7	8 – 13	15.5
Υδατάνθρακες	86,1 (1,3)	57,5 – 94,5 (0,2 – 74,1)	68,1 – 77,7 (66,7 – 77,7)	47,5 – 52,7 (43,7 – 50,5)	41 – 51	64.5
Λίπη / έλαια	1,1 (0,4)	0,6 – 23,4 (0 – 11,4)	0 – 1 (0 – 0,6)	36 (περίπου 20)	3	4.2



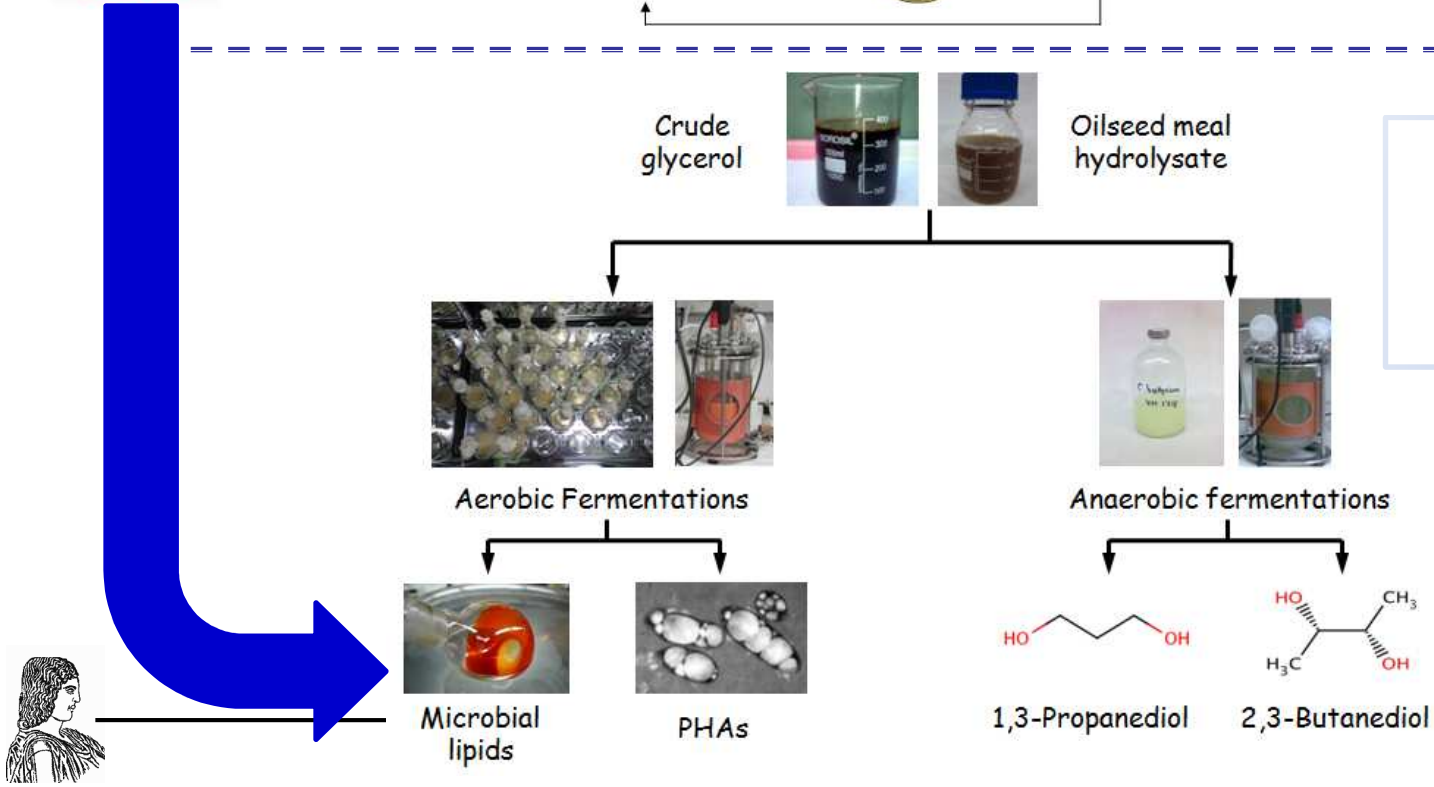
Αξιοποίηση οινολασπών



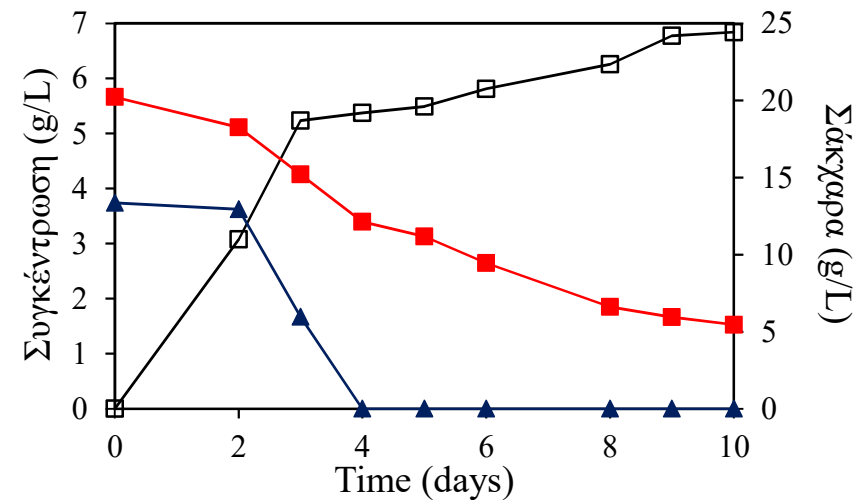
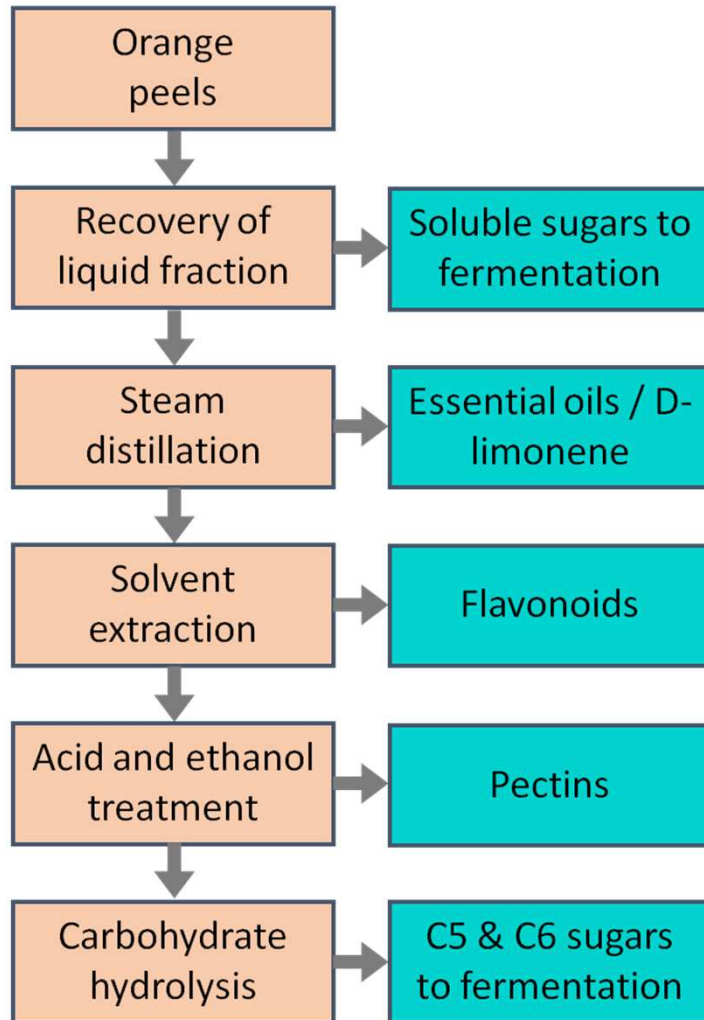
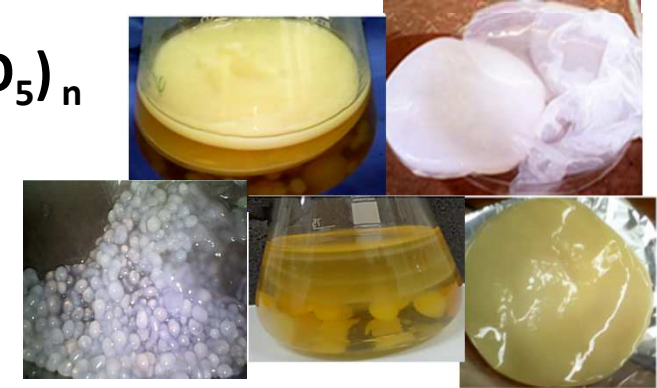
Αξιοποίηση παραπροϊόντων από διεργασίες παραγωγής βιοντήζελ από ηλιάνθο



Διεργασίες βιομετατροπής της γλυκερόλης



Παραγωγή βακτηριακής κυτταρίνης ($C_6H_{10}O_5$)_n



- (■) Σάκχαρα
- (□) Βακτηριακή κυτταρίνη
- (▲) Κιτρικό οξύ



Ευχαριστώ πολύ

