



UNIUNEA EUROPEANĂ



Instrumente Structurale
2014-2020

Proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Capital Uman 2014-2020

Axa prioritară 6 - Educație și competențe

Obiectiv specific 6.13 - Creșterea numărului absolvenților de învățământ terțiar universitar și nonuniversitar care își găsesc un loc de muncă urmare a accesului la activități de învățare la un potențial loc de muncă/cercetare/innovare, cu accent pe sectoarele economice cu potențial competitiv, identificate conform SNC, și domeniile de specializare inteligentă, conform SNCDI

Titlul proiectului: Excelența academică și valori antreprenoriale - sistem de burse pentru asigurarea oportunităților de formare și dezvoltare a competențelor antreprenoriale ale doctoranzilor și postdoctoranzilor – ANTREPENORDOC

Contract nr. 36355/23.05.2019 POCU/380/6/13 - Cod SMIS: 123847

Beneficiar: Parteneri:



Universitatea Ștefan cel Mare Suceava



INSTITUTUL DE CERCETĂRI PENTRU ECHIPAMENTE ȘI TEHNOLOGII ÎN CONSTRUCȚII
RESEARCH INSTITUTE FOR CONSTRUCTION EQUIPMENT AND TECHNOLOGY

CAMERA DE COMERȚ, INDUSTRIE, NAVICĂTĂRI ȘI AGRICULTURĂ CONSTANȚA
Știința pentru viața

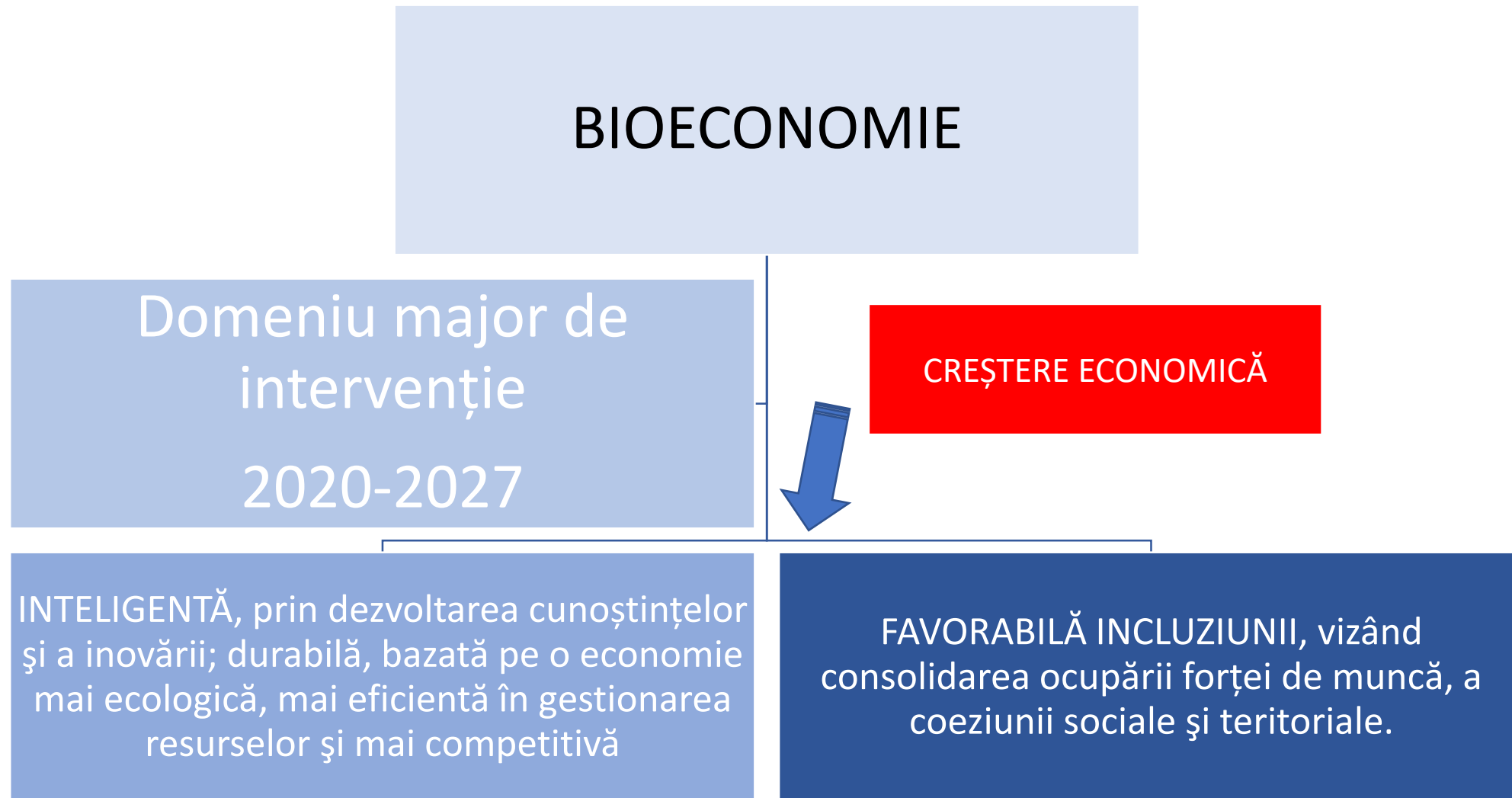


Tehnologii si produse inovative in Bioeconomie

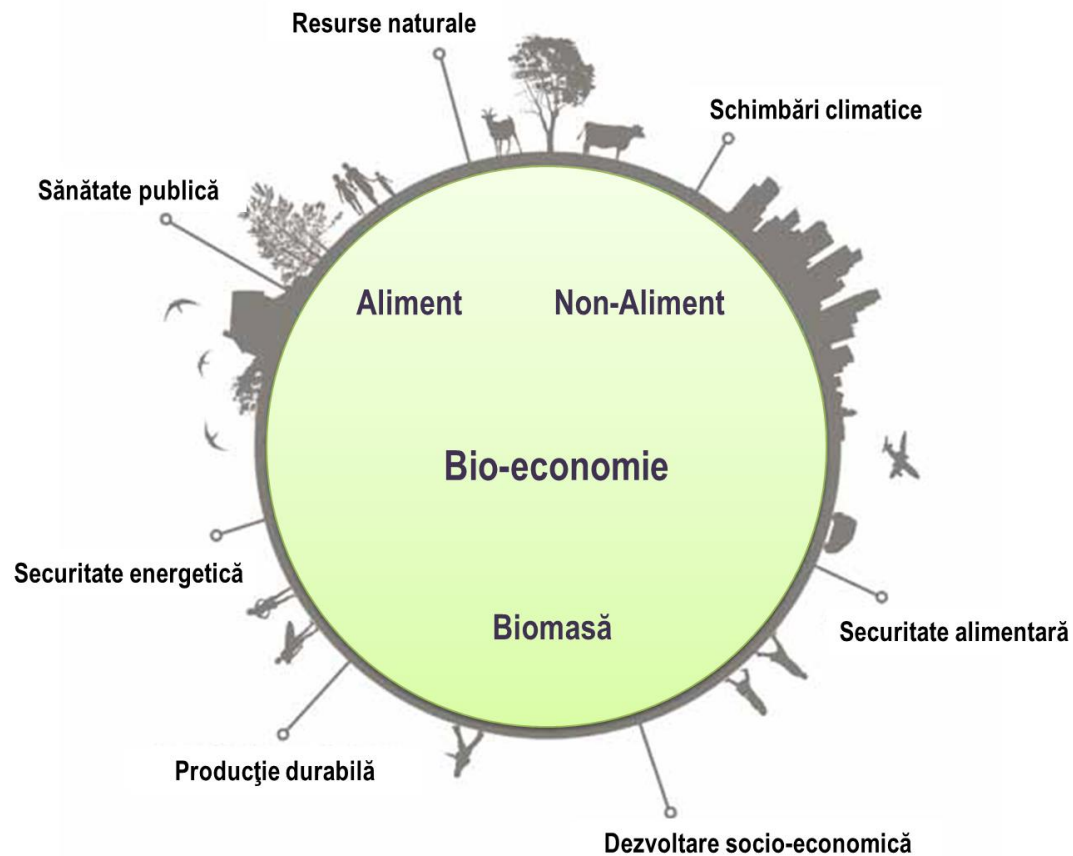
Prof. dr. ing. Nicoleta STĂNCIUC

Suport de curs

Bioeconomia este domeniul care integrează sectoarele de producere și utilizare/procesare biomasă, și reprezintă o prioritate pentru strategiile și programele CDI de la nivelul țării noastre și ale Uniunii Europene.



Bioeconomia este acel tip de **economie circulară și durabilă**, care acoperă toate sectoarele și sistemele care se bazează pe resurse biologice (animale, plante, microorganisme și produse din biomasă, inclusiv deșeuri organice), precum și funcțiile și principiile acestora.



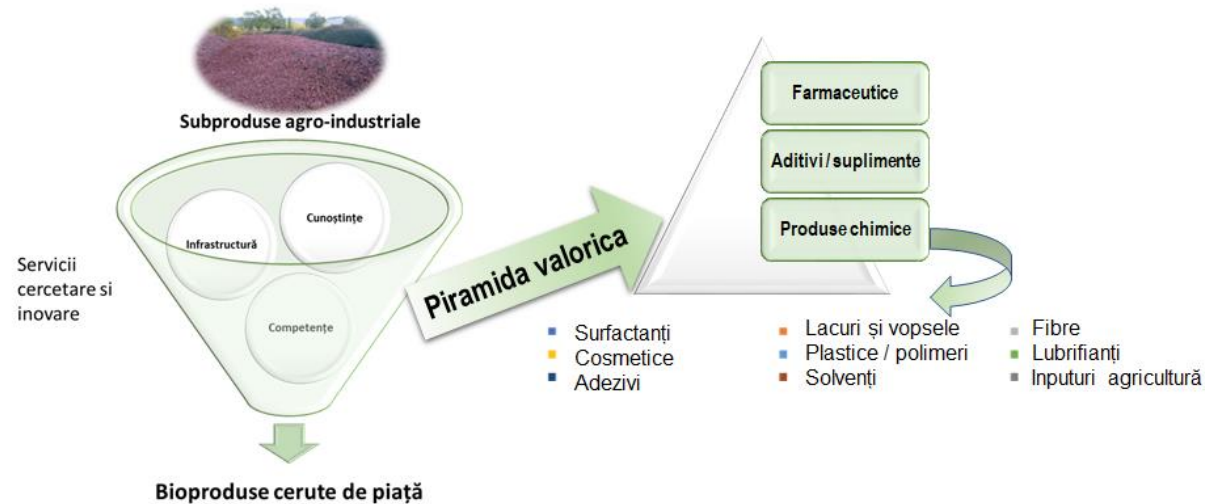
Bio-economia din Uniunea Europeană. După White paper - The European Bioeconomy 2030, KBBE-2008-226526: BECOTEPS

ecosistemele terestre și marine și serviciile

toate sectoarele de producție primară care utilizează și produc resurse biologice (agricultură, silvicultură, pescuit și acvacultură)

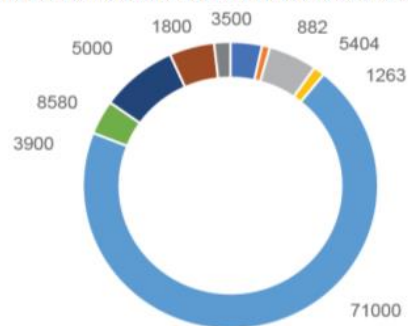
toate sectoarele economice și industriale care utilizează resurse și procese biologice pentru a produce alimente, furaje, bioproduse, energie și servicii, respectiv agricultura, silvicultura, pescuitul, acvacultura, industria alimentară, industria celulozei și a hârtiei, precum și o parte a industriei chimice, biotehnologice și energetice

Utilizarea "inteligentă" a bioresurselor implică dezvoltarea unui ecosistem bioeconomic circular este rezultatul unui de transfer de cunoștințe, tehnologie și personal cu competențe CDI între mediul public și cel privat, prin implementarea de procedee biotehnologice secvențiale de închidere a lanțurilor valorice din bioeconomie și de obținerea a (bio)produselor inovative.

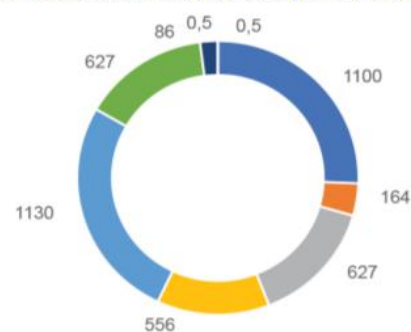


Ilustrarea conversii sub-produselor agro-industriale în bioproduse solicitate de piață.

Volumul de producție, produse chimice fosile și din bioresurse (kT/an)

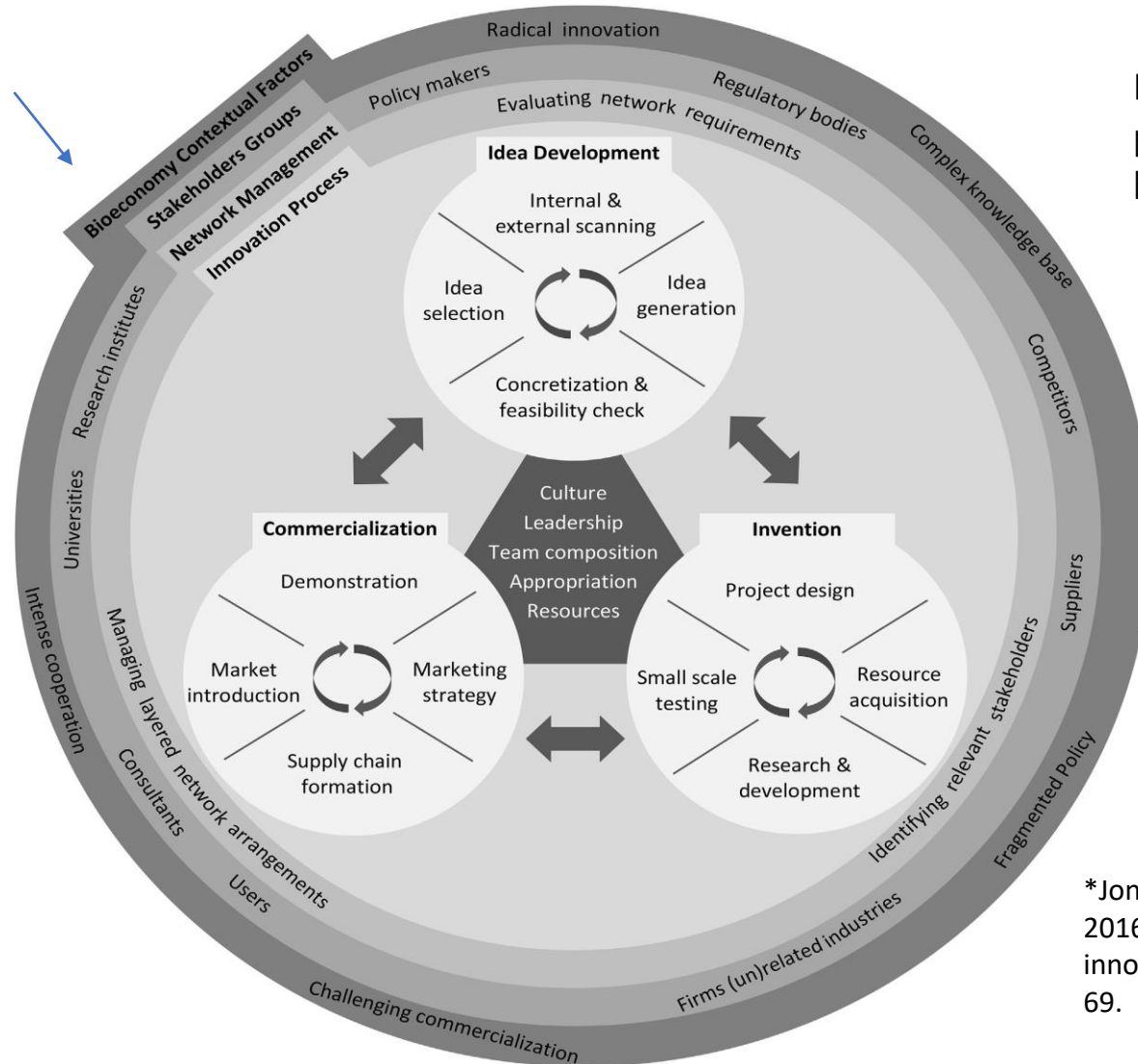


Volumul de producție, produse din bioresurse (kT/an)



Pentru România, **bioeconomia** este considerată ca fiind unul dintre domeniile de specializare "inteligentă", ambele documente strategice pentru perioada 2014-2020, referitoare la activitatea de CDI la competitivitatea națională menționând acest lucru. România are un potențial semnificativ pentru producerea de resurse regenerabile. Producția agricolă a crescut în ultimii ani, în principal datorită creșterii utilizării eficiente a terenurilor.

CDI

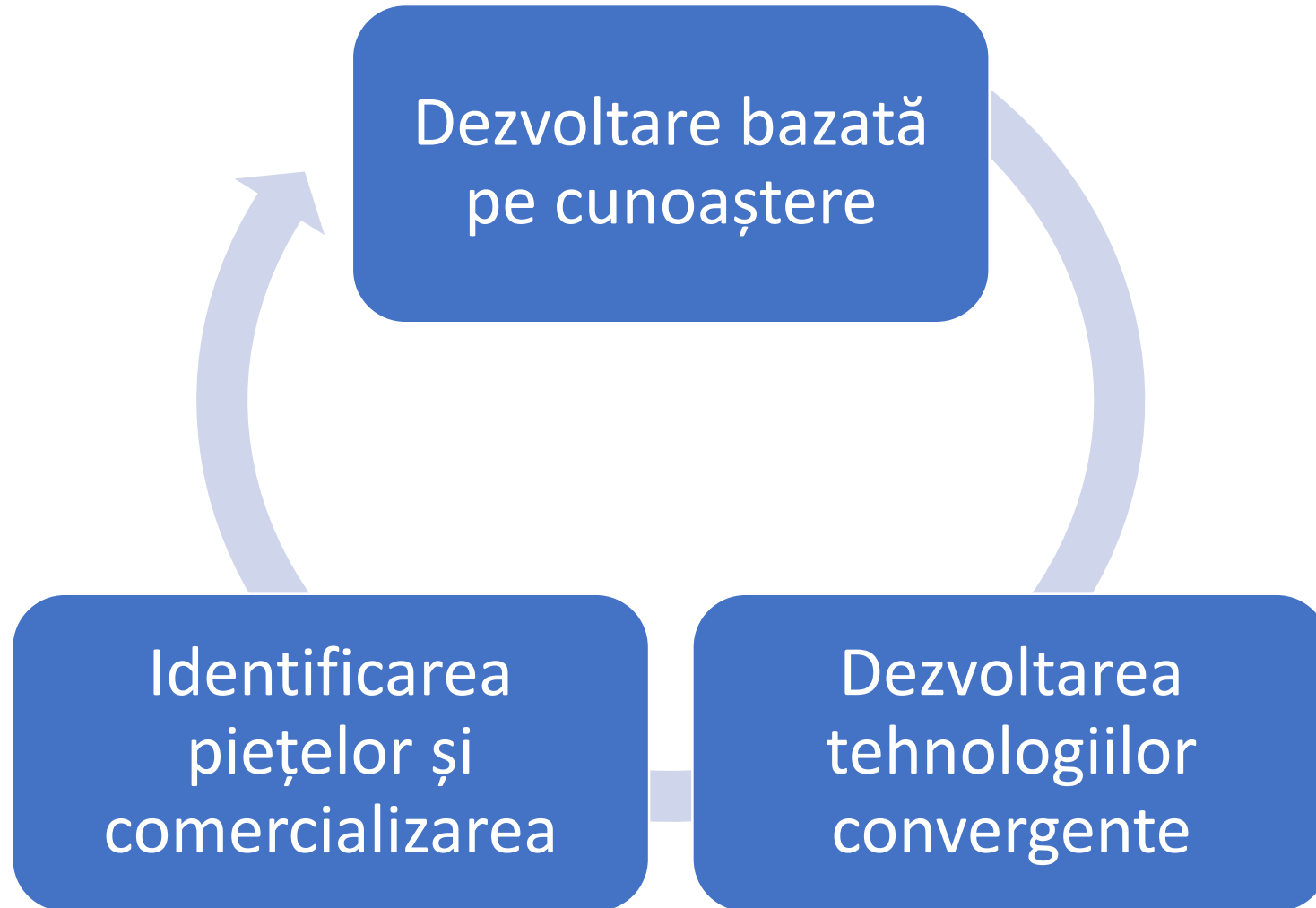


Model care oferă o reprezentare schematică a procesului de inovare în contextul bioeconomiei.*

*Jonas Van Lancker, Erwin Wauters, Guido Van Huylenbroeck, 2016. Managing innovation in the bioeconomy: An open innovation Perspective. Biomass and Bioenergy 90 (2016) 60-69.

Status: “Emerging and rapidly growing”

Provocări:

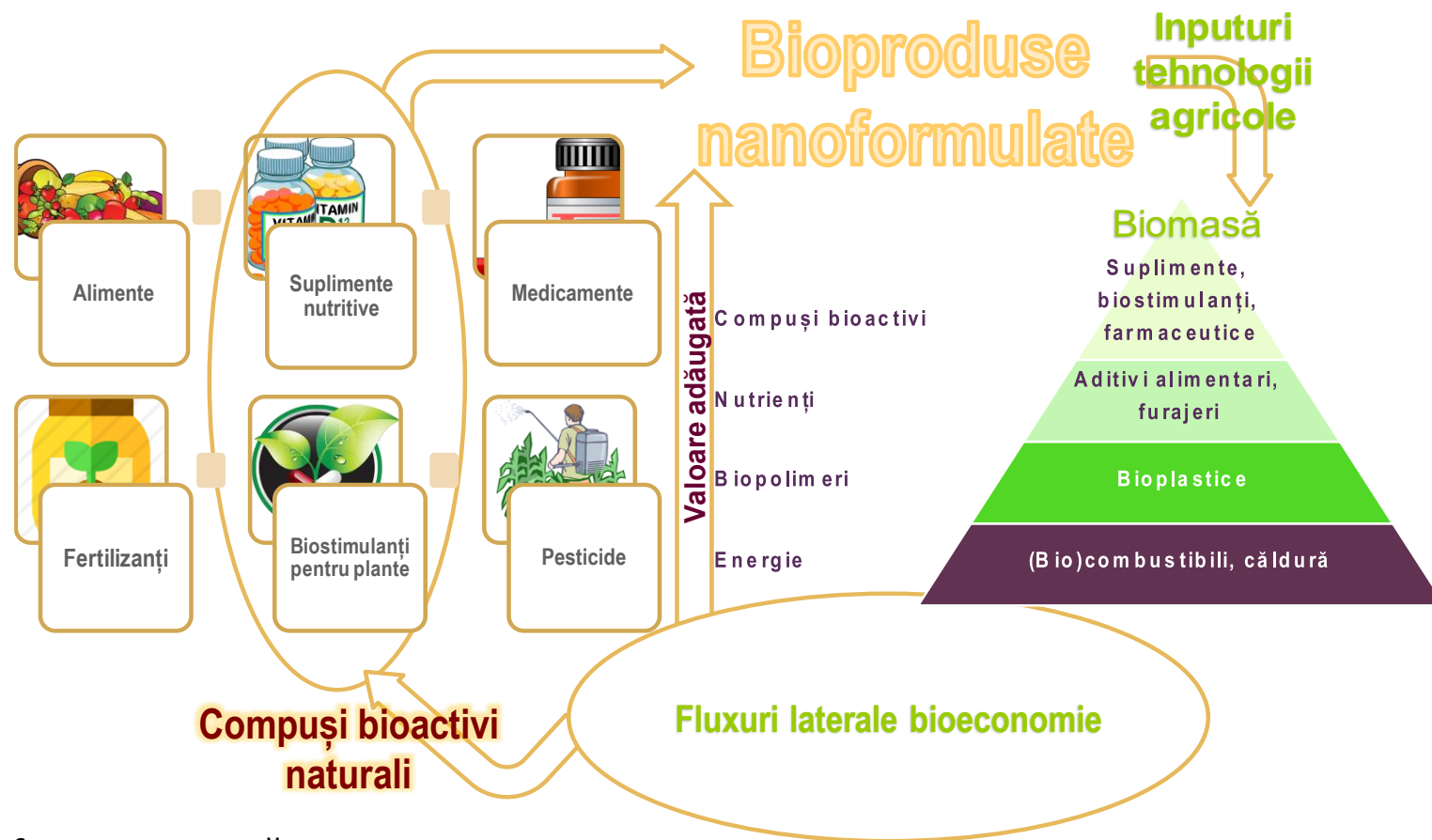


Utilizarea unor subproduse rezultate de la industrializare produselor de origine vegetală este o necesitate, pentru a putea face față solicitărilor din ce în ce mai mari pentru bioresurse. Subprodusele din diferitele ramuri ale industriei alimentare rezultă într-un procent semnificativ din procesul de producție, care se poate exprima ca Indicele subproduselor (ISP), definit ca fiind raportul dintre masa deșeurilor acumulate raportată la masa produsului comercializabil.

Ponderea subproduselor rezultate în cadrul diferitelor ramuri ale industriei alimentare. Adaptat după Oreopoulou și Russ [29] pentru situația industriei alimentare din România.

Ramura industriei alimentare	Subproduse	Indicele subproduselor
Morărit și panificație (inclusiv paste făinoase)	Refuzuri de ovăz cu tărațe și pleavă	0,39
	Pleavă de orez	0,11 - 0,18
	Tărațe de cereale	0,11 - 0,18
	Dunsturi	0,06 - 0,11
	Refuzuri de la separatorul de boabe	0,01 – 0,04
	Paie și pleavă	<0,01
	Coji de ouă (paste făinoase)	0,02 – 0,08
	Resturi de aluat	< 0,01
Prelucrarea cartofilor	Coji de cartofi	0,3 - 0,5
	Zahăr din sfeclă	
Zahăr din sfeclă	Borhot (tăiței de sfeclă extrași)	0,517
	Frunze și colete de sfeclă	0,191
	Nămol de la carbonatare	0,427
Produse lactate	Zer	4,0 -11,3
	Reziduuri din brânzeturi	0,01 – 0,04
	Reziduuri de lapte	0,04
Conserve și sucuri de legume și fructe	Marc / tescovină	0,142 – 0,153
	Tulpini și resturi de frunze	0,32 – 0,44
Industria berii	Borhot (boabe extrase)	0,192
	Spărturi de boabe	0,024
	Drojdie de bere	0,024
Vinificație	Tescovină / boștină	0,136 – 0,145
	Sediment de limpezire	0,15 – 0,50
	Drojdie de vin	0,03-0,05
Uleiuri vegetale	Coji de floarea-soarelui	0,22 – 0,28
	Fosfatide	0,01-0,015

Tehnologii și produse inovative



EXTRACȚII

FERMENTAȚII

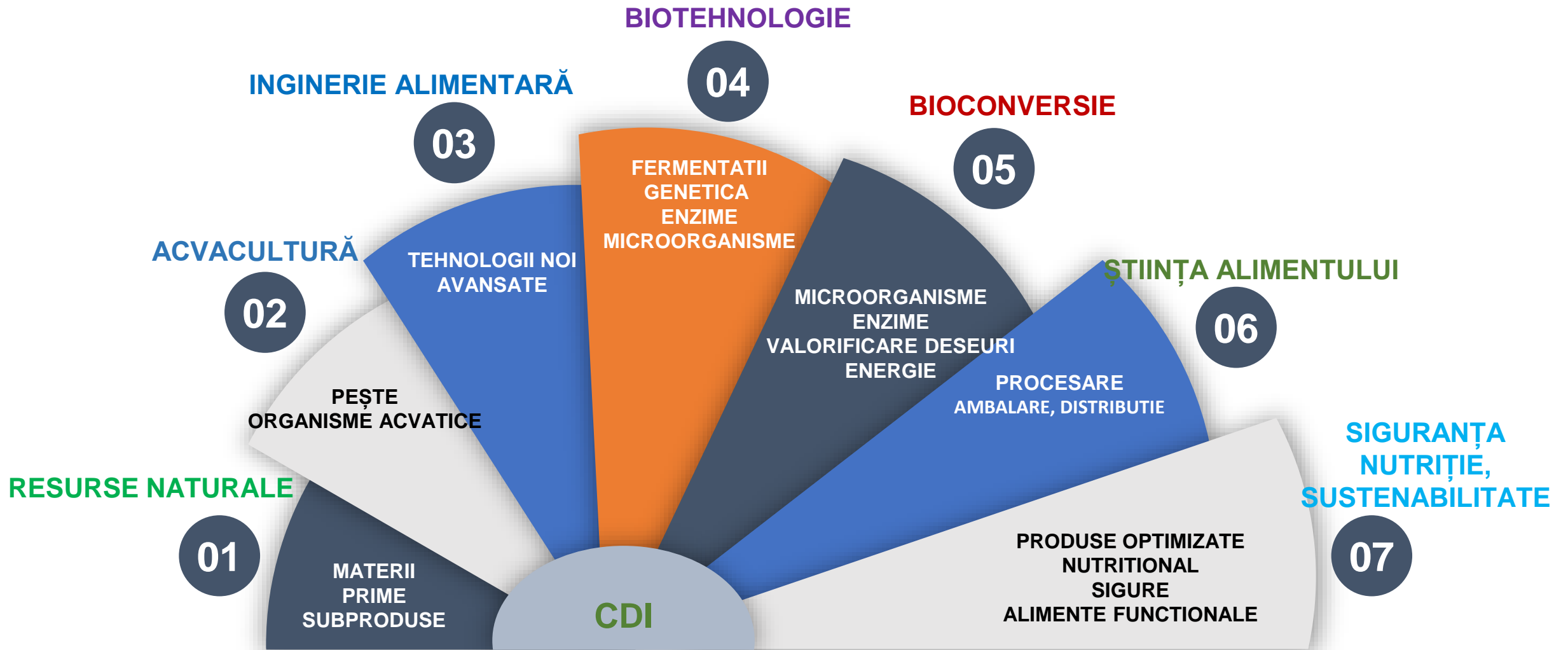
HIDROLIZE

MICRO- și NANOÎNCAPSULĂRI

FORMULĂRI

TEHNOLOGII

ABORDARE



BIOECONOMIA CIRCULARĂ SUSTENABILĂ



- producția de resurse biologice regenerabile și transformarea acestor resurse și fluxuri de supraproduse în produse cu valoare adăugată, cum ar fi alimente, furaje, bioproduse și bioenergie (Comisia Europeană 2012).

Bioeconomie
circulară

hrană sănătoasă, sigură, hrană pentru animale eficientă din punct de vedere al resurselor și sănătoasă, suplimente alimentare noi;

BIOECONOMIE CIRCULARĂ SUSTENABILĂ ÎN ROMÂNIA



Pentru România, bioeconomia este practic sectorul care cel mai important sub aspectul ponderii în populația activă.

	%PIB	% populație activă
Agricultură, silvicultură și pescuit	5,62%	29,10%
Industrii care prelucrează bioresurse	7,91%	3,23%
Industria alimentară	5,38%	2,10%
Celuloză și hârtie	1,67%	0,82%
Energie din bioresurse	0,72%	0,28%
Green chemistry	0,14%	0,03%

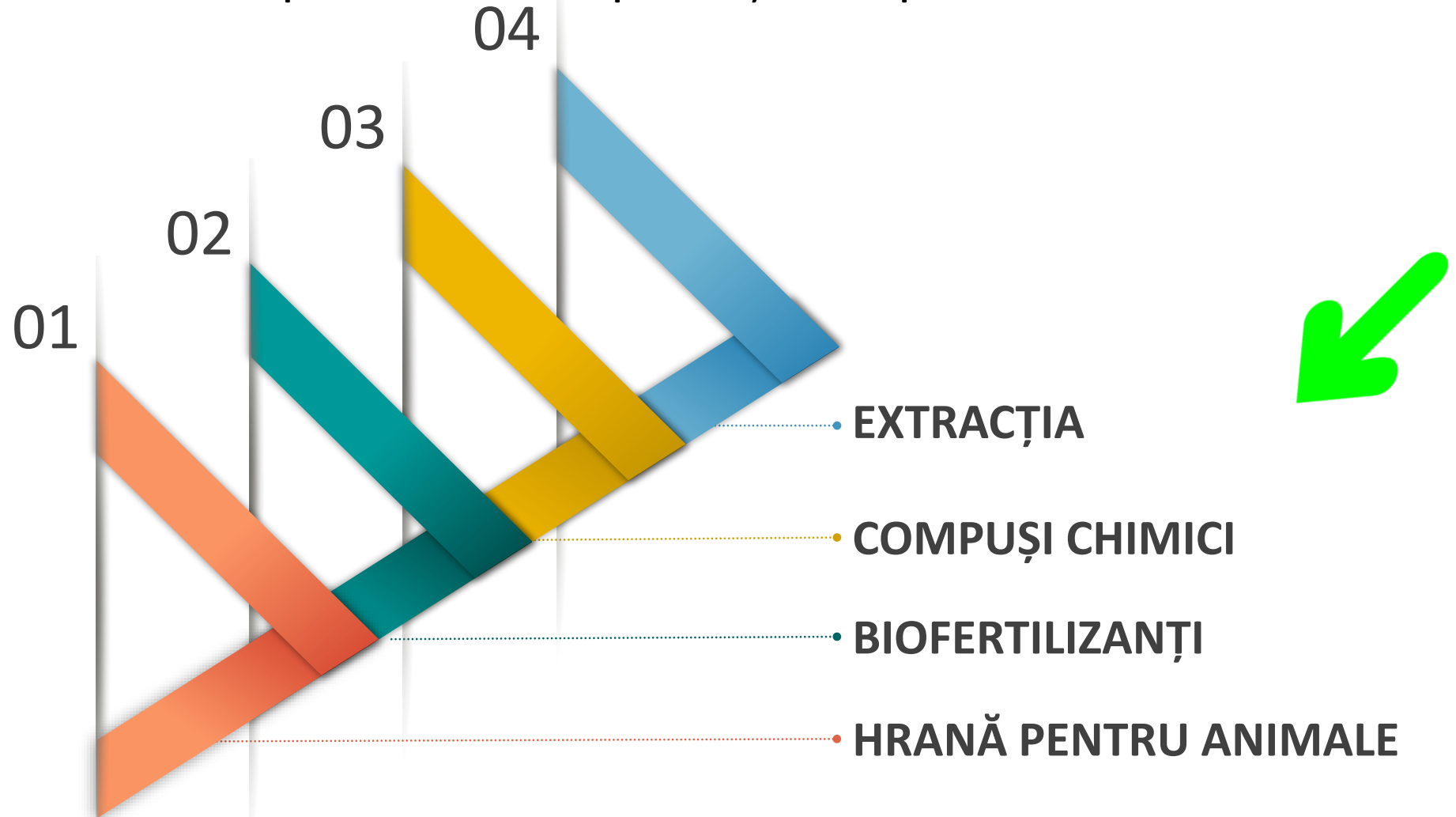
Cantitatea de deșuri industriale generate de industria prelucrătoare în 2017

<http://www.insse.ro/cms/ro/content/anuarul-statistic>

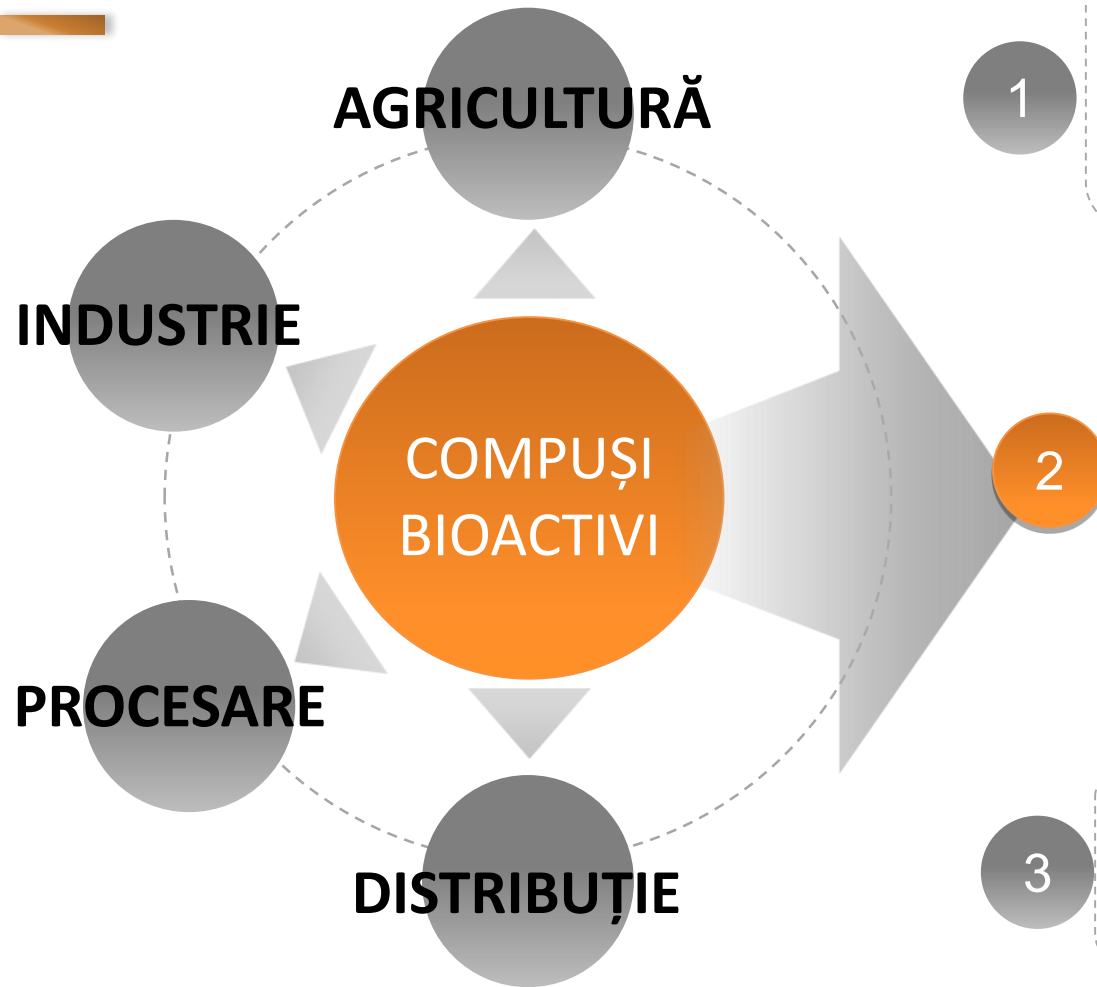
6 516 576 TONE

Prin urmare....

- Este nevoie de tehnologii imediate pentru gestionarea deșeurilor agricole și a produselor secundare pentru a evita potențialele poluări ale mediului.



COMPUȘI BIOACTIVI



1

Compuși chimici care se găsesc în cantități reduse în fructe, legume, nuci, cereale, uleiuri etc, cu impact în numeroase funcții fiziologice ale organismului uman.

2

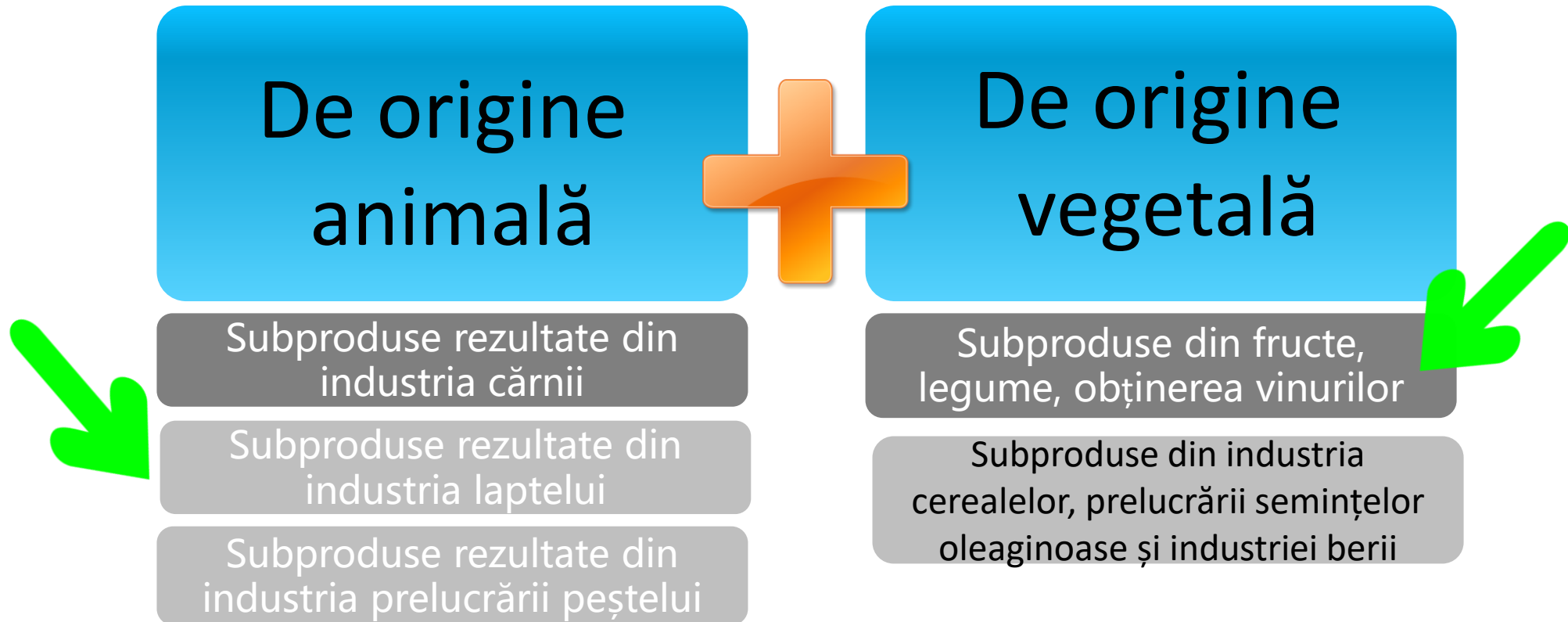
În domeniul nutrițional, sunt studiați separat de macro- și micronutrienți.

3

Sunt metaboliți secundari, sintetizați de plante și utilizați în procese de apărare.

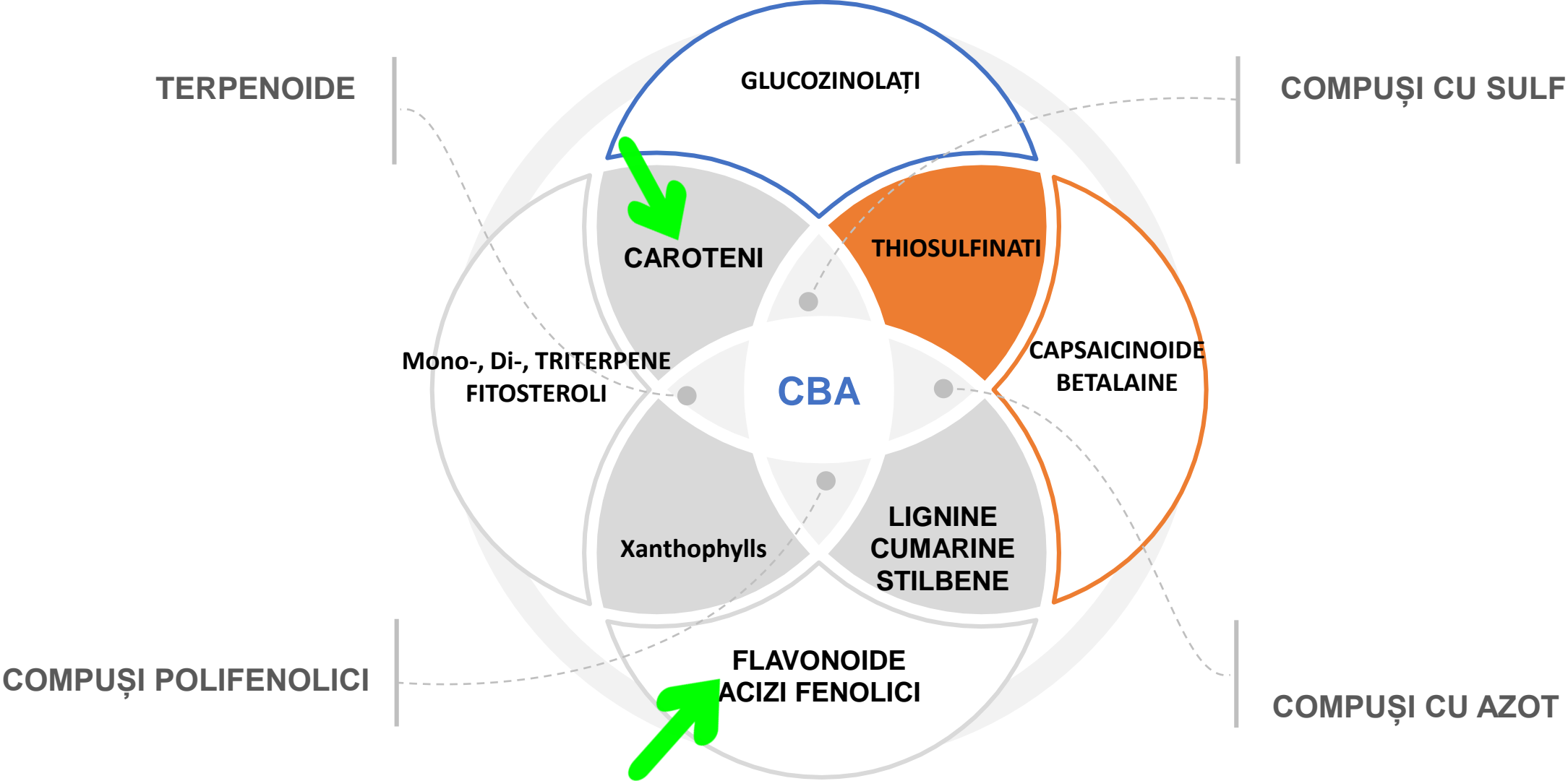
miliarde de tone de subproduse la nivel mondial*.

În funcție de natura fizico-chimică și biochimică a subproduselor agricole ...



Sursele cele mai ieftine și abundente surse disponibile pentru CBA.

COMPUȘI BIOLOGIC ACTIVI



Important....

Atunci când considerăm CBA ca fiind posibili antioxidanți și pigmenți pentru alimente și aplicații conexe, stabilitatea acestor compuși este semnificativ importantă.

Este necesară o abordare standard și integrată de recuperare a acestor compuși.

01

Pretratament macroscopic

(Uscare, concentrare, presare, centrifugare etc.)

Separarea macro- și micro-moleculelor (precipitare, ultrafiltrarea, precipitare izoelectrică etc)

02

03

Extracția

(cu solvenți, asistate, hidrodistilarea, cu fluide supercritice etc)

Izolarea și purificarea

(Adsorbție, cromatografie, nanofiltrare, electroodializă)

04

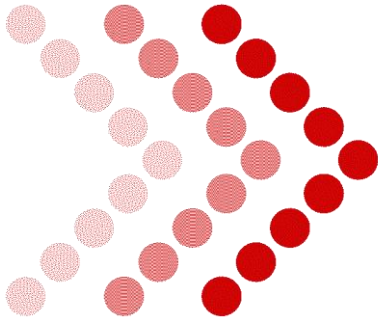
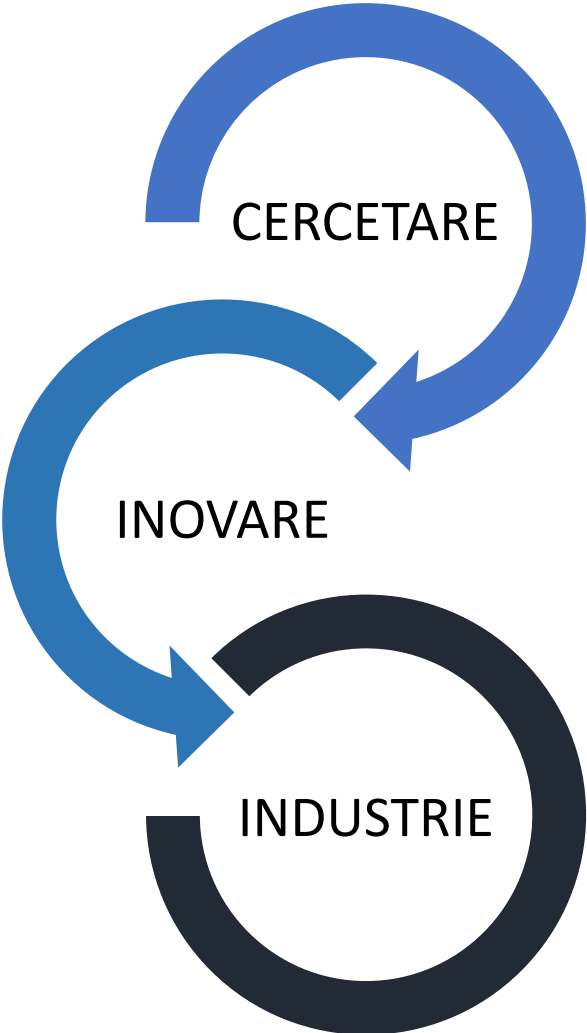
05

Formularea

(Microîncapsulare, nanoîncapsulare, extrudare etc)

5-Stage Universal Recovery Process
for high added-value compounds through
established technologies
(Galanakis, 2015).

COMPUȘI BIOACTIVI

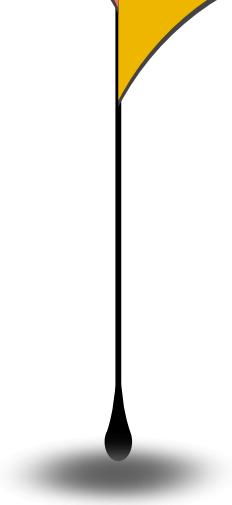


SURSE ALTERNATIVE DE REINTEGRARE

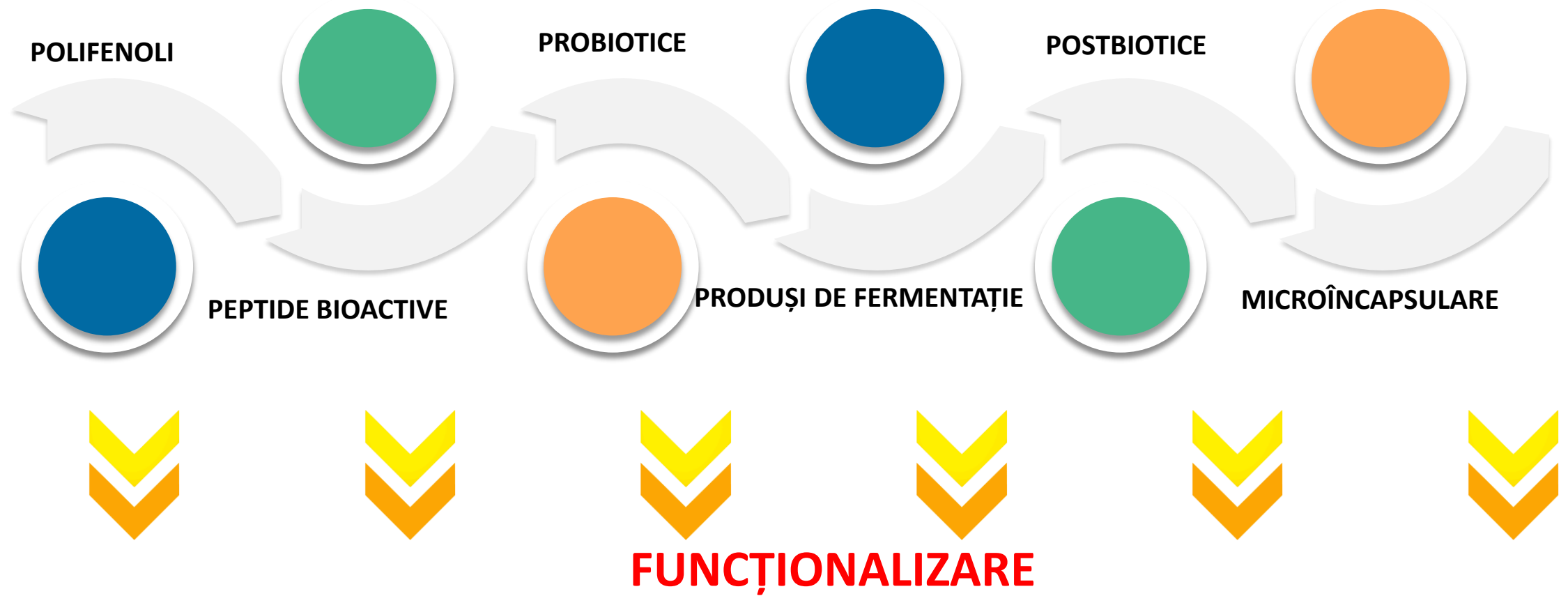
ALIMENTE FUNCTIONALE INOVATIVE

NUTRACEUTICE INOVATIVE

INGREDIENTE FUNCTIONALE



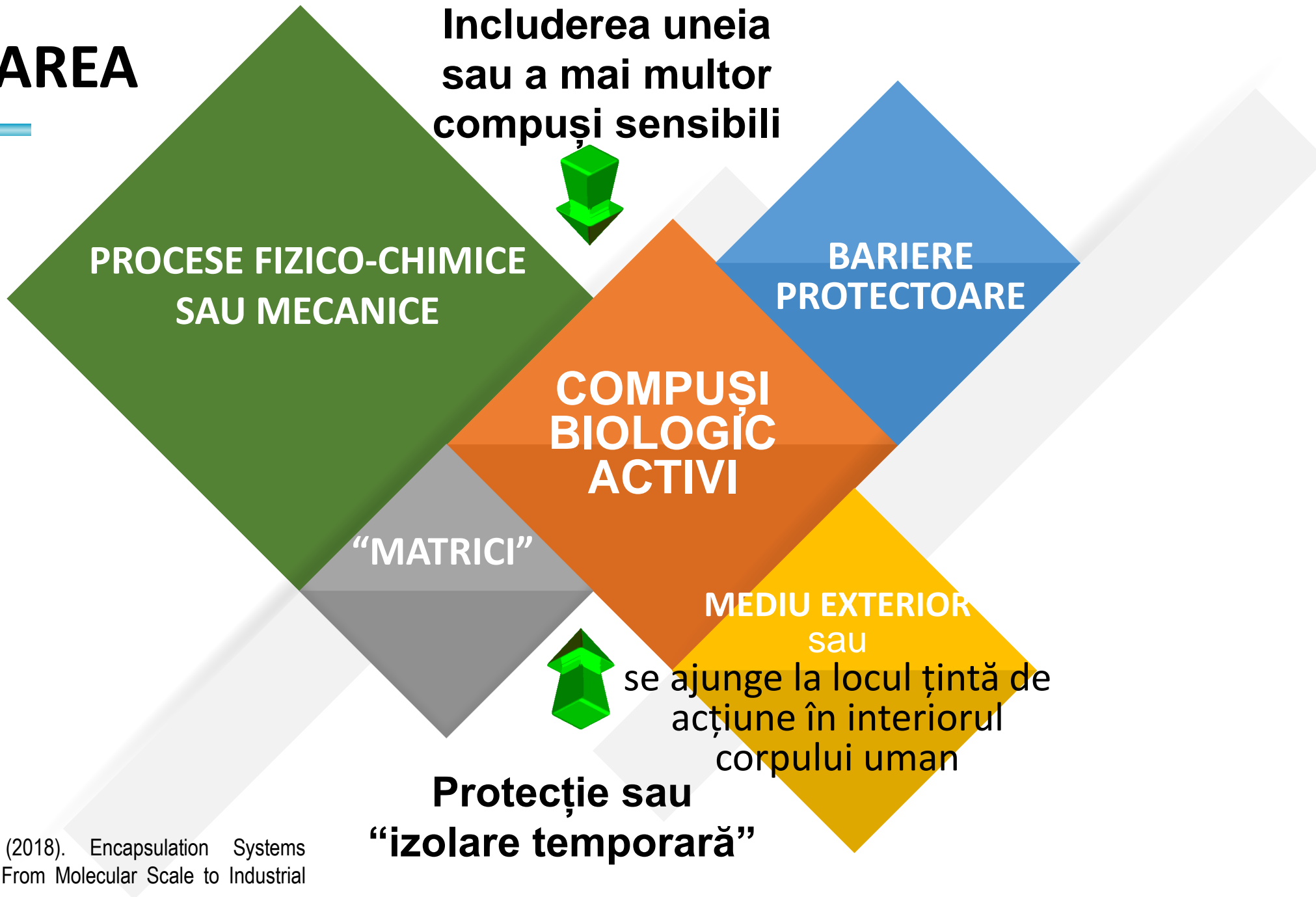
VIZIUNEA NOASTRĂ



INGREDIENTELE VIITORULUI



ÎNCAPSULAREA



ÎNCAPSULAREA



- ❑ Macroîncapsulare (>1 mm)
- ❑ Microîncapsulare (100 nm–1 mm)
- ❑ Nanoîncapsulare (1–100 nm)

Încapsulare

Avantaje

Proces independent care furnizează ingrediente încapsulate

Poate fi integrat în procesele tehnologice

Permite imobilizare, stabilizare, protecție, gestionarea dozei, structurare

Permite eliberarea și funcționalizarea substanței (substanțelor) nutritive / bioactive

Livrare precisă, cu o mai mare palatabilitate, eficacitate și siguranță

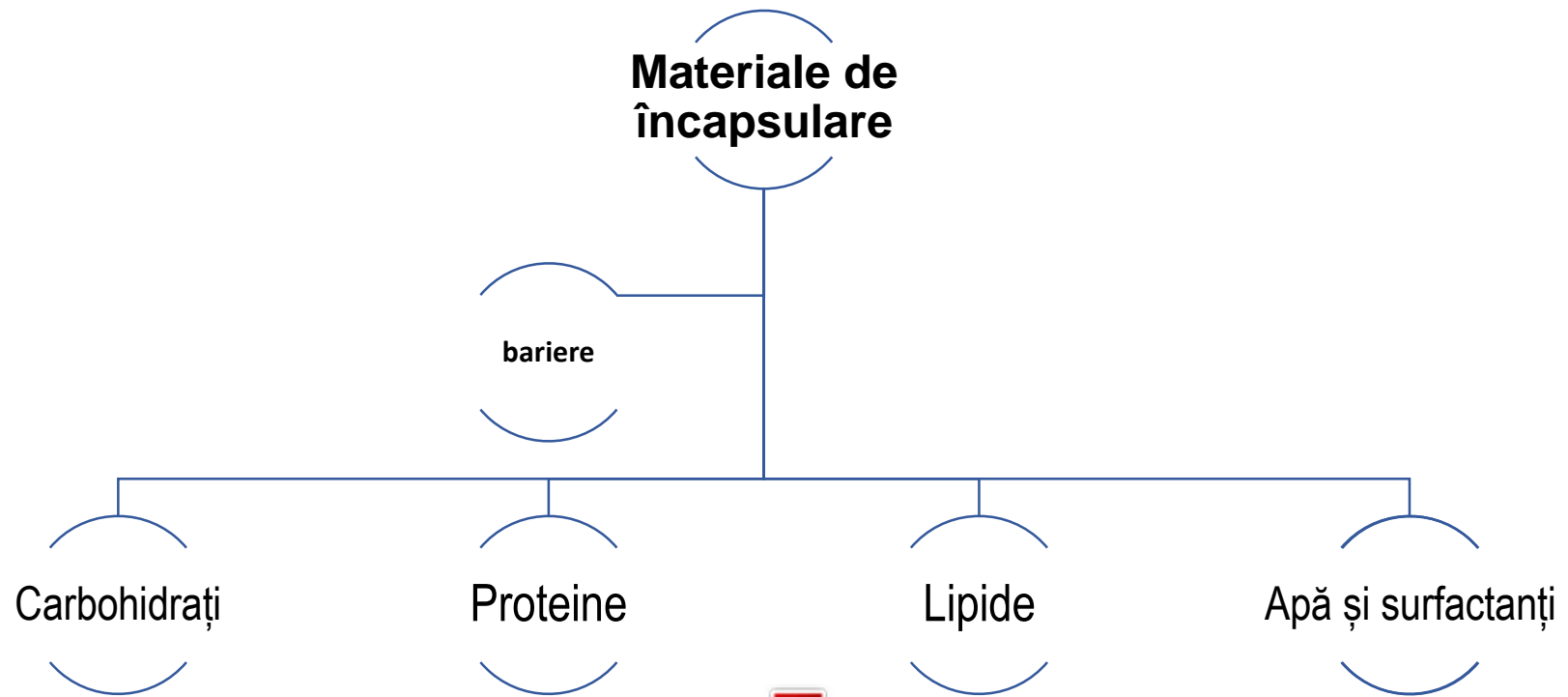
Materiale de încapsulare



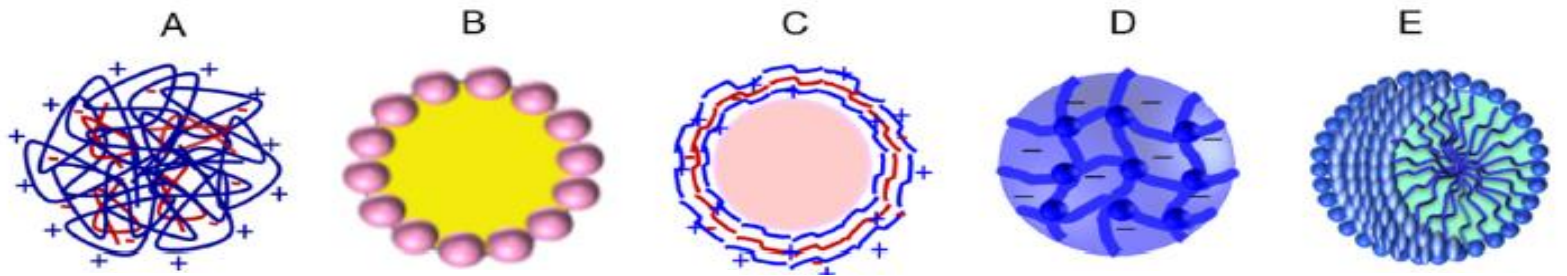
□ Celuloză, amidon, dextran, agaroză și gumă guar, alginat, pectină, xantan și carrageenan, chitină și chitosan;

□ Proteine din zer, soia, cazeină etc;

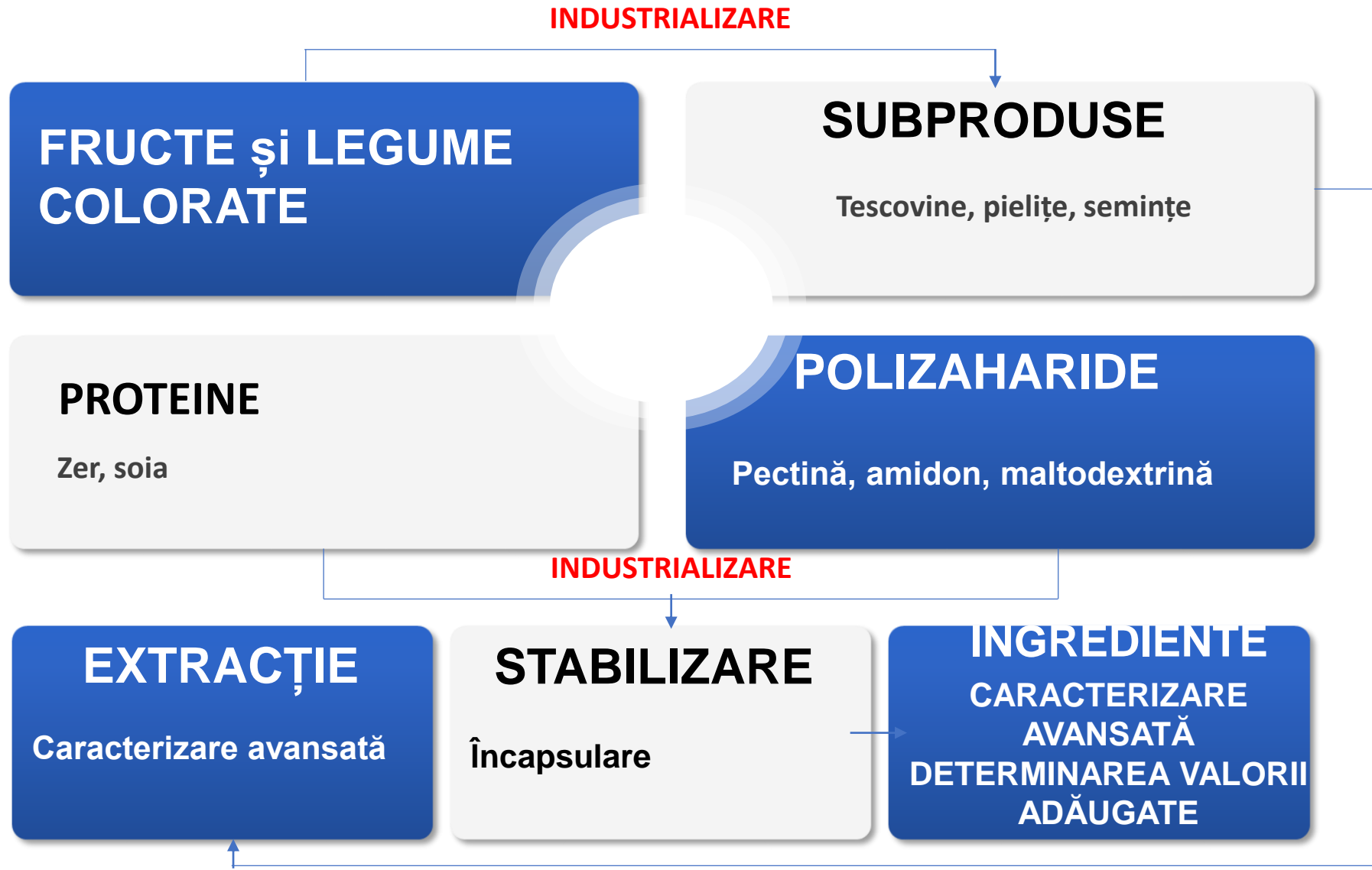
□ Triacilgliceroli, fosfolipide și steroli;



Foi plane cu mai multe straturi, fibre, microclustere, hidrogeluri, nano- / micro-particule, emulsii, lipozomi, coloizi și miclele.

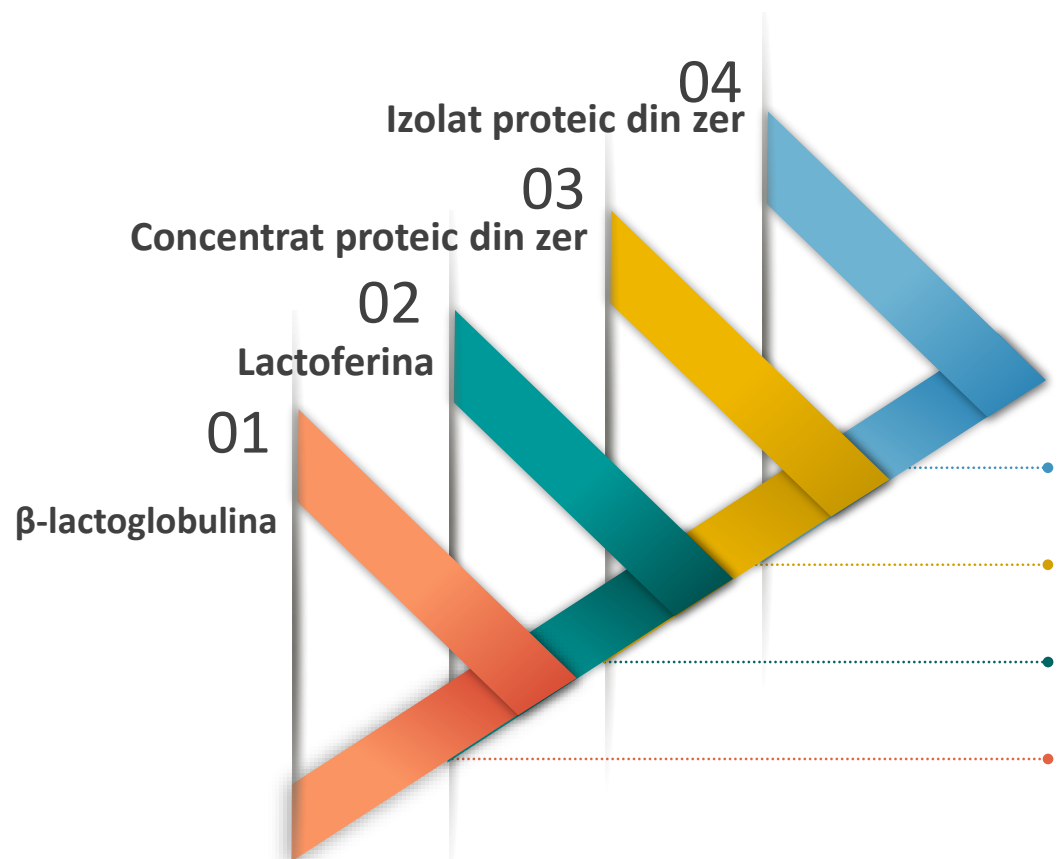


INGREDIENTELE VIITORULUI



VIZIUNEA NOASTRĂ

PEPTIDE BIOACTIVE



Peptide bioactive cu
masă moleculară mică

POLIFENOLI

FLAVONOIDE

Coji de ceapă



Coji de vinete

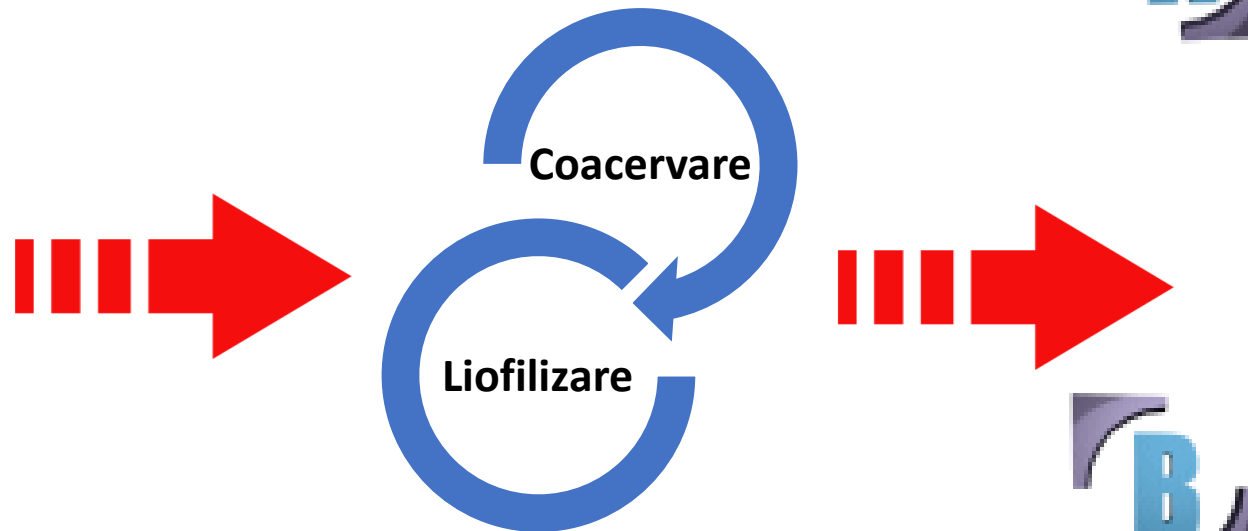
ANTOCIANI

VIZIUNEA NOASTRĂ

Materiale de
încapsulare

Peptide bioactive

Lactobacillus ssp.



A



B



Pudre co-microîncapsulate de *Lactobacillus plantarum* și *Lactobacillus bifermentans* cu antociani din pielițe de vinete (a) și flavonoide din coji de ceapă (b) și peptide bioactive, în proteine din zer, maltodextrină (a) și carboximetilceluloză (b)

INGREDIENTELE VIITORULUI

**01****VIABILITATE**

Ingrediente naturale cu funcționalitate multiplă pe bază de extracte antocianice din coji de vinete și bacterii lactice co-microîncapsulate și aplicații ale acestora, CBI 00481/07.08.2019

02**TOXICITATE**

Ingrediente multifuncționale pe bază de extracte flavonoidice din coji de ceapă galbenă și bacterii lactice co-microîncapsulate și aplicații ale acestora, CBI 00471/01.08.2019

03**VALOARE
ADĂUGATĂ**

FUNȚIONALIZAREA ALIMENTELOR

BREVETE



- Produse fermentate cu adaos de antociani microîncapsulați din pieleță de vișine
- Ingredient multifuncțional pe bază de extracte microîncapsulate din orez negru și lavandă pentru utilizări în industria alimentară
- Ingrediente pe bază de antociani din struguri microîncapsulate în hidrogeluri din proteine din zer pentru utilizări în industria alimentară

1
NeXTUS

**NOI GENERAȚII DE
BIOSTIMULANȚI
PENTRU PLANTE**

cultura lignocelulozică de *Pleurotus*

2
ActNOS

**FILME BIOACTIVE PE
BAZĂ DE CHITOSAN**

Produse secundare din *Agaricus bisporus*

3
3-4Life

Compusi biologici activi din coji de ceapă și vinete, peptide, *Lactobacillus ssp.* *Yarrowia lipolytica*

TRIBIOTICS

Subproduse de la industrializarea peștelui de apă dulce

4
PRENDE

COSMECEUTICE

Subproduse din lână

5
KERAMED

**BIOMATERIALE PE
BAZĂ DE KERATINĂ CU
APLICAȚII MEDICALE**

3-4 LIFE...

Noi concepte

Obiectiv 1: **EXTRACȚIE** compuși biologic activi din subproduse

Obiectiv 2. **HIDROLIZA** – obținere de peptide bioactive

Obiectiv 3: **TESTARE AFINITATE** – modelare moleculara, docking, quenching

Compozite funcționale

Obiectiv 4. **FERMENTAȚIE** – obținerea de postbiotice prin fermentații cu *Yarrowia lipolytica*

Obiectiv 5. **MICROÎNCAPSULARE** – ingrediente funcționale

Obiectiv 6. **CERCETĂRI TEHNOLOGICE** – dezvoltarea de tribiotice

3-4 LIFE results...EXTRACȚIA

METODE?

1

EXTRACTIE CU ETANOL

2

ASISTATĂ DE ULTRASUNETE

3

ASISTATE DE MICROUNDRE

4

ENZIMATICĂ

5

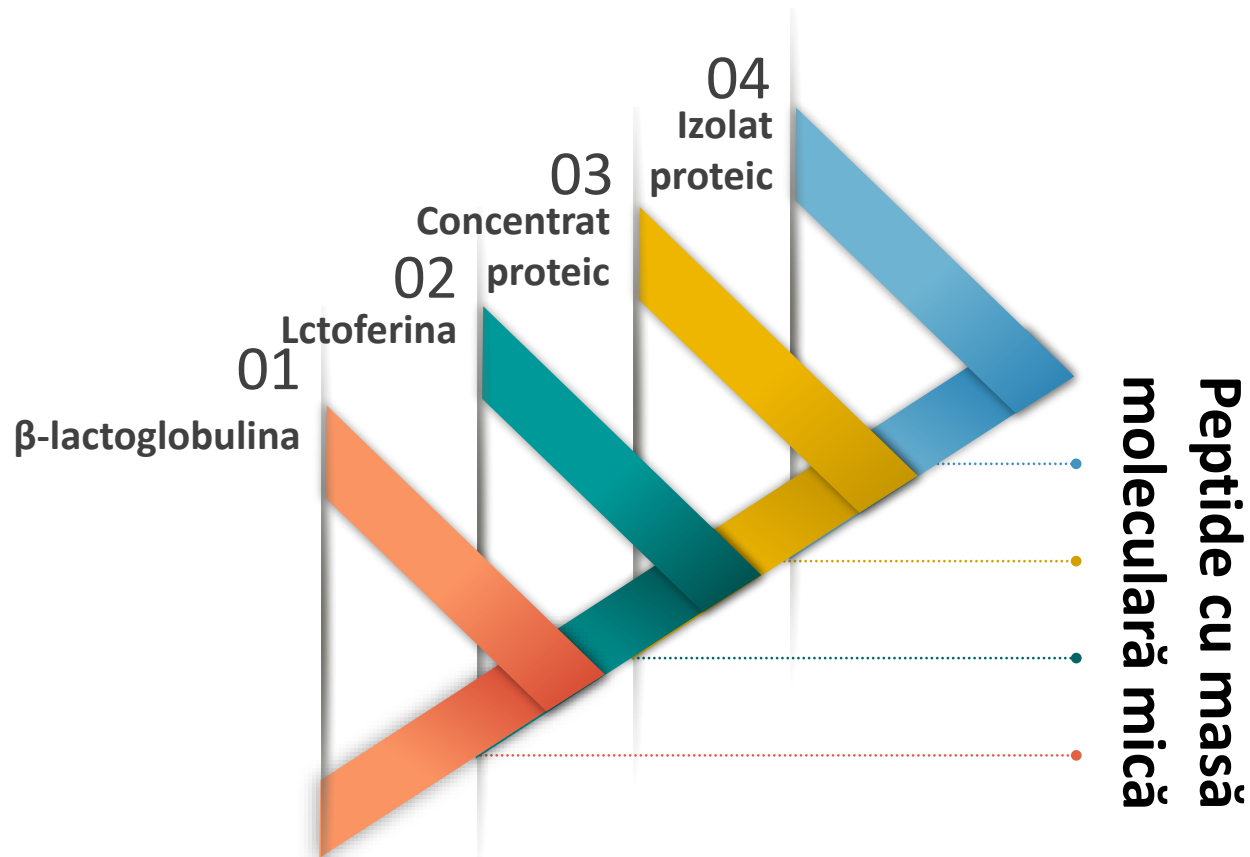
CU FLUIDE SUPERCRITICE

• ASISTATE..

• CLASICE

3-4 LIFEHIDROLIZA

PEPTIDE BIOACTIVE



POLIFENOLI

FLAVONOIDE

Coajă de ceapă



Coajă de vinete

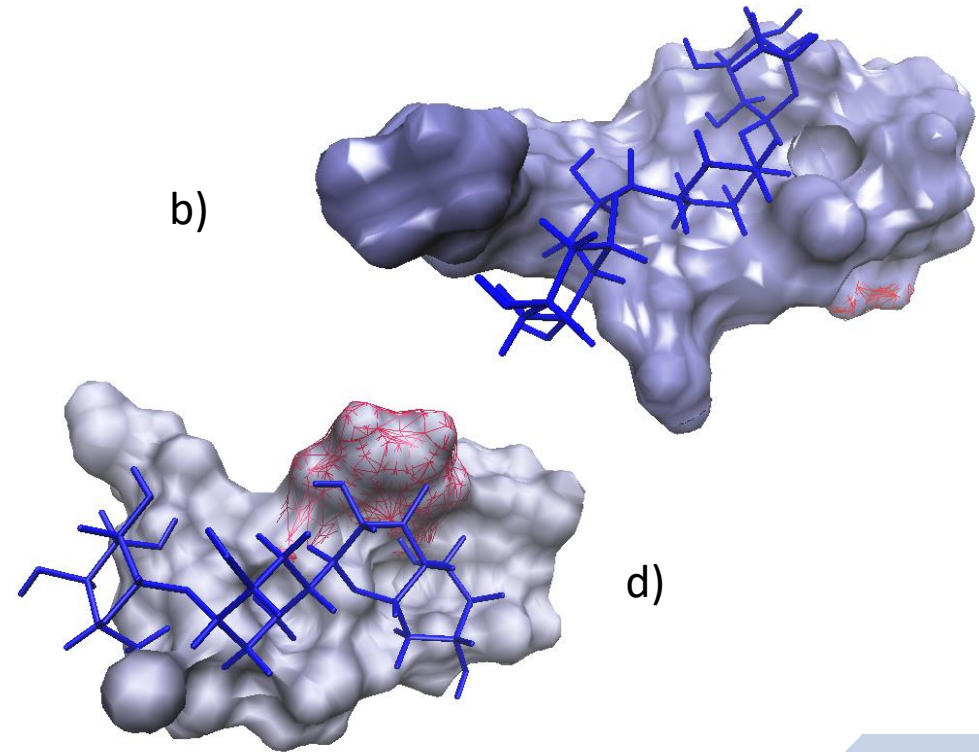
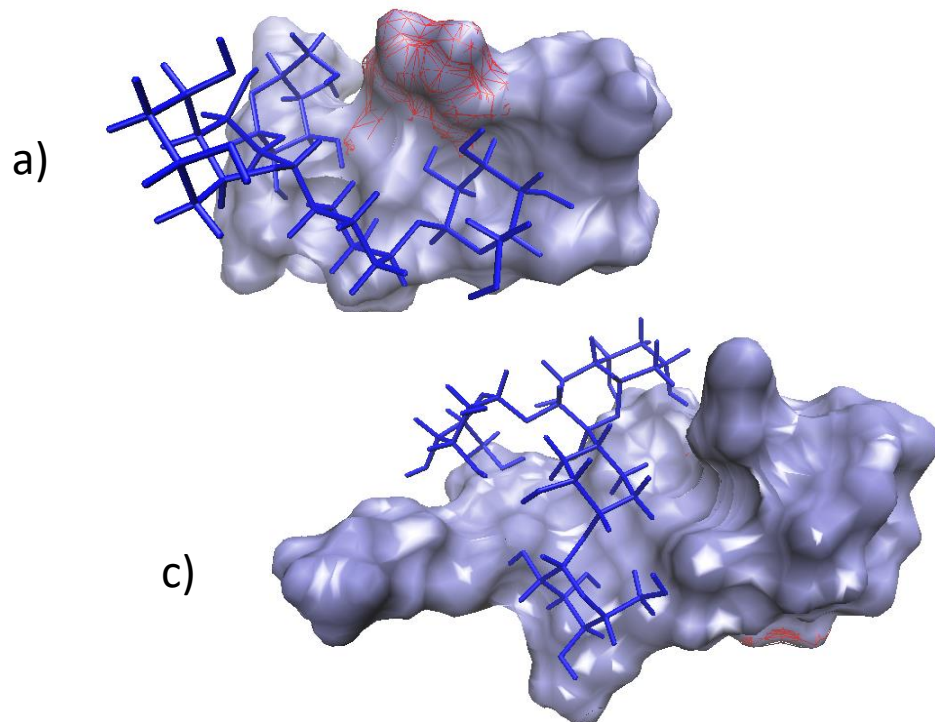
ANTOCIANI

3-4 LIFE...LEGAREA

PEPTIDE din β -lactoglobulină



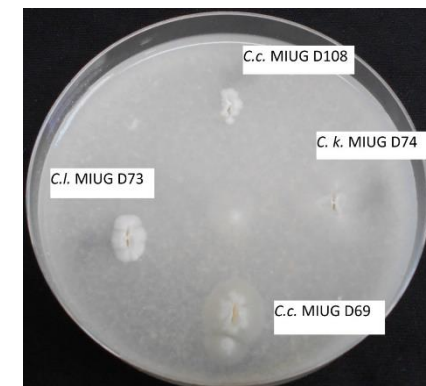
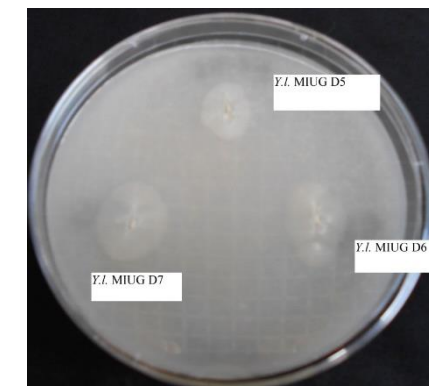
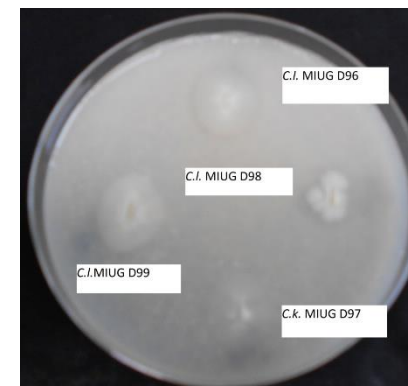
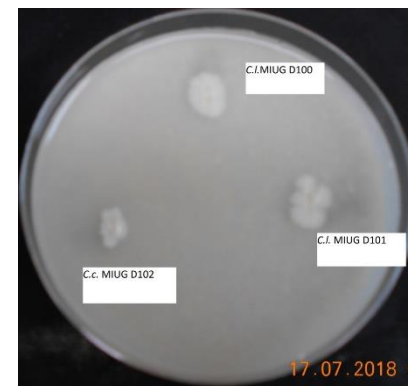
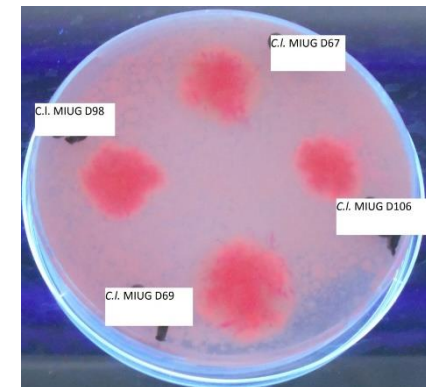
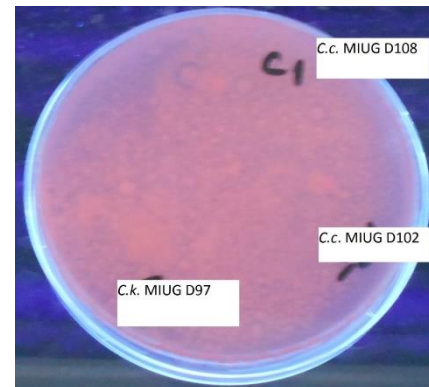
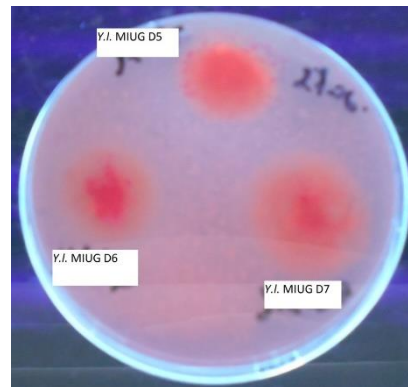
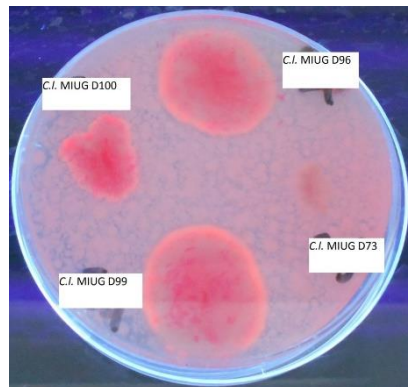
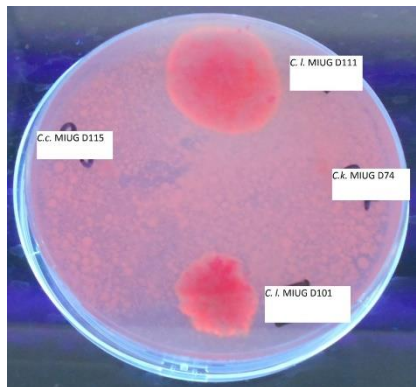
FLAVONOIDE din coji de ceapă



Detalii referitoare la interacțiunea dintre peptidele care conțin Trp (Val¹⁵-Ser²¹ (a și b) și Leu⁵⁸-Cys⁶⁶ (c și d) rezultate din hidroliza β -lactoglobulinei cu thermolizina și quercetin-3,4'-O-diglicosid (a și c) și quercetin-4'-O-monoglicosid (b și d)).

3-4 LIFE results...FERMENTAȚII

Yarrowia lipolytica screening pentru producerea de acizi grași cu lanț scurt și peptide



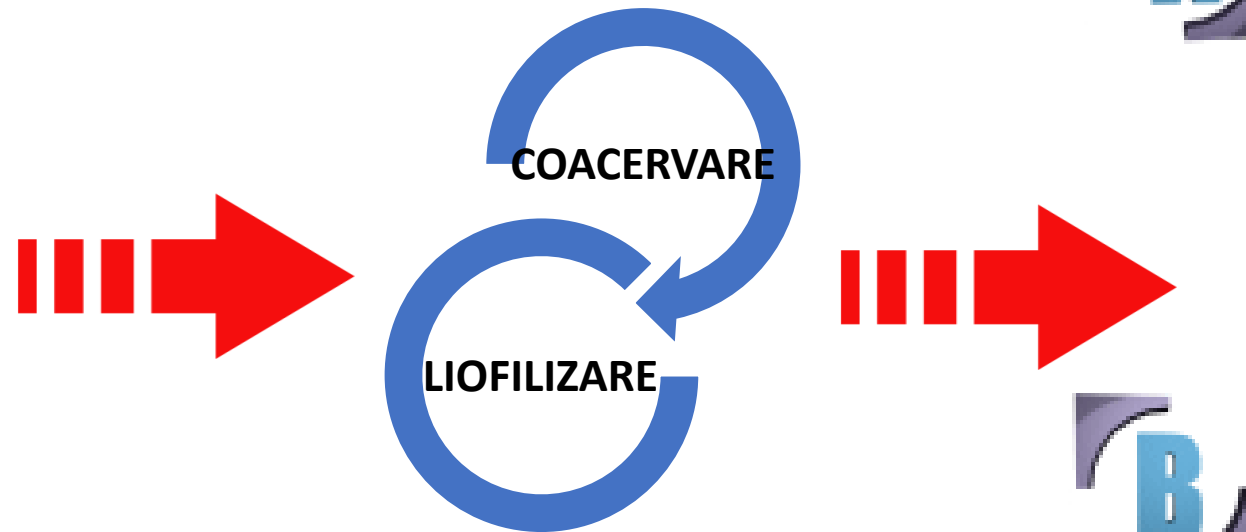
3-4 LIFE... MICROÎNCAPSULAREA

MATERIALE DE ÎNCAPSULARE

PEPTIDE BIOACTIVE

EXTRACTE

Lactobacillus ssp.



A



B



Co-microencapsulare *Lactobacillus plantarum* și *Lactobacillus bifermentans* cu antociani din pieiță de vinete (a) și flavonoide din pieiță de ceapă galbenă (b) in matrici formate din izolat proteic din zer, peptide, maltodextrină (a) și carboximetilceluloză (b)

Mesaj final...



Explorarea de noi surse de compuși biologici activi ocupă un loc important în rândul comunității științifice.

Subprodusele agro-alimentare sunt surse importante de compuși biologic activi, diferite formulări fiind necesare pentru stabilirea acestora.

Diferite variante tehnologice au fost propuse, ca ingrediente cu funcționalitate multiplă.