

## Fisa microviziune

Contributia panelului
<p><b>BIOANALIZA</b></p> <p>Pana in anul 2020 in Romania vor fi dezvoltate si implementate noi metode si sisteme eficiente pentru identificarea si caracterizarea substantelor, produselor si monitorizarea proceselor de natura biologica cu aplicatii in biomedicina, ecologie, industrie alimentara, bioterism etc.</p>
<p><b>Criteriul 1. Provocarea / Oportunitatea la orizont 2020</b></p> <p>A1.1 Asigurarea cresterii calitatii vietii in general, inclusiv in contextul Imbatranirii populatiei in ritm accelerat A1.2 Monitorizarea si dezvoltarea de sisteme de bio-remediere ca raspuns la poluarea in crestere a mediului datorita activitatii economice si umane A1.3 Valorificarea intensiva a resurselor naturale prin noi tehnologii de productie si procesare (exemplu: biosinteză) A1.4 Raspunsul prompt la amenintarile de tip: pandemii, bioterism etc.</p> <p><b>Criteriul 2. Relevanta provocarilor pentru CDI</b></p> <p>A2.1 Dezvoltarea unor metode rapide de testare a calitatii alimentelor (pe intregul lant de producere, procesare, ambalare, desfacere si consum), inclusiv neinvazive (e.g. cu pastrarea integritatii ambalajului) A2.2 Dezvoltarea de sisteme si metode sensibile si selective de evaluare a parametrilor functionali corespunzatori starii normale si/sau patologice; Identificarea unor (bio)markeri specifici si dezvoltarea de noi metode de analiza a acestora pentru diagnostic; A2.3 Sisteme de de analiza preclinicia, <i>in vitro</i>, inclusiv de tip „Disease in a dish”, de testare a cito-toxicitatii sau pentru identificarea/validarea mecanismelor de actiune a unor compusi noi de interes farmaceutic sau alimentar A2.4 Monitorizarea on-line, at-line a ecosistemelor ce prezinta riscuri crescute de poluare A2.5 Dezvoltarea de noi metode si sisteme de analiza care sa raspunda reglementarii europene REACH „Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical substances”; Metode si sisteme de monitorizare a proceselor biotehnologice</p>

### **Criteriul 3. Capacitatea nationala de CDI**

3.1 Nr. cercetatori cu norma intreaga (FTE) disponibili in momentul de fata: 500

#### **3.2 Exemple de succes:**

Peste 20 proiecte finantate prin Programele Comisiei Europene, cu participarea/coordonarea entitatilor din Ro:

a)AFRAMILK, Antifraud control system to detect fraud of milk, PC5-GRD1-2000-25801

b)ROBIOS, Strengthening Romanian Research and Training Capacities in Biosensing and Related Areas PC6 INCO-CT-2005-017464

c)PROARGUS, Study of protein aggregation : a quantitative assessment, PC7 PEOPLE-2010-RG-277126

Peste 100 de brevete :

a) Detectia specifica a markerilor biochimici tumorali & determinarea capacitatii antioxidantei: INCDSB

b) Nou principiu de analiza pentru detectia de analiti si monitorizarea hibridarii ADN-ului, aplicat la detectia in situ, rapida si sensibila de celule (patogene)-Front Cover -*Lab Chip*, 2013, 13 (16): CI Biodinamica

#### **3.3 Infrastructurile de cercetare publice disponibile in momentul de fata:**

- Centrul de Bioanaliza-INCDSB (Spectrometru MALDI-TOF- proteomica)

- CI Biodinamica (SPR-BIACORE 3000, TIRFM , Platforma electro-optica de analiza sistemelor celulare/biomimetice, BIO-AFM, SECM)

-Universitatea Bucuresti (QCM, Electrochemical workstations, SPR AUTOLAB, SPR BIACORE X 100, Screen Printing machine DEK248, ELISA THERMO READER, fluorimetric, luminometric and photometric assays, Raman, FTIR, HPLC.

#### **3.4 Infrastructurile de cercetare private disponibile in momentul de fata: ...**

- laboratoare de biologie moleculara

- laboratoare de bioanaliza in domenii precum: genomica, proteomica și metabolomica

- cromatografie de performanta in faza lichida si gazoasa

### **Criteriul 4. Economia relevanta pe plan national**

A4.1 Necesitatea implementarii unui sistem riguros de monitorizare a calitatii produselor agro-alimentare, nu in ultimul rand pentru evitarea pierderilor la export pe care le-au suferit la inceputul acestui an producatorii/ procesatorii autohtoni (e.g. incidentul contaminarii cu aflatoxina)

A4.2 . Branduri romanesti capabile sa implementeze rezultatele cercetarii: HOFIGAL, AROMA PLANT, PLANTAVOREL,

## INTERAGRO

### Criteriul 5. Resursele necesare pentru atingerea masei critice CDI

5.1 Nr. cercetatori echivalenti norma intreaga (FTE): [800](#)

5.2 Investitii totale (publice si/sau private): [200 milioane Euro](#)

5.3 Infrastructura de cercetare necesara: ...

Imbunatatirea si upgradarea infrastructurii existente pentru sensibilitate crescuta si high-throughput screening.  
Sunt necesare investitii pentru implementarea reglementarii europene REACH (vezi A2.5).

### Criteriul 6. Rezultatele asteptate pana in 2020

Se estimeaza valoarea catorva indicatori de succes ai subdomeniului propus, *pentru intervalul 2014-2020*.

6.1 Nr. publicatii noi, indexate de ISI Thomson si/sau Scopus, rezultate in urma activitatii de cercetare in subdomeniul propus: [1800](#)

6.2 Nr. brevete noi rezultate in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: [100](#)

6.3 Nr. de firme inovatoare nou create in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: [50](#)

6.4 Valoarea totala a vanzarilor de produse si servicii rezultate in urma activitatii de CDI in subdomeniul propus: [50 milioane Euro](#)

## Interdependente

Relevanta subdomeniului propus pentru probleme societale majore (*grand challenges*), globale sau nationale (provocari de mediu, imbatranirea populatiei s.a.m.d.).

Se prezinta succint, in nu mai mult de 5 afirmatii, principalele probleme societale majore asupra carora subdomeniul de cercetare / inovare propus ar putea avea un impact substantial.

- B1.1 Bioanaliza va contribui in mod esential la proiectarea si testarea de noi medicamente mai eficiente
- B1.2 Se va putea asigura o monitorizare eficienta a calitatii produselor alimentare si conceperea unora noi inteligente
- B1.3 Se vor asigura mijloacele de evaluare a starii de sanatate si fundamentarea medicinei personalizate
- B1.4 Medicina umana si veterinara vor beneficia in mod direct de progresele din bioanaliza, se vor diminua cheltuielile de tratament si preventie
- B1.5. Va permite monitorizarea on-line, at-line a ecosistemelor si avertizarea aparitiei unor incidente/contaminari

Nevoia de cercetare fundamentala in subdomeniu sau in subdomenii conexe.

- B2.1 Identificarea de biomarkeri moleculari (biochimici, genetici) corelabili cu stari patologice
- B2.2 Cercetarea mecanismelor de interactie a proteinelor, peptidelor cu sisteme celulare si biomimetice
- B2.3 Sisteme de monitorizare a proceselor intracelulare pentru celule normale si tumorale
- B2.4 Controlul specific al proceselor din sistemele biologice
- B2.5 Conservarea obiectelor de patrimoniu, studiul artefacte arheologice etc

Nevoi de cercetare socio-economica in (sub)domeniu.

Se prezinta succint, in nu mai mult de 5 afirmatii, principalele tipuri de cercetare sociala sau economica de care subdomeniul propus ar putea beneficia in mod direct.

- B3.1 Automatizarea asistata si integrarea sistemelor miniaturizate
- B3.2 Dezvoltarea de micro si nanotehnologii de procesare a (bio)materialelor
- B3.3 Stabilirea standardelor de calitate ale alimentelor si produselor agro-veterinare
- B3.4 Studii epidemiologice sistematice ale populatiei

## Fisa microviziune

### Contributia panelului

#### Biotehnologii medicale si farmaceutice

**La orizontul 2020, Romania isi propune sa dezvolte noi metode, mijloace si produse biotehnologice eficiente de diagnostic si terapie pentru medicina umana si veterinara, cu scopul imbunatatirii calitatii vietii.**

#### Criteriu 1. Provocarea / Oportunitatea la orizont 2020

A1.1. Diagnosticul precoce, eficienta terapeutica si medicina personalizata reprezinta deziderate ale practicii clinice in managementul bolilor cu incidenta ridicata si/sau prognostic defavorabil. Biotehnologia va contribui la realizarea acestora prin abordarea **multidisciplinara**, integrand biologia moleculara si celulara, fiziologia, genetica, fizica, chimia, ingineria biomedicala, nanotehnologia, microsistemele, tehnologia informatiei. (<http://biotechdaily.com>)

A1.2. Biotehnologia revolutioneaza medicina prin furnizarea de **metode, tehnici si produse bazate pe sau ingloband biotehnologie**, instrumente care contribuie la imbunatatirea calitatii actului medical prin diagnostic precoce, rapid si specific, dezvoltarea de terapii inovatoare, calitativ superioare si diversificarea si individualizarea optiunilor terapeutice. (Biotechnology - new directions in medicine, <http://www.roche.com>)

A1.3. Se urmarest implementarea **tehnicielor non- sau minim invazive si a metodelor cantitative** de vizualizare, imagistica, detectie in predictia, diagnosticul precoce, stadializarea, ghidarea, monitorizarea si evaluarea interventiei terapeutice. Implementarea sistemelor de asigurarea calitatii si regulilor de buna practica. (<http://ec.europa.eu/research/health/biotechnology/diagnostics>)

A1.4. Biotehnologia farmaceutica este indispensabila pentru producerea medicamentelor si vaccinurilor, contribuind la progresul extraordinar in preventie si terapie. Utilizarea modelelor biocatalitice pentru substraturile naturale sau pentru transformarea substraturilor sintetice, reprezinta o provocare metodologica si tehnologica, pe o piata globala de zeci de miliarde de euro anual. (<http://www.phrma.org/media/releases/over-900-biotechnology-medicines-development-targeting-more-100-diseases>)

A1.5. Metodele de diagnostic si tratament bazate pe molecule mici, sufera limitari legate de toxicitate, efecte secundare, nespecificitate. **Studiul bazelor moleculare** implicate in producerea si dezvoltarea bolilor va conduce la abordari terapeutice noi si dezvoltarea unei clase de medicamente (biofarmaceutice) adresate unor tinte moleculare necunoscute sau insuficient exploataste in prezent.

(<http://www.journals.elsevier.com/biotechnology-advances/recent-articles>)

#### Criteriul 2. Relevanta provocarilor pentru CDI

A2.1 Abordarea integrativa a cercetarii biomedicale prin implicarea domeniilor interdisciplinare de varf (biologie celulara, imunologie, biofizica, nano- si biomateriale, farmacologie, oncologie, imagistica, biosinteză, biochimie, etc) pentru dezvoltarea de biofarmaceutice si bioterapeutice. Resursa umana super-specializata existenta trebuie coalizata sub umbrela biotehnologilor medicale (biotehnologii rosii).

A2.2 Dezvoltarea biotehnologilor medicale bazate pe genomica si proteomica: terapia genica, interferenta ARN, terapii regenerative inclusiv terapii cu celule stem, terapii bazate pe anticorpi monoclonali si peptide, oligonucleotide, vaccinuri, bioterapeutice, nanobiotehnologii etc. vor furniza domeniului medical produse, metode si tehnologii performante de terapie, cu specificitate ridicata si toxicitate redusa.

A2.3 Investigarea bazelor moleculare ale declansarii si evolutiei patologiilor si semnaturilor biochimice asociate vor contribui la identificarea de tinte noi si implicit la dezvoltarea de biofarmaceutice vizand marirea capacitatii de diagnostic si diversificarea optiunilor terapeutice.

A2.4 Dezvoltarea de biofarmaceutice destinate diagnosticului molecular prin tintirea unor procese biochimice specifice, explorarea de noi peptide, structuri moleculare si sisteme de livrare la nivel celular si intracelular. Sunt vizate in special diagnosticul personalizat, monitorizarea raspunsului la terapie in timp real, reducerea efectelor secundare, eficientizarea.

A2.5 Testarea preclinica si clinica a produselor, sistemelor si metodelor bazate pe biotehnologii, ca etape ale lantului de dezvoltare farmaceutica (de la concept la produs) si implementarea de sisteme de asigurarea calitatii (ISO, GMP/RBPF) pentru asigurarea transferului tehnologic rapid si eficient.

**Criteriul 3. Capacitatea nationala de CDI**

3.1 Nr. cercetatori cu norma intreaga (FTE) disponibili in momentul de fata: 1400

**3.2 Exemple de succes**

Realizarea a peste 300 proiecte nationale, 50 proiecte internationale si peste 158 brevete in biotecnologii medicale si farmaceutice, in perioada 2007-2013.

Institutul Cantacuzino produce seruri terapeutice, vaccinuri, agenti de diagnostic, prin transferul rezultatelor cercetarii si implementarea RBPF.

Centrul de Cercetare Radiofarmaceutice, IFIN-HH, activand in domeniul proteomicii/ imagisticii moleculare.

**3.3 Infrastructurile de cercetare publice disponibile in momentul de fata**

Echipamente high-tech : PCR si real-time PCR, HPLC, western blot, bioreactoare, imagistica (fluorescenta, bioluminescenta, tomografie prin emisie pozitronica PET), laboratoare de culturi celulare, liofilizatoare, sintetizatoare automatizate, dispensere aseptice, ELISA, RIA, sterilizatoare, autoclave, DLS. Biobaze, modele animale.

Laboratoare acreditate pentru analize genetice, imunologice, anatomo-patologie, biocompatibilitate.

Unitati de preparare farmaceutice autorizate RBPF/GMP.

**3.4 Infrastructurile de cercetare private disponibile in momentul de fata:**

Linii de fabricatie pentru medicamente/vaccinuri/produse fitoterapeutice (ex. SC Antibiotice SA, Romvac Co SA, Hofigal SA, HerbaLife SA, SC Biotehnos SA, SC Natural Research SRL, CampMedica)

30 centre de crioprezervare a celulelor stem

Laboratoare de analize genetice si imunologice (cca 10 centre private: Genetic Center, Genetic Lab, Medsana, Personal Genetics etc)

**Criteriul 4. Economia relevanta pe plan national**

A4.1 Infrastructura de cercetare existenta, la standarde internationale de calitate, disponand de resursa umana bine pregatita, poate asigura transferul noilor tehnologii si produse catre industria de profil (companii mici cu profil de biotecnologie), cu o crestere accelerata in urmatorii ani.

A4.2 Vizibilitatea internationala a cercetatorilor romani si a grupurilor de cercetare din Romania. In tara noastra cercetarea

in acest domeniu, cu interferentele caracteristice si necesare cu alte domenii, acopera circa 70% din productia stiintifica a cercetatorilor romani. Valorificarea acesteia de catre mediu privat va contribui la progresul economic prin hightech.

A4.3 In conditiile dificultatilor economice din sistemul medical romanesc, cresterea eficientei terapeutice, diagnosticul precoce si medicina personalizata justifica investitii in cercetarea biotecnologica medicala, conducand in final la reducerea cheltuielilor, management performant. Exemplu: decelarea precoce a maladiei Alzheimer si substitutia estrogenica postmenopauza poate reduce cheltuielile anuale/pacient de la 47000 USD la 300.

A4.4 Există un potențial economic de dezvoltare considerabil al pieței romanesti de produse fitoterapeutice. In prezent in Romania doar 5% (fata de 45% in SUA) din piata produselor farmaceutice este ocupata de biopreparate naturale, din plante sau biotecnologii microbiene. Restul pietei de produse farmaceutice (95%) este ocupat de produsele de sinteza.

A4.5 Sectorul de bioproduse naturale este bine reprezentat in Romania de holding-uri precum Laboratoarele Medica sau firme precum Dacia Plant, interesate in cercetarea si dezvoltarea de noi tipuri de bioproduse, valorificând flora spontana, dar si cea cultivata ecologic.

#### **Criteriul 5. Resursele necesare pentru atingerea masei critice CDI**

5.1 Nr. cercetatori echivalenti norma intreaga (FTE): 1600

5.2 Investitii totale (publice si/sau private): 200 milioane EUR.

5.3 Infrastructura de cercetare necesara:

Imbunatatirea si upgradarea infrastructurii existente. Sunt necesare investitii pentru implementarea reglementarilor specifice (Good Manufacturing/Laboratory Practice) pentru studiul, testarea preclinica si clinica si fabricarea produselor farmaceutice/medicale.

Armonizarea si utilizarea optima a resurselor existente prin crearea de „core facilities”, de centre virtuale de excelenta, proiecte de parteneriat cu echipe multidisciplinare etc.

#### **Criteriul 6. Rezultatele asteptate pana in 2020**

6.1 Nr. publicatii noi, indexate de ISI Thomson si/sau Scopus, rezultate in urma activitatii de cercetare in subdomeniul propus: [1500](#)

6.2 Nr. brevete noi rezultate in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: [100](#)

6.3 Nr. de firme inovatoare nou create in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: [50](#)

6.4 Valoarea totala a vanzarilor de produse si servicii rezultate in urma activitatii de CDI in subdomeniul propus: [1 miliard EUR](#)

### **Interdependente**

Relevanta subdomeniului propus pentru probleme societale majore (*grand challenges*), globale sau nationale (provocari de mediu, imbatranirea populatiei s.a.m.d.).

B1.1 Îmbătrânirea populației (implicand incidenta ridicata a bolilor societatii moderne: cancer, boli cardio-vasculare, diabet si a celor degenerative) – sunt necesare metode de diagnostic timpuriu si tratament eficient.

B1.2 Îmbunătățirea calității vieții si scăderea morbidității - sunt necesare metode de screening, predictie, diagnostic precoce, medicatie paleativa; medicamente cu efecte secundare minimale, bazate pe agenti cu activitate biologica si/sau principii biologic-active.

B1.3 Medicină personalizată – realizarea interdependentei dintre diagnostic si terapie va asigura aplicarea tratamentelor adevcate, cu raspuns rapid si monitorizare in timp real, conducand la diminuarea costurilor (pana la 1500 euro/pacient) si siguranta pacientului. (<http://www.personalizedmedicinecoalition.org>)

B1.4 Intoarcerea cercetatorilor din domeniu si implicarea tinerilor (doctoranzi si cercetatori post doctoralni): „Brain-gain” in

loc de „brain-drain”

Nevoia de cercetare fundamentală în subdomeniul sau în subdomenii conexe.

B2.1 Biologie celulară și moleculară, genetica, proteomica (biologia cancerului, angiogeza, imunologie, virusologie, farmacogenomică, farmacogenetica)

B2.2 Tehnologii moleculare și sisteme supramoleculare cu arhitectură și funcționalitate controlată cu aplicații diagnostice și terapeutice; Bionanotehnologie

B2.3 Medicina translatională

B2.4 Biocataliza și biosinteză

B2.5 Studiul remediilor vegetale, extragerea, purificarea și caracterizarea de noi compusi bioactivi

Nevoi de cercetare socio-economica în (sub)domeniu.

B3.1 Screening la nivelul populației pentru decelarea precoce a riscului de dezvoltare a unor afecțiuni invalidante, cu costuri sociale ridicate (boli cardiovasculare, cancere, afecțiuni neurodegenerative)

B3.2 Dezvoltarea unor baze de date pentru grupuri cat mai largi prin metode de screening genetic high-throughput, studii epigenetice, expresomică, profiluri farmacocinetice, bioinformatică

B3.3 Dezvoltarea de markeri moleculari avansați adecvați studiilor de screening populational

B3.4 Studiul în populație al fenomenelor de rezistență la antibiotice și reacțiilor adverse la medicamente

## Fisa microviziune

### Contributia panelului

#### **Biotehnologii agro-alimentare**

Pana in 2020, Romania poate deveni un actor important la nivelul UE in ceea ce priveste dezvoltarea biotehnologiilor agro-alimentare, avand ca obiective principale dezvoltarea de metode, mijloace si produse biotehnologice pentru cresterea calitatii si cantitatii bioresurselor in contextul schimbarilor climatice si a necesarului in crestere de produse alimentare de calitate.

#### **Criteriu 1. Provocarea / Oportunitatea la orizont 2020**

A1.1 In contextul cresterii populatiei si necesarului de hrana in 2050, biotehnologiile agro-alimentare pot oferi modalitati de a atinge aceste obiective, concomitent cu cele referitoare la conservarea resurselor naturale, reducerea emisiilor de CO<sub>2</sub>, imbunatatirea calitatii solului si productivitate ridicata [*Europabio Ernst Young Report: What Europe has to offer biotechnology companies, 2012*].

A1.2 Utilizarea biotehnologiei in agricultura este o poveste de succes in continua evolutie. Pana in 2015, aproximativ jumătate din productia globală de alimente, furaje si culturi de materii prime industriale ar putea proveni de la soiuri de plante dezvoltate folosind biotehnologii [*The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda, 2009*].

A1.3 Contribuția economica a biotehnologiei in agricultură la nivelul UE este de 36%, precedata de aplicatiile industriale (39%) si de cele in sănătate (25%) [*The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda, 2009*].

A1.4 In tările OCDE (la care Romania va adera in perioada 2013-2016), biotehnologiile ar putea contribui cu până la 2,7% din PIB pana în 2030. Utilizarea acestor biotehnologii este estimata la nivelul anului 2030 să contribuie la aproximativ 50% din productia agricolă [*The Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda, 2009*].

#### **Criteriu 2. Relevanta provocarilor pentru CDI**

A2.1 Romania are nevoie de cresterea capacitatii de dezvoltare a biotehnologiilor agro-alimentare pentru a crea sau produce alimente, furaje si plante industriale imbunatatite. Prin intermediul biotehnologiilor, Romania poate beneficia de soiuri de plante traditionale si noi, dar imbunatatite, varietati de plante si seminte adaptate la nivel local.

A2.2 CDI romaneasca poate raspunde provocarilor prin: optimizarea plantelor ca noi surse de produse valoroase, utilizarea eficienta a bioresurselor naturale prin biotehnologii, noi produse valoroase obtinute prin procedee biotehnologice din surse vegetale si animale.

A.2.3 CDI romaneasca poate raspunde provocarilor prin: elaborarea si / sau dezvoltarea de procese fermentative inovative, dezvoltarea de bioprocese

cu aplicare in industria alimentara (inclusiv downstream si ridicare la scara), dezvoltarea biotehnologiilor marine si utilizarea biomasei marine in produse cu valoare adaugata.

A2.4 Biotehnologia traditională și cea modernă pot contribui la reducerea necesarului de input-uri (pesticide, îngărsăminte) și la dezvoltarea de plante care sunt mai rezistente la stresul biotic și abiotic (apă / temperatură, secetă, inundatii, salinitate ridicată, boli și dăunători).

A2.5 Promovarea biotehnologiilor pentru producerea durabila de produse alimentare sanatoase și sigure, valorificand rational și eficient resursele agricole regenerabile autohtone (nou create sau imbunatatite)

### **Criteriul 3. Capacitatea nationala de CDI**

3.1 Nr. cercetatori cu norma intreaga (FTE) disponibili in momentul de fata: 1500

3.2 Exemple de succes:

In domeniul biotehnologiilor agro-alimentare in Romania din 2007 pana in prezent s-au implementat peste 200 de proiecte nationale si peste 30 de proiecte internationale, peste 50 brevete in domeniu si 400 articole ISI.

3.3 Infrastructurile de cercetare publice disponibile in momentul de fata:

- cromatografie de performanta in faza lichida si gazoasa
  - laboratoare de biologie moleculara si inginerie genetica
  - laboratoare de cercetare in domeniile genomica, proteomica și metabolomica
  
  - laboratoare de microbiologie aplicată, bioaditivi și bioingrediente
  - laboratoare de culturi de microorganisme și fermentații in domeniul alimentar
- 3.4 Infrastructurile de cercetare private disponibile in momentul de fata:
- laboratoare de biologie moleculara
  - laboratoare de cercetare in domeniile genomica, proteomica și metabolomica
  - laboratoare de microbiologie aplicată
  - statii pilot in domeniul biotehnologiilor alimentare
  - cromatografie de performanta in faza lichida si gazoasa

#### **Criteriul 4. Economia relevanta pe plan national**

A4.1. Minim 150 firme care aplica rezultatele cercetarilor realizate in cadrul subdomeniului, numar de salariati 1500, cifra de afaceri - 300 mil euro; Export-import cca 200 mil euro;

Concentrari regionale: principalele centre universitare.

A4.2 Multinationale: Dupont -Pioneer, Monsanto, Syngenta, Danone, Chr. Hansen Romania

A4.3 Piata nationala/regionala:

România își propune să devină un jucător important pe piata produselor agro-alimentare, sectorul de producere si prelucrare a materiilor prime (vegetale si animale) trebuind sa devina o directie strategică de dezvoltare. Se estimeaza ca biotehnologiile agricole si cele industriale vor reprezenta cca.75% din contributia economică a biotehnologiei la sectorului agro-industrial.

#### **Criteriul 5. Resursele necesare pentru atingerea masei critice CDI**

5.1 Nr. cercetatori echivalenti norma intreaga (FTE): 500

5.2 Investitii totale (publice si/sau private): 200 milioane Euro!

5.3 Infrastructura de cercetare necesara:

Echipamente pentru aplicarea tehniciilor si tehnologiilor bazate pe "omica", bioreactoare si statii pilot moderne

#### **Criteriul 6. Rezultatele asteptate pana in 2020**

6.1 Nr. publicatii noi, indexate de ISI Thomson si/sau Scopus, rezultate in urma activitatii de cercetare in subdomeniul propus: 200

6.2 Nr. brevete noi rezultate in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: 50

6.3 Nr. de firme inovatoare nou create in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: 10

6.4 Valoarea totala a vanzarilor de produse si servicii rezultate in urma activitatii de CDI in subdomeniul propus: 20 milioane Euro

#### **Interdependente**

B1.1 Subdomeniul va avea un impact direct asupra dezvoltarii unor piete competitive si inovatoare pentru aplicatiile specifice din domeniul biotehnologiei, la nivel national existand sanse practice de a transforma (converti) potentialul perturbator al biotehnologiilor intr-un avantajul economic real

B1.2 Subdomeniul va avea un impact direct asupra mediului si al schimbărilor climatice, al reducerii emisiilor de CO<sub>2</sub>, al îmbunătățirii calității solului.

B1.3 Subdomeniul va incuraja aplicarea biotehnologiilor pentru crearea si imbunatatirea soiurilor de plante si a speciilor / raselor de animale, in contextul cresterii populatiei si al imbatranirii acestora.

B1.4 Biotehnologiile agro-alimentare au beneficii sociale semnificative, asa cum sunt îmbunătățirea sănătății si securității in fermele de crestere a animalelor, creșterea siguranței alimentare si a bunăstării oamenilor.

#### **Nevoia de cercetare fundamentală în subdomeniu sau în subdomenii conexe**

B2.1 Inginerie metabolica si biologie sistemica;

B2.2 Cultivarea a „ceea ce nu este cultivabil” (producerea de biomolecule, bioproduși sau alimente prin intermediul microorganismelor necunoscute sau inca neexploatare);

B2.3 Bio-ingineria;

B2.4 Tehnologii bazate pe "omica";

B2.5 Enzime si microorganisme pentru bioprocese noi si eficiente in industria alimentara;

#### **Nevoi de cercetare socio-economica în (sub)domeniu**

B3.1 Studiile privind comportamentul consumatorilor de produse agro-alimentare (inclusiv alegerea produselor alimentare) si a perceptiei acestora privind utilizarea de microorganisme la producerea anumitor produse alimentare, precum si acceptarea sau nu a modificarilor genetice in agricultura din partea consumatorului;

B3.2 Studiile demografice si cele statistice referitoare la consumul de materii prime agricole, paradigma biocombustibili vs. hrana;

B3.3 Politicile agricole si alimentare, managementul resurselor agricole, metodele de marketing in agricultura si in anumite ramuri ale industriei alimentare.

## Fisa microviziune

<b>Contributia panelului</b>	<b>Contributia respondentilor online</b>
<p><b>Microviziunea BIOTEHNOLOGII DE MEDIU</b></p> <p>Pana in anul 2020 in Romania vor fi elaborate/implementate Biotehnologii de mediu eficiente pentru o dezvoltare sustenabila bazata pe reducerea poluarii. Biotehnologiile se vor baza pe sisteme biologice (microorganisme, plante, nevertebrate) si proprietatile acestora de a utiliza in procesele metabolice o gama diversa de compusi organici si anorganici.</p>	<p><i>Respondentii evalueaza, pe o scala de la 1 la 5, claritatea propunerii (a titlului si a descrierii)</i></p> <p><i>Scala:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- neclar</li> <li>- destul de neclar</li> <li>- nici neclar, nici clar</li> <li>- destul de clar</li> <li>- clar</li> </ul>
<p><b>Criteriul 1. Provocarea / Oportunitatea la orizont 2020</b></p> <p>A1.1 . Poluarea reprezinta o provocare la nivel global, iar Romania trebuie sa gaseasca mijloacele necesare pentru a gestiona problemele ridicate de aceasta.</p> <p>A.1.2. Dezvoltarea bioeconomiei care se bazeaza pe cercetarea avansata si complexa a proceselor celulare si moleculare pentru dezvoltarea de noi procese si produse (OECD 2009:The Bioeconomy to 2030, DESIGNING A POLICY AGENDA)</p> <p>A1.3. Gestionarea deseurilor care se bazeaza pe trei principii: colectare, reciclare si refolosire pentru obtinerea de produse cu valoare adaugata</p> <p>A1.4. Valorificarea bioresurselor naturale autohtone (microorganisme si plante) cu proprietati biodegradative/bioconversie</p> <p>A.1.5. Valorificarea biotehnologică a zăcămintelor și a deșeurilor (halde și iazuri de decantare etc) cu conținut redus de compuși utili (metale, țăței etc)</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifă)</li> <li>- adauga maximum 2 afirmatii noi</li> <li>- evalueaza, pe o scala de la 1 la 5, relevanta setului de afirmatii (selectate si/sau adaugate) pentru justificarea provocarii / oportunitatii</li> </ul> <p><i>Scala:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relevanta foarte scazuta</li> <li>- relevanta scazuta</li> <li>- relevanta moderata</li> <li>- relevanta ridicata</li> <li>- relevanta critica</li> </ul>
<p><b>Criteriul 2. Relevanta provocarilor pentru CDI</b></p>	<p><i>Respondentii</i></p>

<p>A.2.1 Valorificarea superioara a resurselor regenerabile prin utilizarea sistemelor enzimaticice și biologice pentru cresterea calitatii vietii.</p> <p>A.2.2 Bioremedierea ecosistemelor terestre si acvatice afectate de activităile umane, utilizand si microorganisme izolate prin bioprospectare.</p> <p>A.2.3 Obtinerea de bioproduse cu valoare adaugata bazate pe valorificarea superioară a unor subproduse și deșeuri rezultate din activități agricole și industriale.</p> <p>A.2.4 Dezvoltarea de metode și mijloace de detecție/monitorizare rapidă și specifică a poluanților, bazate pe utilizarea sistemelor biologice/enzimaticice.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifă)</li> <li>- adauga maximum 2 afirmatii noi</li> <li>- evalueaza, pe o scala de la 1 la 5, capacitatea CDI de a raspunde provocarii / oportunitatii identificate</li> </ul> <p><i>Scala:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relevanta foarte scazuta</li> <li>- capacitate scazuta</li> <li>- capacitate moderata</li> <li>- capacitate ridicata</li> <li>- capacitate critica</li> </ul>
<p><b>Criteriu 3. Capacitatea nationala de CDI</b></p> <p>3.1 Nr. cercetatori cu norma intreaga (FTE) disponibili in momentul de fata: 200</p> <p>3.2 Exemple de succes:</p> <p>Valorificarea n-butanolului in directia fabricarii de combustibili ecologici cu sanse reale de aplicabilitate</p> <p>Fitoremedierea terenurilor contaminate cu plumb prin utilizarea plantelor din genul Morus-brevetat</p> <p>RO-BG Cross-Border Cooperation project, of reducing nitrate pollution by controlled biogas production (ManProEnv), finantat din Fondul European de Dezvoltare Regionala (2011-2013)</p> <p>3.3 Infrastructurile de cercetare publice disponibile in momentul de fata:</p> <p>Spectrometru cu plasma ICP AES si MS; Instalatie model de epurare biologica in regim secential; DFS High Resolution GC MS; Echipament de prelevare probe de apa in vederea efectuarii analizelor biologice ; Echipament pentru determinarea biodegradabilitatii si respiratiei solului.</p> <p>3.4 Infrastructurile de cercetare private disponibile in momentul de fata: GC-MS , GC cu detector FID și ECD; FAAS (spectrometru de absorbție atomică cu flacără), GFAAS (spectrometru de absorbție atomică cu cuptor de grafit); HPLC de inalta performanta; spectrofotometru UV VIS.</p>	<p><b>Respondentii</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evalueaza, pe o scala de la 1 la 5, capacitatea nationala de CDI existenta pentru subdomeniul propus</li> <li>- pot adauga observatii</li> </ul> <p><i>Scala:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- absenta</li> <li>- slaba</li> <li>- nici slaba, nici ridicata</li> <li>- ridicata</li> <li>- foarte ridicata</li> </ul>

<p><b>Criteriul 4. Economia relevanta pe plan national</b></p> <p>A4.1 . 200 firme cu activitate in domeniul biotehnologilor de mediu (statii de epurare, firme de depoluare a solurilor contaminate prin fitoremediere si utilizarea microorganismelor) cu numar de salariati de peste 2000, cifra de afaceri 100 mil. euro; export-import 10 mil. euro;</p> <p>A4.2. Branduri romanesti: SETCAR; INTERAGRO</p> <p>A4.3 . Multinationale: Apanova; MT-Energie Romania; Biogas Nord, Biofuel Energy Zimnicea;</p> <p>A4.4 . Piata nationala/regionala: 500 mil euro</p>	<p><b>Respondentii</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifa)</li> <li>- adauga maximum 2 afirmatii noi</li> <li>- evaluateaza, pe o scala de la 1 la 5, relevanta economiei nationale pentru subdomeniul propus</li> </ul> <p><b>Scala:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>absenta</i></li> <li>- <i>slaba</i></li> <li>- <i>nici slaba, nici ridicata</i></li> <li>- <i>ridicata</i></li> <li>- <i>foarte ridicata</i></li> </ul>
<p><b>Criteriul 5. Resursele necesare pentru atingerea masei critice CDI</b></p> <p>5.1 Nr. cercetatori echivalenti norma intreaga (FTE): 350</p> <p>5.2 Investitii totale (publice si/sau private): 25 mil euro</p> <p>5.3 Infrastructura de cercetare necesara: Statii pilot biogaz; statii de obtinere a inoculantilor microbieni pentru procese de epurare si bioremediere; bioreactoare de laborator si pilot.</p>	<p><b>Respondentii</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accepta cifrele propuse sau introduc estimari noi la 5.1 si 5.2</li> <li>- in cazul unor estimari noi, argumenteaza diferenta fata de valoarea propusa de panel</li> <li>- la 5.3, selecteaza cu bifa sau introduc maximum 2 propuneri noi</li> </ul>
<p><b>Criteriul 6. Rezultatele asteptate pana in 2020</b></p> <p>6.1 Nr. publicatii noi, indexate de ISI Thomson si/sau Scopus, rezultate in urma activitatii de cercetare in subdomeniul propus: 300</p> <p>6.2 Nr. brevete noi rezultate in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: 150</p> <p>6.3 Nr. de firme inovatoare nou create in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: 50</p> <p>6.4 Valoarea totala a vanzarilor de produse si servicii rezultate in urma activitatii de</p>	<p><b>Respondentii</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accepta cifrele propuse sau introduc estimari noi</li> <li>- in cazul unor estimari noi, argumenteaza diferenta fata de valoarea propusa de panel</li> </ul>

CDI in subdomeniul propus: 50 mil euro	
<b>Interdependente</b>	<b>Contributia respondentilor online</b>
<p>Relevanta subdomeniului propus pentru probleme societale majore (<i>grand challenges</i>), globale sau nationale (provocari de mediu, imbatranirea populatiei s.a.m.d.).</p> <p>B1.1 Una dintre cele mai importante provocari ale lumii contemporane o reprezinta poluarea mediului si resurselor alimentare</p> <p>B.1.2 Se estimeaza ca Biotehnologiile de mediu vor avea un impact important asupra cresterii calitatii vietii prin reducerea influentei negative a poluariei asupra sanatatii omului, animalelor si plantelor si cresterea sperantei de viata a populatiei</p> <p>B1.3 Valorificarea superioara a deseurilor biodegradabile si a subproduselor prin procedee biotehnologice va duce la cresterea nivelului de bunastare, prin crearea de noi locuri de munca, conditii de viata imbunatatite etc.</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifă)</li> <li>- adauga maximum 2 afirmatii noi</li> </ul>
<p>Nevoia de cercetare fundamentala in subdomeniu sau in subdomenii conexe.</p> <p>B2.1 Cercetari in domeniul valorificarii integrale a biomasei si a subproduselor/deseurilor biodegradabile in scop energetic, cu implicatii directe asupra protectiei mediului;</p> <p>B.2.2 Intelegerea mecanismelor celulare si moleculare ce intervin in procesele de bioconversie si biotransformare a poluantilor</p> <p>B.2.3.Clarificarea mecanismelor de actiune a unor noi agenti poluantri asupra sistemelor biologice</p> <p>B.2.4 Inginerie metabolica pentru metabolizarea/biodegradarea poluantilor</p> <p>B2.5 Studii de metagenomica</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifă)</li> <li>- adauga maximum 2 afirmatii noi</li> </ul>
Nevoi de cercetare socio-economica in (sub)domeniu.	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera</li> </ul>

- B3.1. - Conscientizarea populatiei privind avantajele utilizarii sistemelor biologice in protectia mediului
- B3.2. – Educatia populatiei pentru reducerea contaminarii mediului selectarea deseurilor biodegradabile, valorificabile prin biotehnologii industriale
- B3.3. – Analize tehnico-economice in corelatie cu implicatiile sociale rezultate din aplicarea biotehnologiilor de mediu;
- B3.4. – Analiza competitivitatii Biotehnologiilor de mediu fata de procedeele clasice de reducere a poluarii mediului

- *convingatoare (cu bifa)  
adauga maximum 2 afirmatii noi*

## Fisa microviziune BIOTEHNOLOGII INDUSTRIALE

Contributia panelului	Contributia respondentilor online
<p><b>BIOTEHNOLOGII INDUSTRIALE</b></p> <p>La nivelul anului 2020 Romania fiind o tara cu potential agricol ridicat si o productie importanta de biomasa, se va situa pe primele locuri in Europa prin valorificarea acestora, aplicand biotehnologiile industriale. Acestea contribuie la transpunerea la scara pilot/prototip/industriala a cercetarilor orientate spre obtinerea de biocombustibili, biocatalizatori si alte bioproduse.</p>	<p><i>Respondentii evalueaza, pe o scala de la 1 la 5, claritatea propunerii (a titlului si a descrierii)</i></p> <p><i>Scala:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- neclar</li> <li>- destul de neclar</li> <li>- nici neclar, nici clar</li> <li>- destul de clar</li> <li>- clar</li> </ul>
<p><b>Criteriu 1. Provocarea / Oportunitatea la orizont 2020</b></p> <p>A.1.1. Biotehnologiile industriale reprezinta componenta esentiala a bioeconomiei. Conform <i>OECD 2011, The Bioeconomy to 2030</i>, biotehnologia va contribui cu pana la 2,7% din PIB in tarile membre OECD pana in 2030.</p> <p>A.1.2 Caracterul interdisciplinar al subdomeniului biotehnologiilor industriale asigura integrarea nucleelor de cercetare multidisciplinare existente in Romania.</p> <p>A.1.3 Exista in prezent o cerere de piata in continua crestere de produse care au drept caracteristica definitorie componenta „BIO”. Cercetarile in domeniul Biotehnologiilor industriale vor conduce la un spectru larg de produse „BIO”, care nu produc efecte adverse asupra sanatatii umane, sunt prietenoase mediului si asigura dezvoltarea durabila.</p> <p>A.1.4 Romania detine un potential extrem de valoros de bioresurse naturale care nu este exploatat suficient (cca. 50% din speciile florei europene). Cercetarile aplicative in domeniul obtinerii si valorificarii principiilor active din plante pe plan european si international sunt in continua dezvoltare.</p> <p>A.1.5 Cercetarea in subdomeniul Biotehnologiilor industriale intra in categoria cercetarilor „avansate”, „de top”, „neconventionale”; implementarea arilor tematice specifice acestui subdomeniu va avea ca efect formarea unui corp de</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifă)</li> <li>- adauga maximum 2 afirmatii noi</li> <li>- evalueaza, pe o scala de la 1 la 5, relevanta setului de afirmatii (selectate si/sau adaugate) pentru justificarea provocarii / oportunitatii</li> </ul> <p><i>Scala:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relevanta foarte scazuta</li> <li>- relevanta scazuta</li> <li>- relevanta moderata</li> <li>- relevanta ridicata</li> <li>- relevanta critica</li> </ul>

specialisti/cercetatori tineri dedicati si utili in domeniul biotehnologiilor.	
<p><b>Criteriul 2. Relevanta provocarilor pentru CDI</b></p> <p>A.2.1 Valorificarea superioara a materiilor prime regenerabile prin utilizarea enzimelor, microorganismelor, pentru cresterea calitatii vietii.</p> <p>A.2.2 Obtinerea de biocombustibili cu valoare energetica ridicata, ca alternativa la combustibilii fosili.</p> <p>A.2.3 Obtinerea de bioproduse cu valoare adaugata, bazate pe bioresurse regenerabile.</p> <p>A.2.4 Obtinerea biocatalizatorilor pentru aplicatii industriale.</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifă)</li> <li>- adauga maximum 2 afirmatii noi</li> <li>- evalueaza, pe o scala de la 1 la 5, capacitatea CDI de a raspunde provocarii / oportunitatii identificate</li> </ul> <p><i>Scala:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- relevanta foarte scazuta</li> <li>- capacitate scazuta</li> <li>- capacitate moderata</li> <li>- capacitate ridicata</li> <li>- capacitate critica</li> </ul>
<p><b>Criteriul 3. Capacitatea nationala de CDI</b></p> <p>3.1 Resurse umane: Nr. cercetatori cu norma intreaga (FTE) disponibili in momentul de fata: 500</p> <p>3.2 Exemple de succes:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tehnologii cu oxigenaze microbiene stereospecifice pentru hormoni steroizi, in parteneriat extern (Chemo Italia) .</li> <li>2. Laborator Mutifunctional-Instalatie pilot biodiesel-Universitatea Politehnica Timisoara</li> <li>3. Brevet medaliat cu aur la al „37-lea Salon International al Invențiilor, Tehnicilor și Produselor Noi” de la Geneva (2009) „Procedeu biotehnologic de obtinere a polihidroxialcanoatilor utilizând ca substrat lipidic uleiul de floarea soarelui” (2008)</li> <li>4. Alte brevete medaliate cu aur la Geneva si Bruxelles (cel putin 10)</li> </ol> <p>3.3 Infrastructurile de cercetare publice disponibile in momentul de fata: Spectrofotometru UV –VIS; HPLC-UV, FLD; Bioreactor biosinteze enzimatic; Cromatograf HPLC pentru glucide, aminoacizi, proteine si vitamine hidrosolubile, Instalatie automata de dozare a proteinelor.</p> <p>3.4 Infrastructurile de cercetare private disponibile in momentul de fata: Instalatie pilot de micro/ultrafiltrare cu membrane pentru prelucrarea extractelor vegetale;</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- evalueaza, pe o scala de la 1 la 5, capacitatea nationala de CDI existenta pentru subdomeniul propus</li> <li>- pot adauga observatii</li> </ul> <p><i>Scala:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- absenta</li> <li>- slaba</li> <li>- nici slaba, nici ridicata</li> <li>- ridicata</li> <li>- foarte ridicata</li> </ul>

Linii de fabricatie pentru medicamente/vaccinuri sau produse active din plante implicand biotehnologii; HPLC; spectrofotometru UV-VIS.	
<p><b>Criteriu 4. Economia relevanta pe plan national</b></p> <p>A4.1. 150 firme care aplica rezultatele cercetarilor realizate in cadrul subdomeniului, numar de salariati 1500, cifra de afaceri 300 mil. euro; export-import 200 mil euro;</p> <p>A4.2. Branduri romanesti: HOFIGAL, AROMA PLANT, PLANTAVOREL, INTERAGRO;</p> <p>A4.3. Multinationale: Biofarm, Procera Biofuels, EURO ECO Concept Galați, Prio Biocombustibili Lehliu (Martifer);</p> <p>A4.4. Piata nationala/regionala: 500 mil euro</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifa)</li> <li>- adauga maximum 2 afirmatii noi</li> <li>- evalueaza, pe o scala de la 1 la 5, relevanta economiei nationale pentru subdomeniul propus</li> </ul> <p><i>Scala:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>absenta</i></li> <li>- <i>slaba</i></li> <li>- <i>nici slaba, nici ridicata</i></li> <li>- <i>ridicata</i></li> <li>- <i>foarte ridicata</i></li> </ul>
<p><b>Criteriu 5. Resursele necesare pentru atingerea masei critice CDI</b></p> <p>5.1 Nr. cercetatori echivalenti norma intreaga (FTE): 750;</p> <p>5.2 Investitii totale (publice si/sau private): 60 mil. Euro;</p> <p>5.3 Infrastructura de cercetare necesara: echipamente de genomica si proteomică. Este necesara implementarea pe scara cat mai larga a normelor GLP si GMP in cercetare prin folosirea unei infrastructuri standardizate.</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accepta cifrele propuse sau introduc estimari noi la 5.1 si 5.2</li> <li>- in cazul unor estimari noi, argumenteaza diferenta fata de valoarea propusa de panel</li> <li>- la 5.3, selecteaza cu bifa sau introduc maximum 2 propuneri noi</li> </ul>
<p><b>Criteriu 6. Rezultatele asteptate pana in 2020</b></p> <p>6.1 Nr. publicatii noi, indexate de ISI Thomson si/sau Scopus, rezultate in urma activitatii de cercetare in subdomeniul propus: 500;</p> <p>6.2 Nr. brevete noi rezultate in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: 100;</p> <p>6.3 Nr. de firme inovatoare nou create in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: 50</p> <p>6.4 Valoarea totala a vanzarilor de produse si servicii rezultate in urma activitatii de CDI in subdomeniul propus: 150 mil. Euro;</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- accepta cifrele propuse sau introduc estimari noi</li> <li>- in cazul unor estimari noi, argumenteaza diferenta fata de valoarea propusa de panel</li> </ul>

Interdependente	Contributia respondentilor online
<p>B.1.1 – Aplicarea Biotehnologiilor industriale va avea un impact direct asupra cresterii calitatii vietii, reflectat prin reducerea gradului de imbatrinire al populatiei si in mod direct prin cresterea sperantei de viata a populatiei;</p> <p>B1.2 - Subdomeniul va avea un impact semnificativ (pozitiv) asupra problemelor de mediu (procese prietenoase mediului-chimie curata; diminuarea cantitatilor de deseuri colectate; diminuarea efectului de sera cu implicatii directe asupra incalzirii globale);</p> <p>B.1.3 – Prin implementarea biotehnologiilor industriale bazate pe biocatalizatori (enzime si enzime imobilizate) se va reduce consumul energetic;</p> <p>B.1.4 – Valorificarea superioara a biomasei (sursa regenerabila) si a deseurilor biodegradabile prin procedee biotehnologice industriale va duce la cresterea potentialului energetic al tarii concomitent cu diminuarea gradului de exploatare a resuselor energetice clasice (carbuni, gaze naturale, petrol), asigurând o bază de materii prime regenerabile pentru sectorul industrial (ind.chimica, farmaceutica etc);</p> <p>B1.5 Populatia rurala in Romania reprezinta 45% din totalul populatiei (<a href="http://www.worldbank.org/en/country/romania/overview">http://www.worldbank.org/en/country/romania/overview</a>). Exista prin urmare forta de munca necesara producerii materiilor prime pentru biotehnologiile industriale. Avand in vedere faptul ca 70% din populatia rurala traieste in sasacie (conform aceleiasi surse), implicarea acestor locuri in producerea de biomaterie cu valoare adaugata ar putea micsora considerabil acest procent.</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifă)</li> <li>- adauga maximum 2 afirmatii noi</li> </ul>
<p>Nevoia de cercetare fundamentala in subdomeniu sau in subdomenii conexe.</p> <p>B2.1. Imbunătătirea proprietăților de biosinteză/biodegradare ale organismelor prin tehnici genomice, proteomice și metabolomice, bioprospectare;</p> <p>B2.2. Studii fundamentale de inginerie a proteinelor și biocataliză;</p> <p>B2.3 Cercetari in domeniul obtinerii si utilizarii materialelor noi cu activitate biocatalitica (membrane cu enzime imobilizate; nanomateriale de tipul nanotuburilor de carbon cu enzime imobilizate; bioreactoare membranare enzimatice, etc.)</p> <p>B2.4. Cercetari in domeniul obtinerii principiilor active pure din extracte de plante</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifă)</li> <li>- adauga maximum 2 afirmatii noi</li> </ul>

<p>cu aplicatii fitofarmaceutice si al realizarii de noi produse din acestea, inclusiv clarificarea mecanismelor de actiune asupra celulelor tintă;</p> <p>B.2.5 Obtinerea de biomateriale si studiul interacțiilor acestora cu sistemele biologice.</p>	
<p>Nevoi de cercetare socio-economica in (sub)domeniu.</p> <p>B3.1. - Conscientizarea populatiei privind avantajele utilizarii bioproduselor obtinute prin aplicarea Biotehnologiilor industriale;</p> <p>B3.2. – Educatia populatiei pentru selectarea „la sursa” a deseurilor biodegradabile, valorificabile prin biotehnologii industriale (colectarea individuala a uleiurilor vegetale uzate si transformarea in biodiesel; colectarea deseurilor lignocelulozice in scopul valorificarii acestora ca resurse energetice regenerabile prin aplicarea proceselor biotehnologice bazate pe hidroliza enzimatica si procedee de separare prin membrane);</p> <p>B3.3. – Analize tehnico-economice in corelatie cu implicatiile sociale rezultate din aplicarea biotehnologiilor industriale;</p> <p>B3.4. – Analiza competitivitatii Biotehnologiilor industriale fata de procedeele clasice de valorificare a potentialului biomaterial de care dispune Romania;</p> <p>B.3.5. – Analiza gradului de crestere a calitatii vietii ca urmare a aplicarii Biotehnologiilor industriale;</p>	<p><i>Respondentii</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>selecteaza afirmatiile pe care le considera convingatoare (cu bifă)</i></li> <li>- <i>adauga maximum 2 afirmatii noi</i></li> </ul>

## Fisa microviziune

### Contributia panelului

[Titlu] Microviziunea XYZ

Bionanotehnologii

[Descriere] ...

Obiective Bionanotehnologii: Obtinerea energiei verzi, detectia selectiva a contaminatilor de mediu, studiul componentilor fluidelor fiziologice, sinteza de medicamente performante, crearea de componente electronice superrapide, conceperea unor materiale complet noi. Toate acestea sunt posibile doar prin cunoasterea si exploatarea fenomenelor si entitatilor la nivel nanometric.

### Criteriul 1. Provocarea / Oportunitatea la orizont 2020

A1.1 Bionanotehnologiile pentru diagnoza si tratamentul precoce al bolilor, pentru imbunatatirea alimentelor, depoluare si producerea energiei regenerabile vor continua sa aiba in Europa un potential economic. Romania nu isi poate limita economia la producerea materiilor prime, ci va trebui sa realizeze produse tehnologic superioare obtinute folosind astfel de tehnologii.

A1.2 „70% din economia SUA este bazata pe inovare” (discurs al reprezentantului inovarii de la White House, conferinta TechConnect World 2013, Washington). In momentul defata economia Romaniei se bazeaza pe inovare intr-un un procent de **0.1%** conform Anuarului Statistic al Romaniei ([www.insse.ro/cms/files/pdf/ro/cap13.pdf](http://www.insse.ro/cms/files/pdf/ro/cap13.pdf)) si [www.romaniainoveaza.ro/](http://www.romaniainoveaza.ro/). Este absolut necesara marirea acestui procent.

A1.3 Necesitatea imbunatatirii si dezvoltarii metodelor de **bioseparare** (separarea si purificarea la scara industriala a produselor biologice cum ar fi proteine, microorganisme, celule etc) pentru industriile: farmaceutica, alimentara, energetica, medicina (diagnostic, vaccinuri) este incontestabila. Standardele internationale sunt stricte. CDI romaneasca are resurse pentru sustinerea acestor domenii.

A1.4 Organizația Mondială a Sănătății estimează că în jurul lui 2030, 13,1 milioane decese vor avea legătură cu cancerul [ P. Boyle, World Health Organization Press, 2008]. Cercetarea în domeniul bionanotehnologiilor din România are potentialul de a oferi diagnostic precoce și terapii noi prin controlul interacției nanomaterialelor cu celulele tumorale.

#### **Criteriul 2. Relevanta provocarilor pentru CDI**

A2.1 Cercetările la nivel nanometric privind obținerea de surse noi de energie bazate pe fenomene și materiale naturale precum și cercetările pentru creșterea randamentului tehnologiilor existente sunt importante pentru rezolvarea problemelor energetice, creșterea economiei și evitarea poluării.

A2.2 Obținerea de medicamente alternative pe bază de nanoparticule biocompatibile ce inglobează substanțe active ce pot fi eliberate dirijat și controlat constituie o direcție prioritara în programele europene.

A2.3 O tehnologie emergentă la nivel mondial pentru detectia pesticidelor, microorganismelor din mediu, a unor componente sanguine etc o reprezinta biosenzorii. Cercetările actuale intenționează marirea performantei de detectie, costul și portabilitatea acestora. Aceasta este un camp de cercetare foarte promitor ([www.biosensors.com](http://www.biosensors.com)).

A2.4 Domeniul diagnosticului medical este într-o continuă creștere și perfecționare, implicând cercetare multidisciplinară, adică bionanotehnologie. Cererea pe piață a dispozitivelor medicale bazate pe micro și nanotehnologii este în continuă expansiune, se prevede o rată de creștere anuală de 7,8% (Markets and Markets, 2012).

A2.5 Evaluarea toxicității, reacțiilor adverse și în general a implicațiilor organismelor modificate genetic pentru sănătate și mediu (Safety Assessment of Genetically Engineered Foods: US Policy & Current Science) este un camp de cercetare și dezbatere foarte intens pe plan mondial.

#### **Criteriul 3. Capacitatea națională de CDI**

3.1 Nr. cercetatori cu norma întreagă (FTE) disponibili în momentul de fata în domeniul bionanotehnologiilor: 1000

3.2 Exemple de succes:

- o nouă metodă de screening pentru detectia timpurie a celulelor maligne utilizând microsenzori stocastici, care

pot detecta prezenta biomarkerilor si concentratia lor in fluide biologice (sange, saliva) in 6 minute. (brevet USA, STOC- $\mu$ SENS-CMD, WO/2012/108780, PCT/RO2011/000008)

Proiect european EuroNanoBio- European scale infrastructure in NanoBiotechnology

### 3.3 Infrastructurile de cercetare publice disponibile in momentul de fata:

- Centru cercetari avansate biopolimeri si bionanoconjugate (Iasi) : Echipamente: microscopii SEM- STEM- TEM; Microscop fortă atomică cuplat cu spectrometru RAMAN; sisteme analiză termică DSC-TGA-DTA; Spectrometru - XPS; sistem spectrometrie Circular dichroism cuplat cu HPLC și UV-vis, sistem Fluorescentă; sistem pentru culturi celulare (hota flux laminar, incubatoare, autoclav, bioreactor, cryostat, electrophoreza).
- Facultate de Biotehnologii-USAMV Sistem de simulare in vitro a tractului gastrointestinal GIS II, a colonului GIS I, Bioscreen CMBR, sistem extractie uleiuri eterice, Colectie de microorganisme la -80°C, Numărător colonii COLONYSTAR cu accesoriu. Aparat pentru determinarea permeabilitatii la vaporii de apa si gaze a ambalajelor, Camera clima FEUTRON
- Centru pentru analize chimice ale biomaterialelor si nanomaterialelor (Bucuresti): camera MALDI TOF, camera cromatografie (HPLC-DAD-MS), camera spectrometrie UV-VIS-NIR si spectrofluorimetrie, camera FTIR, camera de caracterizare electrochimica (QCM) si camera de electroforeza.

### 3.4 Infrastructurile de cercetare private in domeniul bionanotehnologiilor:

- Laborator analize fizico-chimice (Polipharma): Testere dezagregare si dizolvare, Analizor marime particule, Spectrofotometre FT-NIR, FT-IR, UV-Vis, Rheo-vascozimetru, Polarimetru, Analizor TGA, Analizor DSC, Titrator, Spectrofotometru absorbtie atomica, HPLC detector DAD si RID, GC detector FID, Masina incapsulat, Moara de calibrare, Omogenizator, Masina de comprimat, Masina de blisterizat

### **Criteriul 4. Economia relevanta pe plan national**

A4.1 Romania beneficiaza de existenta a peste 150 firme cu activitate in domeniul biotehnologiei care pot fi o baza de colaborare pentru institutiile si centrele de cercetare in vederea dezvoltarii economiei bazate pe inovare de inalta tehnicitate.

A4.2. Branduri romanesti: HOFIGAL, PLANTAVOREL, INTERAGRO;

### **Criteriul 5. Resursele necesare pentru atingerea masei critice CDI**

5.1 Nr. cercetatori echivalenti norma intreaga (FTE): 1300

5.2 Investitii totale (publice si/sau private): 150 mil eur

5.3 Infrastructura de cercetare necesara: Se poate merge si cu infrastructura existenta, cu imbunatatiri.

**Criteriul 6. Rezultatele asteptate pana in 2020**

6.1 Nr. publicatii noi, indexate de ISI Thomson si/sau Scopus, rezultate in urma activitatii de cercetare in subdomeniul propus: 500

6.2 Nr. brevete noi rezultate in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus:

50

6.3 Nr. de firme inovatoare nou create in urma activitatii de CDI din subdomeniul propus: 20

6.4 Valoarea totala a vanzarilor de produse si servicii rezultate in urma activitatii de CDI in subdomeniul propus: 300 mil.eur

**Interdependente**

B1.1 Subdomeniul are si va continua sa aiba un impact semnificativ pentru sanatate prin oferirea de solutii performante pentru diagnoza precoce si tratament tintit.

B1.2 Dezvoltarea de nanotranzistoare si nanostructuri din lumea vie va face posibila aparitia de produse "verzi" si cu consum energetic redus.

← Formatted Table

B1.3 Dezvoltarea biosenzorilor pentru detectia poluantilor de mediu.

B1.4 Subdomeniul are deja, pe plan mondial, impact in dezvoltarea unor piețe competitive si inovatoare pentru aplicatiile specifice, la nivel national existand sanse reale de a transforma potentialul biotehnologiilor într-un avantaj economic real (bioeconomie).

Nevoia de cercetare fundamentala in subdomeniu sau in subdomenii conexe.

B2.1 Studiul interac tiei nanomaterialelor (nanoparticule, suprafete nanostructurate) cu sistemele vii (studii *in vitro* si *in vivo*) pentru crearea de noi senzori si marirea performantelor de detectie a celor existenti in vederea securizarii alimentatiei, protectiei mediului si sanatatii.

B2.2 Cercetari pentru producerea de bionanomateriale ce pot oferi o mare densitate de energie care sa inlocuiasca combustibilii fosili.

B2.3 Obtinerea de noi nanomateriale cu efecte biomedical si biotehnologice imbunatatite pentru tratamentul si diagnoza bolilor incurabile.

B2.4 Studiul efectelor in timp ale bionanomaterialelor asupra mediului si sanatatii (organisme GM in special dar si pesticide etc)

Nevoi de cercetare socio-economica in (sub) domeniu.

B3.1 Studii privind impactul socio-economic al tehnologiilor moderne in tarile in care acestea sunt folosite, clasificate dupa nevoia pe care o adreseaza (energie, alimentatie, sanatate etc). Aceste date ar putea servi la realizarea strategiei de crestere economica.