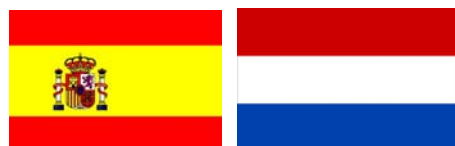
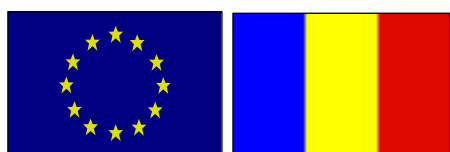
 Proiect de Twinning
PHARE RO/06/IB/EN/06
România – Regiunea Nord-Est



Implementarea și aplicarea acquis-ului de mediu cu accent pe gestiunea deșeurilor menajere

**Proiect comun româno-spaniol-olandez la ARPM Bacău
Pentru Regiunea 1 Nord-est, faza a-II-a
Activitatea nr: 4.2**

**Ghid cu privire la standardele de calitate și comercializarea
compostului**

**Autor: Adrie Veeken (SenterNovem, Departamentul pentru
gestiunea deșeurilor)**

Cuprins

1	<i>Aspecte generale cu privire la calitatea și comercializarea compostului</i>	3
1.1	Introducere	3
1.2	Elemente ale sistemelor de asigurare a calității	3
1.3	Statutul asigurării calității în UE	4
1.4	Criterii de calitate	5
2	<i>Aspecte fizice și chimice ale calității compostului</i>	8
2.1	Stabilitate și maturare	8
2.2	Procentajul de substanțe nutritive	9
2.3	Procentajul de materie organică	10
2.4	Procentajul de apă	10
2.5	pH	10
2.6	Mărimea particulei	11
2.7	Procentajul de contaminanți	11
2.8	Prezența elementelor inerte	12
2.9	Procentajul de săruri	12
3	<i>Comercializarea compostului</i>	14
3.1	Marketingul și relațiile cu publicul	14
3.2	Utilizarea și piețele compostului	14
3.3	Observații finale	16
	<i>Literatură</i>	17

1 Aspecte generale cu privire la calitatea și comercializarea compostului

1.1 Introducere

Multe studii efectuate în Europa indică faptul că aspectele cele mai importante ale compostării sunt calitatea și modul de comercializare a produsului final. Atât producătorii cât și utilizatorii sunt de părere că un proces durabil de reciclare a deșeurilor biodegradabile implică reglementări clare cu privire la ce poate fi reciclat și cum ar trebui gestionat și controlat acest proces. Un program de asigurarea calității bine organizat ar favoriza cu siguranță dezvoltarea reciclării durabile a deșeurilor biodegradabile.

Studiile de piață din ultimii ani relevă faptul că toți utilizatorii de compost solicită un produs de calitate standard, calitate supervizată de organisme independente. Un studiu realizat în sudul Germaniei arată că 94% dintre utilizatorii comerciali au pus această condiție în avans. Într-un alt studiu german realizat în cooperare cu cetățenii din Koln și Düsseldorf 80% dintre participanți au indicat că ar avea o atitudine mai favorabilă față de compost și alimentele cultivate pe pământ arabil dacă ar avea certitudinea că există un sistem de control a calității compostului.

Astfel, introducerea colectării selective și a compostării trebuie să fie coordonată cu introducerea unui sistem de asigurare a calității. Asigurarea calității compostului reprezintă mai mult decât respectarea valorilor limită în ceea ce privește conținutul de metale grele. Acest proces joacă un rol central și influențează toate etapele tratării deșeurilor biodegradabile:

- Colectarea selectivă. Asigurarea calității poate fi folosită pentru a trage concluzii cu privire la calitatea separării la sursă și poate introduce măsuri pentru îmbunătățirea situației.
- Ingineria producției. Erorile în ingineria producției pot fi identificate cu ușurință cu ajutorul controalelor calității. În ceea ce privește igiena muncii, asigurarea calității reprezintă de asemenea o garanție pentru protecția muncitorilor.
- Producția de compost. Doar verificările constante ale calității și produsului pot conduce la evitarea erorilor în producția de compost.
- Comercializarea. Consumatorii doresc compost de calitate conform standardelor în funcție de caracteristicile solului. Doar sistemul de asigurare a calității garantează acest lucru. Utilizarea simbolului calității contribuie la succesul comercializării.
- Activitatea de relații cu publicul. Prin introducerea sistemului de asigurare a calității și a etichetei de certificare a calității se poate construi o bună imagine pentru compost.
- Aplicarea. Rezultatele analitice reprezintă baza pentru recomandările de utilizare și implicit pentru folosirea corectă și cu succes a compostului.
- Gama de produse. Pot fi obținute mai multe tipuri de compost doar prin identificarea precisă a constituenților și a gradului lor de fluctuație.
- Politici/legislație. Prin evaluarea statistică a rezultatelor testelor, legiuitorul se familiarizează cu cu posibilitățile unităților de producție a compostului și astfel poate emite acte normative care să fie potrivite cu situația actuală în ceea ce privește calitatea compostului.
- Certificare. Un sistem de asigurarea calității este o pre-condiție pentru certificarea unităților de producție a compostului conform, de exemplu, cu standardul U.E. EN ISO 9002.

Rolul central al sistemelor de asigurare a calității este vizibil în țările cu sisteme dezvoltate de obținere a compostului, precum Austria, Germania, Danemarca, Olanda și Belgia. Aceste țări au înființat un sistem extins de management al calității producției unităților de compostare, sistem în care s-au înscris aproximativ 400 de unități până în prezent. Câteva alte țări precum Suedia, Norvegia, Italia și Franța sunt în etapa de proiectare conceptuală a sistemului.

1.2 Elemente ale sistemelor de asigurare a calității

În funcție de intenție, abordări filozofice, politice sau funcționale, sistemele de asigurarea calității compostului conțin diferite elemente:

- Materia primă
- Controlul intrărilor
- Limite pentru substanțele dăunătoare

- Criterii de calitate pentru constituenții valoroși din compost
- Producția compostului
- Controlul extern (al produsului și/sau producției)
- Monitorizare în cadrul organizației/ firmei
- Etichetă de certificarea calității pentru produs
- Certificat pentru unitatea de producție și/sau produs
- Declarație privind proprietățile compostului
- Recomandări de utilizare și aplicare
- Instruirea și calificarea operatorului
- Managementul și funcționarea unităților de producție (Evaluarea fabricii)
- Certificate anuale de calitate

Când se are în vedere introducerea compostării, produsului final trebuie să i se acorde la fel de multă sau chiar mai multă atenție decât procesului sau tehnicilor de compostare. Astfel, asigurarea calității compostului are un rol cheie. Acest proces face legătura dintre produsul final și toate elementele tratării/ ciclului organic(e) și reprezintă o primă etapă în implementarea unui management complet al calității în unitățile de producție a compostului.

Rolul central al asigurării calității este vizibil în țări cu un sistem de compostare dezvoltat precum Austria, Germania, Danemarca, Olanda și Belgia. Aceste țări au înființat un sistem extins de management al calității producției unităților de compostare, sistem în care s-au înscris aproximativ 400 de unități până în prezent. Câteva alte țări precum Suedia, Norvegia, Italia și Franța sunt în etapa de proiectare conceptuală a sistemului (conform Tabel 1).

Tabel 1 Eforturi depuse de diferite țări pentru stabilirea unui nivel de calitate pentru compost

Țară	Stadiul asigurării calității/certificării compostului
Austria	Sistem de asigurare a calității înființat
Belgia	Sistem de asigurare a calității înființat în Regiunea Flandra, regiunile Valonia și Bruxelles probabil vor urma exemplul flamand.
Danemarca	A demarat sistemul de asigurarea calității compostului (Criterii, definirea standardizată a produsului, metode de analiză)
Franța	Propunere pentru criterii de calitate, program de cercetare pentru un sistem de management al calității
Germania	Sistem de asigurare a calității înființat pentru compost și reziduurile de la descompunere
Italia	Sistem funcțional de separare la sursă
Luxemburg	Unele unități urmează sistemul german de asigurare a calității
Olanda	Sistem de asigurare și certificare a calității înființat
Spania	Propunere de "Act privind calitatea compostului" in regiunea Catalonia
Suedia	Sistem de asigurare a calității demarat pentru compost și reziduurile de la descompunere
Marea Britanie	Propunere de standard de calitate din partea Asociației pentru compost
Finlanda	Nicio inițiativă oficială până în prezent
Grecia	Nicio inițiativă oficială până în prezent
Irlanda	Nicio inițiativă oficială până în prezent
Portugalia	Nicio inițiativă oficială până în prezent

1.3 Statutul asigurării calității în UE

Standarde de calitate statutare care să prevadă un sistem de monitorizare continuă sau voluntară a calității există în majoritatea țărilor europene. În Austria, Belgia (Flandra), Germania, Luxemburg, Olanda și Suedia, 520 de unități mari de compostare și descompunere – controlate prin sistemul de monitorizare a calității – tratează aproximativ 70 % din deșeuri biodegradabile separate la sursă în

Europa. În Norvegia, Danemarca și Marea Britanie se dezvoltă în prezent sisteme similare de asigurarea calității. În Portugalia, Italia, Spania, Franța și Irlanda se înregistrează progrese în stabilirea standardelor de calitate (conform Tabel 2).

Tabel 2 Stadiul asigurării calității în unitățile europene de compostare și descompunere anaerobă/ digestie a deșeurilor organice (la nivelul anului 2002)

Țara	Unități care au implementat asigurarea calității ¹⁾	Unități cu etichetă sau certificat de calitate
AT	10	2
BE (FI)	22	10
LUX	3	3
NL	22	4
D	429 compostare, 16 descompunere anaerobă	400 compostare, 10 descompunere anaerobă
SWE	2 compostare, 8 descompunere anaerobă	-
DK	(versiune preliminară a unui sistem de asigurare a calității)	-
NO	(există un sistem de asigurare a calității)	-
UK	(introducerea unui sistem de asigurare a calității)	-

O diferență esențială între țările europene constă în cât de mult din procesul de producție a compostului este inclus în asigurarea calității. Simbolul calității RAL din Germania implică doar evaluarea calității produsului final. În Olanda și în Belgia există două atitudini diferite. Aici controlul produsului final este combinat cu un control al producției. În Belgia perioada în care se obține simbolul calității în cazul unei fabrici de compost este de doi ani, în primul an fiind monitorizată în permanență producția. În cel de-al doilea an de solicitare urmează doar controlul compostului produs.

Certificarea cu simbolul calității în Olanda presupune o monitorizare internă complexă a calității producției de compost cu testări săptămânale a parametrilor fiecărui lot de compost. Tendințe similare sunt prezente și în Austria unde simbolul de calitate presupune menținerea unui registru al produsului/procesului cu aproape o sută de câmpuri de date (conform Tabel 3).

Tabel 3 Gama de sisteme de control al unităților de compost din Europa

Țară	Monitorizarea producției	Controlul produsului
Austria	Decretul privind compostul	Decretul privind compostul și KGVÄ-
Belgia/Flandra	VLACO – în primul an de funcționare	VLACO – din al doilea an
Danemarca	-	Direcția fitosanitară
Franța	Conform principiului ISO 9000 din proiectul de cercetare Qualorg	Conform principiului ISO 9000 din proiectul de cercetare Qualorg
Germania	BGK – Organizația germană pentru asigurarea calității compostului	BGK
Olanda	KIWA	KIWA
Suedia	Sistemul RVF de certificare	Sistemul RVF de certificare

1.4 Criterii de calitate

Criteriile de calitate referitoare la compost variază în țările europene în funcție de cantitate, cerințe și valori limită (conform Tabel 4). Clase de calitate bazate direct pe limitele de metale grele există doar în Austria (clasa I și a II-a cum ar fi tipurile „A” compost proaspăt și „B” compost maturat) și în Olanda. Cerințele olandeze pentru clasa „compost de foarte bună calitate” sunt atât de ridicate încât pot fi

respectate doar în situații excepționale; din acest motiv asociația stațiilor de compost încearcă să obțină modificarea parametrilor. Standardul inițial de calitate cu două etape din Belgia, care împarte compostul în produs pentru teren arabil și pentru alte zone, s-a dovedit a nu fi practic, astfel că în prezent compostul este clasificat doar pe baza materiilor prime.

S-a dovedit că o clasificare pe baza conținutului de metale grele va conduce la o cerere de piață doar pentru cele mai bune astfel de sortimente. Cantitățile mari de compost de o bună calitate care este suficientă pentru utilizări variate vor rămâne nefolosite în majoritatea cazurilor.

Clasele de calitate bazate pe materia primă (Belgia/FI), pe proprietăți sau gama de utilizări (Germania) răspund mai eficient cerințelor pieței de compost.

Tabel 4 Clasificarea calității compostului și descompunerii anaerobe a deșeurilor biodegradabile în Europa

Țară	Tip de compost/clasă de calitate
Austria	Clasa de calitate A+ (agricultură organică), Clasa A (calitate superioară) și Clasa B (calitate minimă/zona de producție non-alimentară)
Belgia/FI	Compost VFG pentru curte, legume/ fructe și grădină
Danemarca	Compost din deșeuri biodegradabile menajere fără clasificare până în prezent. Nu sunt necesare criteriile de calitate pentru compostul din deșeuri verzi/ de grădină
Germania	Compost proaspăt și maturat, de frunze uscate și paie, pământ de flori, reziduuri solide și lichide de la descompunerea anaerobă
Olanda	Compost și compost de foarte bună calitate
Suedia	Compost foarte proaspăt, proaspăt și maturat

Conținutul de metale grele

La momentul stabilirii criteriilor de calitate se observă diferite abordări conceptuale. Există țări precum Austria sau Olanda cu ghiduri relativ restrictive, spre exemplu în ceea ce privește metalele grele pe de o parte și pe de altă parte devierile relativ mari (de 40 până la 50 %) de la valorile stipulate de ghid care sunt permise într-un caz singular. Acestea sunt în contrast cu valorile din ghidurile germane care au valori relativ moderate, dar și devieri relativ mici de doar 15 % (conform Tabel 5).

Tabel 5 Valorile limită pentru metalele grele și devierile permise în U.E. (mg/kg materie uscată)

Țara	Standardul de calitate al	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
AT	Legea biodeșeurilor Clasa A	1	70	150	0,7	60	120	500
BE (Flandra)	Ministerul agriculturii	1,5	70	90	1	20	120	300
DK	Ministerul agriculturii	0,4	-	1000	0,8	30	120	4000
D	Legea biodeșeurilor Tipul II	1,5	100	100	1	50	150	400
IRE	Versiune de lucru	1,5	100	100	1	50	150	350
LUX	Ministerul mediului	1,5	100	100	1	50	150	400
NL	Compost clasa II	1	50	60	0,3	20	100	200
ES (Catalunia)	Clasa A (în lucru) Organizația pentru asigurarea calității	2	100	100	1	60	150	400
SWE MAREA BRITANIE	Eticheta TCA a calității	1	100	100	1	50	100	300
	Eticheta TCA a calității	1,5	100	200	1	50	150	400

Valorile din ghid nu s-au dovedit a fi mai eficiente din punct de vedere practic decât stabilirea unor valori limită absolute. Unitățile de producere a compostului nu pot influența prea mult calitatea materiei prime, astfel că ar trebui permisă o anumită deviere de la criteriile de calitate în cazuri singulare și după

efectuare a unui control. În special în cazul valorilor limită foarte scăzute, stațiile de compost obțin un produs a cărui calitate se situează chiar la limită. După ce procesul de compostare s-a încheiat, se poate stabili în final dacă produsul finit respectă cerințele sau nu. Doar posibilitatea unei devieri în cazuri singulare ar crește nivelul de siguranță în ceea ce privește producția.

Poluanți organici

În prezent doar Danemarca pune problema poluanților organici în compost și are limite fixe în această privință. Celelalte țări au detectat niveluri foarte scăzute, astfel încât contaminarea nu mai este analizată (Olanda, Belgia) sau se bazează pe observații în cazurile suspecte (Austria) sau pe bază de voluntariat (Germania).

Cerințe de igienă

În Austria procesul de compostare trebuie controlat după punerea în funcțiune a stației și după fiecare schimbare tehnologică esențială/ de echipamente. În timpul unui proces normal de descompunere, temperatura din grămada de compost trebuie să atingă 64°C pentru mai mult de 4 zile. În Germania procesul de descompunere trebuie să aibă ca rezultat un produs curat, ireproșabil din punct de vedere al igienei și care să nu conțină germeni. Unitatea de producție trebuie să facă dovada eficacității sale din punct de vedere al igienei, iar acest lucru este realizat în genere prin înregistrarea zilnică a temperaturii. Nivelul temperaturii trebuie să indice valori peste 55°C pe parcursul a cel puțin două săptămâni în cazul sistemelor de compostare în spații deschise sau 65°C pe parcursul unei săptămâni, iar în cazul sistemelor în spații închise o săptămână cu valori de peste 60°C este suficient. În cadrul noii legi germane privind biodeșeurile, verificările fitosanitare și ale caracterului contagios al produselor rezultate din tratarea biodeșeurilor se efectuează printr-un proces de control direct și indirect combinat cu testări ale produsului finit (contaminare cu salmonela).

În prezent, Belgia nu a adoptat standarde de igienă privind compostul. Danemarca definește două tipuri de procese standardizate care ar trebui să garanteze salubritatea. Compostul controlat trebuie să prezinte temperaturi de peste 55°C pentru mai mult de două săptămâni, dezactivarea controlată având loc după o oră la 70°C. Datorită tehnologiilor variate din unitățile de producere a compostului, Olanda a adoptat în 1998 noi acte legislative privind aspectele legate de igienă. Parametrii standard precedenți ai procesului (compostare de minim 8 săptămâni, iar dintre acestea 4 săptămâni intensive cu aerare și reamestecare de două ori, temperatură de 50 - 60°C) care garantau eficacitatea din punct de vedere al igienei procesului au fost înlocuiți cu soluții individuale pentru fiecare unitate de producere a compostului. Organizația independentă de certificare KIWA din Olanda supraveghează cu strictețe respectarea parametrilor de proces solicitați.

Pentru viitor este de așteptat o extindere a cerințelor de igienă legate de compost pe plan european. Astfel, ultima versiune preliminară a noii legi a compostului din Germania impune o testare odată la doi ani a gradului de igienă a tuturor proceselor din unitatea de producție a compostului. Se așteaptă ca și Austria să urmeze acest exemplu și să solicite, conform unei versiuni de lucru a noii legi privind compostarea, un control igienic suplimentar al pungilor de compost la punctul de distribuție.

Apecte suplimentare privind calitatea

Respectarea cerințelor legate de metalele grele, poluanții organici, standardele de igienă și de alte proprietăți reprezintă condițiile preliminare pentru acordarea unui certificat (Olanda) sau a unei etichete de calitate a compostului (Austria, Belgia/FL, Germania, Suedia).

Aceste criterii suplimentare de calitate se referă la impurități (plastic, metale, sticlă, pietre), materia organică, compatibilitatea cu plantele, gradul de descompunere, conținutul de sare și apă. Prezentarea detaliată a conținutului compostului ce urmează a fi vândut are o foarte mare importanță în toate țările. Compostul poate fi utilizat cu succes doar în cazul în care sunt cunoscute cu exactitate caracteristicile acestuia.

Calitatea compostului nu poate fi îmbunătățită prea mult în aceste țări. Date statistice de la Organizația germană pentru asigurarea calității compostului (FCQAO) indică o reducere de doar două sau trei procente a conținutului de metale grele, precum zincul și cadmiul, pe parcursul ultimilor 10 ani, în ciuda eforturilor susținute a unităților de producție a compostului. Deci se pare că din punct de vedere al calității compostului au fost atinse valorile naturale inevitabile.

2 Aspecte fizice și chimice ale calității compostului

Trebuie luate în considerare cel puțin percepția fermierilor și piața potențială a compostului cu cerințele ei. Pentru a menține în permanență o foarte bună calitate trebuie măsurate cu regularitate unele proprietăți. Acestea sunt stabilitatea, pH-ul, conținutul de apă și concentrația de contaminanți. În funcție de utilizarea în agricultură este necesară sau nu măsurarea conținutului de substanțe nutritive.

Factorii cheie pentru calitatea compostului depinde de modul în care se intenționează a fi utilizat produsul. Deoarece există diferite tipuri de sol, recolte, climă, locații și metode de a face agricultură, sunt necesare diferite tipuri de compost. Pentru majoritatea cazurilor în care este folosit, dezvoltarea plantelor este cel mai bun indicator al calității compostului. Următorii parametri chimici și fizici definesc calitatea: concentrațiile de N, P, K și materie organică, mărimea particulei și stabilitatea acesteia. Alți parametri sunt pH, conținutul de săruri, prezența impurităților de origine antropică (precum sticla, plasticul, pietrele, metalele), germeilor patogeni și a contaminanților (de ex. metalele grele). În Olanda și în celelalte țări europene a fost introdus un sistem de calitate a compostului pentru a menține o calitate ridicată a acestui produs.

2.1 Stabilitate și maturare

Termenii de stabilitate a compostului și maturare a compostului sunt utilizați frecvent în literatura de specialitate. În timp ce stabilitatea și maturarea au fost abordate ca denumiri diferite ale aceleiași proprietăți a compostului fără nicio distincție reală între ele, unii au încercat să le diferențieze. Generic, termenul de stabilitate are o înțelegere mai largă, iar definiția stabilită este de „rată sau grad de descompunere a materiei organice”. De asemenea, stabilitatea compostului poate fi exprimată ca o funcție a activității microbiologice și poate fi determinată prin intermediul ratei de consum de O₂, ratei de generare de CO₂, sau de căldura rezultată în urma activității microbiene. Maturarea este un concept mai derutant și în genere el se referă la procentul de substanțe organice fitotoxice generate în cadrul etapei de compostare activă sau definește aspecte legate de stabilitate, precum culoarea, friabilitatea și mirosul. Stabilitatea materiei organice variază de la stabil la instabil, de la maturat (material descompus aerob) la nematurat (material proaspăt). Pentru majoritatea utilizărilor în agricultură, stabilitatea este o cerință datorită legăturii dintre stabilitate și prezența patogenilor și semințelor de buruieni.

Un mod de a îmbunătăți calitatea deșeurilor aplicate este compostarea, care generează un produs excelent datorită acumulării de substanțe humice rezultate din procese biochimice care au loc în timpul compostării. În general, materia organică din sol poate fi clasificată în substanțe humice și non-humice, iar substanțele humice sunt categorisite în acid humic, acid fulvic și humină, care variază în ceea ce privește reactivitatea, solubilitatea și gradul de descompunere. În timpul compostării scade concentrația de acizi fulvici reactivi și ușor degradabili, în timp ce fracția humică crește. Substanțele solubile non-humice sunt compuse în principal de polizaharide solubile, peptide și aminoacizi, grăsimi, ceruri și acizi cu masă moleculară redusă. Acești compuși sunt ușor de descompus de către microorganisme și persistă doar pentru o scurtă perioadă de timp. Avantajele suplimentare ale unui material stabil și bine descompus sunt în genere eliminarea semințelor de buruieni și a germeilor patogeni.

O caracteristică importantă a substanțelor humice stabile este capacitatea lor de a acționa ca un amortizor în cazul unei game largi de valori pH. Capacitatea de amortizare a solului are o importanță practică mare deoarece în majoritatea proceselor controlul aportului optim de substanțe nutritive pentru plante necesită definirea unei plaje înguste a valorilor pH. De asemenea, aplicarea de materie organică stabilă este mai potrivită pentru creșterea procentului de materie organică din sol: când compostul este aplicat pe sol, el este relativ mai rezistent la descompunere suplimentară comparativ cu materialul proaspăt. Totuși, compostul stabil conține mai puține substanțe nutritive decât deșeurile organice brute iar în unele cazuri s-ar putea să nu obținem o mineralizare netă cu azot după înglobarea sa în sol.

Folosirea compostului instabil poate pune probleme agronomice căci poate fi toxic pentru unele plante. Descompunerea deșeurilor continuă în sol după aplicarea compostului, cu eliberarea unor

elemente intermediare toxice, care pot înhîba parțial germinarea semințelor și pot avea efecte fitotoxice asupra plantelor. Când se utilizează compost nematurat, riscurile inerente de creștere a temperaturii solului, concurența dintre plante și microorganisme pentru azotul disponibil în sol și reducerea nivelului de oxigen din sol sunt factori nefavorabili la fel de importanți pentru creșterea plantelor. Pe lângă acestea, biodisponibilitatea metalelor grele depinde de gradul de maturare a compostului, căci materialul humic contribuie la fixarea lor. Acest lucru limitează riscul răspândirii lor și al contaminării lanțului trofic și al întregului mediu înconjurător. Procesele de compostare și maturare cresc insolubilitatea metalelor care devin mai puțin disponibile pentru plante. Dar trebuie avut în vedere că impactul negativ major al compostului instabil depinde de rata sa de aplicare. În cazul unei rate de aplicare scăzute, așa cum se practică în majoritatea țărilor în curs de dezvoltare, efectul toxic menționat și condițiile nefavorabile creșterii recoltelor sunt reduse.

Principalul efect pozitiv al compostului stabil include capacitatea de a crește procentul de materie organică din sol, iar din acest lucru derivă și alte beneficii, precum creșterea capacității de schimb cationic, de amortizare și îmbunătățiri ai parametrilor fizici. Stabilitatea poate fi măsurată cu testul respirației, o metodă de testare simplă și precisă care indică stabilitatea materiei organice. Alte mijloace posibile de măsurare a stabilității sunt testul Dewar de autoîncălzire, testul Solvita® și alți indicatori precum raportul amoniu/ nitrați, concentrația de amoniu, procentajul semințelor germinate și altele. Cel mai des folosit parametru de determinare a stabilității este autoîncălzirea (Testul Dewar), urmat de necesarul de oxigen sau respirația-CO₂ (Testul Solvita). Sistemul OxiTop® și testul Solvita® sunt potrivite datorită capacității lor de a clasifica materia organică ca fiind stabilă sau instabilă. Autoîncălzirea este utilizată la scară largă în Europa și America de nord, dar este metoda cea mai puțin directă și s-a stabilit că poate genera rezultate imprecise.

2.2 Procentajul de substanțe nutritive

Conținutul de substanțe nutritive al compostului poate varia substanțial în funcție de materia primă, condițiile de procesare, conservare și depozitare. Conținutul de azot, fosfor și potasiu variază între 0.1-3.6, 0.1-4.1 și 0.1-1.8. De asemenea, compostul obținut din materii biosolide (nămolurile de epurare) are în multe cazuri concentrații de azot și fosfor mai mari decât compostul obținut din dejecții animale și resturi de la toaletarea grădinii. Este recunoscut faptul că acest conținut de substanțe nutritive nu poate satisface necesitățile culturilor agricole, exceptând cazurile în care compostul se aplică în cantități foarte mari. Compostul ca și ameliorator este mai important pentru caracteristica sa de îmbunătățire a parametrilor solului decât pentru valoarea sa ca îngrășământ organic.

Deși aceste sortimente de compost nu ar trebui considerate ca fiind „îngrășăminte adevărate”, ci mai degrabă amelioratori organici, trebuie admis faptul că ele prezintă o anumită valoare de fertilizare datorită conținutului lor de substanțe nutritive. Principalul avantaj nutrițional al aplicării compostului în locul folosirii îngrășămintelor minerale este capacitatea materiei organice stabile de a acționa ca un îngrășământ cu degajare lentă, care va furniza substanțe nutritive nu numai în primul an, ci și în anii următori, rezultând în creșterea conținutului de substanțe nutritive din sol. Compostul poate furniza micronutrienți necesari plantelor, iar folosirea lor poate înlocui alte forme de microelemente utilizate ca îngrășăminte deși cantitățile mari și aplicarea frecventă poate genera efecte nedorite.

În general, amestecurile de îngrășăminte organice și anorganice sunt mai eficiente decât aplicarea separată a compostului sau a îngrășămintelor minerale. Conținutul optim de substanțe nutritive depinde de cantitățile folosite, de caracteristicile solului și de necesitățile culturii de plante.

Raportul carbon: azot al materiilor ce intră în compost influențează mineralizarea azotului. Rapoartele C/N din compostul acceptat în comerț au valori mai mici de 20. Aplicarea unui compost cu un raport mai mare poate genera imobilitatea azotului în timpul descompunerii. Acest efect este foarte important în primele zile după folosire, rezultând un deficit de azot, pe termen lung mineralizarea netă fiind totuși pozitivă. Pe lângă acestea, când compostul este aplicat în combinație cu dejecții sau azot (îngrășământ), există o cantitate suficientă de azot disponibilă. În acest caz, un raport mai mare poate fi considerat pozitiv, reducând pierderile de azot. Acest lucru este valabil doar în cazul în care rămâne o cantitate suficientă pentru creșterea plantelor. Dar în general, se presupune că un raport mai mic de 20 este acceptabil în majoritatea cazurilor.

2.3 Procentajul de materie organică

Cantitățile de materii solide volatile, care ajută la estimarea procentului de materie organică din compost, se diminuează în timpul compostării. În mod obișnuit, aproximativ jumătate din cantitatea inițială de materie organică se pierde în timpul compostării. Cantitatea de materie organică din compostul finit nu oferă indicații foarte clare cu privire la calitatea produsului. Toate analizele compostului publicate în literatura de specialitate includ cantitatea de materie organică, dar sunt menționate foarte puține valori recomandate. În general, compostul de foarte bună calitate este caracterizat prin procentaje de materie organică ce depășesc 20%. Procentajele măsurate variază între 10 și 80%.

Procentajul de materie organică din compost determină toate efectele pozitive asupra proprietăților solului menționate anterior. Valori mai mari permit aplicarea unor cantități mai mici cu efecte similare. Câteva țări au stabilit valori minime pentru acest procent, dar în general nu se impun limitări.

2.4 Procentajul de apă

Umiditatea compostului se determină cu ușurință, dar poate varia substanțial în funcție de materia primă, condițiile de procesare, conservare și depozitare. Umiditatea este adesea exprimată ca un procent din greutatea totală a compostului. Pe măsură ce umiditatea compostului crește, procentul de substanță în stare uscată pe unitatea de greutate scade. Studiile din literatura de specialitate indică o variație între 25 și 72%, iar nivelul preferat al umidității se situează între 40 și 50%.

Procentajul de apă din compost nu influențează caracteristicile calitative ale produsului final. El este relevant doar în corelație cu posibilele metode de procesare și aplicare finală. De exemplu, MAP Agro din Bangladesh solicită un minim de umiditate de 12% datorită amestecului cu substanțe nutritive. Un minim de umiditate de 35% este recomandat pentru că tipurile de compost care prezintă valori sub acest prag au adesea un aspect prăfos și sunt neplăcut de manipulat. Trebuie menționat faptul că unele țări au stabilit unele limitări, dar în general nu sunt cerințe specifice în acest sens.

În sud, cernerea este efectuată în genere manual cu ajutorul unei site înclinate, care este ieftină și ușor de construit de către o persoană. Cernerea are eficiență maximă atunci când nivelul umidității este mai mic de 45%. În schimb, materialele prea uscate (<30%) pot genera probleme legate de praf și pierderea de cantități de produs, în special în situații în care sunt prezente vânturi dominante.

2.5 pH

Nivelul final de pH al compostului depinde foarte mult de materia primă, procesul de compostare și de adăugarea oricăror amelioratori. Majoritatea sortimentelor de compost obținute pe plan local au un pH neutru sau ușor alcalin cu valori între 6.0 și 8.5 și o capacitate indicată de amortizare. Aceste proprietăți par a fi foarte utile în cazul aplicării pe soluri acide, în cazul cărora compostul acționează ca un corector al valorii pH, evitându-se riscul de toxicitate determinată de Al și Mn care apare când valorile pH se situează sub 5. Aciditatea sau alcalinitatea excesivă poate deteriora rădăcinile plantelor, împiedicând creșterea și dezvoltarea plantelor. Compatibilitatea dintre valorile pH și creșterea plantelor indică o gamă de valori între 5.5 și 8.0. Având în vedere varietatea de valori pH ale diferitelor sortimente de compost, adăugarea de compost nu influențează în mod negativ creșterea plantelor. Pe de altă parte, compostul ca ameliorator poate îmbunătăți cu mult pH-ul solului și, de exemplu, disponibilitatea substanțelor nutritive sau solubilitatea combinațiilor complexe ale unor metale.

Adăugarea de compost determină în general creșterea sau stabilizarea valorii pH în solul cultivat. În funcție de calitatea sa (nivelul carbonaților), utilizarea compostului poate determina economii de cantități semnificative de substanțe cu rol de ameliorator al solului. Totuși, eficiența acestor materiale în corectarea valorilor pH este puțin mai redusă decât cea a substanțelor, pe când creșterile de randament în cazul recoltelor la care s-a folosit compost sunt considerabil mai mari.

Creșterea cantităților de substanțe nutritive din compost cu îngrășăminte chimice poate afecta efectul compostului asupra valorii pH a solului. Toate îngrășămintele pe bază de azot, indiferent dacă sunt aplicate sub formă de amoniu, amidă sau formă organică, sunt în final convertite în nitrați. Această nitrificare determină scăderea nivelului pH datorită eliberării de protoni.

Totuși, trebuie menționat faptul că impactul compostului asupra valorii pH a solului are loc doar în cazul folosirii de cantități mari. S-a concluzionat că efectele compostului asupra valorii pH a solului încep de la folosirea de cantități minime de 22,4 până la 44.8 tone/ha. Fermierii fără mijloace financiare din țările în curs de dezvoltare nu utilizează niciodată aceste cantități de compost. Astfel, influența aplicării compostului asupra pH-ului solului are o importanță minoră.

2.6 Mărimea particulei

Importanța distribuției mărimii particulei depinde de aplicarea potențială. Distribuția mărimii particulei are efect asupra manipulării materialelor, procentului de gol și asupra distribuției mărimii particulei de sol amestecat cu compost. Particulele mari împiedică o distribuție eficientă în unele cazuri de aplicare pe câmp. Cernerea poate îndepărta particulele mai mari din compost, dar particulele mici sunt mai dificil de îndepărtat. Particulele de mărimi reduse pot limita utilizarea compostului în amestec cu pământul pentru flori sau pentru terenurile de golf, unde drenajul rapid are o importanță majoră. Prea multe particule fine de compost nu sunt de dorit în cazul unui pat de frunze uscate și paie, pentru că ele rețin prea multă apă și astfel favorizează germinarea semințelor de buruieni.

În general, compostul brut (cu particule mari) folosit în cantități relativ mari poate reduce riscul de eroziune. Particulele mari absoarb energia ploii și reduc viteza de curgere. Pe lângă aceasta, particulele mai mari sunt mai grele și, implicit, mai dificil de erodat decât particulele mai mici.

În unele țări, au fost stabilite limite ale distribuției mărimii particulelor, dar acest lucru pare a fi o excepție, nu o regulă.

2.7 Procentajul de contaminanți

Compostul poate conține un număr de contaminanți cu riscuri pentru sănătatea umană și mediul înconjurător. Prezența metalelor grele în compost reprezintă un motiv de îngrijorare pentru toți producătorii de compost comercial și ea are un rol în determinarea calității compostului. De fapt multe state au formulat sau formulează standarde de calitate a compostului care limitează concentrațiile admise în cazul metalelor grele (conform Tabel 6).

Tabel 6 Valori limită pentru metalele grele din compost în câteva țări (în mg/kg TS)

Țară	As	Cd	Cr	Cu	Pb	Hg	Ni	Zn
SUA	41	39	-	1500	300	17	420	2800
Olanda	15	1	50	60	100	0.3	20	200
Uniunea Europeană	-	1,5	150	150	150	1	75	400
India	20	20	20	500	500	10	100	2500

Este evident că prevederile legislative cu privire la concentrația metalelor grele în compost variază foarte mult. Legislația olandeză are cele mai scăzute valori limită obligatorii, dar în general toate politicile legislative sugerează aceeași tendință. Cele mai scăzute valori limită se recomandă în cazul Hg, Cd, As și Ni, pe când valorile limită pentru Cr, Cu, Zn și Pb sunt evident mai ridicate. Standardele diferă datorită abordărilor variate în formularea standardelor privind metalele grele, și anume, menținerea echilibrului metalelor sau abordarea bazată pe efectele toxice asupra microorganismelor

din sol în condiții de câmp deschis. Comparația dintre standardele olandeze și cele comunitare subliniază faptul că valorile limită din Olanda sunt prea stricte și ar trebui revizuite.

Majoritatea sortimentelor de compost conțin niveluri mai ridicate ale unor oligoelemente comparativ cu majoritatea tipurilor de sol. Deoarece metalele sunt reținute de către amestecul de sol și compost, utilizarea de compost pe terenurile agricole determină o creștere a concentrației de metale grele cu potențial fitotoxic și cauzează probleme potențiale. Totuși, potențialul metalelor grele de a genera efecte adverse ar trebui să reprezinte un motiv de îngrijorare și nu simpla lor prezență în sol. Cercetările au arătat că un lucru important în stabilirea calității compostului este forma chimică a unui metal greu și nu prezența acestuia în compoziția produsului, deoarece forma chimică determină disponibilitatea metalului pentru asimilarea în plante sau transferul în apele subterane. Fitodisponibilitatea și biodisponibilitatea oligoelementelor în solurile ameliorate prin utilizarea compostului sunt reduse în comparație cu presupunerile toxicologilor. Aceste cercetări sugerează că deși unele sortimente de compost obținute din deșeuri municipale solide pot avea valori ale metalelor grele ce depășesc limitele legale, doar o mică parte din aceste cantități pot fi cu adevărat biodisponibile și pot periclita sănătatea umană. Însă, această abordare a biodisponibilității nu are în vedere influența pe termen lung. În Olanda se aplică abordarea referitoare la menținerea echilibrului metalelor care încearcă să egalizeze adaosul de metale în sol cu micile pierderi cauzate de recoltări, eroziunea solului și flotație.

Majoritatea sortimentelor de compost prezintă valori ale metalelor grele sub limitele impuse atunci când în procesul de compostare se evită contaminarea și sunt diminuate pericolele derivate din contaminarea chimică a lanțului trofic în timpul utilizării compostului în agricultură, cu excepția situațiilor extreme, precum folosirea de cantități foarte mari sau valori pH foarte acide.

În ultimii ani, a fost acordată o atenție sporită importului de poluanți organici precum halogenurile organice absorbabile (AOX), bifenilii policlorurați (PCB), hidrocarburile aromatice policiclice (PAH) și fenolii. Sunt disponibile foarte puține valori prag calculate pe baza studiilor de toxicitate și ele trebuie aplicate cu prudență în cazul solurilor. Dar substanțele organice toxice reprezintă un motiv minor de îngrijorare în cazul compostului obținut din deșeuri menajere. În general, compușii organici potențial toxici sunt distruși în timpul compostării sau fixați foarte bine de către compost astfel încât nu se pune problema asimilării lor de către plante. Materialele organice persistente pot cauza probleme în anumite condiții din cauza potențialului lor bioacumulativ.

2.8 Prezența elementelor inerte

Elementele inerte sunt definite ca fiind materia solidă străină inclusiv elementele minerale (piatră, cărămidă) și alte elemente, inclusiv sticla, plasticul și metalele. Cantitatea permisă de materie străină din compost a fost subiectul unor dezbateri, dar în cazul acestor standarde, nivelul de consens este mai mare. În mod obișnuit, pietrele se deosebesc de materia străină care nu se descompune care include sticla, plasticul și metalele. Valorile limită sunt sub forma unui procentaj alocat unei anumite mărimi a sitei și variază de la un stat la altul. Materialele revalorificabile pot fi reciclate înainte de compostare, pe când celelalte pot fi îndepărtate înainte sau după compostare. Procentajul pietrelor nu afectează în mod negativ avantajele compostului, dar prezența altor materiale poate constitui un risc pentru mediu sau sănătatea umană. În majoritatea cazurilor, legislația națională stabilește limite pentru procentajul de elemente inerte prezente în compostul finit.

Este foarte important să determinăm mărimea optimă a ochiului de sită. Micșorarea dimensiunii ochiului îmbunătățește calitatea produsului, dar de asemenea diminuează eficiența procesului de compostare pentru că o cantitate mai mare de material reintră în procesul de compostare. În Olanda dimensiunea ochiului de sită este de aproximativ 8-10 mm și se consideră a fi suficientă

2.9 Procentajul de săruri

Sărurile sub formă de ioni minerali sunt prezente în mod natural în toți compușii și concentrația lor poate crește în timpul compostării. Înglobarea compostului în sol duce la creșterea procentajului de săruri și a conductivității electrice a solului, în special în cazul în care se adaugă cantități mari de

compost, datorită salinității ridicate a compostului. O salinitate excesivă poate afecta în mod negativ plantele și recoltele. Valorile ridicate ale conductivității electrice (CE) pot cauza situații în care anumite deșeuri nu mai sunt potrivite pentru a fi folosite ca amelioratori organici. Daunele sunt proporțional mai mari în cazul solurilor necalcaroase. Pentru sortimentul de compost care conține niveluri ridicate de săruri solubile (mai mari de 5 dS/m), acesta nu trebuie să reprezinte mai mult de 20% dintr-un amestec cu solul în cazul în care în acea locație vor fi plantate specii sensibile la săruri. Metodele de aplicare care reduc riscurile includ controlul gestiunii apei, aplicări repetate a unor cantități mai reduse și aplicarea înaintea plantării recoltei.

Sărurile pot prezenta limitări în ceea ce privește aplicarea pe sol, căci plantele prezintă diferite grade de sensibilitate și acumularea în sol variază de la caz la caz. Totuși, în majoritatea cercetărilor în zonele temperate, ploile din timpul iernii au diminuat conținutul de sare până la un nivel apropiat de cel de control. Sărurile în exces au tendința de a angrena în procesul de flotație în urma ploilor sau irigațiilor, astfel reducându-se salinitatea potențială și problemele legate de proprietățile fizice ale solului, dar acest proces contribuie la poluarea apelor subterane. Pe de altă parte, este de așteptat ca în cazul unor climate umede procentajul mărit de săruri din compost să nu prezinte riscuri pentru utilizarea în agricultură și mediul înconjurător datorită excesului de precipitații.

Când deșeurile se aplică în cantități mari (> 100t/ha) cationii monovalenți pot deveni predominanți și apare fenomenul de dispersie a coloizilor din sol. Dar, în majoritatea practicilor agricole, aceste cantități mari nu sunt niciodată aplicate pe sol.

În funcție de utilizare, majoritatea țărilor reglementează cantitățile de săruri prezente în sortimentele de compost. Nivelul consensului în privința clasificării sărurilor din compost și în privința limitelor care ar trebui impuse este scăzut.

3 Comercializarea compostului

3.1 Marketingul și relațiile cu publicul

Marketingul compostului și relațiile cu publicul în această privință impun de asemenea standardizarea calității produsului. Sortimentele de compost care au fost testate în cadrul unui sistem de asigurarea calității îndeplinesc această cerință deoarece:

- Asigurarea calității reprezintă o bună bază pentru promovare în vânzări, pentru activitatea de relații cu publicul și un bun motiv de a crea și crește încrederea în compost.
- Eticheta calității permite înființarea unei mărci de „compost testat calitativ” și promovarea unei imagini pozitive a compostului.
- Analizele regulate în timpul producerii compostului garantează un produs de calitate.
- Analizele standardizate efectuate în conformitate cu metode prestabilite permit o evaluare obiectivă a compostului la nivel național.
- Rezultatele investigațiilor stau la baza informațiilor din fișa produsului și a recomandărilor de utilizare (aplicare).

Astfel se obține compost de o calitate definită care, implicit, este promovabil și comercializabil la scară largă.

Sunt necesare activități suplimentare de marketing, căci compostul cu etichetă a calității sau cu certificat de calitate nu se va vinde de la sine. Totuși, având această certificare, unitățile de producție a compostului beneficiază de un start excelent pentru că produsele de calitate au întotdeauna avantaje în cadrul pieței. Pentru a concura sectoarele care produc turbă, sol și scoarță, unitățile de producție a compostului trebuie să întreprindă eforturi comune de marketing în aceeași direcție.

Organizațiile pentru asigurarea calității (precum Organizația pentru asigurarea calității compostului din Germania, KGVÖ din Austria, VLACO din Belgia, VA din Olanda) sprijină unitățile de producție a compostului prin organizarea de activități comune de marketing. Nu este necesar sau avantajos din punct de vedere financiar ca fiecare producător de compost să-și creeze propriile instrumente de marketing.

Valorile în legătură cu piața compostului din diferitele țări comunitare variază mult în privința mărimilor și cantităților. Activități în acest sens au fost întreprinse doar în țările care au sisteme dezvoltate de gestiune a compostului. Un start avantajos al strategiei de marketing este stabilirea unei certificări/sistem de asigurarea calității cu recomandări pentru folosirea compostului în cazul proceselor de vânzare a celor mai importante game de produse. Exemple: broșuri pentru utilizatori în cazul Organizației pentru asigurarea calității compostului din Germania, ghid în două volume pentru utilizarea în practică a compostului în cazul VLACO din Belgia, 6 fișe de informare ale KGVÖ din Austria. VLACO Belgia sprijină de asemenea și un set de teste pentru utilizarea compostului.

3.2 Utilizarea și piețele compostului

Există de asemenea diferențe semnificative între situațiile de pe piețele diferitelor state comunitare. În general este admis faptul că și în țările dezvoltate care au o producție ocazională de compost, precum Germania, temutele probleme legate de vânzarea compostului nu au apărut. În toate țările grădinaritului, peisagistica și horticultura ca activități pentru petrecerea timpului liber sprijină o piață de succes cu bune perspective de dezvoltare.

Tabel 7 Cotele de piață ale vânzărilor de compost în UE (în %); situația 1999 - 2001

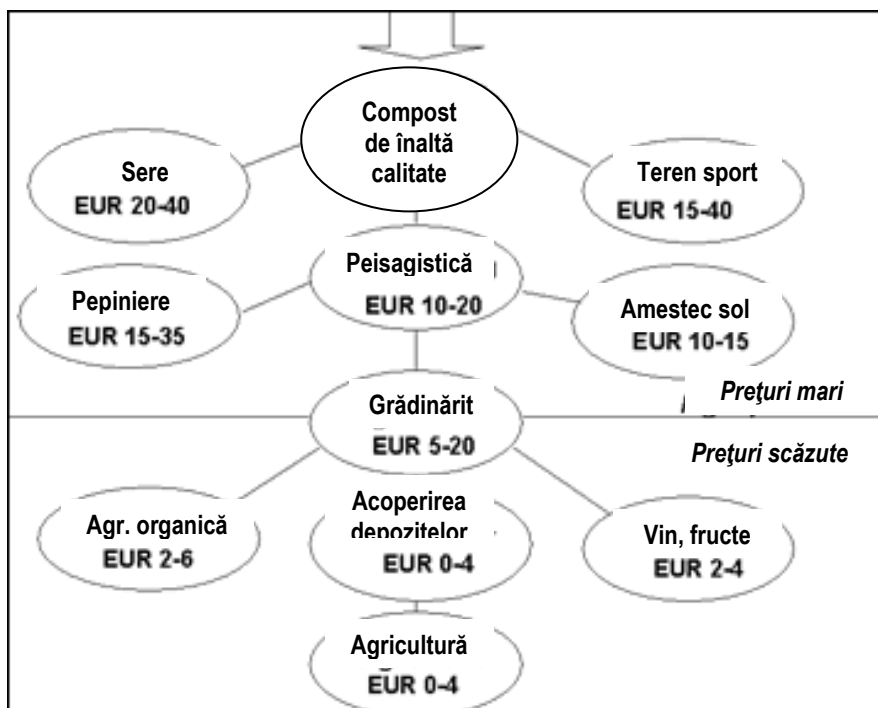
Piața	AT 2000	BE (FI) 2000	D 1999	DK 2000	NL 2001	IT 2001	LUX 2000	FR 2000	AT 2000
Peisagistică	30	26	25	13	10	15	28	19	30
Depozite de deș + Refacere	-	2		14	-				-
Agricultură + Culturi speciale	30 ¹	9	43	12	75	33	43	52	30 ¹
Horticultură	10		5	8	-			5	10
Terasamente	5	35	10	-	-	48		15	5
Grădini private	20	19	14	43	10		18		20
Export		5	-	-	5				
Diverse	5	4	3	10	-	4	11	9	5

¹60 % din deșeurile de grădină și deșeurile verzi sunt compostate în ferme

Comercializarea compostului prezintă câteva tendințe în Europa (conform Tabel 7). Compostul verde (compostul din deșeurii verzi) este un îngrășământ organic și ameliorator acceptat pe toate piețele din Europa. Acesta poate fi produs la un bun nivel de calitate fără prea mult echipament tehnic. Biocompostul (compostul din biodeșeurii), prezintă două tendințe opuse în cadrul pieței: datorită prețului scăzut sau în scădere la desfacere, unele unități de producție încearcă să-și minimizeze costurile de tratare și desfacere, lucru care determină furnizarea gratuită către fermieri a compostului în majoritatea cazurilor fără eforturi suplimentare de marketing. Pe de altă parte, multe fabrici de compost încep să adauge valoare produselor proprii și să producă amestecuri sau sortimente speciale în funcție de necesitățile clientului și cerințele pieței. Aceste unități colaborează la construirea de terasamente sau le construiesc chiar ele. Organizațiile pentru asigurarea calității sprijină aceste tendințe prin organizarea de proiecte de cercetare în domeniul utilizării compostului sau pentru formularea de noi sortimente de compost.

Figura 1 prezintă o perspectivă europeană asupra gamei de valori (și a dimensiunilor pieței) în cazul compostului. Se poate observa diversitatea utilizărilor compostului și diferitele dimensiuni ale pieței potențiale.

Figura 1 Ierarhia marketingului compostului cu indicarea prețurilor (EUR) și cantităților



Observație: Prețurile sunt intervale de valori cunoscute în cazul sortimentelor de compost din cadrul segmentului de piață (în €/m³)

3.3 *Observații finale*

Un exemplu conceptual de sistem de asigurarea calității compostului în Europa

Schemele de asigurarea calității compostului și reziduurilor din descompunerea anaerobă s-au impus cu succes în ultimii 15 ani în diverse state membre și au avut o contribuție pozitivă la reciclarea durabilă a deșeurilor biodegradabile. Totuși, versiunile actualizate ale diferitelor directive din domeniile agricol și al protecției mediului, Comisia Europeană și principiul comunitar al liberului schimb promovează recomandarea de a stabili standarde complete de calitate a compostului și a reziduurilor din descompunerea anaerobă.

Exemplul țărilor cu experiență în domeniu arată faptul că tratarea eficace a deșeurilor trebuie să includă standarde de calitate și controlul lor pentru a avea garanția unei utilizări fără riscuri pentru mediu și a unei comercializări cu succes a produsului. Pe baza experienței existente în țările cu scheme funcționale de asigurarea calității, Rețeaua europeană pentru compost (ECN)/ORBIT lucrează în prezent la o schema europeană pentru asigurarea calității (ECN-QAS) compostului.

Sursa: <http://www.compostnetwork.info>



Un exemplu de protocol pentru calitate din Marea Britanie este prezentat într-o altă publicație: Protocolul pentru calitatea compostului – Protocolul pentru calitatea producției și utilizarea unui compost de calitate din deșeuri biodegradabile separate la sursă. WRAP (www.wrap.org. Marea Britanie) și Agenția națională pentru protecția mediului (www.environment-agency.gov. Marea Britanie) din Marea Britanie.

Literatură

Următoarele cărți și documente au fost consultate (unele părți ale acestui raport sunt adaptate sau preluate integral din aceste surse).

Centrul de cercetare comună (2008). Încetarea statutului de deșeu, metodologie și studii de caz. Disponibil la: <http://susproc.jrc.ec.europa.eu/publications.html>

Rețeaua europeană pentru compost <http://www.compostnetwork.info>

Protocolul pentru calitatea compostului (Protocolul pentru calitatea producției și utilizarea unui compost de calitate din deșeuri biodegradabile separate la sursă). WRAP 2008. Disponibil la: <http://www.wrap.org.Marea Britanie/composting/>

Barth Josef, Amlinger F., Favoino E, Siebert S, Kehres B, Gottschall R, Bieker M, Löbig A și Bidlingmaier W. (2008). Producerea compostului și utilizarea sa în U.E. ORBIT e.V. / Rețeaua europeană pentru compost ECN.

O prezentare în format Powerpoint despre utilizarea și calitatea compostului alcătuită în cadrul acestui proiect de înfrățire, disponibilă în limba română la adresa: <http://www.twinning-waste-bacau.ro/waste-1/gestiunea-deseurilor/implementarea-sistemului> .



Continutul acestui material nu reprezintă în mod necesar poziția oficială a Uniunii Europene.

Pentru mai multe informații și comentarii referitoare la Proiectul Phare: cfcu.phare@mfinante.ro

Phare National 2006
Ministerul Mediului și
dezvoltării Durabile