

## VALORIFICAREA ÎN INDUSTRIA AGROALIMENTARĂ A DEȘEURILOR PROVENITE DE LA POMII FRUCTIFERI

Autori, Nicoleta-Alexandra Vanghele; Ancuta- Alexandra Petre; Andreea Matache; Dumitru Bogdan Mihalache;

Afilieră INSTITUTUL NATIONAL DE CERCETARE-DEZVOLTARE PENTRU MASINI SI INSTALATII DESTINATE AGRICULTURII SI INDUSTRIEI ALIMENTARE – INMA București

**Cuvinte cheie:** deșeuri, pomi fructiferi, valorificare,

### INTRODUCERE

Pentru o dezvoltare durabilă în contextul economiei circulare valorificarea deșeurilor din lemnul provenit de la pomii fructiferi cât și al deșeurilor de fructe sunt foarte importante.

În Uniunea Europeană culturile de pomi fructiferi ocupă pe o suprafață de 11.301.345 de hectare (ha). Numai din toaletarea anuală a acestor pomi fructiferi raman aproximativ 25 de milioane de tone de lemn. Printre cele mai cultivate soiuri de pomi fructiferi dar și principalele țări producătoare sunt evidențiate în figura 1 A și B.

Deșeurile provenite de la pomii fructiferi se acumulează rapid și pot ocupa o cantitate problematică de spațiu, și pot dăuna ecosistemelor local.

Gestionarea deșeurilor agricole este vitală pentru a se asigura că nu există efecte negative asupra mediului. Eliminarea necorespunzătoare a acestor deșeuri, cum ar fi arderea sau îngroparea, poate duce la poluarea aerului, a apei și a solului. În România există Legea 24 /2007, privind Reglementarea și administrarea spațiilor verzi din intravilanul localităților, modificată și completată cu Legea 47/2012 prin care se interzice incendierea resturilor vegetale.

Pentru a promova producția continuă și optimă prin controlul fiziologiei copacilor, cel puțin o dată pe an se efectuează tundere coroanei. Principalul scop al acestei operații este de a facilita modelarea coroanei pentru o producție optimă de fructe și o recoltare eficientă dar și pentru o mai bună distribuție a nutrienților în copaci, îmbunătățind astfel cantitativ și calitativ culturile de pomi fructiferi.

### MATERIAL ȘI METODĂ

Colectarea lemnului ce rămâne în urma tăierilor anuale, presupune întâmpinarea unor serii de dificultăți logistice, datorită dispersiei acestora în teritoriu, dimensiunea și amplasarea plantațiilor, dar și producția de biomasă vegetală la hectar care este mult mai scăzută față de cea a lemnului forestier Totuși, deșeurile provenite de la pomii fructiferi sunt o bună sursă de biomasă.

Reziduurile de tăiere, de pe suprafețele cultivate, pot fi direcționate către conversia energiei pentru a obține forme regenerabile de energie (căldură și energie electrică). Această acțiune este o alternativă, având în vedere că înlocuirea utilizării combustibililor fosili cu surse regenerabile de energie și reducerea emisiilor de carbon este un obiectiv internațional conform acordului de la Paris 2014.

Indiferent de modul de valorificare al deșeurilor provenite de la pomii fructiferi primul proces este procesul de mărunțire al materialului vegetal.

Cele mai comune specii de pomi fructiferi în Europa sunt măslinele, vița de vie urmate de migdale și alte nuci iar pe locul al patrulea sunt fructele de poame (mere și pere).

### REZULTATE ȘI DISCUȚII

#### Valorificarea din deșeuri de lemn de măsline

Lemnul de măsline este caracterizat ca fiind un lemn dur și versatil motiv pentru care este folosit ca lemn pentru fabricarea de mobilier, în confecționarea de obiecte de artizanat sau chiar unelte. Însă principala aplicație a lemnului de măsline o constituie biomasă ca sursă de energie, cu avantaje economice și cu o reducere a considerabilă a emisiilor de CO<sub>2</sub>.

În ceea ce privește utilizarea deșeurilor pentru conținutul de compuși bioactivi nu sunt disponibile multe studii, însă putem aminti câteva exemple. Extractul de lemn de măsline a fost utilizat ca agent antifungic in vitro pe ciuperca *Pleurotus ostreatus*, iar rezultatul a arătat că ciuperca a fost inhibată în proporție de până la 80%.

#### Valorificarea deșeurilor de viță de vie

Lăstarii de viță de vie au fost folosiți pentru obținerea de energie sau în producerea de compuși de biorafinare sau carbon bioactiv. Deoarece au un conținut ridicat de lignină acestea sunt folosite pentru obținerea de plăci aglomerate (PAL).

Dar principala întrebare a lăstarilor de viță de vie este compostul pe câmp, deoarece conținutul ridicat de lignină, celuloză, azot și potasiu aduc beneficii podgoriei.

Deșeurile din vița de vie au activitate antimicrobiană și s-a dovedit faptul că pot acționa în combaterea *P. viticola*, unul dintre principalii agenți patogeni fungici din vița de vie, dar și ca un insecticid împotriva de *Leptinotarsa decemlineata* (gândac de cartof Colorado).

În concluzie deșeurile de viță de vie se pot utiliza, pe post de compost pentru podgorie sau alte culturi, la producerea de energie, pentru tratarea mai multor dăunători ale plantelor sau chiar în industria agroalimentară.

În Europa producția de migdale și nuci reprezintă peste 35% din producția anuală de fructe, iar printre cele mai răspândite sunt migdalele, nucile, alunele, castanele și fisticul, după cum se poate observa și în figura 2.

Deșeurile din lemn de migdal nu sunt prea mult valorificate, pe lângă obținerea de biomasă acesta se mai poate utiliza ca aditivi alimentari sau în produse cosmetice datorită proprietățile lor antibacteriene și antioxidante.

Deșeurile din lemn de nuc au de asemenea proprietăți antioxidante, s-a demonstrat că au activitate de curățare, de reducere, de inhibare a preoxidării lipidelor. O altă aplicație a deșeurilor din lemn de nuc este ca antifungic, se pot utiliza în industria vinului, deoarece vinul care stă în contact cu așchii de nuc s-a dovedit că are proprietăți senzoriale mai dezvoltate. Acidul galic și acidul elagic prezente în lemnul de nuc sunt utilizate pentru beneficiile lor ca antiinflamator, antibacterian cu rol în scăderea limfocitelor, iar suplimentarea lor ar putea reduce reacțiile alergice la nuci are efectul antibacterian și previne contaminarea cu *S. aureus* (*Stafilococul auriu*).

#### Aplicațiile deșeurilor de lemn de mere și pere în industria agroalimentară

Deși în principal sunt utilizate ca lemne de foc sau ca îngrășământ aplicat direct în câmp, deșeurile din lemn de măr și păr datorită puterii calorice mari (în jur de 15,7 MJ/kg) se pot utiliza pentru obținerea de energie termică sau electrică sau biochar, dar și pentru producerea de biocarbon sau oțet. Acestea constituie un bun substrat pentru cultivarea de ciuperci de stridii, *P. ostreatus* (*Pleurotus*) una dintre cele mai cultivate specii de ciuperci comestibile. Lemnul de meri se utilizează și în producția de plăci aglomerate structurale sau mobilier însă este utilizat și în industria alimentară, farmaceutică și cosmetică deoarece au activitate antioxidantă și antimicrobiană. Iar lemnul de păr, datorită conținutului mare de celuloză se utilizează în producția de hârtie, materiale plastice, benzi magnetice, acoperiri de protecție și părți electrice, film fotografic.

#### Valorificarea deșeurilor de lemn de piersic

Deșeurile de lemn provenite de la tăierea piersicilor, au fost studiate, iar rezultatele au arătat că principalii compuși activi prezenți pot fi utilizați ca antioxidanți naturali cu rol, anti-lipaze și chiar anti-demență. De asemenea a fost descoperit și că extractul de lemn de piersici poate fi un antihipertensiv natural ce poate fi introdus în industriile nutraceutice sau farmaceutice.

#### Valorificarea deșeurilor de lemn de prun

Biomasa lemnului de prun, a prezentat activități antimicrobiene și antibiofilme împotriva mai multor microorganisme alimentare cum ar fi: *Salmonella enterica*, *E. coli*, *S. Aureus*, *L. Klebsiella terrigena*, *Enterobacter sp.* Aceste aspecte arată faptul că biomasă lemnului de prun se poate folosi ca biocid sau chiar conservant în industria alimentară sau învechirea coniacului, pe lângă lemnul de stejar.

#### Valorificarea deșeurilor de lemn de cireș

Ca și deșeurile din lemn de prun, cele din lemn de cireși se pot utiliza ca agent antimicrobian sau conservant alimentar pentru industria alimentară. Activitatea compușilor activi din lemnul de cireș au fost testați pentru activitatea lor antimicrobiană și antibiofilm împotriva tulpinilor din colecțiile de culturi de tip *S. enterica*, *E. coli*, *S. aureus* și *L. monocytogenes*, precum și pe tulpini multirezistente ca: *B. cereus*, *E. casseliflavus*, *E. faecium*, *S. aureus*, *S. saprophyticus*, *L. casei*, *P. agglomerans*, *K. terrigena*, *Enterobacter sp.*, și *Salmonella sp.* Poate fi utilizat la îmbătrânirea vinului și oțetului.

#### Valorificarea deșeurilor de lemn de cais

Printre cele mai noi utilizări ale lăstarilor de cais se numără de exudatul de gumă obținut, un polimer natural care datorită gamei sale largi de aplicații hidrocoloide în diferite industrii, a atras atenția multor cercetători. Lemnul tăiat din plantațiile de caise are proprietăți antioxidante de inhibare a peroxidării lipidelor, rol antifungic, și poate fi utilizat în agricultură și integrat perfect într-un sistem de economie circulară.

### GRAFICE, TABELE ȘI FOTOGRAFII

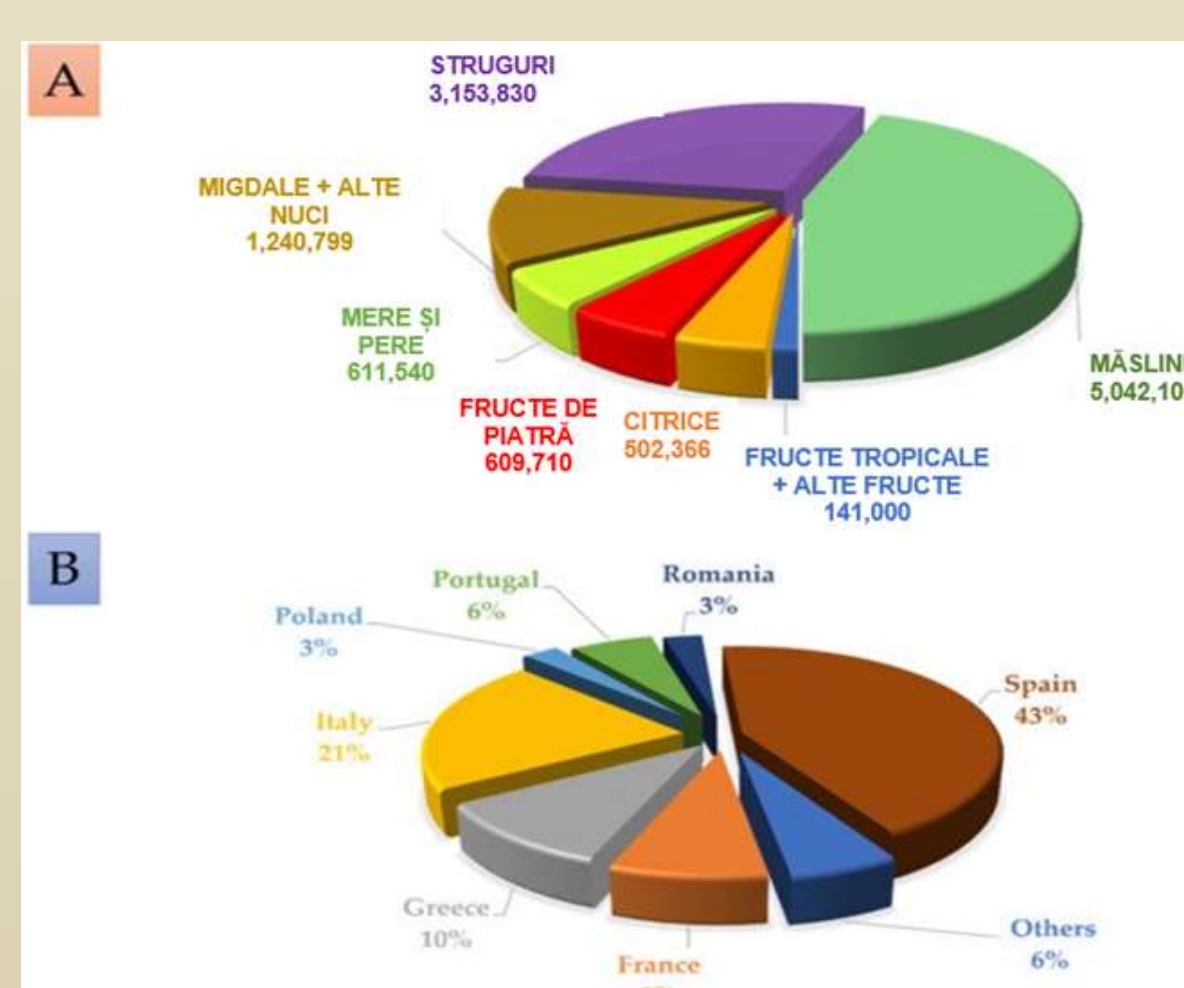


Fig.1. Principalele soiuri de pomi fructiferi și principalele țări producătoare

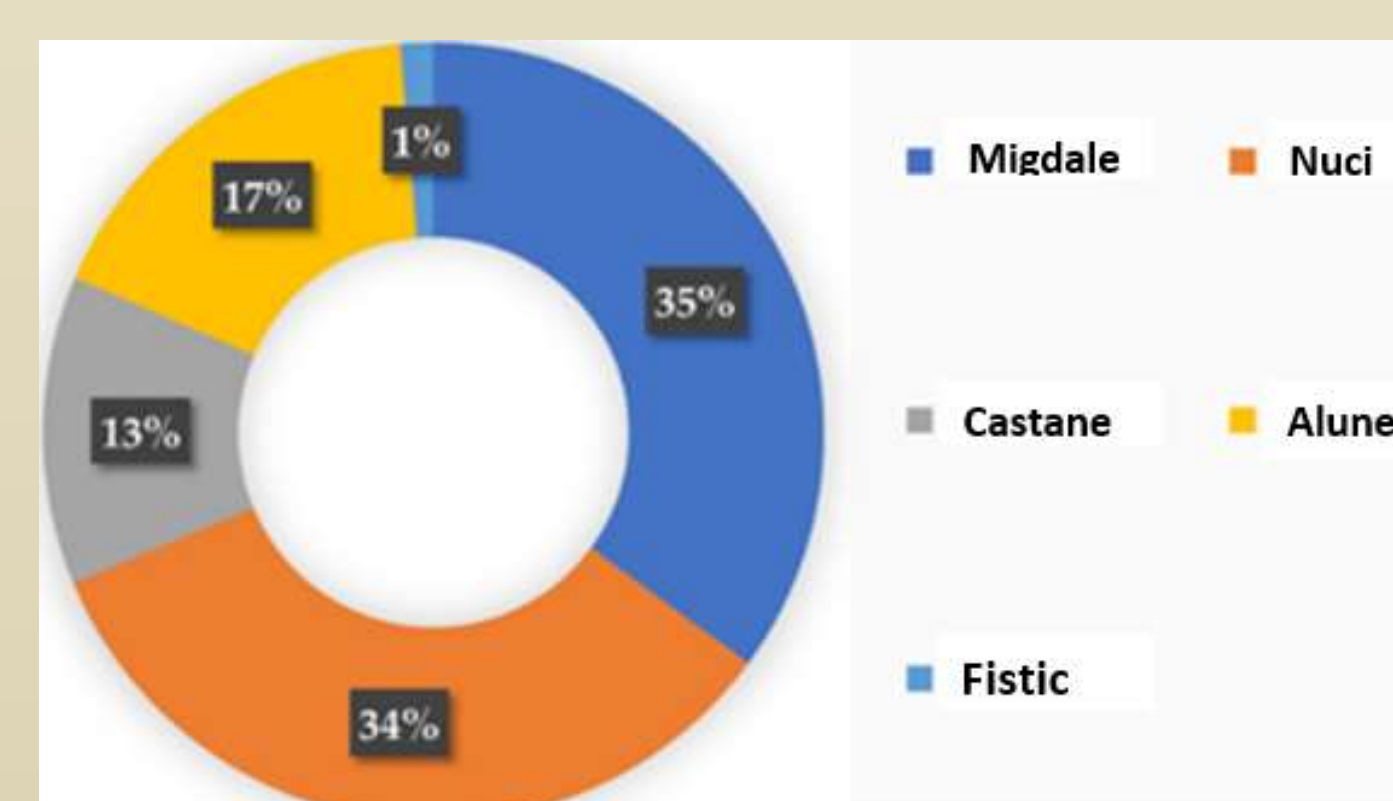


Fig. 2. Producția de migdale și nuci în Europa

### CONCLUZII

Anual sunt generat milioane de tone de deșeuri provenite de la pomii fructiferi. Incorporarea acestora în sol este principala utilizare, însă în ultimii ani au fost folosite ca biomasă pentru a produce energie contribuind astfel la reducerea utilizării combustibililor fosili, reducerea emisiilor de gaze cu efect de seră și atenuarea schimbărilor climatice.

Deoarece au multe proprietăți bioactive și sunt o sursă importantă de metaboliți secundari, deșeurile din lemn, sunt direct implicate în funcțiile de bază ale dezvoltării, creșterii și reproducerii organismului. De aici și interesul cercetătorilor de a studia acești compuși din reziduurile de lemn. La nivel mondial în ultimii zece ani studiile bazate pe valorificarea deșeurilor lemnoase a crescut de aproape șapte ori.

S-a dovedit faptul că extractele din lemnul pomilor fructiferi sunt pretabile pentru a fi utilizate atât în industria farmaceutică pentru prevenția diferitelor boli cum ar fi Alzheimer și diabet, în industria alimentară sau în agricultură datorită proprietăților antioxidante, antimicrobiene sau antifungice.

Datorită proprietăților bioactive ale deșeurilor de lemn acestea au efecte benefice asupra durabilității și o contribuție importantă în economia circulară, însă trebuie studiate mai îndeaproape pentru a putea fi valorificate la adevărata lor valoare.

Acest proiect este finanțat de Ministerul Cercetării, Inovării și Digitalizării prin Programul 1 - Dezvoltarea sistemului național de cercetare-dezvoltare, Subprogram 1.2 -Performanță instituțională- Proiecte de finanțare a excelenței în CDI, Contract nr. 1PFE/30.12.2021 și Contractul nr.: 5N din 07.02.2019, AAd.nr.8/2022 Proiectul: PN 19 10 01 05 - Managementul integrat al lucrărilor din fermele agricole, viticole și pomicele.