

## ALIMENTE ȘI ALIMENTAȚIE ÎN MILENIUL III (I) POPULAȚIE ȘI RESURSE DE HRANĂ

**Naghiu Al., Apostu S.**

*Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară Cluj-Napoca  
alnaghiu@yahoo.com*

**Abstract.** *Food and alimentation in the third millennium (I) population and food resource. Food and nutrition are among the most important focus points of the humanity in the XXI-st millennium. The present paper is opening a cycle of scientific works dedicated to this subject in the Romanian context. This paper is presenting the general context of food and nutrition in the actual context of exponential increase of population. The problem of food and nutrition is considered in an integrated manner, in close relation with energy consumption and available resources, in accord with the local traditions.*

**Keywords:** food, population, resources

### 1. CONSIDERAȚII GENERALE

Încă din zorii omenirii problema hranei a fost strâns legată de cea a creșterii demografice, evoluția cantitativă și calitativă a populației fiind determinată de capacitatea sa de hrănire în cadrul spațiilor controlate. Astfel, problemele hranei și ale nutriției sunt mai critice decât cele ale surselor energetice și materiilor prime. Prin urmare, orice studiu privind alimentația trebuie să ia în considerație dezvoltarea demografică.

Vârsta omenirii este apreciată la cca. 600000 de ani, 99 % din istoria sa omul ducând o viață de vânător. Vânătoarea a favorizat coeziunea socială, rezultând familia și contribuind la creșterea duratei medii de viața prin furnizarea de alimente mai bogate în proteine de origine animală.

Culegător și vânător *omul primitiv* a ajuns acum 10000 de ani în stadiul de *om agricol* și de *om industrial* cu cca. 350 ani în urmă.

Începând de la câteva mii de indivizi acum 600000 de ani, ajungând la 10 milioane cu 10000 de ani în urmă, se estimează (V. Surd, 2001) că la începutul mileniului I (anul 1 d. Hr.) populația Terrei era de cca. 100 milioane de locuitori. După un mileniu, în anul 1000, aceasta crește de patru ori, ajungând la 400 milioane, pentru ca în anul 1650 să atingă 600 milioane. În continuare populația globului a crescut exponențial: 1 miliard în 1800, 2,5 miliarde în 1950 și 4 miliarde în 1975, războaiele mondiale afectând doar într-o mică măsură această evoluție (vezi fig. 1 și tabelul 1).

Tabelul 1.1

Etape în evoluția demografică mondială

| Anul | Numărul populației | Intervalul de timp |
|------|--------------------|--------------------|
| 1804 | 1 miliard          |                    |
| 1927 | 2 miliarde         | după 123 ani       |
| 1960 | 3 miliarde         | după 33 ani        |
| 1974 | 4 miliarde         | după 14 ani        |
| 1987 | 5 miliarde         | după 13 ani        |
| 1999 | 6 miliarde         | după 12 ani        |

Populația globului s-a dublat între 1950 și 1990, creșterea având maximul în anii '60. Conform estimărilor GNU populația globului va crește cu 72 % între 1995 și 2050 (cu cca. 86 milioane pe an), an în care aceasta se va stabili la un nivel de cca. 10 miliarde (8,5 miliarde în 2025). Rata anuală de creștere care a fost de peste 2 % între 1965 și 1970, a scăzut în intervalul 1985 - 1990 și se estimează că va ajunge la cca. 1 % între 2020 și 2025 datorită scăderii ratei natalității. (Quesnel și colab. 1991).

#### POPULAȚIA, [MILIARDE]

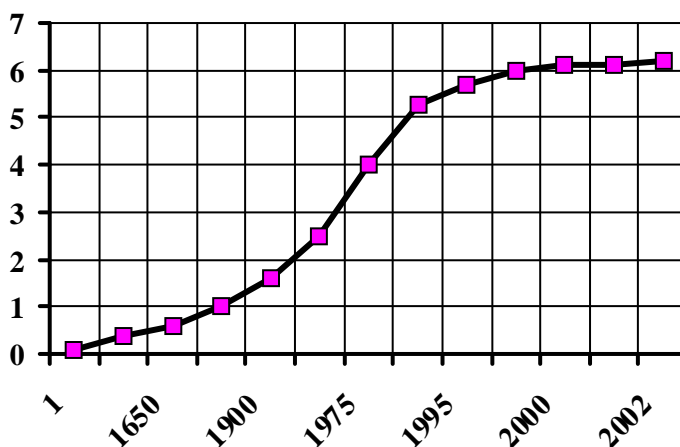


Fig. 1. Evoluția numerică a populației Terrei

În octombrie 1999, în prezența secretarului general al ONU, *Kofie Anan*, este celebrată la *Serajevo* sosirea pe lume a celui de-al șaselea miliard locuitor al Terrei (fig. 1).

Actualmente se constată o scădere a ratei fertilității (chiar și în țările în curs de dezvoltare) și astfel se poate aprecia că între 2100...2150 va avea loc stabilizarea numerică a populației.

Acum, la început de mileniu, lumea străbate o epocă nouă și critică: pe de o parte necesitatea unei puternice dezvoltări tehnologice impusă de creșterea continuă (cantitativ, calitativ și ca diversitate) a cerințelor sociale, iar pe de alta parte secătuirea resurselor și degradarea accentuată a mediului. Astfel, după cum se arată într-un raport al *Comitetului din St. Louis* "trăim într-o epocă dominată de forțe tehnice enorme și de nevoi umane extreme" și ca urmare datorită utilizării neraționale a resurselor (mai ales în ultimul secol) acestea s-au degradat într-un ritm accelerat și s-a instaurat criza ambientală. Drept rezultat, toate

strategiile naționale, regionale și mondiale, pe termen scurt sau lung, sunt (trebuie să fie !) determinate de necesitatea refacerii rezervelor de resurse și se bazează pe folosirea rațională a spațiului ambiental de către fiecare țară, regiune sau bloc economic.

În acest context, *spațiul ambiental* este definit ca fiind *capacitatea de absorbție a mediului la exploatarea resurselor fără a primejdui accesul generațiilor viitoare la aceste resurse*.

Conform estimărilor *Organizației Mondiale pentru Agricultură și Alimentație* (FAO) cantitatea de hrană produsă în mod curent este suficientă pentru a satisface nevoile tuturor oamenilor de pe glob. Dar dacă astăzi agricultura hrănește cei cca. 6 miliarde de oameni cultivând aproximativ a zecea parte din solul Terrei, dublarea estimată a populației va implica utilizarea a încă unei zecimi la nivelul actual al tehnologiilor agricole. Prin urmare, în contextul creșterii demografice și evoluției tehnologice, se pune întrebarea de cât teren va avea nevoie o populație de 10 miliarde pentru a se hrăni și ce implicații va avea acest fapt asupra mediului ? Astfel, fermierii își desfășoară activitatea la linia de demarcare dintre necesitățile unei populații în creștere și conservarea naturii. Ei au datoria de a produce o „plăcintă” cât mai mare în condițiile respectării spațiului ambiental, iar omenirea (în ansamblul ei) are datoria de a împărți aceasta „plăcintă” cât mai echitabil. În mod evident o „plăcintă” mai mare va asigura porții mai mari pentru fiecare.

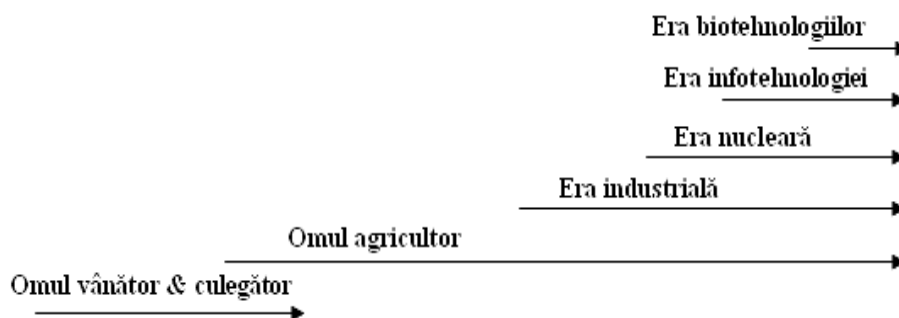
Conform unui studiu publicat relativ recent (ianuarie 2003) de către FAO, din punct de vedere al alimentației există trei „lumi”: una alcătuită din cca. 1000 milioane de oameni pentru care asigurarea hranei nu este o preocupare (2500 kcal/zi/persoană) și care coincide mai mult sau mai puțin cu țările OECD, iar la cealaltă extremitate mai mult de 1000 milioane de oameni (1/4 dintre aceștia fiind copii) care trăiesc cu mai puțin de 1 USD pe zi și care suferă grav de subnutriție (<1480 kcal/zi/persoană). Între aceste două categorii cca. 4000 milioane de oameni trăiesc în țări în care economia de piață nu funcționează foarte bine dar care, fapt pozitiv, doresc să se dezvolte și să implementeze cele mai adecvate practici agricole.

Ca atare, acum la început de mileniu, se elaborează diverse scenarii privind direcțiile de dezvoltare tehnologică pe termen mediu și lung, și în fața producătorilor agricoli și a industriei alimentare stau o serie de provocări, cum ar fi:

- nepotrivirile dintre furnizorii de alimente și nevoile nutriționale umane;
- impactul agriculturii asupra gradului de ocupare a populației în zonele rurale și a nivelului veniturilor;
- consecințele tehnologiilor moderne de producție în agricultură și industria alimentară asupra sănătății oamenilor și animalelor;
- efectele sistemului de producție asupra sustenabilității globale a mediului.

Cu certitudine astăzi producătorii de alimente doresc să utilizeze cele mai avansate cunoștințe de nutriție și cele mai noi metode tehnologice pentru a asigura cantitatea, siguranța, calitatea, alegerea, varietatea, conveniența și atributele plăcerii alimentelor sec. XXI. Totodată, publicul are nevoie de informații asupra întregului lanț alimentar, astfel încât să înțeleagă realitățile producției de alimente și cum este implicat fiecare în aceasta pentru îndeplinirea cerințelor consumatorilor și creșterea calității vieții acestora.

În mod incontestabil, nivelul de dezvoltare a științei și tehnicii (a posibilităților tehnologice) a marcat implicit etapele fundamentale în evoluția omenirii în lupta sa pentru o calitate superioară a vieții (fig. 2).



**Fig. 2** Etapele fundamentale în evoluția omenirii (de la începuturi și până azi)

Dacă în zorii omenirii se practica o **agricultură de subsistență**, ulterior s-a trecut sub presiunea creșterii demografice și pe baza dezvoltării bazei materiale la practicarea unei **agriculturi extensive** și ulterior a unei **agriculturi intensive**. Practicarea acestora din urmă a avut drept rezultat degradarea accentuată a mediului și ca rezultat a impactului asupra calității vieții s-a trecut la redimensionarea strategiei agriculturii trecându-se la **agricultura sustenabilă**. Ca urmare, activitatea umană rațională trebuie să se desfășoare în mod normal la interferența a trei subsisteme fundamentale (fig. 1.3):

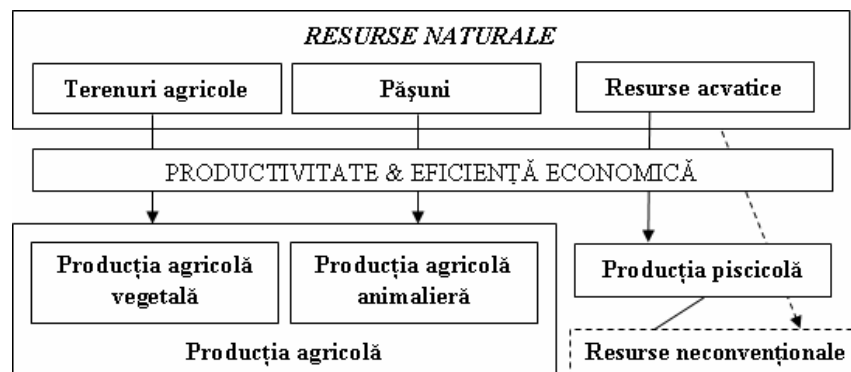
- *subsistemul cerințelor sociale;*
- *subsistemul posibilităților tehnico-economice;*
- *subsistemul cerințelor ecologice.*

Dacă această legitate este încălcată se creează dezechilibre cu consecințe deosebit de grave asupra comunităților umane sau chiar a existenței speciei umane în ansamblul său.

Subsistemele prezentate mai sus, în ordinea dată, prin evoluția lor conjugată, reprezintă etape istorice în dezvoltarea conștiinței pentru sine și de sine a omenirii.

În aceste condiții întreg **lanțul agroalimentar** are menirea să satisfacă, în cel mai înalt nivel, cerințele de hrană ale unei populații în continuă creștere în condiții de eficiență economică și fără degradarea mediului.

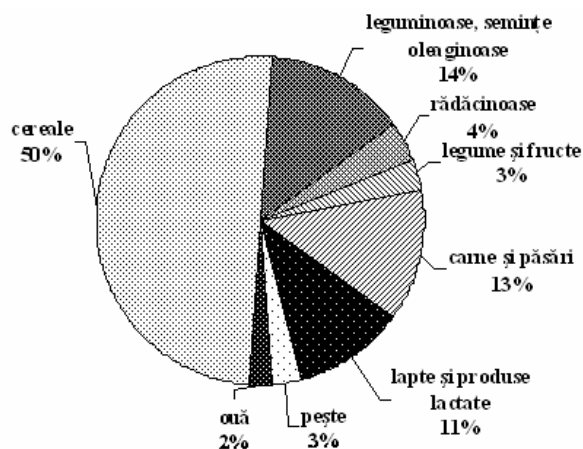
Prima verigă a lanțului agroalimentar este reprezentată de către sectorul **producției agroalimentare primare** (al producției de materii prime pentru industria alimentară), acesta fiind compus din trei subsectoare fundamentale (fig. 1.4): **producția vegetală**, **zootehnia** (incluzând toate animalele ce pot fi folosite drept hrană cu excepția vânatului) și **pescuitul**. Un al patrulea subsector este cel al **surselor de hrană neconvenționale** ce cuprinde cultivarea algelor și bacteriilor, agricultura marină, sintetizarea directă a proteinelor, purificarea proteinelor din plantele necomestibile, etc. Până în prezent, toate studiile efectuate arată că sursele neconvenționale de hrană nu vor fi necesare în viitorul previzibil.



**Fig. 1.4** Diviziunile de bază ale sectorului alimentar primar

Între aceste subsectoare ale producției agroalimentare primare primele două (producția vegetală și zootehnia) ocupă un loc dominant realizând împreună peste 95 % din total. La nivel mondial, consumul uman de cereale a ajuns în 2001 la 971 milioane tone, iar cel al produselor de origine animală la 682 milioane tone.

După cum se observă din figura 1.5 structura producției mondiale de proteine alimentare este împărțită în părți aproximativ egale între produsele de origine vegetală și cele de origine animală.

**Fig. 1.5** Structura producției mondiale de proteine

### **Cerealele**

Grâul și orezul constituie împreună mai mult de jumătate din producția cerealieră mondială consumată de către om. Ele acoperă aproximativ jumătate din consumul de proteine din țările bogate și mai mult de jumătate din cel al țărilor sărace. Celelalte cereale sunt mai importante ca furaje pentru animale. Conform datelor FAO în anul 2005 producția mondială de grâu a fost estimată la cca. 1900 milioane tone.

Consumul de orez și de grâu este foarte sensibil la creșterile veniturilor în țările mai sărace și, în ciuda creșterii producției de grâu și orez, producția de cereale abia a ținut pasul

cu creșterea populației. Porumbul, orzul și sorgul oferă perspective bune de îmbinarea unui potențial productiv ridicat cu un total de proteine mai mare.

Dezvoltarea cercetării științifice și tehnologice, precum și aplicarea rezultatei lor acestora pot avea efecte spectaculoase asupra nivelului producțiilor. Cel mai edificator exemplu este cel al Indiei, unde în perioada 1961-1966 s-au cultivat 13 milioane de hectare, obținându-se o producție medie de 0,83 t/ha. În următoarele decade, după aplicarea tehnologiilor „*revoluției verzi*”, producțiile la hectar s-au mărit de cinci ori.

Trebuie menționat că numai jumătate din producția mondială de cereale este folosită pentru consumul uman cealaltă jumătate fiind destinată zootehniei (48 % în perioada 1969-1971, 50 % între 1988-1990).

### **Leguminoasele**

Leguminoasele (soia, fasole, linte, mazăre, arahide) constituie a doua sursă principală de proteine în cadrul regimului alimentar al grupurilor cu venit mai scăzut. Ele sunt deosebit de importante, deoarece unele din ele completează amestecul de aminoacizi nesatisfăcător al proteinelor din majoritatea cerealelor. O atenție crescândă ar trebui acordată semințelor uscate de leguminoase, care sunt direct comestibile și bogate în proteine.

În ultimii ani, grație rezultatelor cercetărilor în domeniu, s-a impus pe piață o gamă largă de produse alimentare pe bază de soia, arahide și fasole.

În ciuda diferitelor dificultăți tehnologice, cultura leguminoaselor s-a dezvoltat foarte mult (mai ales în zonele favorabile). Astfel, dacă acum 20 de ani o recoltă bună de fasole de câmp era de 4 t/ha astăzi este posibil să se atingă o producție de 14 t/ha.

### **Rădăcinile și tuberculii**

Mai multă atenție este acordată acum posibilităților de îmbunătățire a randamentului și a valorii nutritive a rădăcinilor tropicale și tuberculilor, cum ar fi cele de manioc, gulii, igname, destinate atât consumului uman cât și celui al animalelor.

Cu excepția cartofului, studiul rădăcinilor tropicale și al tuberculilor a fost neglijat mult timp, în mare parte din cauza interesului redus pe care aceste culturi îl prezentau pentru țările dezvoltate. Descoperiri recente au dus la reducerea perioadei de maturizare, fapt ce a permis obținerea mai multor recolte pe an și implicit a unor producții sporite.

### **Legumele și fructele**

În ansamblu, producția mondială de fructe este aproape egală cu cea de legume. Ambele au un conținut de calorii și de proteine relativ scăzut, dar joacă un rol deosebit important în alimentație prin vitaminele lor.

### **Carnea**

Hrana de origine animală este importantă, în principal, ca sursă de proteine de calitate superioară, adică de proteine cu un conținut ridicat de aminoacizi esențiali ce nu pot fi sintetizați de către om, iar unele dintre produsele obținute (ex. laptele praf) sunt adesea folosite pentru a completa calitatea mai slabă a alimentației în cazul popoarelor subnutrite.

Ca urmare, cererea mondială de carne nu încetează să crească și **șeptelul** joacă un rol important în economia agroalimentară a multor țări.

Animalele convertesc cu randament foarte scăzut energia și proteinele și o categorie foarte importantă, nerumegătoarele (porci, găini și alte păsări de curte) consumă o mare cantitate din recoltele comestibile pentru hrana lor. Când animalele sunt hrănite cu produse cultivate pe terenurile arabile, ele intră direct în competiție pentru hrană cu omul.

Din nefericire, carnea este considerată un aliment prestigios, iar elasticitatea cererii ei este condiționată de mărimea veniturilor atât în țările sărace cât și în cele bogate.

Pe măsură ce veniturile populației cresc cererea de carne va crește rapid, exacerbând conflictul dintre alimentația săracilor și cea a bogaților. Pe de altă parte, nu există o conștiință a gradului și efectelor supraalimentației. Date medicale convingătoare asociază bolile de inimă din țările bogate cu supraconsumul, în special de produse din carne bogate în grăsimi. Studii speciale arată că, în general, există un raport invers între excesul în greutate și speranța de viață. Ar trebui ca cercetările sociale, economice și cele privind comportamentul consumatorilor să fie orientate spre găsirea mecanismelor care să satisfacă necesitățile de cereale în țările în curs de dezvoltare.

Data fiind alegerea între rumegătoare, mari consumatoare de cereale și păsările de curte, necesitățile de cereale vor fi substanțial reduse prin consumul crescând al acestora din urmă, care transformă mai eficient energia și proteinele.

### **Peștii**

*Peștii de mare și de apă dulce* pot fi crescuți sau pescuiți cu mijloace tradiționale. Este puțin probabil că pescuitul marin susținut ar putea continua dincolo de dublarea lui. Totuși, proporția de pește de mare consumat pe locuitor ar putea fi ușor dublată dacă s-ar reduce risipa și dacă prejudecățile nu ar limita alegerea speciilor comestibile. Astfel, pescuitul moluștelor ar putea fi mărit de o sută de ori, deși obiceiurile alimentare pot limita creșterea consumului.

Pentru *peștele oceanic*, crustacee și moluște (exclusiv balene) se estimează o cantitate de 120 milioane tone (greutate vie), iar pescuitul în apă dulce va reprezenta 12 % din volumul de pește prins în întreaga lume. Această previziune ține cont numai de speciile preferate de consumatori în prezent.

### **Produse alimentare neconvenționale**

În afară de producerea proteinelor convenționale (carne, lapte, ouă, făină, pește, leguminoase și semințe oleaginoase), este necesar să se evalueze posibilitatea producerii de proteine neconvenționale derivabile din reziduurile fibroase, culturile de furaje, saprofitele microbiene (bacterii, ciuperci, drojdie și alge).

O analiză completă ar trebui să includă o evaluare a tehnologiei, a necesarului de capital și de forță de muncă, a nivelului de conducere necesar, a prețurilor de vânzare probabile ale produselor alimentare și, pentru produsul nou, o evaluare a acceptării de către consumator.

Proteinele furnizate de culturile furajere prezintă un inconvenient când sunt convertite de animale în hrană pentru om. Pierderile se ridică la 80...90 %. Prin separare mecanică, un hectar de cultură poate produce 2...3 tone de proteine comestibile într-un an și ar fi posibil ca această cantitate să crească la 4...5 tone.

Reziduurile fibroase ale multor culturi sunt ușor de conservat și constituie adesea o hrană valoroasă pentru rumegătoare. De aceea, există un interes crescând pentru posibilitatea extragerii proteinelor comestibile din furaje și din frunzele care reprezintă produsele secundare ale unei alte forme de agricultură (de exemplu: sfecla de zahăr, cartoful, mazărea, guliile și iuta). Desigur, este avantajos să se extragă materialul folositor dintr-un produs secundar, care, altfel, ar putea fi risipit. Tehnologia folosită pentru extragerea acestei „proteine din frunze” este încă în studiu experimental, extragerea proteinelor făcându-se numai la scară redusă.

Diferitele produse și deșeuri care pot servi ca hrană potențială rumegătoarelor sunt adesea subestimate sau sunt considerate numai ca material pentru conversia prin fermentare sau tratamente chimice. În cazul agriculturii mari când pot fi colectate într-un singur loc mari cantități de material fermentabil, fermentarea poate prezenta unele avantaje. În cazul micilor exploatări agricole, este probabil că materialul va rămâne pe terenul unde el este produs. De aceea, consumul local de către animale este preferabil.

*Algele microscopice* reprezintă o altă sursă de proteine neconvenționale. Ele își formează substanța celulară prin fotosinteză din bioxid de carbon și o soluție de săruri nutritive. Conținutul lor în proteine este destul de ridicat (chiar peste 50%) și ele prezintă avantajul unui conținut mai scăzut de acid nucleic, ca urmare a faptului că rata lor de creștere este puțin mai mică decât cea a bacteriilor și drozdiilor.

*Spirulina*, o algă albastru-verzuie, este specia care a constituit obiectul studiilor celor mai intense pentru producția pe scară largă. Ea a făcut parte din alimentația tradițională a locuitorilor anumitor regiuni din Mexic și din Ciad. Alga uscată conține aproximativ 63 % proteine, 2–3 % lipide, 16–18 % hidrați de carbon. Conținutul ei de celuloză este deosebit de scăzut, ceea ce o face foarte digerabilă.

Pentru cultivarea algelor microscopice au fost preconizate două metode: în aer liber, cu lumină naturală într-un sistem închis, cu lumină naturală sau artificială. Prima metodă pare de departe cea mai promițătoare și, în consecință, ea este cel mai intens studiată. Principalele probleme tehnologice privesc distribuirea bioxidului de carbon, agitarea culturilor pentru a obține o iluminare satisfăcătoare, recoltarea algelor și menținerea unei temperaturi optime pentru creșterea algei. În condițiile cele mai bune, producția se poate ridica la 40...50 tone de alge uscate la hectar. Totuși, posibilitatea de a produce proteine din alge pe scară largă rămâne încă nesigură, căci, deocamdată, cercetarea nu este decât la începuturile ei.

Previziunile FAO privind evoluția alimentației respectiv agriculturii până în anul 2010 sunt cuprinse în documentul *World agriculture: towards 2010 (WAT 2010)* (FAO 1995a), acestea servind și pentru determinarea tendințelor de evoluție a necesarului de alimente până în 2025.

## BIBLIOGRAFIE

1. Naghiu Livia (2008) Mașini și instalații horticoale, Vol. I.I, Editura Risoprint, Cluj-Napoca
2. Bell B. (1989) Farm Machinery, 3rd ed., Diamond Farm Books.
4. Wolf R.E. (2000) Strategies to Reduce Spray Drift. Kansas State University Extension Service. Publication MF-2441, Kansas State University, Manhattan, Kansas.
5. \* \* \* (1998) Agricultural pesticides sprayers - FAO Guidelines on Equipment Quality Control and Use, Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Information Division Rome, AGSE Bulletin 115 (E, F, S)