

INGINERIA SISTEMELOR AGRICOLE

CULTURI DE CÂMP

**ION TONCEA
VIOLETA-MARIA SIMIONESCU**

**INGINERIA SISTEMELOR AGRICOLE
CULTURI DE CÂMP**



**EDITURA UNIVERSITARĂ
București, 2016**

Colecția: PĂMÂNTUL - CASA NOASTRĂ

Redactor: Gheorghe Iovan
Tehnoredactor: Ameluța Vișan
Coperta: Monica Balaban

Editură recunoscută de Consiliul Național al Cercetării Științifice (C.N.C.S.) și inclusă de Consiliul Național de Atestare a Titlurilor, Diplomelor și Certificatelor Universitare (C.N.A.T.D.C.U.) în categoria editurilor de prestigiu recunoscut.

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
TONCEA, ION

Ingineria sistemelor agricole : culturi de câmp / Ion Toncea, Violeta-Maria
Simionescu. - București : Editura Universitară, 2016
Conține bibliografie
ISBN 978-606-28-0454-1

I. Simionescu, Violeta-Maria

001.5:63

DOI: (Digital Object Identifier): 10.5682/9786062804541

© Toate drepturile asupra acestei lucrări sunt rezervate, nicio parte din această lucrare nu poate fi copiată fără acordul Editurii Universitare

Copyright © 2016
Editura Universitară
Editor: Vasile Muscalu
B-dul. N. Bălcescu nr. 27-33, Sector 1, București
Tel.: 021 – 315.32.47 / 319.67.27
www.editurauniversitara.ro
e-mail: redactia@editurauniversitara.ro

Distribuție: tel.: 021-315.32.47 / 319.67.27 / 0744 EDITOR / 07217 CARTE
comenzi@editurauniversitara.ro
O.P. 15, C.P. 35, București
www.editurauniversitara.ro

CUPRINS

INTRODUCERE	9
I. TEORIA SISTEMELOR AGRICOLE – NOȚIUNI INTRODUCTIVE	11
1.1. DEFINIȚII	11
1.2. PARTICULARITĂȚI	12
1.3. CLASIFICAREA SISTEMELOR AGRICOLE	13
1.4. PROPRIETĂȚILE SISTEMULUI AGRICOL	21
1.4.1. Integralitatea.....	21
1.4.2. Funcționalitatea	23
1.4.3. Sustenabilitatea.....	27
1.5. SISTEMUL AGRICOL ÎN VIZIUNEA PRACTICIENILOR	28
Bibliografie	31
II. INGINERIA SISTEMELOR AGRICOLE - CULTURI DE CÂMP 33	
2.1. ASOLAMENTE ȘI ROTAȚII	34
2.1.1. Asolament.....	34
2.1.2. Rotație	38
2.2. LUCRĂRILE SOLULUI	49
2.2.1. Clasificare.....	49
2.2.2. Sămânță și semănat (plantat).....	58
2.2.2.1. Proveniența seminței și a materialului săditor.....	58
2.2.2.2. Calitatea seminței și a materialului săditor	58
2.2.2.3. Mărimea seminței și a materialelor de plantat	60
2.2.2.4. Densitatea de semănat (plantat).....	61
2.2.2.5. Epoca de semănat (plantat)	61
2.2.2.6. Adâncimea de semănat (plantat)	62
2.2.2.7. Metoda de semănat (plantat)	63
2.3. FERTILIZAREA	66
2.3.1. Bazele științifice ale fertilizării	66
2.3.2. Forma chimică a elementelor fertilizante.....	70

2.3.3.	Doza	72
2.3.4.	Starea fizică a îngrășămintelor	76
2.3.5.	Epoca de aplicare	76
2.3.6.	Metoda de aplicare	76
2.3.7.	Tipul de îngrășământ	77
2.3.7.1.	Îngrășăminte chimice - proprietăți, metode de preparare și instrucțiuni de aplicare	77
2.3.7.2.	Îngrășăminte chimice cu azot	80
2.3.7.2.1.	Îngrășăminte cu azot nitric	81
2.3.7.2.2.	Îngrășăminte cu azot nitric și amoniacal .	82
2.3.7.2.3.	Îngrășăminte cu azot amoniacal	83
2.3.7.2.4.	Îngrășăminte cu azot sub formă amidică .	86
2.3.7.2.5.	Aplicarea și eficiența îngrășămintelor chimice cu azot	89
2.3.7.2.6.	Alegerea formei de îngrășământ.	90
2.3.7.2.7.	Metode de aplicare a îngrășămintelor cu azot	90
2.3.7.2.8.	Stabilirea dozelor de îngrășăminte cu azot	91
2.3.7.2.9.	Îngrășăminte chimice cu fosfor	93
2.3.7.2.9.1.	Îngrășăminte cu fosfor solu- bile în acizi tari și insolubile în apă.....	94
2.3.7.2.9.2.	Îngrășăminte cu fosfor solu- bile în solvenți convenționali și greu solubile în apă	95
2.3.7.2.9.3.	Îngrășăminte cu fosfor solu- bile în apă	98
2.3.7.2.9.4.	Aplicarea îngrășămintelor cu fosfor	101
2.3.7.3.	Îngrășăminte chimice cu potasiu.....	102
2.3.7.3.1.	Îngrășăminte cu potasiu.....	102
2.3.7.3.2.	Perioada aplicării îngrășămintelor cu potasiu	105
2.3.7.3.3.	Dozele de îngrășăminte cu potasiu	106
2.3.7.3.4.	Îngrășăminte cu sulf	106
2.3.7.3.4.1.	Necesitatea și eficiența în- grășămintelor cu sulf.....	107
2.3.7.3.4.2.	Necesitatea folosirii îngrășă- mintelor cu magneziu și transformările suferite în sol..	107
2.3.7.3.5.	Îngrășăminte chimice cu calciu	109

2.3.7.3.6. Îngrășăminte cu microelemente	109
2.3.7.3.6.1. Aplicarea îngrășămintelor cu fier	110
2.3.7.3.6.2. Aplicarea și eficiența îngrășămintelor cu bor	111
2.3.7.3.6.3. Aplicarea și eficiența îngrășămintelor cu cupru	111
2.3.7.3.6.4. Aplicarea și eficiența îngrășămintelor cu mangan ...	112
2.3.7.3.6.5. Aplicarea și eficiența îngrășămintelor cu molibden	113
2.3.7.3.6.6. Aplicarea și eficiența îngrășămintelor cu zinc	114
2.3.7.3.7. Metodele de aplicare a îngrășămintelor	115
2.3.7.3.8. Păstrarea îngrășămintelor chimice	116
2.3.7.4. Îngrășăminte organice – proprietăți, metode de preparare și instrucțiuni de aplicare	117
2.3.7.4.1. Gunoiul de grajd	117
2.3.7.5. Amendamente și îngrășăminte minerale	133
2.4. Irigația	138
2.4.1. Scurt istoric	138
2.4.2. Bazele teoretice ale irigației	138
2.4.3. Definiții	139
2.4.4. Importanță	139
2.4.5. Subsistemul „Irigație”	147
2.4.5.1. Apa	147
2.4.5.2. Surse de apă	148
2.4.5.3. Circuitul apei	149
2.4.5.4. Calitatea apei	150
2.4.5.5. Cantitate – Norma	151
2.4.5.6. Epoca de irigare	152
2.4.6. Solul	153
2.4.7. Planta	154
2.4.8. Clima	155
2.5. Protecția plantelor	156
2.5.1. Particularitățile protecției plantelor în agricultura ecologică	158
2.5.2. Măsuri de protecție a plantelor	160
2.5.2.1. Măsuri preventive	160
2.5.2.2. Măsuri curative	161
2.5.2.2.1. Metode fizico-mecanice	161
2.5.2.2.2. Metode biotehnice	165

2.5.2.3. Metode biologice	166
2.5.2.4. Metode genetice.....	169
2.5.2.5. Metode biochimice	170
2.5.2.5.1. Producerea preparatelor din plante	175
2.5.2.5.2. Recoltare și depozitare.....	177
2.5.2.6. Metode biodinamice	177
2.5.2.7. Metode chimice	180
Bibliografie.....	185

INTRODUCERE

Agricultura este singura ramură economică de care depinde direct existența omului. Pentru om, agricultura este, în foarte multe cazuri, singura sursă de hrană, de produse farmaceutice, de fibre textile și de alte materiale pentru confecții, de combustibil, de materiale de construcție, de câștiguri financiare, de locuri de muncă, și, nu în ultimul rând, de liniște sufletească și de mândrie pentru producătorii agricoli.

Proverbul „omul sfințește locul” este, se pare, cel mai potrivit în agricultură deoarece *își are obârșia în însăși confruntarea omului cu natura, în experiența milenară a agriculturii* (Cojocaru, 1977).

Perfecționarea sistemelor agricole depinde, deci, în primul rând, de nivelul de cunoștințe agronomice, teoretice și practice al producătorilor agricoli. Aceste cunoștințe se capătă în procesul educațional familial și școlar – gimnazial, liceal și universitar agricol. De asemenea, foarte multe se învață și din activități practice proprii și din experiența altora.

Cunoștințele agronomice școlare sunt destul de complexe, dar separate pe discipline așa cum este, de exemplu, la facultatea de agricultură, unde se studiază botanica, fiziologia plantelor, tractoare și mașini agricole, agrochimia, pedologia, agrotehnica, entomologia, fitopatologia, culturi irigate, legumicultura, pomicultura, viticultura, zootehnia etc.

În prezent, legătura dintre aceste discipline agronomice se face în procesul de producție agricolă, pe terenurile agricole, în ferme și gospodării individuale. Trecerea de la teorie la practică este, însă, relativ dificilă și costisitoare, inclusiv pentru cei mai sărguincioși și inteligenți absolvenți de facultăți agricole.

Această problemă majoră a agriculturii este soluționată de Ingineria Sistemelor Agricole, o disciplină care are scopul de a forma ingineri de sistem sau, cu alte cuvinte, de specialiști cu capacitate mentală analitică și de sinteză inovatoare. Locul inginerului agricol este la „interfața” dintre partea de „hard” a sistemelor agricole – componentele structurale și funcționale ale sistemului agricol și cea de „soft” – tehnologiile agricole vegetale, animale și agroindustriale și reglementările legale privind agricultura.

Cuvintele cheie ale cursului „Ingineria sistemelor agricole culturi de câmp” sunt:

Inginerie – profesie care aplică principiile științifice pentru a concepe și/sau conduce un sistem;

Sistem – ansamblu de elemente în interdependență ale cărui proprietăți sunt diferite de cele ale elementelor componente;

Agricol – privitor la agricultură, înțelesă ca știința cultivării pământului, a creșterii plantelor și animalelor și a prelucrării și valorificării produselor agricole sau, altfel spus, arta îmbinării factorilor naturali – sol, climă, peisaj etc. cu valorile materiale – specii și varietăți de plante cultivate și de animale domestice, unelte, instalații, locuințe, așezări etc. și spirituale – cunoștințe, tradiții, îndemânare etc., create și acumulate de agricultori în decursul timpului.

Culturi de câmp – plante cultivate pe terenurile arabile, altele decât legumele și culturile permanente (vița de vie, pomii fructiferi, pășunile și fânețele naturale);

Lucrarea „Ingineria sistemelor agricole culturi de câmp” se adresează, în primul rând, studenților și absolvenților facultăților agronomice și urmărește familiarizarea acestora cu noțiunile de bază și formarea deprinderilor de a analiza, proiecta și conduce orice tip de sistem agricol.

Ca atare „Ingineria Sistemelor Agricole - culturi de câmp” are două părți distincte:

- I. Teoria sistemelor agricole – noțiuni introductive, care evidențiază circumstanțele și particularitățile teoretice și aplicative ale sistemelor agricole, precum și principalele însușiri și modul de abordare a acestora de către practicieni.
- II. Ingineria sistemelor agricole „culturi de câmp”, care conține informații utile oricărui inginer de sistem agricol privind cultivarea rațională a cerealelor, leguminoaselor pentru boabe, plantelor tehnice oleifere, textile, tuberculifere și rădăcinoase, plantelor medicinale și aromatice și a plantelor furajere.

I. TEORIA SISTEMELOR AGRICOLE – NOȚIUNI INTRODUCTIVE

Aplicarea teoriei sistemelor în agricultură este un obiectiv contemporan impus, pe de o parte de agresivitatea tehnologiilor agricole asupra naturii, iar pe de altă parte, de efectele negative ale schimbărilor climatice și ale „revoluției tehnice” asupra cantității și calității recoltelor agricole. De asemenea, abordarea sistemică a agriculturii este determinată și de structura și funcționalitatea sistemică a multora dintre componentele naturale ale agriculturii.

Progresele extraordinare obținute în electronică, fizica nucleară, ingineria genetică, biotehnologie, teledetecție etc., discipline apărute și dezvoltate ca urmare a aplicării teoriei sistemelor, precum și nivelul cantitativ și calitativ ridicat al recoltelor obținute timp îndelungat de fermele și gospodăriile agricole, care sunt proiectate și conduse pe principii sistemice, sunt principalele argumente în favoarea generalizării teoriei sistemelor în agricultură.

În acest capitol prezentăm teoria sistemelor agricole elaborată de I. Toncea și I.N. Alecu (1999), pentru a da posibilitatea cititorului să descopere, să înțeleagă și să rezolve mai ușor problemele agriculturii.

1.1. DEFINIȚII

După Gordon R. Conway (1985), sistemul agricol este *un ansamblu de elemente într-un teritoriu determinat, elemente între care se stabilesc relații funcționale puternice, dar limitate și care au sau nu legături slabe cu elementele altor ansambluri. Prin combinarea legăturilor funcționale din interiorul sistemului se produce o mișcare distinctă a întregului asamblaj, astfel încât acesta răspunde la stimuli ca un întreg, chiar dacă stimulul vine dintr-o singură parte.*

Din punct de vedere practic, sistemul agricol este un ansamblu de componente ecologice, economice și sociale în interacțiune, creat de om în vederea obținerii de produse agricole vegetale și animale necesare satisfacerii nevoilor umane de alimente, îmbrăcăminte, adăpost și de cultură.

În termeni generali, sistemul agricol este, așadar, un produs al vieții evaluate obținut prin mijlocirea omului social, în directă corelație cu interesele sale.

1.2. PARTICULARITĂȚI

Extinderea nehotărâtă a teoriei sistemelor în agricultură se explică prin particularitățile „neobișnuite” ale sistemelor agricole.

Sistemul agricol are 3 dimensiuni. Caracterizarea unui sistem agricol este posibilă numai dacă-i sunt cunoscute coordonatele **ecologice, economice și sociale.**

Dimensiunea ecologică cuprinde potențialul cantitativ și calitativ edafic, climatic și biologic, cea economică - valorile materiale și financiare în exploatare sau în conservare, iar cea socială - forța de muncă ca număr, aptitudini fizice și cunoștințe despre viață, societate, cultură, agricultură și alte activități economice adiacente, cât și ca relațiile interumane.

Sistemul agricol este complex. Așa cum se știe, cele mai complexe sisteme citate de teoria sistemelor sunt sistemele biologice. Sistemele agricole cuprind, pe lângă componentele specifice sistemelor biologice - biotop și biocenoză - și subsisteme de natură fizică, fizico-chimică și/sau fizico-tehnică.

Biotopul sistemelor agricole îl reprezintă solul și clima iar biocenoza - plantele cultivate și animalele domestice, precum și organismele specifice biocenozei naturale - plante și animale sălbatice.

Subsistemele fizice, fizico-chimice și fizico-tehnice sunt așa numitele inputuri, precum tractoarele, mașinile și instalațiile agricole, genotipurile de plante și rasele de animale îngrășămintele și pesticidele, apa de irigat, cunoștințele teoretice de specialitate prin care se pun în valoare componentele naturale ale sistemului agricol etc.

Legăturile dintre elementele și subsistemele structurale ale sistemului agricol sunt unilaterale (\rightarrow) sau bilaterale (\Leftrightarrow). Cele mai puternice relații dintre structurile sistemului agricol sunt cele bilaterale asemănătoare legăturilor chimice de tip covalent.

Sistemul agricol are o structură polimorfă. Majoritatea sistemelor agricole sunt constituite din 4 elemente total diferite:

- *minerale*: solul, apa și aerul. În această categorie, cu multă îngăduință științifică, putem include și agenții energetici esențiali - lumina și căldura naturală;

- *plante*: soiurile și hibridii plantelor cultivate, precum și micro și macro-organismele vegetale sălbatice;

- *animale*: rasele și categoriile de animale domestice și speciile sălbatice;

- *om*: forța fizică și intelectuală umană și mijloacele de muncă.

Sistemul agricol este deschis. Între elementele și componentele structurale ale sistemelor agricole sunt relații de natură materială, energetică și informațională. De asemenea, sistemele agricole fac schimb de energie, de substanță și de informație cu natura sau și cu alte sisteme înconjurătoare.

Componentele fizice, fizico-chimice și fizico-tehnice ale sistemelor agricole precum tractoarele, mașinile și instalațiile agricole; sistemele de fertilizare și cele de protecție chimică a plantelor, animalelor și alimentelor etc., sunt sisteme închise care fac schimb cu mediul înconjurător, numai de energie. Aceste fenomene au loc, însă, în interiorul sistemului agricol și se integrează în procesele ce caracterizează întregul sistem.

Sistemul agricol este dinamic. Orice sistem agricol este în continuă mișcare și schimbare, iar evoluția lui urmează un traseu în care componentele finale sunt diferite de cele inițiale. O anumită stare finală poate fi, însă, atinsă pornind de la condiții inițiale diferite prin folosirea de mijloace și căi tehnologice adecvate.

Sistemul agricol este limitat în spațiu și timp. Fiecare sistem agricol are o limită teritorială numită hotar, margine sau graniță care-l separă și, în același timp, îl leagă de alte sisteme agricole sau naturale. Orice sistem, fenomen sau lucru din afara limitelor sistemului agricol, aparține mediului înconjurător (Bontkes, 1996). Sistemele agricole au, de asemenea, valori specifice în ceea ce privește durata, succesiunea și simultaneitatea desfășurării în timp și spațiu a proceselor și fenomenelor componente. De asemenea, ca și omul și toate celelalte viețuitoare și realizările din timpul vieții lor, sistemul agricol este schimbător și chiar limitat în timp mai ales, ca structură și activități.

1.3. CLASIFICAREA SISTEMELOR AGRICOLE

Literatura de specialitate și, mai ales, realitatea sugerează gruparea sistemelor agricole după următoarele criterii:

* Nivelul ierarhic sau de integrare

Din acest punct de vedere în agricultură există două tipuri de sisteme:

@ *Sisteme individuale sau caracteristice*: parcelă, adăpost de animale, secție de prelucrare a produselor agricole, magazin etc. Fiecare din aceste sisteme sunt formate din sisteme și mai individuale, precum planta, animalul, instalația sau echipamentul, raionul comercial etc. Individua-

lizarea poate continua până la nivel de soi și hibrid, rasă și categorie de animale, subansamblu sau raft cu produse comerciale etc.

@ *Sisteme complexe sau întreguri*: fermă sau gospodărie individuală, societate agricolă sau comercială, localitate, zonă și regiune agricolă, țară etc.

* **Raportul teren arabil/teren agricol**

Conform acestui criteriu, există trei tipuri de sisteme agricole:

@ *Sisteme arabile*, unde mai mult de 80% din suprafața agricolă este arabilă. La noi în țară astfel de sisteme agricole se găsesc în Câmpia Dunării de Jos, Câmpia Română Centrală și Oltenia de Sud;

@ *Sisteme agro-zootehnice*, în care terenul arabil reprezintă 50 - 80% din suprafața agricolă. Sistemele agro-zootehnice din România sunt localizate în Oltenia de Sud-Vest, Subcarpații de Sud, Podișul și Dealurile Moldovenești și în Câmpia de Vest;

@ *Sisteme zootehnice*, unde raportul teren arabil/teren agricol este mai mic de 50%. În România astfel de sisteme se găsesc în Podișul și Depresiunile Transilvane și în sistemele agricole montane.

* **Natura produselor și serviciilor**

Agricultura furnizează economiei naționale cea mai largă gamă de produse. Produsele agricole pot fi grupate, însă, în trei categorii, fiecărui sistem agricol fiindu-i specifică o anumită categorie de produse:

@ *Sisteme pur agricole* - principalele rezultate ale sistemului sunt produse agricole neprelucrate, precum boabele de cereale, de plante tehnice, de leguminoase etc., rădăcinile de sfeclă de zahăr, tuberculii de cartof, fructele și legumele proaspete, laptele, ouăle, lâna, animalele pentru carne etc.

@ *Sisteme agroindustriale* - rezultatele finale ale sistemului sunt produse agricole prelucrate sau semiprelucrate industrial. Materia primă de bază este de natură vegetală sau animală și se produce sau nu în cadrul sistemului. Din această categorie fac parte: fabricile și presele de ulei, instalațiile de morărit și panificație, abatoarele și secțiile de prelucrare a cărnii, laptele, lânii etc., atelierele de prelucrat materialele lemnoase și plantele textile, precum și atelierele meșteșugărești din mediu rural care prelucreează materii prime neagricole (de exemplu: pământ, metal) etc.

@ *Sisteme agrocomerciale* - rezultatele finale ale sistemului sunt servicii și activități directe de vânzare - cumpărare a produselor agricole, agro-industriale și industriale și de agroturism.

* **Raportul vegetal/animal**

În funcție de proporția dintre producția vegetală și cea animală, sistemele agricole sunt de trei feluri:

@ *Sisteme de cultivarea plantelor* - produsele agricole sunt aproape în exclusivitate de natură vegetală;

@ *Sisteme de creșterea animalelor* ce se bazează pe producția animală și au sau nu un subsistem vegetal propriu ale cărui produse sunt însă consumate în totalitate în cadrul sistemului;

@ *Sisteme mixte* - outputurile sistemului sunt mixte, atât de natură vegetală cât și animală.

Acest tip de sistem agricol este din ce în ce mai mult folosit ca urmare a efectelor sale benefice din punct de vedere ecologic – reciclarea unor cantități importante de substanțe nutritive extrase de plante din sol, economic – surse multiple de câștiguri financiare și social – valorificarea integrală a forței de muncă.

* **Nivelul de specializare - concentrare**

Specializarea și concentrarea sunt forme distincte de organizare a activităților din agricultură în funcție de care sistemele agricole sunt de două feluri:

@ *Sisteme agricole specializate* - profilate pe:

- obținerea unui singur produs agricol: porumb grișat, zaharat sau de floricele; castraveți; tomate timpurii; struguri de masă; prune pentru țuică; lapte de vacă; pielele de ovine; animale de prăsilă etc. sau alimentar: mălai, ulei, conserve de legume, suc de mere, vin, brânzeturi, carne și preparate din carne etc.;

- efectuarea unui anumit serviciu: prestarea de servicii cu tractoare, mașini agricole și mijloace de transport; condiționarea și depozitarea produselor agricole; activități meșteșugărești; consultanță de specialitate etc.;

- valorificarea unui tip sau categorie de produse agricole: comerț cu cereale, legume, fructe, băuturi, produse chimice - valorificarea unui tip sau

categorii de produse agricole: comerț cu cereale, legume, fructe, băuturi, produse chimice etc.; cu tractoare, mașini, utilaje și echipamente pentru agricultură etc.; magazine de pâine, de lactate, de carne, artizanat, agroturism etc.

@ *Integratei* - întreprinderi mari sau uniuni de întreprinderi care se ocupă cu producerea, prelucrarea și vânzarea unuia sau mai multor produse agricole;

* **Raportul dintre consumurile (costurile) externe și cele interne**

Prin consum (cost) extern (C_e) înțelegem intervențiile antropice din afara sistemului, așa numitele inputuri, precum tractoarele și mașinile agricole, îngrășămintele chimice, pesticidele, apa de irigat etc., iar prin consum (cost) intern (C_i) - partea din zestrea naturală (factori orografici, pedo-climatici, biocenotici etc.), socială (tradiții, îndemânare, relații interumane etc.) și economică (valori materiale acumulate în decursul timpului) a sistemului care se folosește în procesul de producție agricolă.

În funcție de raportul C_e/C_i sistemele agricole sunt de trei feluri:

@ *Sisteme intensive, de tip industrial* - dominate de intervențiile externe;

Bazele sistemelor agricole intensive au fost puse la începutul „revoluției verzi”. Scopul sistemelor agricole intensive este, desigur creșterea recoltelor agricole, iar mijloacele - orice realizare tehnico-științifică care influențează pozitiv, în special cantitativ, producția agricolă.

Sistemele agricole intensive folosesc tehnologii în care un rol foarte important îl au mecanizarea, chimizarea, irigarea, sistemele de creștere intensivă a animalelor, metodele de management pe bază de profit etc.

Astfel de sisteme sunt necesare în zonele consacrate agriculturii, sau și acolo unde s-a investit pentru rezolvarea uneia sau mai multor probleme care limitează recoltele, precum seceta, scăderea fertilității și eroziunea solurilor, alunecările de teren, invazia de buruieni, boli sau/și de insecte păgubitoare, migrarea forței de muncă etc.

Investițiile de acest fel se justifică numai în măsura în care sunt însoțite de modernizarea întregii tehnologii și de măsuri pentru valorificarea superioară a recoltelor. De exemplu irigarea este rentabilă numai dacă se cultivă soiuri și hibrizi productivi, mecanizarea este performantă, fertilizarea se face cu cantități mari de îngrășămintesolubile, se aplică toate măsurile necesare pentru menținerea sub control a buruienilor, bolilor și insectelor dăunătoare și recolta vegetală este valorificată în totalitate prin animal, semiindustrializare sau vânzare.

Din păcate, în unele cazuri „scopul scuză mijloacele” și ca atare sunt promovate numai măsurile și mijloacele tehnice foarte eficiente din punct de

vedere economic, iar solul, clima, flora, fauna, și relieful au rol numai de suport fizic sau de cadru natural.

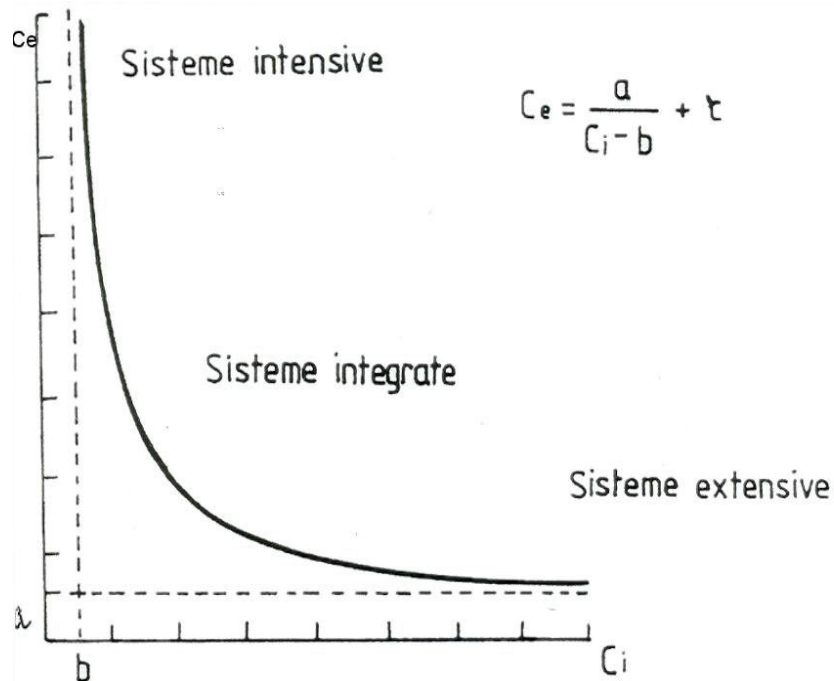


Fig. 1.1. – Raportul C_e/C_i în diferite sisteme agricole

Din păcate, în unele cazuri „scopul scuză mijloacele” și ca atare sunt promovate numai măsurile și mijloacele tehnice foarte eficiente din punct de vedere economic, iar solul, clima, flora, fauna, și relieful au rol numai de suport fizic sau de cadru natural.

În cele mai intensive sisteme agricole amprenta economicului este peste tot, inclusiv în domeniul structurilor vii ca urmare a creării și utilizării celor mai productive și mai rentabile organisme - formele transgenice, organisme cu gene sau material genetic transferate de la un organism la altul în mod natural sau prin tehnici de inginerie genetică cu scopul de a schimba fenotipul sau/și proprietățile unui organism.

@ *Sisteme extensive* - bazate pe potențialul sistemului și ca atare opuse sau alternative ale sistemelor intensive.

În categoria „sisteme extensive” se încadrează sistemele de agricultură ecologică - LEISA, agricultura organică (biologică), agricultura forestieră, agricultura biodinamică și agricultura naturală.

Sistemele agricole de tip LEISA (Low External Inputs Sustainable Agriculture) se bazează pe folosirea optimă a resurselor locale de sol, climă și de forță de muncă și suplimentarea resurselor sistemului cu cantități relativ mici de produse și mijloace tehnice de tip industrial (îngrășăminte de sinteză, pesticide, tractoare, mașini și instalații agricole etc.), necesare menținerii echilibrului sistemului și cu efecte secundare minime.

Agricultura ecologică (organică, biologică) include, conform Federației Internaționale a Mișcărilor de Agricultură Organică (IFOAM), toate sistemele de agricultură. care promovează producerea de hrană și de fibre aproape în exclusivitate pe seama resurselor sistemului.

Agricultura ecologică urmărește creșterea și menținerea, timp îndelungat, a fertilității solurilor; eliminarea oricărei forme de poluare sau de degradare a componentelor mediului înconjurător; minimizarea consumului de energie fosilă; producerea de hrană cu valoare nutritivă ridicată și în cantitate corespunzătoare potențialului sistemului; asigurarea de condiții optime de viață pentru toate viețuitoarele sistemului, inclusiv pentru om, dezvoltarea rurală durabilă și conservarea habitatelor ecologice.

Agricultura forestieră este un sistem distinct de cultivare a terenurilor și de creștere a animalelor care combină tehnicile agricole cu cele forestiere, în vederea refacerii sau creșterii potențialului natural, social și economic al sistemelor agricole, inclusiv renaturarea plantelor cultivate și a animalelor domestice.

Agricultura forestieră este adesea descrisă prin ceea ce va fi și nu prin ceea ce este, deoarece efectele pozitive ale acestui tip de agricultură încep să se vadă ceva mai târziu și se cumulează în timp, aproximativ în proporție geometrică.

Agricultura biodinamică pune accent pe integrarea completă și în context cosmic a celor patru niveluri ale Vieții: minerale, plantă, animal și om și folosește, cu precădere, efectul benefic al forțelor cosmice și al preparatelor biodinamice.

Agricultura naturală este un sistem local care, după Fukuoka (1978), se bazează pe patru principii : NU lucrări adânci ale solului; NU îngrășăminte chimice sau compost preparat; NU combatere buruieni prin lucrări mecanice sau ierbicide; NU chimicale.

@ *Sisteme integrate* - în care consumul din surse externe (Ce) și cel din surse interne (Ci) sunt armonios dimensionate.

Această categorie de sisteme agricole este o noutate pentru știința contemporană și ca atare nu sunt, încă, la îndemâna practicienilor. Acele sisteme întâlnite, destul de des, în producție, care se bazează atât pe zestrea sistemului, cât și pe intervențiile externe, sunt forme intermediare între sistemele intensive și cele extensive.

Un sistem agricol integrat se bazează pe intervențiile antropice și pe resursele ecologice, economice și sociale ale sistemului, însă aceste inputuri sunt folosite numai dacă sunt compatibile între ele și pot fi asimilate de către sistem.

De asemenea, scopul acestui tip de sisteme agricole este, ca și cel al sistemelor de agricultură durabilă, bifuncțional, de tip mini-max, în care funcția de maxim este recolta (Q), iar cea de minim - efectele secundare (ES) ale activităților agricole (Toncea, 1997 și 1998):

Din această categorie fac parte sistemele IPM (Integrate Pests Management) de combatere integrată a bolilor, insectelor dăunătoare și a buruienilor care îmbină în mod armonios metodele agronomice preventive cu cele curative de natură fizică, biologică și chimică.

*** Destinația producției**

Din acest punct de vedere sistemele agricole sunt de două feluri:

@ *Sisteme de subzistență* - produsele sistemului sunt consumate în cadrul sistemului, de către celelalte componente ale sistemului.

@ *Sisteme de piață* - produsele sistemului sunt parțial sau total "exportate" din sistem prin vânzare lor directă la consumatori, pe piața liberă sau la întreprinderi prelucrătoare.

În majoritatea sistemelor agricole din România producția agricolă are destinație dublă – o parte este folosită ca hrană pentru producătorii agricoli, iar surplusul de recoltă este vândut pe piață sau la întreprinderi prelucrătoare pentru a obține banii necesari acoperirii cheltuielilor reluării procesului de producție agricolă și pentru cheltuieli gospodărești curente - lumină electrică, îmbrăcăminte, taxe și impozite etc.

*** Forma de proprietate asupra pământului și mijloacelor de muncă**

Așa cum reiese din tabelul 1.1, în funcție de forma de proprietate în România există 3 tipuri de sisteme agricole:

@ *Sisteme proprietate privată* – exploatații sau gospodării individuale, întreprinderi familiale, societăți/asociații agricole cu personalitate juridică, societăți comerciale și unități cooperatiste. O particularitate a

agriculturii românești este numărul neobișnuit de mare de gospodării individuale și al suprafeței deținute de acestea în detrimentul întreprinderilor familiale, al societăților/asociațiilor agricole cu personalitate juridică, al societăților comerciale și al unităților cooperatiste. Acest lucru demonstrează, pe de o parte, lipsa unei strategii de dezvoltare a agriculturii și slăbiciunile legislației actuale cu privire la fondul funciar și, pe de altă parte, atașamentul românului față de pământ pe care-l consideră, încă, o sursă sigură de supraviețuire.

Tabelul 1.1

Structura sistemelor agricole din România în anii 2010 și 2013

Nr. crt.	Tip sistem agricol	Număr		Suprafața agricolă (ha)	
		2010	2013	2010	2013
a.	Exploatații agricole fără personalitate juridică	3828345	3601776	7449622	7271008
a.1	Exploatații agricole individuale	3823130	3587724	7151186	6746626
a.2	Întreprinderi familiale	5215	14052	298436	524382
b	Exploatații agricole cu personalitate juridică	30698	27880	5856508	5784844
b.1	Regii autonome	50	86	13780	27394
b.2	Societăți/asociații agricole	1381	1343	550878	479698
b.3	Societăți comerciale	16500	14531	3171131	3303699
b.4	Unități ale administrației publice	3083	3107	1604545	1593625
b.5	Unități cooperatiste	68	66	8176	9382
b.6	Alte tipuri	9616	8747	507998	371046

Sursa: Anuarul statistic al României, 2015

@ *Sisteme de stat* – regii autonome și alte societăți agricole cu capital majoritar de stat.

Cu foarte puține excepții, sistemele agricole cu capital majoritar de stat sunt în stare de faliment. Ca urmare a rolului pe care-l au aceste sisteme în ceea ce privește siguranța alimentară a populației, a potențialului productiv deosebit de ridicat și a calității superioare a forței de muncă, orice inițiativă de redresare economică a acestora este bine venită.

@ *Sisteme publice* - unități ale administrației publice (stațiunile și institutele de cercetări agricole).

Aceste sisteme agricole sunt esențiale pentru dezvoltarea agriculturii, deoarece îi furnizează soluții tehnologice și organizatorice pentru proiectarea-reproiectarea și managementul sistemelor agricole, precum și