

Aurel Liviu OLARU

Elena BONCIU

Aurel Liviu OLARU

Elena BONCIU

**TENDINȚE NOI
ÎN PRELUCRAREA SUSTENABILĂ
ȘI TRASABILITATEA PRODUCȚIEI
AGRICOLE**



Editura UNIVERSITARIA

Craiova, 2020

Referenți științifici:

Prof.univ.dr.ROȘCULETE CĂTĂLIN AURELIAN*

Prof.univ.dr. PARASCHIVU AURELIAN MARIUS*

*Universitatea din Craiova, Facultatea de Agronomie

Copyright © 2020 Editura Universitaria

Toate drepturile sunt rezervate Editurii Universitaria

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României
OLARU, AUREL LIVIU

**Tendențe noi în prelucrarea sustenabilă și trasabilitatea
producției agricole** / Aurel Liviu Olaru, Elena Bonciu. - Craiova :
Universitaria, 2020

Conține bibliografie

ISBN 978-606-14-1691-2

I. Bonciu, Elena

63

© 2020 by Editura Universitaria

Această carte este protejată prin copyright. Reproducerea integrală sau parțială, multiplicarea prin orice mijloace și sub orice formă, cum ar fi xeroxarea, scanarea, transpunerea în format electronic sau audio, punerea la dispoziția publică, inclusiv prin internet sau prin rețelele de calculatoare, stocarea permanentă sau temporară pe dispozitive sau sisteme cu posibilitatea recuperării informațiilor, cu scop comercial sau gratuit, precum și alte fapte similare săvârșite fără permisiunea scrisă a deținătorului copyrightului reprezintă o încălcare a legislației cu privire la protecția proprietății intelectuale și se pedepsesc penal și/sau civil în conformitate cu legile în vigoare.

Cuvânt înainte

Agricultura a avut dintotdeauna un rol deosebit de important în dezvoltarea economiei, îndeplinind o serie de funcții cu caracter economic și social. Ramură de bază a economiei unei țări din cele mai vechi timpuri, agricultura furnizează produsele agroalimentare pentru consumul intern al populației și materiile prime agricole necesare industriilor procesatoare, participând în același timp la crearea și reîmprospătarea periodică a rezervelor de stat.

Spre deosebire de tendința la nivel mondial, se preconizează că populația europeană va îmbătrâni și va stagna. Îmbătrânirea populației este considerată a fi una dintre provocările socio-economice fundamentale ale Europei în următorii cincizeci de ani, provocare ajunsă la un nivel fără precedent. De asemenea, este de așteptat ca populația activă să scadă, din punct de vedere numeric. Aceste tendințe, alături de schimbările climatice, au implicații serioase în ceea ce privește cererea de produse agroalimentare, deoarece se preconizează că piețele europene vor oferi posibilități limitate de extindere. Produsele agricole de natură vegetală constituie materia primă pentru industria alimentară.

Alături de cererea tot mai mare pentru alimente, a crescut și interesul consumatorilor față de metodele de procesare și trasabilitate a materiilor prime vegetale utilizate în industria alimentară, consumatorii preferând din ce în ce mai mult produse sănătoase și accesibile în orice moment.

Situația actuală în ceea ce privește procesarea producției vegetale și a obținerii produselor alimentare, se referă în principal la tratamentele termice, care constituie principala modalitate de asigurare a inocuității și de conservare a alimentelor. Tendința nouă din acest punct de vedere se referă la procedee sustenabile de minimizarea sau înlocuire a tratamentelor termice cu procese non-termale, non-distructive, cu scopul de a păstra prospețimea, valoarea

Aurel Liviu OLARU, Elena BONCIU – Tendințe noi în prelucrarea sustenabilă și trasabilitatea producției agricole

nutritivă și bioactivă a produselor alimentare procesate, în condiții de deplină siguranță în consum.

În lucrarea de față ne-am propus un „update” din punct de vedere al informațiilor privind noile tendințe înregistrate în prelucrarea sustenabilă și trasabilitatea producției agricole vegetale, în contextul siguranței alimentare și al necesității creșterii încrederii consumatorului.

Cartea se adresează, cu precădere, studenților din domeniul de licență Agronomie și Ingineria Produselor Alimentare, dar poate fi utilă și specialiștilor care își desfășoară activitatea în unități de producție, procesare sau valorificare a producției agricole vegetale.

Autorii

CAPITOLUL I

NOȚIUNI INTRODUCTIVE

1.1. Înlăturarea spectrului „crizei ecologice”, deziderat al viitorului apropiat

În sfera socialului, revoluția științifică și tehnică a imprimat, în special proceselor din aria producției industriale și a consumului, o viteză care întrece cu mai multe ordine de mărime desfășurările din sistemele naturii. Această caracteristică discrepantă dintre procesele care au loc în natură și acțiunile omului, a avut o contribuție esențială în geneza „crizei ecologice” contemporane.

Cu toate că industrializarea a exercitat de-a lungul timpului influențe favorabile incontestabile asupra progresului economico-social al popoarelor, aceasta, treptat, a generat și o serie de consecințe negative, neprevăzute și neluate în calcul. Aceste consecințe au devenit mai evidente în țările în care tipul respectiv de creștere a depășit faza de dezvoltare matură, iar poluarea tinde să atingă pragul de tolerabilitate al echilibrului mediului ambiant.

Practica a demonstrat că între o anumită manieră de concepere a industrializării și de stimulare a progresului tehnic și progresul economico-social nu numai că nu există o concordanță efectivă, ci, cel mai adesea, într-un fel sau altul, se opun. Argumentul cel mai convingător este faptul că deși acestea au condus la performanțe tehnice și tehnologice importante, au antrenat, în același timp și consumuri mari de materii prime și energie, cu efecte grave asupra mediului ambiant.

Crizele recente din domeniul alimentelor au demonstrat avantajele existenței unor planuri/proceduri adaptate la realitate ce au ca scop reglementarea managementului și asigurarea unui răspuns rapid și coordonat a structurilor cu atribuții în domeniul gestionării

crizelor. Aceste proceduri organizatorice ar trebui să facă posibilă o coordonare mai bună a eforturilor, identificarea și aplicarea celor mai eficiente măsuri bazate pe cele mai bune informații științifice.

Autoritățile din fiecare țară trebuie să prevină și să gestioneze situațiile de criză în concordanță cu natura, tipul, intensitatea și amploarea acesteia, prin aplicarea unor pachete de măsuri, cu un grad ridicat de interdependență. Un management eficient al sistemului alimentar necesită o coordonare interinstitucională, a competențelor multidisciplinare pentru reducerea timpului de reacție, limitarea și prevenirea efectelor negative asupra părților interesate și/sau implicate.

Viitorul omenirii depinde, în cea mai mare măsură, de modul în care rațiunea umană va reuși să găsească o cale de împăcare între ritmul accelerat al dezvoltării din interiorul societății umane, cu ritmurile lente, stabile, ale proceselor din sistemele naturale. Armonizarea acestor două tendințe contrare, este posibilă prin ecologizarea acțiunilor umane și prin introducerea în toate intervențiile antropice a unui mod de gândire sistemic. În acest sens, viziunea tehnologului trebuie să țină seama dincolo de procedeele tehnice, de liniile tehnologice, de produsele finite și de resorturile economice.

Ecologizarea impune ca, procesele ce se desfășoară în unitățile de producție, să fie urmărite prin efectele lor până la impactul acestora asupra naturii neamenajate de om și netulburate de acesta. În prezent, este necesară armonizarea dezvoltării societății cu cerințele obiective ale mediului înconjurător.

Între sistemele lumii vii și cele ale lumii nevie, există anumite raporturi și legături considerate esențiale. În afara lor, starea specială de viu, nu este posibilă. Fizica și chimia sistemelor vii ne oferă numeroase dovezi ale modului în care, până la o anumită limită, sistemele vii își sprijină existența pe sistemele și subsistemele mai simple, nevii. Majoritatea viețuitoarelor care alcătuiesc biosfera se folosesc, cel mai adesea, de sistemele nevii, intercalându-le în

structurile și funcțiile lor, asimilându-le. Aceasta este calea endosomatică de încorporare a mediului în ființele vii.

Obiectivul agriculturii îl constituie conlucrarea omului cu natura sau cu unii factori ai acesteia, în scopul creșterii producției primare – a plantelor și animalelor, în vederea obținerii de elemente și alte materii prime, sarcinile agriculturii fiind, uneori, foarte complexe.

Sistemele vii asupra cărora se acționează în agricultură conțin în structura lor programe informaționale proprii. Răspunsurile sistemelor vii sunt legate, înainte de toate, de cerințele biologiei intrinsece lor, și numai după satisfacerea acestora, ele răspund și cerințelor noastre economice.

Formarea și dezvoltarea legislației ecologice au fost și continuă să fie influențate puternic de o serie de factori externi, determinați de procesele obiective ale globalizării și internaționalizării problemelor ecologice. În acest context, este de remarcat că armonizarea legislației și racordarea ei la modelele recunoscute pe plan internațional constituie un principiu important al procesului de dezvoltare a legislației ecologice naționale. Cu toate acestea însă, asistăm la o continuă degradare a factorilor de mediu și de acutizare a problemelor ecologice, momente destul de frecvent semnalizate de către reprezentanții societății civile. Indiferent de cauzele ce generează și mențin o asemenea situație, cert este faptul că sunt necesare remanieri urgente, de calitate și eficiente, la baza cărora să stea cercetări științifice fundamentale în domeniu (Rotaru, 2012).

Scopul unui plan de contingență (intervenție) este stabilirea cadrului necesar prevenirii și gestionării crizelor în domeniul alimentelor, incluzând responsabilitățile tuturor instituțiilor implicate în domeniul siguranței alimentelor, în cazul unei situații de criză / criza potențială pentru a asigura că aceasta poate fi gestionată în mod corespunzător cât mai repede posibil.

În contextul planului de contingență, sunt definiți următorii termeni:

Aurel Liviu OLARU, Elena BONCIU – Tendințe noi în prelucrarea sustenabilă și trasabilitatea producției agricole

- *Incidentul alimentar* reprezintă orice eveniment care, în baza informațiilor disponibile, poate genera îngrijorări cu privire la amenințările actuale sau suspicionate, cu implicație asupra siguranței sau calității unui produs alimentar și care ar necesita intervenție pentru a proteja interesele consumatorilor;

- *Criza potențială* este situația în care, prin evoluția necontrolată a incidentelor alimentare, s-ar putea ajunge la o situație de criză generată de alimente și în care trebuie aplicate măsuri urgente, coordonate în mod adecvat, pentru a nu evolua într-o criză.

- *Criza* este situația care implică un risc grav direct sau indirect pentru sănătatea umană, generată de alimente și care nu poate fi gestionată în mod adecvat prin aplicarea legislației și a procedurilor existente. În aceste situații, trebuie luate măsuri și acțiuni urgente, coordonate, cu alocarea de resurse suplimentare pentru restabilirea normalității.

- *Managementul crizei* reprezintă un pachet de măsuri și acțiuni organizate și executate de autorități/instituții/persoane abilitate, ce ajută la restabilirea situației excepționale apărute, cât mai repede posibil, pentru a preveni escaladarea sa pe orizontală (răspândirea teritorială) și pe verticală (conflicte).

Strategia dezvoltării durabile a economiei românești se fundamentează pe un ansamblu de obiective generale a căror convergență este stabilită pe baza evaluării resurselor și posibilităților României, a contextului intern și internațional, în vederea formării unei economii de piață funcționale de înaltă eficiență economică, socială și ecologică. În acest sens, relansarea agriculturii are un rol important, înscriindu-se pe linia edificării sale durabile.

În acest sens, este necesară abordarea unor strategii și politici agricole cu următoarele obiective generale:

- asigurarea unui nivel de trai decent pentru fermieri și producerea de produse agroalimentare de calitate, la prețuri accesibile pentru consumatori;

- asigurarea siguranței alimentare și a protecției mediului înconjurător;

- afirmarea rolului de antreprenor al fermierilor în vederea menținerii și dezvoltării economice a comunităților rurale, îmbinătății calității, conservării biodiversității și peisajului rural.

Producția în agricultură trebuie să se supună legilor biologice de producție a biomasei, legi care acționează mai întâi în favoarea (sau, uneori, în defavoarea) organismelor în cauză, și numai după aceea în folosul omului. Înlăturarea spectrului „crizei ecologice” și grija față de natură rămân un deziderat al viitorului apropiat.

1.2. Mediul de viață al plantelor agricole și componentele sale

Toate organismele vegetale, ca și cele animale, în timpul vieții lor, se află într-o permanentă și strânsă interacțiune cu mediul înconjurător.

Pentru a realiza producții ridicate, constante, de calitate superioară și eficiente din punct de vedere economic și energetic, trebuie satisfăcute cerințele plantelor față de toți factorii care concură la obținerea recoltelor. Cerințele plantelor variază în funcție de specie, soi sau hibrid, fenofază, deci intervine zestrea ereditară stabilizată în timp îndelungat în procesul evoluției speciilor sau selecționată în activitatea de ameliorare a plantelor.

Termenul de *adaptare* se referă la însușirea organismelor vii de a suferii schimbări în alcătuirea internă și în activitatea organelor, care sa le permită ca, în anumite condiții de mediu, să treacă prin toate etapele ciclului de viață. Factori ecologici includ următorii factori de mediu: factorii abiotici (temperatură, lumină, precipitații, presiune etc.) și factorii biotici (paraziții, dăunătorii, competiția intraspecifică și interspecifică) cu care un organism vine în contact și cu care se intercondiționează reciproc. Factorii de mediu sunt foarte variați, ei pot fi necesari (utili) sau din contră pot fi dăunători pentru ființele vii și, de

asemenea pot, să favorizeze sau să împiedice supraviețuirea și reproducerea organismelor.

Mediul de viață al plantelor este format din două componente:

- Condițiile de mediu care caracterizează cadrul spațial al vieții pe pământ, fără a avea un rol direct, activ, în viața lor. Acestea sunt: relieful, roca și solul.

- Factorii de vegetație care intervin direct, activ, în viața plantelor, delimitându-le arealul de cultivare. Acești factori indispensabili vieții plantelor sunt: lumina, căldura, apa, aerul, elementele nutritive și activitatea biologică din sol.

Factorii de vegetație se clasifică astfel:

A. Factori abiotici:

- factori climatici (cosmico-atmosferici): lumina, căldura, aerul și apa din atmosferă;

- factori edafici (substanțele nutritive și apa cu toate formele sale aflate în sol)

B. Factori biotici: organismele vii din sol și interacțiunile dintre elementele constitutive ale biocenozei.

Viața și mediul reprezintă un sistem funcțional unitar, iar în cadrul acestei unități, dezvoltarea substanței vii este limitată de factorii de mediu. Conexiunea dintre specie și biotop nu este determinată de valori limite absolute, ci de oscilațiile concentrațiilor anumitor factori. Relațiile reciproce între viață și mediu sunt de natură statistică, fiind exprimate prin anumiți parametri; absența unei anumite specii într-un biotop nu denotă în mod necesar o zonă de toleranță foarte îngustă față de un factor chimic din acel biotop, ci poate fi și rezultatul insuccesului în concurența cu alte specii.

Factorii de mediu ce constituie cadrul de viață al plantelor agricole care formează producția vegetală sunt: lumina, temperatura, apa, aerul și substratul de cultura.

Lumina constituie sursa de energie pentru sinteza substanțelor organice și influențează asimilația, forma, structura și dimensiunea

organelor vegetative, precum și parcurgerea diverselor stadii de dezvoltare a plantei. În lipsa luminii plantele se alungesc, sunt fragile și au puțină clorofilă, fenomen denumit *etiolare*. În măsura în care lumina variază cu latitudinea, altitudinea, expoziția și felul fitocenozelor, ea devine un factor ecologic foarte complex.

Lumina influențează creșterea și dezvoltarea plantelor prin intensitate (lucși), durată și lungime de undă. Participând ca sursă de energie în fotosinteză, lumina constituie condiția de bază în realizarea unor producții mari și de calitate. Ajunge la suprafața solului sub două forme: lumina directă și lumina difuză. Difuzia este produsă de moleculele gazoase ale atmosferei, de particulele lichide și solide (praf) aflate în suspensie în atmosferă, de nori, etc.; ea este distribuită inegal în raport cu iregularitățile reliefului.

Vegetația spontană și cultivată beneficiază de energia adusă de radiațiile solare din sectorul vizibil, de la ultraviolet la infraroșu. Particularitățile structurale ale frunzelor, atât în cazul vegetației spontane, cât și a celei cultivate, determină unele procese fizice distincte la impactul cu lumina. Din lumina incidentă, o parte este reflectată de vegetație, o parte este absorbită, iar alta – transmisă spre sol.

Proprietățile optice ale frunzelor și ale altor părți ale vegetației sunt caracterizate prin coeficienții proprii de reflecție, transmisie și absorbție. Suprafața foliară a unei culturi anuale înregistrează o creștere continuă până la înflorire, când depășește de câteva ori suprafața terenului pe care o ocupă.

Raportul dintre suprafața foliară și suprafața biotopului ocupat se numește *indice foliar* sau *indicele suprafeței foliare*. Acesta depinde de specie, de calitatea biotopului, aprovizionarea cu elemente nutritive, apa, tehnologia aplicată, etc. Astfel, în condiții de irigare indicele foliar poate fi mai mare cu 15%. De asemenea, azotul are un rol deosebit în creșterea suprafeței foliare. Creșterea indicelui foliar se corelează direct cu creșterea capacității fotosintetice a ecosistemului agricol și a producției agricole, dar până la o anumită valoare. În acest

fel, desimea plantelor este un indicator esențial al tehnologiilor de cultură (Ciolac A., 2004).

Pătrunderea radiațiilor solare prin covorul vegetal depinde nu numai de indicele foliar al acestuia, ci și de repartizarea frunzelor pe etaje, de poziția și orientarea lor una față de alta și față de fluxul luminos. Caracteristicile arhitecturale ale covorului vegetal se exprimă cu ajutorul unghiului foliar și al distribuției foliare a plantei pe verticală, iar unghiul foliar exprimă poziția limbului frunzei în raport cu orizontala. Distribuția suprafeței foliare se referă fie la suprafața frunzelor de la un anumit nivel, fie la suprafața foliară cumulată în raport cu volumul frunzișului de la suprafața biotopului până la nivelul respectiv.

Unghiul foliar și distribuția suprafeței foliare a plantelor de cultură reprezintă o însușire genetică, evidențiată în anumite condiții de densitate. La graminee, unghiul foliar crește pe măsura apropierii de vârful tulpinii, concomitent cu scăderea suprafeței foliare. La grâu de exemplu, unghiul foliar este de $40-80^{\circ}$, la porumb de $30-60^{\circ}$, iar la floarea soarelui este 0° . Unghiul foliar redus are avantajul că plantele acoperă solul mai repede, în timp ce unghiul foliar mai mare al frunzelor din vârful tulpinii asigură pătrunderea luminii spre frunzele inferioare. Plantele cu unghiul foliar mai mare permit o desime mai ridicată la unitatea de suprafață (Samuil C., 2007).

Plantele reacționează diferit la durata perioadei luminoase a zilei în parcurgerea unor fenofaze (înflorirea, căderea frunzelor, formarea tuberculilor, etc.). Din acest punct de vedere, există plante de zi lungă, care înfloresc primăvara și vara și plante de zi scurtă, care înfloresc toamna. Unele plante își orientează anumite organe vegetative către sursa de lumină, prin mișcări fototrope (floarea-soarelui).

Declanșarea stadiilor de dezvoltare a plantelor are loc în funcție de durata iluminării diurne. Astfel, faza de înflorire-fructificare, la unele specii se produce numai în perioadele anului cu zi scurtă (<12 ore), cum ar fi: meiul, soia, bumbacul, floarea soarelui, porumbul, iar altele în cele cu zi lungă (>12 ore): secara, grâul, inul, cartoful, sfecla, etc.

Lumina influențează planta în tot cursul dezvoltării sale, exercitând un efect profund asupra formei și structurii ei caracteristice.

Temperatura reprezintă un alt factor ecologic foarte important pentru viața plantelor, sursa de căldură fiind, ca și în cazul luminii, tot soarele. Prezintă importanță atât cantitatea de căldură absorbită cât și repartiția ei în spațiu și timp.

Temperatura este condiționată, ca domeniu de fluctuație, de poziția geografică pe glob, expoziție, altitudine, etc., ea influențând direct sau în corelație cu alți factori ecologici, compoziția biocenozelor, parametrii structurali și funcționali ai populațiilor naturale din ecosistemele terestre și acvatice. Cantitatea de căldură ajunsă pe pământ scade de la ecuator spre poli, având un rol deosebit în răspândirea vegetației pe glob.

Toate procesele vitale ale plantelor (germinare, creștere, înflorire, fructificare, fotosinteză, respirație) nu se pot desfășura decât între limitele unor anumite temperaturi (t^0 max. și t^0 min.), între aceste limite existând temperatura optimă. Pentru fiecare populație, organism sau stadiu de dezvoltare se distinge o temperatură optimă, moment în care procesele metabolice se produc cu cele mai mici pierderi de energie, enzimele funcționând în acest caz cu randament optim. De menționat totuși că, temperatura optimă fiziologică, cea care condiționează dezvoltarea individuală a populației, nu corespunde totdeauna cu temperatura optimă ecologică, cea la care activitatea unei populații sau a unor indivizi se desfășoară cu minim de pierderi energetice.

Plantele sunt organisme *poeciloterme*, adică au o temperatură care tinde să devină egală cu aceea a mediului. Cu toate acestea, în anumite situații, diferitele organe vegetale pot poseda o temperatură diferită de cea a mediului. Populațiile vegetale mai întinse, au tendința de generare a unui climat propriu și posibilitatea de stabilizare, în anumite limite, a temperaturii (*fitoclimat*).