

4. Shouichi Kume Management and utilization of biomass wastes // training course "Sustainable rural development by biomass" 21.09.2016 - 3.12.2016 - Okinawa, Ryukyu University, 2016
5. Никитин Н.И. Химия древесины и целлюлозы – М.Л.:изд.АН СССР, 1962-711с.
6. Козлов В.И. Реконструкция углежжения на урале ч.1.,52 – М,1941.
7. Коробкин В.А. Углежжение – Свердловск, 1948, 158с.
8. [Http://organic-ua/component/k2/tag/органика](http://organic-ua/component/k2/tag/органика).

Secția: AGROECOLOGIE

CZU: 633.11:631.95

ESTIMAREA PIERDERILOR DE RECOLTĂ LA CULTURA GRÂU DE TOAMNĂ ȘI A EFECTELOR DE AGROECOSISTEM ȘI SECURITATE ALIMENTARĂ

Gheorghe RACOVÎȚA, Valentina ANDRIUCĂ
Universitatea Agrară de Stat din Moldova

Abstract: In the research presented in the paper, the harvest losses for the winter wheat crop, carried out over three years (2012, 2013 and 2014), based on the agro-ecological principles of the food chain evaluation, were assessed from the point of view of food security, using the quantitative and energetic indicators. Harvest losses were investigated at primary production levels: E₀ (technological works); E₁ (harvesting); E₂ (transportation); E₃ (storage), the quantitative production values and detailed energy consumption per unit of area and unit of agricultural product being studied. The results indicate that harvest losses are a vulnerability to food security and can undermine the general state of security environment, increase the technological costs per unit of processed agricultural surface. Harvest losses considerably load the costs for each calorie of food processed from primary agricultural raw material. The study of the amount of harvest losses has identified the critical point of energy conversion efficiency in the wheat crop agroecosystem, on the basis of which we can provide criteria for improving the principles of production across all food chain directions, including the processing, storage and distribution stages of finished foods.

Key words: agroecology, food chain, harvest loss, energy conversion, potential and real yield, winter wheat.

INTRODUCERE

Agricultura a fost, continuă să fie și va fi o activitate vitală, de ea depinzând funcționarea durabilă a sistemelor agro-alimentare în măsura să asigure cu hrană populația din granițele statelor naționale, conform rigorilor de securitate alimentară[12], precum și să genereze un echilibru socio-economic, politic și ecosistemic.

În contextul schimbărilor climatice globale, preocupările pentru asigurarea securității alimentare trebuie să devină o prioritate a politicilor de securitate la nivel de state, comunități de state și organisme internaționale. Un stat are securitate națională numai atunci când are securitate alimentară și doar atunci când deține suficiente disponibilități de produse agricole și alimentare în măsură să acopere necesitățile de hrană pentru toți locuitorii cuprinși în granițele sale [11].

Disponibilitățile agro-alimentare la nivel de țară pot fi asigurate, atât prin producția proprie, cât și prin importul acestora din alte sisteme, în funcție de necesarul de consum din rețeaua trofică națională. Totuși, în cazul sistemelor agroalimentare ce se completează cu produse din alte sisteme

pe categoriile de alimente deficitare, poate apărea o stare de perturbare a lanțului trofic și provoca dependență alimentară față de sistemele sursă.

În această situație, sistemul agro-alimentar național poate continua să funcționeze normal, creând o impresie confuză a unei stări minime garantată de securitate alimentară, care de fapt nu există.

Conform lui Coste I., și Borza I. 2003, de mărimea producției agricole vegetale depinde autonomia sau dependența sistemului agroalimentar al oricărei țări, care asigură producerea resurselor de hrană în agroecosisteme, prelucrarea și distribuirea lor membrilor societății, înglobând toate subsistemele care concură la realizarea acestor funcții [5].

Supravegherea în dinamică a valorilor de recoltă, prețul unei unități de produs agricol principal, veniturile pe unitate de suprafață și beneficiile actorilor implicați în procesul de producere, distribuire și consum, poate furniza informații privind modificările, care de regulă condiționează autonomia sau dependența sistemului agroalimentar al oricărei țări.

Din perspectiva consolidării mediului de securitate alimentară la nivel național, Biroul Național de Statistică (BNS) al Republicii Moldova a elaborat o metodologie bazată pe 30 indicatori de determinare a balanței alimentare [14], care caracterizează securitatea alimentară a țării. Accentul este pus pe aprecierea gradului de dependență de import cu produse alimentare și nivelul de autoaprovizionare cu principalele tipuri de produse alimentare.

În descrierea noii metodologii, BNS expres denotă faptul că, volumul producției nerecoltate, pierderile recoltei pe teren și pierderile în timpul transportării de pe teren în locul pentru stocare nu sunt luate în calcul.

Din perspectiva preocupărilor de securitate alimentară, excluderea acestor date din aprecierea capacităților de autoaprovizionare cu produse agro-alimentare, în special vegetale, conduce la o evaluare insuficientă a autonomiei sau dependenței sistemului agroalimentar național, care asigură producerea resurselor de hrană în agroecosisteme.

Cercetările efectuate privitor la productivitatea potențială și reală a agroecosistemelor unor culturi agricole strategice din sistemul agro-industrial național [8], relevă existența unei diferențe majore între indicatorii recoltei medii în câmp și valorile recoltei statistice prezentate de BNS sau declarate de antreprenorii agricoli.

Pierderile de recoltă de fapt reprezintă o fracțiune a produsului agricol principal, pentru care s-au investit resurse energetice și materiale, au fost exploatate resursele naturale și suportate cheltuieli financiare, iar eliminarea lor din evaluări și analize contribuie la diminuarea valorilor potențialului de producere la nivel de cultură sau sistem agricol.

Această fracțiune de recoltă variază cu specia cultivată și tehnologia aplicată și conduce la diminuarea valorică a producției agricole destinată consumului și influențează bilanțurile energetice a fiecărei verigi de la producere și prelucrare, la distribuție și consum.

Cercetările efectuate pentru stabilirea ponderii energiei cheltuite în agrocenoza culturii grâu de toamnă, denotă că 1 Kcal investită - input, corespunde cu 7 Kcal per unitate produs agricol - output pentru recolta medie în câmp și cea calculată. În cazul recoltei declarate, acest coraport se reduce de aproximativ 2,2 ori, fiind de $1:3$ [9].

Evaluarea energetică a nivelurilor primare de producere oferă o detaliere a consumurilor de energie investite pentru a produce o unitate de produs agricol și poate demonstra cum sunt influențate ulterior valorile energetice pe toate direcțiile lanțului alimentar, inclusiv la etapele de prelucrare, păstrare și distribuție a alimentelor finite.

Parametrii energetici ai biomasei vegetale produse de agroecosistemele din perimetrul statelor naționale oferă posibilitatea de a distinge modul de utilizare a caloriilor primare de care dispune fiecare sistem agroalimentar național, în coraport cu resurselor alimentare importate din alte sisteme de producere.

Evidențierea coraportului energetic al biomasei vegetale, produse de agroecosisteme și consumate de populație de pe un anumit areal, poate oferi metode de consolidare a securității alimentare, structura durabil sistemele agro-industriale și stopa procesele de epuizare și degradare a resurselor naturale și calității mediului.

MATERIAL ȘI METODĂ

Obiectele de cercetare au fost agroecozocele amplasate pe solurile poligonului de monitoring 14, Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului „Nicolae Dimo” [4].

În scopul determinării productivității grâului de toamnă, au fost efectuate măsurări în teren și colectate date (anii 2012, 2013 și 2014), privind recolta medie în agroecozocele în condiții de producere a gospodăriei agricole SRL „Trofion”, comuna Chiștelnița, raionul Telenești.

Determinarea recoltei în câmp pentru cultura grâului s-a efectuat prin metoda metrică. În timpul efectuării cercetărilor s-a utilizat metodici moderne de analiză agroecosistemică, fiind studiate caracteristicile modelelor americane, mexicane și europene de dezvoltare a agroecologiei [7].

Valoarea energiei investite: umană și a combustibililor fosili în agroecozocele culturii de grâu în condiții de producere din gospodăria agricolă, s-a evaluat pe baza observațiilor empirice privind tehnologia aplicată, resursele energetice investite (*input*) și a conținutului exprimat în unități energetice din produsul agricol principal recolta (*output*).

Calculul au fost efectuate pe baza recomandărilor cercetătorilor din domeniu, după metodologia propusă de Afanasiev V. (1989) și Pimentel D (2008) [2] [6].

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cercetările privitor la evaluarea productivității potențiale și reale a agroecosistemului culturii grâului de toamnă, realizat pe parcursul a trei ani (2012, 2013 și 2014), au scos în evidență existența unei diferențe a indicilor recoltei în câmp și datele statistice prezentate de Biroul Național de Statistică (BNS). După cum este prezentat în tabelul 1, diferența indicilor de recoltă menționați este aproximativ de 40% pentru fiecare an cercetat. În rubrica 4 a tabelului 1 sunt prezentate și mărimea indicilor de recoltă declarată de antreprenorul agricol, dar care nu poate fi punct de reper în evaluarea pierderilor de recoltă, urmare a lipsei unui act normativ sau juridic la care se poate face referință.

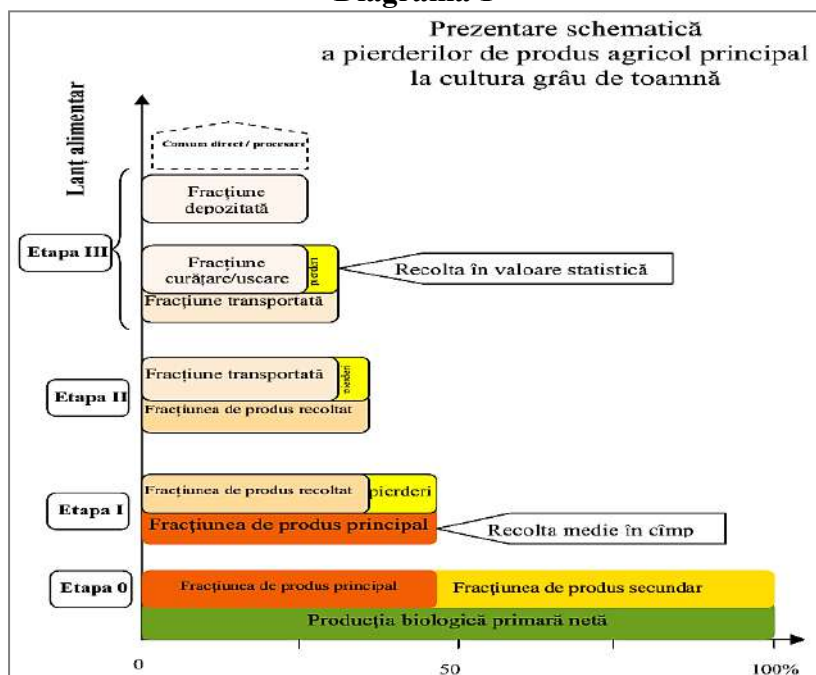
Tabelul 1. Diferența indicilor de recoltă pe anii de cercetare, kg/%/ha

Unitatea agroecologică sustenabilă	Anii de cercetare	Grâu de toamnă			
		R. medie în câmp, kg/ha	R. medie statistică, declarată kg/ha	Diferența	
				%	kg/ha
<i>SRL Trofion com. Chiștelnița, r-nul Telenești</i>	2012	2726	1700/1200	38	1026
	2013	5529	2900/3000	47	2629
	2014	6495	3400/4000	48	3095

Din aceste considerente vor fi utilizate ca date de reper valoarea recoltei medii în câmp obținute după metoda metrică și valorile recoltei statistice, prezentate de BNS.

Rezultatele cercetărilor relevă că și în anii secetoși, precum a fost anul 2012, predomină o diferență dintre recolta medie în câmp și valorile recoltei prezentate de BNS, fiind atestată o cotă de 38%, iar cantitativ această diferență este echivalentă cu 1026 kg/ha.

Diagrama 1



Pentru anii 2013 și 2014, calificați ca ani benefici pentru sectorul agricol, diferența indicilor de recoltă este de 47 și respectiv 48%. Cantitativ, valorile diferenței de recoltă sunt de 2629 kg/ha pentru 2013 și 3095 kg/ha pentru anul 2014.

Astfel de rezultate au fost obținute și în cadrul cercetărilor Institutului de Pedologie și Agrochimie Nicolae Dimo realizate în condițiile de producție a SA Boris Glavan din comuna Țarigrad, raionul Drochia, unde pe câmpul 035, cu o suprafață de 45 ha, în anul 2005 a fost obținută recolta de 59,0 q/ha [3].

În anul de referință recolta statistică, conform datelor BNS constituie 27 q/ha [15].

Diferența dintre indicii de recoltă prezentați este de 3200 kg/ha sau de 54%.

O diferență de 28% dintre recolta medie în câmp și recolta medie statistică se atestă și în cadrul cercetărilor la Stațiunea experimentală Chetrosu efectuate de catedra Agroecologie și Știința Solului, UASM în anul 2015-2016.

Datele BNS pentru anul 2016 relevă valori a recoltei medii de 3500 kg/ha, iar în cadrul cercetărilor recolta la cultura grâu de toamnă a fost de 4966 kg/ha, fiind estimată o diferență de 1466 kg/ha [1].

Metodologia BNS prevede că, producția de cereale este prezentată în greutate după curățare și uscare [16]. Urmare acestei precizări putem constata că diferența valorică a indicilor de recoltă reprezintă pierderile care se produc la etapele de producere ale lanțului alimentar și mai cu seamă la etapa de recoltare, care de facto este prima (*Etapa I*), urmată de etapa a doua – transportare (*Etapa II*) și respectiv a treia – prelucrare/depozitare (*Etapa III*).

Pentru o înțelegere și evaluare corespunzătoare a acestui proces a fost elaborată diagrama 1, unde a fost descrisă schematic evoluția pierderilor de recoltă, care conform datelor din tabela 1 constituie în medie 40% din fracțiunea produsului agricol principal.

La elaborarea schemei din diagrama 1 s-a ținut cont de principiile agroecologice de evaluare a lanțului alimentar, unde recolta este calificată ca produs agricol principal și reprezintă o fracțiune din producția biologică primară netă – biomasa vegetală [5], ce corespunde cu *Etapa 0*, din diagramă.

La plantele cultivate producția agricolă principală variază de la o specie la alta, fiind cuprinsă atunci când este reprezentată prin semințe, între 17 și 50% din biomasa aeriană, iar la rădăcinoase și tuberculifere, între 70 și 77% din biomasa totală.

Indicele de recoltă medie a semințelor în cazul grâului de toamnă este de 31-39% și poate varia între limitele 23 și 46% din biomasa totală a plantei de cultură [5].

În contextul cercetat și prezentat în diagramă, fracțiunea produsului agricol principal (*Etapa 0*) a fost apreciat la o cotă de 45% din producția biologică netă, care este ca valoare, recolta medie în câmp prezentată în tabelul 1.

Conform rezultatelor cercetărilor, cota pierderilor de recoltă pentru toate trei etape ale lanțului alimentar descrise, variază foarte puțin pe anii studiați, în mediu constituind 40% din fracțiunea produsului agricol principal.

Deoarece, la momentul cercetării nu s-a studiat în mod separat repartizarea pierderilor de recoltă pe etape, a fost statuată ideea de a repartiza cota de 40% din pierderi în mod echivalent fiecărei etape. Astfel, diferența de recoltă pentru fiecare etapă descrisă va fi de 14% din valoarea calculată de la fracțiunea de produs principal.

Pierderile de recoltă, înregistrate la etapele incipiente ale lanțului alimentar, conform definițiilor date de FAO [11], sunt parte componentă a fenomenului pierderilor de produse agro-alimentare destinate consumului. Efectele pierderilor de recoltă generează impact economic, social și ecologic asupra întregului sistem agro-alimentar. Cu atât mai mult, pierderile de recoltă la etapele descrise, provoacă și o încărcătură suplimentară pentru fiecare unitate energetică a produselor de consum pe tot parcursul lanțului alimentar.

Literatura de specialitate oferă, ca regulă, o analiză și evaluare a pierderilor agro-alimentare în bază indicatorilor cantitativi, deoarece sunt mai accesibili și pot fi ușor comparați. Totodată, unii cercetători evaluează pierderile de recoltă în unități energetice sau în unități economice [13].

În contextul evaluării productivității potențiale și reale a agroecosistemului grâului de toamnă, din perspectiva consolidării capacităților de autoaprovizionare cu produse agro-alimentare, conform rigorilor de securitate alimentară, și stabilirii ponderii consumurilor energetice în subsistemul de producere, a fost utilizată metodologia integrată de evaluare, bazată pe indicatorii: 1) cantitativi și 2) energetici. Totodată au fost efectuate calcule a indicatorilor energetici pe unitate de suprafață și unitate de produs agricol principal, reflectate în tabelul 2 și respectiv tabelul 3 a prezentului studiu.

Rezultatele cercetărilor integrate a pierderilor de recoltă pe unitate de suprafață agricolă sunt prezentate în tabelul 2, unde sunt descrise atât valorile cantitative, cât și valorile energetice a produsului agricol principal – output, precum și a valorilor energiei investite – input.

Datele sunt expuse pentru trei etape tehnologice (E1 – recoltare, E2 – transportare și E3 – prelucrare/depozitare). Etapa tehnologică E0 reprezintă suma tuturor proceselor care sunt aplicate la nivel de agrocenoză până la recoltare. În baza datelor input și output a fost determinat și randamentul de conversie al energiei pentru toate patru etape tehnologice cercetate. Corespunzător criteriilor statuate de repartizare echivalentă pe etape tehnologice, pentru anul agricol 2012, valorile pierderilor de recoltă la fiecare etapă cercetată este de 336 kg/ha. În anul agricol 2013, pierderile de recoltă se situează la cota de 876 kg/ha, iar în 2014 acestea înregistrează valori de 1032 kg/ha.

Cauzele acestor pierderi de recoltă pot fi diferite. La etapa de recoltare E1, pot fi fracțiuni nerecoltate, pierderi tehnice a combinei. Pentru etapa de transportare E2, pierderi de produs agricol principal pot apărea ca urmare în timpul transportării din cauza stării tehnice a remorcilor și condițiile de teren.

Tabelul 2. Indici de recoltă și valoare energetică pentru cultura grâu de toamnă, pe etape tehnologice și anii de cercetare

Etapă tehnologică	Indice de recoltă, kg/ha	Pierderi de recoltă, kg/ha	Valoarea energetică a recoltei (output), kcal	Energie investită (input), kcal	Randament conversie
2012					
E ₀	2708*	336	8665600	1198690	1:7
E ₁	2372		7590400	1341461	1:5
E ₂	2036		6515200	1357901	1:4
E ₃	1700**		5440000	1491461	1:3
2013					
E ₀	5529*	876	17692800	1198690	1:14
E ₁	4653		14889600	1341461	1:11
E ₂	3777		12086400	1405851	1:9
E ₃	2900**		9280000	1738191	1:5
2014					
E ₀	6495*	1032	20784000	1198690	1:17
E ₁	5463		17481600	1341461	1:13
E ₂	4431		14179200	1416811	1:10
E ₃	3400**		10880000	1806451	1:6

*Recolta medie în câmp **Recolta statistică

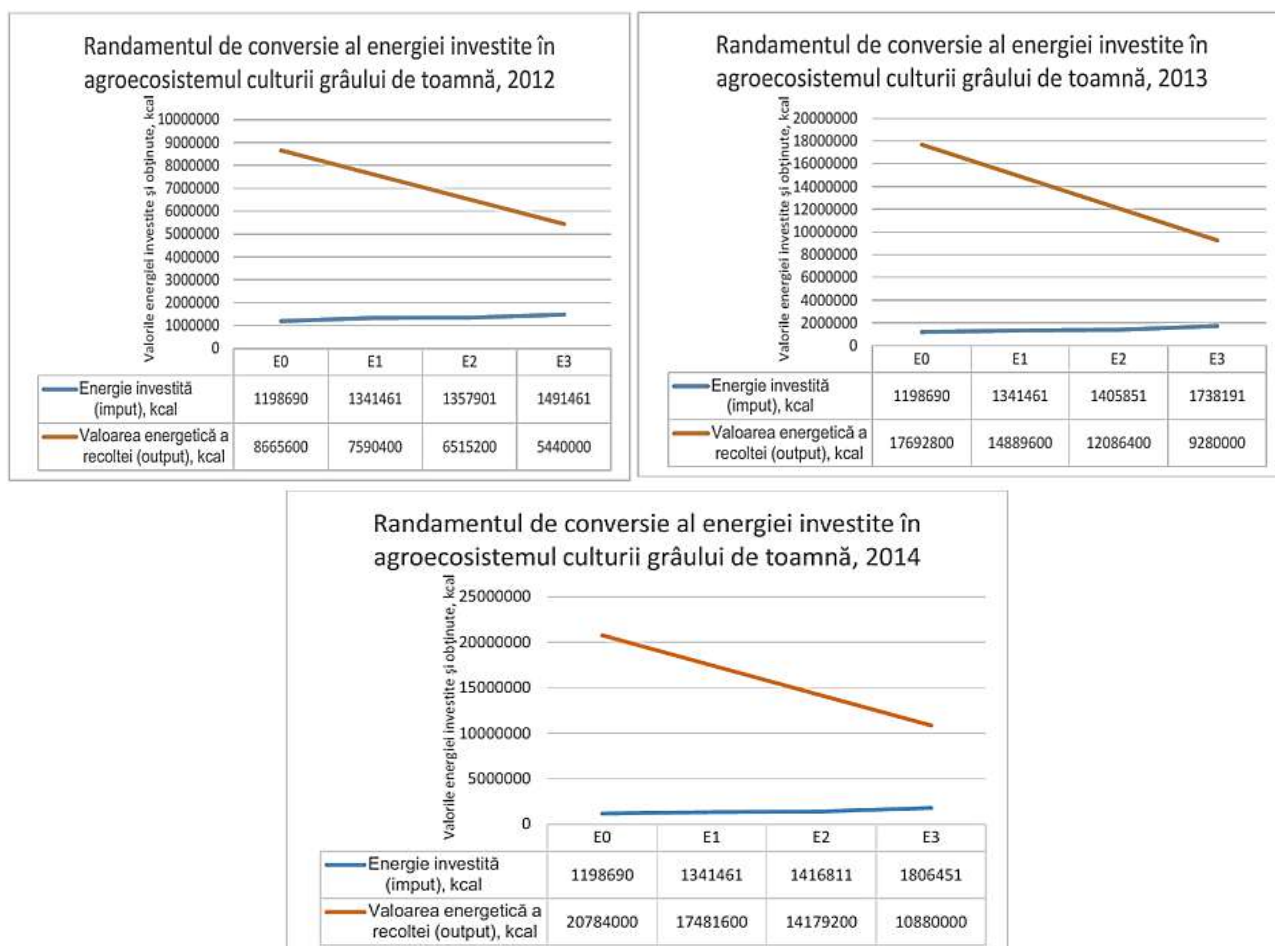


Figura 1. Randamentul de conversie al energiei investite în agroecosistemul grâul de toamnă pe perioada anilor 2012-2014.

Tabelul 3. Bilanțul energetic pe unitate de produs, 1kg grâu de toamnă, kcal

Ani de cercetare Etape tehnologice	2012				2013				2014			
	Consum energie per kg, kcal	Cota input, kcal	Coraport în %		Consum energie per kg, kcal	Cota input, kcal	Coraport în %		Consum energie per kg, kcal	Cota input, kcal	Coraport în %	
			Valoarea input	Valoarea pierderi			Valoarea input	Valoarea pierderi			Valoarea input	Valoarea pierderi
E ₀	443		100	0	217		100	0	185		100	0
E ₁	566	+169	13	87	288	+71	5	95	246	+61	5	95
E ₂	708	+143	2	98	372	+84	4	96	320	+74	3	97
E ₃	877	+122	25	75	599	+227	11	89	531	+211	11	89

În contextul prelucrării și stocării – etapa E₃, se pot înregistra pierderi ca urmare a selectării din masa produsului agricol principal a resturilor de plante, semințe de buruieni, precum și a unor fracțiuni de produs care rămân în spațiile unde au fost amplasate temporar.

Analiza indicatorilor valorici ai produsului agricol principal, atât pe etapele tehnologice cercetate, cât și prin prisma diferenței recoltei medii în câmp și a celei statistice, denotă, că pierderile de recoltă exercită un efect diminutiv asupra productivității reale a agroecosistemului culturii grâului de toamnă.

Efectul diminutiv al pierderilor de recoltă este evidențiat și în contextul evaluării indicilor bilanțului energetic a produsului agricol principal (input/output), pe unitate de suprafață, prezentate în tabelul 2. Astfel, valoarea energetică a recoltei output se reduce de la 8665600 kcal, la 5440000 kcal pentru anul 2012. O evoluție similară evidențiem și în anii 2013 unde outputul se reduce de la 17692800 kcal, la 9280000 kcal, iar în 2014 aceste înregistrează o diminuare de la 20784000, la 10880000 kcal.

Totodată, calculele energiei investite (input) relevă o creștere a indicilor energetici, având efectul cumulativ, fapt ce conduce la o reducere a randamentului de conversie al energiei. În ordinea celor expuse, valoarea energiei investite până la etapa E₀ este de 1198690 kcal, echivalentă pentru anii de cercetare, deoarece fișa tehnologică aplicată de antreprenor, este identică pentru fiecare an agricol. Calculele valorilor input prezentate în rubrica 4 a tabelului 2 relevă o creștere de până la 1491461 kcal pentru anul 2012. Respectiv, pentru anii 2013 și 2014, valoarea input la etapa E₃ este de 1738191 kcal și 1806451 kcal.

Analiza indicilor energetici ai recoltei, pe fonul reducerii acestor valori din cauza pierderilor de produs agricol principal, coraportat la energia investită pe unitate de suprafață agricolă, arată o scădere a randamentului de conversie al energiei. După cum este prezentat în tabelul 2, randamentul de conversie al energiei în anul 2012 scade de la 1:7 (E₀) la 1:3 (E₃). O tendință similară se evidențiază și în anii 2013, cu valori de la 1:14 (E₀) la 1:5 (E₃) și respectiv 2014 de la 1:17 (E₀) la 1:6 (E₃).

Această tendință devine mult mai clară în contextul prezentării grafice a evoluției valorilor energetice a *inputului și outputului produsului agricol principal*, prezentat în figura 1.

În cadrul cercetărilor productivității potențiale și reale a agroecosistemului culturii grâului de toamnă a fost calculat și bilanțul energetic pe unitate de produs agricol, în cazul culturii cercetate, iar ca unitate convențională fiind valoarea energetică a 1kg semințe de grâu de toamnă, ce constituie – 3200 kcal.

Rezultatele evaluării valorilor energiei investite și obținute pe unitate de produs agricol, prezentate în tabelul 3 și figura 3, relevă o tendință diminutivă cauzată de pierderile de recoltă.

Deoarece valoarea energetică a unui kilogram de semințe de grâu este o constantă, s-a analizat valoarea energiei investite și a coraportului procentual a valorilor pierderilor de recoltă din valoarea energiei investite.

Astfel, detalierea bilanțurilor energetice pe unitate de produs, reflectă cu o mai mare precizie modul cum pierderile de recoltă influențează valorile energetice și efectele de la o etapă la alta a lanțului de producere. În tabelul 3 a fost evaluată ponderea valorilor energiei investite – input per kilogram care este invers proporțional cu valoarea recoltei obținute.

După cum observăm la recolta de 2726 kg/ha în anul 2012 valoarea energetică pentru producerea a 1 kg de grâu de toamnă în agrocenoza cercetată a fost de 443 kcal - investite.

În anii agricoli 2013 și 2014, unde recoltele au fost mai mari după cum urmează - 5529 și respectiv 6495 kg/ha, valoarea inputului este mult mai mică, fiind de 217 și 185 kcal per kilogram.

Prin detalierea energiei investite pe etape tehnologice (tabelul 3) a fost posibil de calculat și valoarea pierderii din cota inputului, coraportat kilocaloric și procentual. Astfel, din tabelul 3 observăm că valoarea procentuală a pierderii de recoltă variază de la o etapă tehnologică la alta și pe anii de cercetare.

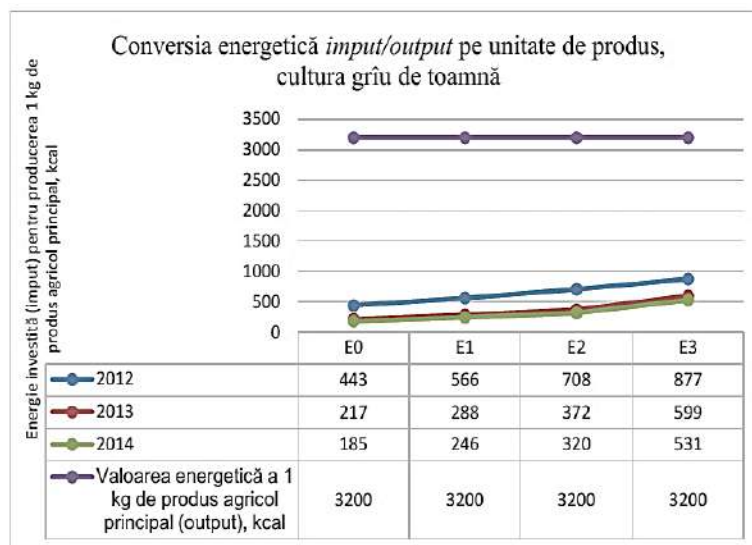
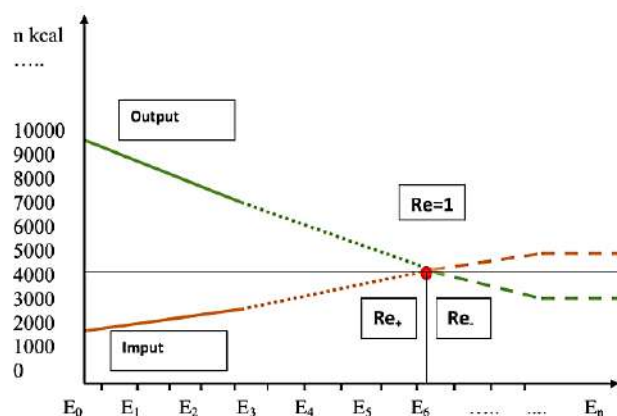


Figura 3. *Conversia energetică input/output pe unitate de produs, cultura grâu de toamnă.*

Figura 4.

Evoluția randamentului de conversie al energiei



(Re=1) – punct critic al randamentului de conversie al energiei

(Re+) – randament pozitiv de conversie al energiei

(Re-) – randament negativ de conversie al energiei

Rezultatele denotă, că cota inputului propriu zis, exprimat prin energie cheltuită sub formă de combustibili fosili, forță umană și tehnologică variază între 10-20%, pe când cota pierderilor este

situată între 70-90%. Concomitent, datele din tabelul 3 și figura 3 demonstrează, că pierderile de recoltă la etapele tehnologice primare, generează impact energetic asupra produsului realizat în agrocenoză, majorează costul per unitate și conduc la încărcătură energetică pe tot lanțul alimentar. Din datele figurelor 2 și 3 rezultă, că în cazul predominării pierderilor de produse agro-alimentare și la etapele următoare a lanțului alimentar, randamentul de conversie va înregistra un *punct critic*, iar coraportul dintre valorile output și input va fi egal cu unu ($Re=1$).

Această evoluție a randamentului de conversie a energiei este prezentat în tabelul 4 și evidențiază, că până la punctul critic, randamentul de conversie al energiei în agroecosistemul unei sau altei culturi va înregistra o tendință pozitivă (Re_+), iar de la acest punct se va atesta o tendință negativă (Re_-).

Prin reducerea pierderilor de recoltă și investirea rațională a energiei – *input*, punctul critic ($Re=1$) poate fi exclus sau extins către etape ulterioare de procesare a produselor agro-alimentare. Determinarea bilanțurilor energetice și calcularea randamentului de conversie al energiei oferă posibilitatea de a elabora un sistem diagnostic rapid de determinare a pierderilor de recoltă și identificarea soluțiilor de îmbunătățire pentru fiecare etapă tehnologică de funcționare a sistemului agroindustrial.

CONCLUZII

Excluderea datelor privind pierderile de recoltă conduce la o evaluare incompletă a capacităților de producere în regim sistemic real. Rolul pierderilor de recoltă pe parcursul lanțului alimentar are o semnificație diferită. Din aceste considerente sistemul de indicatori implementat de BNS privitor la balanța alimentară și indicatorii care caracterizează securitatea alimentară nu oferă o evaluare deplină a potențialului de producere a agroecosistemelor unei sau altei culturi agricole și posibilitățile de asigurarea a necesarului de produse agricole conform balanței alimentare.

O astfel de abordare face dificilă identificarea criteriilor de determinare a necesarului de autoaprovizionare cu produse agroalimentare la nivel național din resursele proprii în funcție de potențialul de producere al agroecosistemelor culturilor, sistemul agroindustrial practicat.

Datele cercetărilor privitor la productivitatea potențială și reală a agroecosistemului culturii grâului de toamnă în perioada 2012, 2013 și 2014 relevă existența unor diferențe între datele indicatorilor recoltei în câmp și recoltei declarate sau statistice.

Pierderile de recoltă afectează însăși antreprenorii agricoli, cu efect socio-economic asupra proprietarilor de terenuri care au dat în folosință pentru o cotă parte din produsul agricol principal. În aceste circumstanțe investițiile își pierd din eficacitate.

Rezultatele cercetării conturează problema utilizării iraționale a resurselor energetice investite în producere, precum și a resurselor de sol, cu impact negativ asupra stării și nivelului de funcționare a acestuia pentru viitor.

Efectele pierderilor de recoltă generează impact economic, social și ecologic asupra întregului sistem agro-alimentar. Cu atât mai mult, pierderile de recoltă provoacă o încărcătură suplimentară pentru fiecare unitate energetică a produselor agricole pe tot parcursul lanțului alimentar.

Pierderile de recoltă reprezintă o vulnerabilitate pentru securitatea alimentară și poate submina starea generală de securitate, deoarece conduc constant, an de an, la sporirea costurilor tehnologice pe unitate de suprafață agricolă prelucrată. Concomitent pierderilor de recoltă încarcă simțitor costurile pentru fiecare calorie de produs alimentar procesat din materia agricolă primară.

Stabilirea cuantumului pierderilor de recoltă în cazul agroecosistemelor culturilor ce stau la baza trofică a sistemului agroindustrial și a ponderii energiei cheltuite sub formă de combustibili fosili, forță umană și tehnologică, oferă criterii pentru îmbunătățirea capacităților actuale de producere, evidențierea modificărilor de degradare agro-tehnologică și poate contribui la ameliorarea situației financiare la nivel de producători și consumatori.

Elaborarea unui sistem diagnostic rapid, poate furniza date despre starea componentelor de producere agro-alimentară la diferite nivele agroecosistemice în cazul culturilor ce stau la baza complexului agro-industrial național.

Cercetările privind pierderile de recoltă trebuie să fie realizate pe fiecare cultură în parte, pornind de la câmpul agricol, cu stabilirea ponderii consumurilor energetice în subsistemele de producere de la prelucrarea terenului până la recoltare, depozitare, procesare și oferirea spre consum a produselor agro-alimentare.

REFERINȚE BIBLIOGRAFICE

1. ANDRIUCA, Valentina, BACEAN, I., DUBIȚ, Daniela; CAZMALI, N., MACRII, Lucia, MELNIC, Rodica, BEJAN, V. The particularities of root system development in winter wheat grown on carbonate chernozem. In: *Lucrări științifice – seria Agronomie*, vol. 59. "Life Sciences a challenge to the future". International scientific Congress 20-22 October 2016. Iași. pdf, p.195
2. АФАНАСИЕВ, В. Энергетический базис адаптивного земледелия, Кишинев 1989, с. 82 – 91.
3. ANDRIEȘ, S. Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură. Chișinău: Pontos, 2007. p.59-60
4. CERBARI V., 2010 - Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova. Chișinău: Pontos, p. 181-202.
5. COSTE I., BORZA I. Ecologie și protecția mediului, Timișoara 2003, Eurobit, pp. 101, 103, 143, 140-141.
6. PIMENTEL, D; PIMENTEL, M.H. Food, Energy and Society Taylor & Francis Group, LLC, 2008 p.101-107
7. STARODUB, V. Fitotehnie *Lucrări de laborator* Chisinău 2009, p. 291-294.
8. http://dspace.uasm.md/bitstream/handle/123456789/452/Vol_41_198-201.pdf?sequence=1&isAllowed=y
9. <http://dspace.uasm.md/bitstream/handle/123456789/507/342-346.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
10. <http://intelligence.sri.ro/securitatea-alimentara-potentialul-agricol-componenta-securitatii-nationale-romaniei/>
11. <http://www.fao.org/3/a-i3901r.pdf> Продовольственные потери и пищевые отходы в контексте устойчивых продовольственных систем, Доклад ГЭВУ, 2014 г. p. 27, p. 29
12. Food_security_and_climate_change, www.fao.org, pdf, p.29
13. <http://www.fao.org/3/a-i3901r.pdf> (pagina 29)
14. <http://www.statistica.md/newsview.php?l=ro&idc=30&id=4118>
15. http://statbank.statistica.md/pxweb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica__16%20AGR__AGR020/AGR020100.px/table/tableViewLayout1/?rxid=9a62a0d7-86c4-45da-b7e4-fecc26003802
16. http://www.statistica.md/public/files/Metadate/alte/Metodologia_Balanta_alimentara.pdf