

**MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI CERCETĂRII
AL REPUBLICII MOLDOVA**

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI

Cu titlu de manuscris
COM.Z.U: 633:631.95 (478) (043)

RACoviȚA GHEORGHE

**EVALUAREA AGROECOLOGICĂ A PRODUCTIVITĂȚII
POTENȚIALE ȘI EFECTIVE A CULTURILOR DE CÂMP
ÎN CONDIȚII DE PRODUCERE ALE REPUBLICII MOLDOVA**

411.10 – AGROECOLOGIE

Teza de doctor în științe agricole

Conducător științific:

Andriucă Valentina
dr. în științe agricole
conferențiar universitar

Autor:

Racovița Gheorghe

CHIȘINĂU, 2024

© RACOVÎȚA Gheorghe, 2024

CUPRINS

ADNOTARE	5
LISTA TABELELOR	8
LISTA FIGURILOR	10
LISTA ABREVIERILOR	12
INTRODUCERE	14
1. STUDIUL PRODUCTIVITĂȚII AGROECOSISTEMULUI ÎN CONDIȚII ACTUALE DE DEZVOLTARE A AGROECOLOGIEI	23
1.1. Tendințe de dezvoltare a științei agroecologice.....	23
1.2. Structura și funcționalitatea agroecosistemului în condiții de producere.....	25
1.3. Productivitatea agroecosistemului racordată la cerințele de asigurare a securității alimentare.....	32
1.4. Concluzii la capitolul 1.....	37
2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE	38
2.1. Obiectele de cercetare.....	38
2.2. Condițiile meteorologice în anii de cercetare.....	39
2.3. Metodele de cercetare și calcul.....	40
2.4. Concluzii la capitolul 2.....	44
3. ANALIZA PRODUCTIVITĂȚII POTENȚIALE ȘI EFECTIVE A AGROECOSISTEMELOR CULTURILOR CERCETATE ÎN BAZA INDICILOR DE RECOLTĂ	46
3.1. Productivitatea potențială și efectivă a agroecosistemului grâului de toamnă în anii de cercetare.....	46
3.2. Productivitatea potențială și efectivă a agroecosistemului florii-soarelui în anii de cercetare.....	56
3.3. Productivitatea potențială și efectivă a agroecosistemului porumbului pentru boabe în anii de cercetare.....	63
3.4. Evaluarea criteriilor de funcționalitate agroecosistemică conform indicatorilor de recoltă, în spațiul temporal cercetat și pentru perioada 1980-2021.....	73
3.5. Concluzii la capitolul 3.....	86
4. CARACTERISTICA PRODUCTIVITĂȚII AGROECOSISTEMELOR CULTURILOR CERCETATE ÎN BAZA EVALUĂRII ECONOMICE ȘI A PARAMETRILOR ENERGETICI	88
4.1. Evaluarea productivității potențiale și efective în baza indicatorilor economici la cultivarea grâului de toamnă, florii-soarelui și porumbului pentru boabe.....	88
4.2. Analiza productivității potențiale și efective prin caracteristica parametrilor energetici în agroecosistemele culturilor – grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe.....	91
4.3. Evaluarea comparativă a randamentului de conversie al energiei pentru culturile cercetate.....	101
4.4. Concluzii la capitolul 4.....	108
5. EVALUAREA INDICATORILOR DE SECURITATE ALIMENTARĂ A REPUBLICII MOLDOVA PRIN PRIZMA PRODUCTIVITĂȚII AGROECOSISTEMELOR CULTURILOR CERCETATE	109
5.1. Evaluarea comparativă a valorilor de productivitate potențială și efectivă a agroecosistemelor culturilor cercetate și cerințele de securitate alimentară a Republicii Moldova.....	109
5.2. Elaborarea modelului de prognozare a productivității agroecosistemelor în funcție de cerințele de securitate alimentară a Republicii Moldova.....	119
5.3. Concluzii la capitolul 5.....	123
CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI	124

BIBLIOGRAFIE	128
ANEXE	138
Anexa 1. Indicatorii de securitate alimentară	138
Anexa 2. Coeficienții de apreciere a fertilității efective și notei de bonitare a solurilor..	142
Anexa 3. Valorile recoltei medii în câmp pentru cultura grâu de toamnă.....	144
Anexa 4. Valorile recoltei medii în câmp pentru cultura floarea-soarelui.....	162
Anexa 5. Valorile recoltei medii în câmp pentru cultura porumb pentru boabe.....	168
Anexa 6. Parametrii energetici determinați pentru agroecosistemele culturilor cercetate în condiții reale de producere.....	174
Anexa 7. Date comparative privind indicii de recoltă pentru culturile cercetate în perioada 1980-2021.....	180
Anexa 8. Model adaptat al indicatorilor de apreciere a securității alimentare.....	183
Anexa 9. Datele meteorologice și agrometeorologice pentru anii 2011-2014, conform Postului Agrometeorologic Telenești.....	186
Anexa 10. Productivitatea culturilor cercetate pe loturile experimentale ale Instituției Publice Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante a Republicii Moldova pentru anii 2012-2014.....	189
Anexa 11. Valoarea recoltei globale și importul produselor unor culturi agricole din sistemul agroalimentar național pentru anii 2020-2022.....	191
Anexa 12. Recomandări pentru implementarea Metodologiei de prognozare a productivității agroecosistemelor culturilor agricole.....	193
Anexa 13. Certificat de implementare.....	197
DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII	198
CURRICULUM VITAE	199

ADNOTARE

RACOVITA Gheorghe „Evaluarea agroecologică a productivității potențiale și efective a culturilor de câmp în condiții de producere ale Republicii Moldova”, teză de doctor în științe agricole, Chișinău, 2024.

Structura tezei: introducere, 5 capitole, concluzii și recomandări, bibliografia conține 151 surse, 13 anexe (cu 115 tabele), 127 pagini text de bază, 46 figuri, 62 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 8 lucrări științifice.

Cuvinte-cheie: productivitate potențială și efectivă, grâu de toamnă, floarea-soarelui, porumb pentru boabe, indici de recoltă, agroecosistem, securitate alimentară, bilanț energetic.

Scopul: Evidențierea și identificarea mecanismului de determinare a productivității agroecosistemelor culturilor de câmp – grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb, în condiții reale de producere, racordat la satisfacerea necesităților în produse agroalimentare conform indicilor de securitate alimentară a Republicii Moldova.

Obiectivele cercetării: Determinarea productivității potențiale și efective a agroecosistemelor culturilor de câmp (grâu de toamnă, floarea-soarelui, porumb pentru boabe) în condiții actuale de producere și pe poligoanele de monitorizare calitativă ecopedologică; Aprecierea productivității agroecosistemelor prin prisma valorilor de recoltă (potențială și efectivă), eficienței energetice, randamentului de conversie al energiei și ai indicatorilor de eficiență economică; Estimarea productivității agroecosistemelor culturilor cercetate conform necesităților de securitate alimentară; Elaborarea modelului de prognozare a productivității agroecosistemelor în funcție de cerințele de securitate alimentară a Republicii Moldova.

Noutatea și originalitatea științifică: Productivitatea agroecosistemelor culturilor de câmp: grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb au fost studiate inter- și trans-disciplinar, în condiții actuale de producere ale Republicii Moldova. Pentru prima dată a fost cercetată relația dintre principiile de structură și funcționalitatea agroecosistemică cu factorii de securitate alimentară.

Problema științifică importantă soluționată constă în aplicarea metodelor agroecologice complexe în evaluarea productivității sistemului agroalimentar național, integrând parametri cantitativi, economici și energetici, ce au permis evidențierea și identificarea unor aspecte de securitate alimentară, cauzate de instabilitatea productivității agroecosistemice, inclusiv degradării unor resurse naturale – soluri, ca rezultat al dehumificării, ineficienței energetice a unor tehnologii de producere, creșterii costurilor economice, cu posibile consecințe de securitate națională. Rezultatele au contribuit la elaborarea modelului de evaluare, diagnosticare și prognozare a productivității în agroecosistem.

Semnificația teoretică: Abordarea agroecologică a productivității contribuie la evidențierea solului, condițiilor climatice și tehnologiilor de producere agroalimentară ca componente principale de structură și funcționalitate agroecosistemică și determinanți ai stării de sănătate agroecosistemică, fiind stabiliți unii parametri de organizare a sistemului național agroalimentar pentru asigurarea echilibrului ecologic, alimentar și social, conform rigorilor de suficiență și securitate alimentară.

Valoarea aplicativă a lucrării: Realizările în cadrul cercetării au permis elaborarea conceptului unor metode integrate de diagnosticare a stării agroecosistemului, la nivel de culturi agricole, câmp, lanț alimentar, condiții pedo-climatice și cerințe fenotipice ale soiului, pentru un management agricol durabil și rezilient la schimbările climatice aplicabil în condiții reale de producere agroalimentară.

Implementarea rezultatelor științifice: Rezultatele cercetărilor științifice sunt utilizate pentru crearea unui „Sistem de diagnostic agrometeorologic – AgroApp”, elaborat și coordonat cu specialiști IT, fiind oferite recomandări pentru Planul de implementare a SSA al Republicii Moldova pentru anii 2023- 2030.

ANNOTATION

RACOVITA Gheorghe „Agroecological assessment of the potential and effectiveness productivity of the field crops in the production conditions of the Republic of Moldova”, doctoral thesis in agronomy sciences, Chisinau, 2024.

Thesis structure: introduction, 5 chapters, conclusions and recommendations, the bibliography includes 151 sources, 13 annexes (with 115 tables), 127 basic text pages, 46 figures, 62 tables. The obtained results are published in 8 scientific researches.

Key-words: potential and effective productivity, winter wheat, sunflower, corn, harvest indices, agroecosystem, food security, energy efficiency, energy output, insecurity indicators.

The purpose: Identifying and emphasizing the mechanism for determining the productivity of field crops agroecosystems - winter wheat, sunflower and corn, in real production conditions, related to meeting the requirements in agrofood products according to the food security indices of the RM.

The research purpose: determining the potential and effective productivity of the field crops agroecosystems (winter wheat, sunflower, corn) in the current conditions and ecopedological monitoring polygons; evaluating the productivity of agroecosystems based on the crop indicators (real versus potential), energy efficiency, energy conversion efficiency and economic efficiency; estimating the productivity of the researched agroecosystems in accordance with food security necessities; elaborating a forecasting model of the agroecosystem productivity based on the national food security necessities.

Scientific novelty and originality: The productivity of field crops agroecosystems: winter wheat, sunflower and corn, were studied inter and trans-disciplinary, in current production conditions of the Republic of Moldova. For the first time, the relationship between structural principles, agri functionality and food security factors was studied.

The relevance of the solved scientific issue lies in applying the complex agro-ecological methods in evaluating the productivity of the national agro-food system, based on the quantitative, economic and energy parameters, that had exposed and revealed food security issues caused by unstable agro-systemic productivity, including the degradation of the natural resources – soils, as a result of dehumification, the energetic inefficiency of some production technologies, the increase in prices, having consequences on the national security. The results of the research provide us with a model for evaluating, identifying and forecasting the agroecosystems productivity.

The theoretical value: Assessing the agro-ecological productivity has pointed out the fact that the soils, climatic conditions and agro-food production technologies are the main components for ensuring the structure and agro-ecosystemic functionality, determining the agro-ecosystemic stability, that helped us establish the criteria for organizing the national agro-food system, finding an ecologic, social and food balance, in accordance with the food security and sufficiency.

The practical value: The results of the research allowed the development of the diagnostic methods of the agroecosystem, based on agricultural and field crops, food chains, pedo-climatic conditions and phenotypic requirements of the soil, in order to ensure an agricultural management resilient to climate changes, operating under the real conditions of food production.

Implementation of scientific results: The scientific results of the research are used for developing an “Agrometeorological diagnostic system – AgroApp”, created and coordinated with IT specialists, providing recommendations for the National Implementation Plan for the period 2023-2030 of the Food security strategy of the Republic of Moldova.

АННОТАЦИЯ

РАКОВИЦА Георге «Агроэкологическая оценка потенциальной и эффективной продуктивности полевых культур в производственных условиях Республики Молдова», докторская диссертация в области агрономических наук, Кишинев, 2024.

Структура диссертации: введение, пять глав, общие заключения и рекомендации, список использованной литературы из 151 источников, 13 приложений (с 115 таблицами), 127 страниц основного текста, 46 рисунков, 62 таблиц. Результаты опубликованы в 8 научных статьях.

Ключевые слова: потенциальная и эффективная продуктивность, озимая пшеница, подсолнечник, кукуруза, индексы урожайности, агроэкосистемы, продовольственная безопасность, энергетическая эффективность.

Цель исследования: Выделение и выявление механизма определения продуктивности агроэкосистем полевых культур - озимой пшеницы, подсолнечника и кукурузы в производственных условиях, связанных с обеспечением потребности в агропродовольственной продукции по индексам продовольственной безопасности Республики Молдова.

Задачи исследования: определение потенциальной и эффективной продуктивности агроэкосистем полевых культур (озимая пшеница, подсолнечник, кукуруза на зерно) в современных производственных условиях и на участках экопедагогического мониторинга; оценка продуктивности агроэкосистем через призму показателей урожайности (потенциального и эффективного), энергоэффективности, урожайности преобразования энергии и показателей экономической эффективности; оценка продуктивности агроэкосистем исследуемых культур в соответствии с потребностями продовольственной безопасности; разработка модели прогнозирования продуктивности агроэкосистем в соответствии с требованиями продовольственной безопасности Республики Молдова.

Научная новизна и оригинальность полученных результатов: Продуктивность агроэкосистем полевых культур: озимой пшеницы, подсолнечника и кукурузы изучалась междисциплинарно и трансдисциплинарно, в текущих производственных условиях Республики Молдова. Впервые исследована взаимосвязь принципов строения и функциональности агроэкосистем с факторами продовольственной безопасности.

Решаемая важная научная задача заключается в применении комплексных агроэкологических методов оценки продуктивности национальной агропродовольственной системы, интегрирующих количественные, экономические и энергетические показатели, что позволило выделить и выявить проблемы продовольственной безопасности, вызванные нестабильностью продуктивности агроэкосистем, в том числе деградация некоторых природных ресурсов - почв, в результате осушения, энергетическая неэффективность некоторых технологий производства, рост экономических издержек, с возможными последствиями для национальной безопасности. Полученные результаты способствовали разработке модели оценки, диагностики и прогнозирования продуктивности агроэкосистемы.

Теоретическая значимость: Агроэкологический подход к продуктивности способствовал выделению почвы, климатических условий и технологий производства агропродовольственных товаров как основных компонентов структуры и функциональности агроэкосистемы, а также детерминантов состояния здоровья агроэкосистемы, с определением некоторых параметров для организации национальной агропродовольственной системы, создаваемой для обеспечения баланса экологического, продовольственного и социального, в соответствии с требованиями продовольственной достаточности и безопасности.

Прикладное значение работы: Достижения в рамках исследования позволили разработать концепцию комплексных методов диагностики состояния агроэкосистемы на уровне сельскохозяйственных культур, поля, пищевой цепи, почвенно-климатических условий и фенотипических требований сорта, для устойчивого управления сельским хозяйством к изменению климата, применимого в реальных условиях агропродовольственного производства.

Внедрение научных результатов: Результаты научных исследований используются для создания «Системы агрометеорологической диагностики-AgroApp», разработанной при поддержке IT специалистов, с предложением рекомендаций для Плана реализации Стратегии продовольственной безопасности Республики Молдова на 2023-2030 годы.

LISTA TABELELOR

3.1.	Nota de bonitare, suprafețele soarelor de cercetare și recolta potențială pentru cultura grâu de toamnă, anul 2012, com. Chiștelnița	p. 47
3.2.	Evaluarea recoltei medii în câmp a soiului de grâu Dumbrăvița, anul 2012, com. Chiștelnița	p. 47
3.3.	Nota de bonitare, suprafețele soarelor de cercetare și recolta potențială pentru cultura grâu de toamnă, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 49
3.4.	Evaluarea recoltei medii în câmp a soiului de grâu Dumbrăvița, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 49
3.5.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare cultivate cu grâu de toamnă anul 2014, com. Chiștelnița	p. 50
3.6.	Evaluarea recoltei medii în câmp a soiului de grâu de toamnă Dumbrăvița, anul 2014, com. Chiștelnița	p. 51
3.7.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor de cercetare, anul 2012, com. Tîrșiței	p. 52
3.8.	Evaluarea recoltei medii în câmp a grâului de toamnă, anul 2012, com. Tîrșiței	p. 52
3.9.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor de cercetare, anul 2013, com. Tîrșiței	p. 53
3.10.	Evaluarea recoltei medii în câmp a grâului de toamnă, anul 2013, com. Tîrșiței	p. 55
3.11.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare, cultivat cu grâu de toamnă, anul 2014, com. Tîrșiței	p. 55
3.12.	Evaluarea recoltei medii în câmp a soiului de grâu de toamnă Aluniș, anul 2014, com. Tîrșiței	p. 55
3.13.	Productivitatea potențială a culturii grâu de toamnă în baza precipitațiilor atmosferice	p. 56
3.14.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare cultivat cu floarea-soarelui, anul 2012, com. Chiștelnița	p. 57
3.15.	Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, anul 2012, com. Chiștelnița	p. 57
3.16.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare cultivat cu floarea-soarelui, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 58
3.17.	Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 59
3.18.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare cultivat cu floarea-soarelui, anul 2014, com. Chiștelnița	p. 60
3.19.	Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, anul 2014, com. Chiștelnița	p. 60
3.20.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare cultivat cu floarea-soarelui, anul 2012, com. Tîrșiței	p. 61
3.21.	Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, anul 2012, com. Tîrșiței	p. 62
3.22.	Productivitatea potențială a culturii floarea-soarelui în baza precipitațiilor atmosferice	p. 62
3.23.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2012, com. Chiștelnița	p. 64
3.24.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 65
3.25.	Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb pentru boabe, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 65
3.26.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor de cercetare cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2014, com. Chiștelnița	p. 66
3.27.	Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb pentru boabe, anul 2014, com. Chiștelnița	p. 67
3.28.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2012, com. Tîrșiței	p. 67
3.29.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2013, com. Tîrșiței	p. 68
3.30.	Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb pentru boabe, anul 2013, com. Tîrșiței	p. 69
3.31.	Nota de bonitare și suprafețele soarelor câmpului de cercetare cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2014, com. Tîrșiței	p. 70

3.32.	Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb pentru boabe, anul 2014, com. Tîrșiței	p. 70
3.33.	Productivitatea potențială a culturii porumb în baza precipitațiilor atmosferice	p. 71
3.34.	Indicatorii recoltei potențiale determinați în baza notei de bonitare și a precipitațiilor atmosferice pe anii de cercetare și culturile studiate	p. 71
3.35.	Datele integrate privind recolta medie în câmp pe anii de cercetare și suprafața biotopurilor de cultivare	p. 72
3.36.	Datele integrate a indicatorilor de recoltă a culturilor studiate pe anii de cercetare, în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, Chiștelnița	p. 73
3.37.	Indicatorii recoltei statistice pentru raionul Telenești	p. 75
3.38.	Valorile exportului de elemente biofile și cota humusului mineralizat din sol pe ani și culturile cercetate	p. 80
4.1.	Balanța comercială a exportului producției pentru grâu de toamnă	p. 88
4.2.	Balanța comercială a exportului producției semințelor de floarea-soarelui	p. 90
4.3.	Balanța comercială a exportului producției culturii porumb pentru boabe	p. 90
4.4.	Indicatorii energetici pentru recolta grâului de toamnă, anul 2012, com. Chiștelnița	p. 92
4.5.	Structura și randamentul de utilizare a energiei investite în agroecosistemul grâului de toamnă, anul 2012, com. Chiștelnița	p. 93
4.6.	Consumul energetic în agrocenoza grâului de toamnă, anul 2012, com. Chiștelnița	p. 94
4.7.	Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice ai agrocenozei grâului de toamnă, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 94
4.8.	Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice ai agrocenozei grâului de toamnă, anul 2014, com. Chiștelnița	p. 95
4.9.	Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice a culturii floarea-soarelui, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 95
4.10.	Consumul energetic în agrocenoza florii-soarelui, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 96
4.11.	Structura și randamentul de utilizare al energiei investite în agrocenoza florii-soarelui, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 97
4.12.	Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice ai agrocenozei florii-soarelui, anul 2012, com. Chiștelnița	p. 99
4.13.	Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice ai agrocenozei florii-soarelui, anul 2014, com. Chiștelnița	p. 98
4.14.	Indicatorii de recoltă a culturii porumb pentru boabe, anului 2013, com. Chiștelnița	p. 98
4.15.	Structura și randamentul de utilizare a energiei investite în agrocenoza culturii porumb pentru boabe, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 99
4.16.	Consumul energetic în agrocenoza porumbului pentru boabe, anul 2013, com. Chiștelnița	p. 99
4.17.	Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice pentru agrocenoza culturii porumb pentru boabe, anul 2014, com. Chiștelnița	p. 100
4.18.	Indicii de recoltă și valoarea energetică pentru cultura grâu de toamnă, pe etape tehnologice și anii de cercetare	p. 102
4.19.	Bilanțul energetic pe unitate de produs, 1kg grâu de toamnă	p. 104
4.20.	Randamentul de conversie al energiei în funcție de masa organică din sol pentru cultura grâu de toamnă	p. 106
4.21.	Randamentul de conversie al energiei în funcție de masa organică din sol pentru cultura floarea-soarelui	p. 107
4.22.	Randamentul de conversie al energiei în funcție de masa organică din sol pentru cultura porumb pentru boabe	p. 107
5.1.	Indicatorii necesarului intern de produse agroalimentare pentru 15 culturi de câmp	p. 114
5.2.	Valoarea economică a produsului agricol principal al culturilor cercetate în condițiile pieței cerealiere interne	p. 117

LISTA FIGURILOR

1.1.	Schema structurală și funcțională a agroecosistemului după I. Puia și V. Soran	p. 24
1.2.	Model de evaluare a relațiilor dintre structură și funcționalitatea agroecosistemului după G. Conway	p. 27
1.3.	Evaluarea comparativă a criteriilor agroecosistemice în baza productivității după G. Marten	p. 30
1.4.	Prezentarea schematică a efectelor în cascadă provocate de schimbările climatice asupra securității alimentare	p. 36
3.1.	Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2012, com. Chiștelnița	p. 46
3.2.	Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2013, com. Chiștelnița	p. 48
3.3.	Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2014, com. Chiștelnița	p. 50
3.4.	Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2012, com. Tîrșiței	p. 51
3.5.	Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2013, com. Tîrșiței	p. 53
3.6.	Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2014, com. Tîrșiței	p. 54
3.7.	Câmpul agricol cultivat cu floarea-soarelui în anul 2012, com. Chiștelnița	p. 57
3.8.	Agrocenoza cultivată în anul 2012 cu floarea-soarelui, com. Chiștelnița	p. 58
3.9.	Câmpul agricol cultivat cu floarea-soarelui în anul 2013, com. Chiștelnița	p. 58
3.10.	Câmpul agricol cultivat cu floarea-soarelui în anul 2014, com. Chiștelnița	p. 60
3.11.	Câmpul agricol cultivat cu floarea-soarelui în anul 2012, com. Tîrșiței	p. 61
3.12.	Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2012, com. Chiștelnița	p. 63
3.13.	Agrocenoza cultivată cu porumb pentru boabe în anul 2012, com. Chiștelnița	p. 64
3.14.	Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2013, com. Chiștelnița	p. 64
3.15.	Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2014, com. Chiștelnița	p. 66
3.16.	Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2012, com. Tîrșiței	p. 67
3.17.	Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2013, com. Tîrșiței	p. 68
3.18.	Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2014, com. Tîrșiței	p. 69
3.19.	Prezentarea schematică a pierderilor de recoltă la cultura grâu de toamnă	p. 78
3.20.	Prezentarea comparativă a evoluției suprafețelor însămânțate cu grâu de toamnă, perioada 1980 – 2021, Republica Moldova	p. 81
3.21.	Prezentarea comparativă a evoluției suprafețelor însămânțate cu porumb, perioada 1980 – 2021, Republica Moldova	p. 81
3.22.	Prezentarea comparativă a evoluției suprafețelor însămânțate cu floarea-soarelui, perioada 1980 – 2021, Republica Moldova	p. 82
3.23.	Prezentarea comparativă a evoluției suprafețelor însămânțate a culturilor cercetate, perioada 1980 – 2021, Republica Moldova	p. 82
3.24.	Evoluția comparativă a producției grâului de toamnă pentru perioada 1980 – 2021	p. 83
3.25.	Evoluția comparativă a producției culturii porumb pentru perioada 1980 – 2021	p. 84
3.26.	Evoluția comparativă a producției culturii floarea-soarelui pentru perioada 1980 – 2021	p. 84
3.27.	Prezentarea comparativă a evoluției producției	p. 84
3.28.	Dinamica indicilor recoltei grâului de toamnă în perioada 1980 – 2021	p. 85
3.29.	Dinamica indicilor recoltei culturii porumb în perioada 1980 – 2021	p. 85
3.30.	Dinamica indicilor recoltei florii-soarelui în perioada 1980 – 2021	p. 86
3.31.	Dinamica indicilor recoltei culturilor cercetate în perioada 1980 – 2021	p. 86
4.1.	Balanța comercială a producției de făină de grâu în perioada 2020 – 2022	p. 89
4.2.	Balanța comercială a producției de ulei de floarea-soarelui în perioada 2020 – 2022	p. 89
4.3.	Evoluția randamentului de conversie al energiei pe etapele lanțului alimentar la cultura grâu de toamnă în anul agricol 2012	p. 103
4.4.	Evoluția randamentului de conversie al energiei pe etapele lanțului alimentar la cultura grâu de toamnă în anul agricol 2013	p. 103

4.5.	Evoluția randamentului de conversie al energiei pe etapele lanțului alimentar la cultura grâu de toamnă în anul agricol 2014	p. 103
4.6.	Evaluarea comparativă a conversie input/output pe unitate de produs agricol principal pentru cultura grâu de toamnă	p. 104
4.7.	Evoluția randamentului de conversie al energiei	p. 105
5.1.	Evaluarea comparativă a criteriilor de structură și funcționalitate ale agroecosistemelor culturilor cercetate după modelul G. Conway	p. 110
5.2.	Evaluarea indicilor de recoltă efectivă în anii de cercetare și modelarea pentru perioada succesivă	p. 111
5.3.	Evaluarea comparativă a criteriilor de structură și funcționalitate ale agroecosistemelor culturilor cercetate după modelul Gerald G. Marten	p. 113
5.4.	Corelația între recolta globală a grâului și porumbului cu șeptelul animalier	p. 118

LISTA ABREVIERILOR

UTM – Universitatea Tehnică a Moldovei;

UASM – Universitatea Agrară de Stat din Moldova;

GCMC – Centrul European pentru Studii de Securitate George COM. Marshall;

S.R.L. – Societate cu Răspundere Limitată;

BNS – Biroul Național de Statistică;

USA – Statele Unite ale Americii;

UE – Uniunea Europeană;

FAO – Federația Mondială pentru Agricultură și Alimentație;

FIVIMS – Food Insecurity and Vulnerability Information and Mapping System;

WFS - World Food Summit;

CNA – Center for Naval Analyses;

SSA – Strategia de securitate alimentară a Republicii Moldova;

AR5 – Fifth Assessment Report;

SYR – The Synthesis Raport;

ANDI – Inițiativa bazei de date privind nutriția în Africa;

Asia KIDS – Sistemul de date a Indicatorilor Cheie pentru Asia;

IGDs – Obiectivele Internaționale de Dezvoltare;

OECD – Sammitul Mileniului, inclus în Organizația pentru Cooperare Economică și Dezvoltare;

UNDAF – Ghid de Indicatori pentru Evaluarea Comună a Țării;

SHS – Serviciul Hidrometeorologic de Stat;

SM – Stație Meteorologică;

IPAPS „N. Dimo” – Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solurilor „N. Dimo”;

MMB₁₀₀₀ / (M_{1000b}) – masa medie a 1000 boabe;

MMS₁₀₀₀ / (M_{1000b}) – masa medie a 1000 semințe;

MBS – media boabelor pe știulete;

Kcal – kilocalorii;

Mj – mega jouli;

Kg – kilograme;

t – tone;

ha – hectare;

com. – comuna

V_{b/s} – valoarea boabelor pe spic;

CPh – cal/putere pe oră;

FSS – Food Security Standards;

CHT – Coeficientul Hidrotermic;

RPB – indicatorii de recoltă potențială determinați în baza notei de bonitare;

RPP – indicatorii de recoltă potențială determinați în baza precipitațiilor atmosferice;

RS – indicatorii de recoltă efectivă declarați și statistici;

RMC – indicatorii de recoltă efectivă determinați în baza recoltei medii în câmp;

SC – suma calatidiilor;

Vșha – valoarea știuleților pe hectar;

Vpha – valoarea plantelor pe hectar;

FT – fișa tehnologică;

MH – mineralizarea humusului;

Simbolurile utilizate la prelucrarea statistică a datelor experimentale:

DL0,5 – diferența limită.

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța problemei cercetate este determinată de insecuritate alimentară în sectorul agroindustrial, cauzată de decalajele de productivitate a agroecosistemelor culturilor agricole și a instabilității rețelelor trofice de asigurare cu produse agroalimentare, conform criteriilor de securitate națională. În opinia multor specialiști în domeniu, „...securitatea alimentară a unei țări reprezintă cea mai importantă dimensiune a securității naționale” [1; 49]. Din perspectiva caracterului inter- și trans-disciplinar, actualmente agroecologia înregistrează o extindere pe dimensiunile întregului sistem alimentar, fiind denumită și „ecologia sistemelor alimentare” [16].

Prin studiile extensive agroecologia își propune „...să observe schimbările întregului sistem alimentar, pornind de la componente înguste de cercetare, cum ar fi câmpurile agricole, integrând sistemul de gospodărie și finalizând cu o viziune de ansamblu al sistemelor alimentare locale, naționale sau chiar de nivel internațional” [110].

Încorporând ideile despre o consolidare în aspect ecologic și social al agriculturii, agroecologia este focusată nu numai pe producere, dar și pe valori de dezvoltare durabilă și ecologică a sistemului de producere, astfel ca să integreze echilibrul dintre palierele securității alimentare pe de o parte și securității ecologice de cealaltă parte, ambele părți componente a sistemului național de securitate.

Sistemele agricole, conform cercetătorilor din domeniu „sunt interacțiuni complexe între procesele externe și interne de natură socială, biologice și de mediu. Acestea pot fi înțelese spațial la nivelul câmpului agricol, dar de cele mai dese ori includ, de asemenea și o dimensiune temporală. Gradul de control extern versus intern, poate reflecta intensitatea managementului în timp, care poate fi mult mai variabil decât sugestiile lui Odum. Modelul lui Odum este un punct de plecare pentru a înțelege agricultura din perspectiva ecologică, dar nu poate capta diversitatea și complexitatea multor agroecosisteme evaluate în alte societăți, decât cele occidentale sau americane” [16].

Agroecosistemul este un artefact uman, iar determinanții de funcționare și structură a agroecosistemului nu se opresc la marginea câmpului. Strategiile din agricultură trebuie să răspundă nu numai constrângerilor de mediu, biotice sau de cultură, dar de asemenea să reflecte strategiile de subzistență, condițiile economice ale unei sau altei societăți, cerințele de asigurare a stării de securitate alimentară a statului, membrii cărora conviețuiesc în interior și sunt artefacții agroecosistemelor din arealul geografic respectiv.

Factorii ca disponibilitatea de angajare, accesul și condițiile de creditare, subsidiile, perceperea riscurilor, politica prețurilor, tradițiile locale, mărimea familiilor și accesul la alte forme de gospodărire sunt deseori dificile de înțeles în logica unui sistem de agricultură.

Focusarea doar pe sectorul de producere din agricultură constrânge analiza sistemului curent și definirea alternativelor de viitor. O astfel de focusare ignoră investițiile majore de energie și

materiale pentru procesare, transportare și etapele de marketing a lanțului alimentar. În sistemul industrial de alimente este practic imposibil de a rambursa resturile de produse din acest lanț, datorită distanței, costurilor și complicațiilor logistice. Sistemul global de alimente poate să ne ofere fructe exotice în fiecare zi a anului, dacă putem să ne permitem, dar aceasta obstrucționează principiile sezoniere în producția de alimente în orice loc sau ciclu, care sunt formate inerent și eficient în sistemele naturale.

Construită pe principii ecologice și în condiții unice de mediu, agroecologia și analiza agroecosistemelor poate oferi metode de extindere a focusului pentru analiza tuturor componentelor sistemului alimentar și cum ele interacționează.

Societatea umană este un sistem deschis, rezultat din acțiunile indivizilor și este bazată pe cereri, dorințe și viziuni. Este esențial de a integra omul cu sursele sale de alimentație și mediul de producere. Astfel, omul devine atât producător și consumator de bunuri agroalimentare, cât și producător și consumator de securitate alimentară și ecologică concomitent.

Când factorul uman este văzut ca o parte integrală ale ecosistemului, subiect al legilor naturii și consecințele de succes a sistemului, acesta este un argument pentru edificarea agroecosistemelor, pe cât posibil, sustenabile pentru o perioadă lungă de timp [14; 16; 116].

Dincolo de capacitatea actuală de deteriorare a ecosistemelor, suntem capabili încă să definim sisteme, care să închidă ciclul elementelor nutritive, să asigure o dependență mai mare de energia regenerabilă, să reducă ineficiența în producere, să promoveze un mediu sănătos și să edifice un sistem de securitate alimentară conform cerințelor timpului.

Pe seama datelor privind producția agricolă a agroecosistemului principalelor culturi, prin transformarea acestora în unități de energie și proteină și a datelor privind necesarul acestora în sistemul agroalimentar național, se poate stabili ponderea optimă a diferitor agroecosisteme și satisfacerea acestor necesități de pe suprafețe cât mai reduse și prin consumuri energetice și materiale cât mai mici [16].

Așadar, securitatea alimentară a țării, care există atunci când toți oamenii, în orice moment au acces fizic și economic la hrană suficientă cantitativ și calitativ, sănătoasă și diversificată pentru asigurarea elementelor nutritive care să răspundă nevoilor lor de alimentație pentru un stil de viață sănătos și activ [101], depinde în mare măsură de starea și nivelul de productivitate al agroecosistemelor ce stau la baza sistemului agroindustrial al țării.

Utilizarea ineficientă a potențialului agricol reprezintă o amenințare a securității și independenței alimentare a țării și această problemă trebuie să devină o preocupare a oamenilor de știință pentru a regla randamentul de valorificare a resurselor naturale, produselor energetice introduse în sistemul agroalimentar și a raporturilor socioeconomice la toate nivelurile de structură și funcționare a unui agroecosistem.

Cercetătorii estimează că „în ultima perioadă se atestă o trecere a majorității gospodăriilor la sistemul de agricultură cu dominarea culturilor de interes comercial” [13].

Exporturile excesive de produse a unor culturi agricole, ce presupune și utilizarea în exces a terenurilor agricole pentru cultivarea acestora [15; 18], poate deveni un risc și o amenințare la adresa securității alimentare. Acest fenomen se poate descrie ca - utilizarea resurselor de sol, economice, sociale și financiare proprii în scopul asigurării securității alimentare a altor state, respectiv, în mod conștient și acceptat, subminând sistemul național de securitate alimentară, stabilitatea altor dimensiuni ale economiei și securității naționale [49; 72; 123].

Securitatea alimentară este unul din pilonii de securitate națională, care există doar atunci când statul deține suficiente disponibilități de produse agricole și alimentare, care sunt în măsură să acopere necesitățile de hrană pentru toți locuitorii cuprinși în granițele sale și să asigure, în același timp, stocurile necesare de furaje pentru animale, dar și apă în situații de calamități naturale, de război, de crize etcom. Starea de insecuritate alimentară, care poate evolua cu faze acute sau trece într-o stare cronică, poate genera pe plan intern grave tensiuni sociale, deteriora starea de sănătate a populației, crea stări de instabilitate economică și politică, provoca răsturnări de guverne și instabilitate pentru regiuni ce depășesc granițele naționale ale statelor afectate. Insecuritatea alimentară reprezintă și un instrument extern, ce poate fi utilizat în scopul organizării unor ingerințe interne, atragerii presiunilor diplomatice, economice și politice cu efecte nedorite și periculoase pentru securitatea națională [72; 103; 110].

Spre deosebire de majoritatea țărilor din Europa și Asia Centrală, Republica Moldova este o țară net exportatoare de produse agroalimentare, a cărei agricultură generează aproape 40% din veniturile de export ale țării, însă balanța ei comercială este în scădere. Este evident, că agricultura a ajuns la o balanță comercială pozitivă în ultimul deceniu, în timp ce deficitul comercial total al țării a devenit alarmant, deoarece a crescut de zece ori, de la 300 milioane dolari în anul 2000 la 3 miliarde dolari în 2010. Exportul de produse agroalimentare, ce constă în primul rând din produse cu valoare redusă, materie primă neprocesată a crescut de trei ori în perioada 2000-2012, în timp ce importul de produse agroalimentare, preponderent produsele procesate, a crescut de șapte ori [36; 47; 48; 62], generând un dezechilibru al balanței agroalimentare și afectând condițiile de comerț [56].

Totuși, producția agricolă relevă o creștere lentă și instabilă, determinată de factori externi (condiții climatice). Începând cu anul 2000, agricultura a demonstrat tendințe de creștere instabilă și mult mai lentă, comparativ cu alte sectoare ale economiei. Una din cauzele principale este dependența agriculturii de condițiile climatice - seceta a devenit un factor distructiv comun în ultimii ani. Producția vegetală, spre exemplu, pare a fi deosebit de vulnerabilă la stresurile climatice: anii de secetă excesivă, 2003, 2007, 2009 și 2012 au avut un efect dezastruos asupra majorității culturilor. Instabilitatea ridicată a producției agricole este o consecință a instrumentelor slab dezvoltate de

diminuare a riscurilor, dependente de condițiile climatice, inclusiv accesul insuficient la irigare, nivelul scăzut de aplicare a tehnologiilor agricole moderne (soiuri rezistente la secetă, instrumente de protecție antigrindină) [84] și lipsa unor sisteme de asigurare inovatoare în agricultură, cum ar fi programele bazate pe indici pentru riscurile meteorologice. Un alt motiv ce duce la încetinirea producției agricole este legat de crizele economice, prețurile la inputuri (de exemplu, fertilizanți, combustibili, mașini), cauzând condiții dificile pentru producătorii agricoli [112].

După cum se cunoaște, sistemul agroalimentar național este un sistem deschis, fiind posibilă compensarea alimentelor deficitare la un anumit nivel prin resurse produse în alte sisteme, decât cele naționale. Din acest motiv, rețeaua trofică corespunzătoare unui sistem agroalimentar național distorsionat continuă să funcționeze normal, creând impresia unei oarecare independențe față de producția proprie de alimente [99; 131].

În general, aprecierea stării securității alimentare a populației are la bază următoarele criterii: „(I) accesibilitatea fizică a produselor alimentare care presupune existența produselor alimentare pe întreg teritoriul țării în orice moment de timp și în asortimentul necesar; (II) accesibilitatea economică a produselor alimentare, ce constă în aceea că nivelul de venituri indiferent de statutul social și locul de trai al cetățeanului îi permite să obțină produse alimentare, în cel mai dificil mod la limita minimală de consum; (III) siguranța alimentelor pentru consum, posibilitatea de a preveni producerea, realizarea și consumarea produselor necalitative ce pot prejudicia starea sănătății populației” [1; 49].

Prin aceasta se și manifestă actualitatea problemei abordate în vederea realizării unei analize a productivității ca un parametru de structură și funcționalitate a agroecosistemului unor culturi de câmp, cu determinarea productivității potențiale și efective a agroecosistemului în condiții reale de producere prin prizma valorilor eficienței energetice, economice și racordate la criteriile de securitate alimentară a Republicii Moldova.

Scopul cercetării constă în evidențierea și identificarea mecanismului de determinare a productivității agroecosistemelor culturilor de câmp – grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe, în condiții reale de producere, racordate la satisfacerea necesităților în produse agroalimentare, conform indicilor de securitate alimentară a Republicii Moldova.

Obiectivele lucrării:

1. Determinarea productivității potențiale și efective a agroecosistemelor culturilor de câmp (grâu de toamnă, floarea-soarelui, porumb pentru boabe) în condiții actuale de producere și pe poligoanele de monitorizare calitativă ecopedologică;
2. Aprecierea productivității agroecosistemelor prin prizma valorilor de recoltă (potențială și efectivă), eficienței energetice, randamentului de conversie al energiei și a indicatorilor de eficiență economică;

3. Estimarea productivității agroecosistemelor culturilor cercetate conform necesităților de securitate alimentară;
4. Elaborarea modelului de prognozare a productivității agroecosistemelor în funcție de cerințele de securitate alimentară a Republicii Moldova.

Ipoteza științifică. Principiile actuale de evaluare a potențialului productiv al sistemului agroalimentar național sunt exclusiviste, reduționiste și fragmentate. Abordarea agroecologică de studiere a productivității agroecosistemelor culturilor de câmp, bazată pe criterii multidisciplinare, ce integrează aspecte ecologice, agronomice, pedologice, economice, climatologice, energetice etcom., permite evidențierea problemelor de sistem și identifică soluții de management echilibrat al resurselor naturale, tehnologiilor de producere și necesităților societății în produse agroalimentare, conform rigorilor de securitate alimentară.

Metodologia cercetărilor științifice. Cercetările au fost efectuate conform metodelor de cercetare, aprobate și recomandate în domeniul științei agroecologice. S-a efectuat cercetarea în teren și laborator, bazată pe descrieri morfologice a învelișului de sol din cadrul poligoanelor de cercetare și prelevarea probelor produsului agricol principal din cadrul agrocenozelor de cultivare a culturilor cercetate. Analiza probelor recoltate și determinarea valorilor recoltei medii în câmp s-a realizat în Laboratorul Departamentului Agronomie și Mediu din cadrul UTM, conform metodei metrice pentru grâul de toamnă și metodei liniare pentru culturile floarea-soarelui și porumb pentru boabe. În baza metodologiei din domeniul pedologic au fost determinate notele de bonitare a biotopului de cultivare a culturilor agricole din cadrul gospodăriilor selectate pentru cercetare [64; 65], respectiv calculate valorile productivității potențiale în funcție de fertilitatea efectivă a solului [28; 66; 92]. Aplicând metodologia recomandată de IPAPS „N. DIMO” au fost calculate valorile indicatorilor recoltei potențiale în funcție de cantitatea precipitațiilor atmosferice pe parcursul anilor de cercetare [27; 28].

Bilanțurile energetice și circuitul energiei în cadrul agroecosistemelor culturilor studiate au fost determinate și analizate în funcție de Fișa tehnologică aplicată de către gospodăriile agricole – S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița și S.R.L. „Târșiței Agro”, comuna Târșiței, raionul Telenești, utilizând metodologia recomandată de Afanasiev, V., 1989 și Pimentel, D., 2008 [122; 139].

Determinarea cotei energetice a materiei organice din sol, pe baza humusului din totalul bilanțului energetic investit în agrocenoză, s-a efectuat conform metodologiei utilizate în RM (Gîrla D., 2010, cu referire la metoda V.A. Covda) [39]. Determinarea principiilor de structură și funcționalitate ale agroecosistemelor culturilor cercetate s-a realizat pentru anii 1989-2021, fiind analizate integral datele Biroului Național de Statistică al Republicii Moldova. Datele și rezultatele obținute au fost analizate și procesate cu utilizarea software-ului Excel 2010.

Aprobarea rezultatelor. Rezultatele cercetărilor au fost prezentate la ședințele catedrei Agroecologie și Știința Solului (anii 2011, 2012, 2013, 2014). Materialele tezei au fost prezentate la

conferințe naționale și internaționale, publicate în reviste științifice din domeniul agroecologic după cum urmează: Simpozionul Științific Internațional „Agricultura modernă – realizări și perspective” din 04-06 octombrie 2018, UASM, Chișinău; International Scientific Symposium „Modern Trends of Agricultural Higher Education”, TUM, Chișinău, October 5-6, 2023 și discutate în cadrul forumurilor internaționale în materie de securitate, organizate sub egida „George COM. Marshall European Center for Security Studies”. Pe baza cercetărilor au fost publicate 8 lucrări științifice.

Sumarul capitolelor tezei

Capitolul 1. Studiul productivității agroecosistemului în condiții actuale de dezvoltare a agroecologiei

Sinteza bibliografică cuprinde rezultatele cercetărilor din Republica Moldova de peste hotare, privitor la principiile de organizare și funcționare a agroecosistemelor. Accentul este focusat pe descrierea productivității agroecosistemului culturilor agricole, în condițiile multistructuralității de organizare și funcționare a agroecosistemului, astfel încât să genereze produsele agricole principale de care este interesat omul. Productivitatea este cercetată ca o parte funcțională a agroecosistemului, fiind determinate criteriile de apreciere valorică prin prisma funcției legate de transformările biologice, de producția ciclică și economică și de organizarea socială. Parametrii de structură și funcționalitate ale agroecosistemului sunt determinanții ce influențează factorii biofizici și umani, ca forțe conducătoare pentru schimburile de substanțe, energii și informații din interiorul și exteriorul agroecosistemului, conform nevoilor sociale, în special de asigurare a suficienței în produse agroalimentare, conform criteriilor de securitate alimentară.

Caracterul complex al agroecosistemului a fost descris prin relația funcțională și structurală care relevă aspectele existențiale ale componentelor interne ale agroecosistemului și modul de relaționare a acestuia cu factorii externi, care intervin în mod natural sau sunt determinați de factorul antropic, fiind reflectate implicațiile pentru securitatea alimentară și sistemul național de securitate.

Capitolul 2. Materiale și metode de cercetare

Cercetarea productivității potențiale și efective a agroecosistemelor culturilor de câmp: grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe, s-au realizat în perimetrul poligoanelor cu numărul 11, 12 și 14, gestionate de IPAPS „N. Dimo”, ce coincide cu teritoriul administrativ al comunelor Tîrșiței (*poligoanele nr. 11 și 12*) și Chiștelnița (*poligonul nr. 14*), ambele localități din raionul Telenești.

Măsurările în teren și colectarea datelor pentru anii agricoli 2011-2012, 2012 -2013, 2013-2014 s-au efectuat în condiții de producere ale gospodăriilor agricole S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița și S.R.L. „TîrșițeiAgro”, comuna Tîrșiței.

Totodată, sunt prezentate condițiile pedoclimatice și geografice caracteristice poligoanelor de cercetare și a datelor meteorologice pentru anii de cercetare. Corespunzător, în acest capitol sunt descrise și metodele de cercetare. Datele obținute au fost prelucrate statistic prin diferite metode.

Capitolul 3. Analiza productivității potențiale și efective a agroecosistemelor culturilor cercetate în baza indicilor de recoltă

În capitolul 3 sunt prezentate rezultatele cercetărilor privind productivitatea potențială și efectivă a agroecosistemelor culturilor: *grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe* în condițiile de producere a gospodăriilor agricole selectate.

Productivitatea este cercetată ca un criteriu de funcționalitate al agroecosistemului, prin valorile indicatorilor de recoltă potențială și efectivă.

Cercetările au scos în evidență existența unei diferențe a indicilor recoltei potențiale calculate în baza fertilității efective a solului, precipitațiilor atmosferice și a valorilor recoltei în câmp și datele prezentate de gospodăria agricolă și a celor statistice prezentate de Biroul Național de Statistică.

Diferența valorilor indicatorilor de recoltă variază la nivelul culturilor cercetate, dar sunt similare pentru anii de cercetare. Cultura grâu de toamnă înregistrează o cotă de 40%, floarea-soarelui – 35%, iar porumbul pentru boabe – 45%.

În cadrul evaluării sistemului agricol național observăm, că culturile cercetate ocupă peste 80% din suprafața arabilă de 1,6 milioane ha, utilizată în agricultură. În același timp, suprafețele agroecosistemelor culturilor cercetate se majorează, fapt ce generează o distorsiune a asolamentelor, dramatic reducând suprafețele altor culturi importante pentru sistemul alimentar, necesare echilibrului de asigurare a întreg spectrului de culturi cu plus valoare alimentară, energetică și financiară și corespunzător să sporească nivelul de securitate alimentară la nivel de țară.

Capitolul 4. Caracteristica productivității agroecosistemelor culturilor cercetate în baza evaluării economice și a parametrilor energetici

Cercetarea valorilor economice ale produsului agricol principal, eficiența economică și evaluarea energetică ale agroecosistemelor culturilor de câmp: *grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe* a fost realizată în funcție de productivitatea potențială și efectivă.

Studierea particularităților comerciale ale produselor agroecosistemelor culturilor cercetate denotă gradul înalt de cerere pe piețele externe. Republica Moldova este un furnizor de culturi cerealiere și tehnice, ceea ce oferă statut de țară cu un anumit grad de asigurare a securității alimentare pe categorii de produse, dar care în același timp se confruntă cu o stare de insecuritate în condiții de stres climatic.

Concomitent s-a stabilit că valorile energiei investite și a randamentului de conversie depinde și de Fișa tehnologică utilizată de antreprenorii agricoli la cultivarea unei sau altei culturi, ce diferă de recomandările tehnologice științifice oferite.

Consumul energetic în condiții reale de producere crește odată cu administrarea fertilizanților, erbicidelor, pesticidelor și investițiilor directe sub formă de carburanți, iar investițiile de energie indirectă, reprezentată prin mijloace fixe, mașini agricole, utilaje sunt reduse, constituind o cotă de aproximativ 30% din totalul energiei investite în agroecosisteme.

Rezultatele cercetărilor indică că, randamentul energiei investite și energiei regăsite în produsul agricol principal în cazul recoltei medii în câmp este dublu, comparativ cu indicatorii recoltei potențiale și statistice. Randamentul pozitiv al plantelor de cultură se bazează în mare parte și pe energia extrasă din sol, fapt ce conduce la reducerea dramatică a fertilității solului, fără o compensare sau restituire în timp.

Pierderile de recoltă la etapele tehnologice primare generează impact energetic asupra produsului realizat în agrocenoză, majorează costul per unitate de produs și conduc la încărcătură energetică pe tot lanțul alimentar. Respectiv constatăm că, vectorii coraportului input și output în procesul de conversie la diferite etape ale lanțului alimentar se vor intersecta în *punctul critic*, unde valoarea coraportului output/input va fi egal cu unu ($Re=1$). După punctul critic, valorile randamentului energetic devin negative. Tehnologiile agroalimentare de producere și procesare trebuie dezvoltate astfel, ca vectorii coraportului input/output să ajungă în punctul critic la o etapă cât mai târzie sau să administrăm investițiile de energie ca vectorii să nu ajungă în acest punct, fapt ce va permite reducerea consumului de energie, iar agroecosistemele devenind astfel durabile și sustenabile.

Capitolul 5. Evaluarea indicatorilor de securitate alimentară a Republicii Moldova prin prisma productivității agroecosistemelor culturilor cercetate

În capitolul 5 este cercetată corelația dintre productivitatea agroecosistemului ca un parametru funcțional agroecosistemic și criteriile de asigurare a suficienței și securității alimentare a RM.

Rezultatele cercetărilor denotă că, potențialul bioproductiv al Republicii Moldova deține suficiente disponibilități de produse agricole și alimentare în măsură să acopere necesitățile de hrană pentru toți locuitorii cuprinși în granițele sale și, implicit, mediul de securitate națională să devină rezilient.

Criteriile de structură și funcționalitate a agroecosistemelor grâului de toamnă, florii-soarelui și porumbului pentru boabe, care împreună ocupă cca. 80% din terenurile utilizate în agricultură, are o importanță strategică pentru starea de securitate alimentară la nivel de individ, comunitate și țară. Studiile pe profil multianual denotă că, agroecosistemele culturilor cercetate se înscriu în categoria agroecosistemelor instabile dar sustenabile.

Riscurile de securitate alimentară sunt generate, drept urmare a dezechilibrului înregistrat dintre productivitatea globală sporită a agroecosistemelor culturilor cercetate și reducerea dramatică a șeptelului de animale la nivel de țară în perioada anilor de cercetare, de la 2 milioane capete în 1980

la 400 mii capete în anul 2021, iar în cazul bovinelor și ovinelor se atestă o evoluție de la 1300 mii capete la 500 mii capete ovine și doar 100 mii bovine în anul 2021.

Caracteristica productivității culturilor cercetate în baza funcționalității agroecosistemice, evaluărilor economice și a parametrilor energetici, aplicării modelelor de asigurare a securității alimentare implementate la nivelul statelor dezvoltate, a permis identificarea mecanismului recomandat și pentru Republica Moldova, care constă în dezvoltarea agroecosistemelor stabile și sustenabile orientate la asigurarea criteriilor minime de securitate alimentară la nivel de țară.

Rezultatele cercetărilor științifice sunt utilizate pentru crearea „Modelului de prognozare a productivității agroecosistemelor” (PD – AgroApp) și a unui „Sistem de diagnostic agrometeorologic – AgroApp”, elaborat și coordonat cu specialiști IT, fiind oferite recomandări pentru implementarea Strategiei securității alimentare a Republicii Moldova pentru anii 2023 – 2030, aprobată prin HG nr. 775 din 09.11.2022. În baza sintezei bibliografice și a datelor obținute în cadrul cercetărilor au fost elaborate concluzii și înaintate recomandări. Teza se finalizează cu *lista bibliografiei și anexele* utilizate în partea descriptivă a capitolelor cercetării.

Volumul și structura tezei: Teza constă din introducere, cinci capitole, compartimentate în mai multe subcapitole, concluzii și recomandări, bibliografia conține 151 surse, 13 anexe (cu 115 tabele), 127 pagini text de bază, 46 figuri, 62 tabele. Volumul total al lucrării constituie 201 pagini.

1. STUDIUL PRODUCTIVITĂȚII AGROECOSISTEMULUI ÎN CONDIȚII ACTUALE DE DEZVOLTARE A AGROECOLOGIEI

1.1. Tendințe de dezvoltare a științei agroecologice

Agroecologia ca știință are o istorie de aproximativ 80 de ani, iar termenul „agroecologie” a fost utilizat pentru prima dată în două publicații științifice de către Bensing (1928, 1930) [101].

Din momentul apariției ca noțiune și până în prezent agroecologia s-a implicat în variate modalități și forme pentru a rezolva problemele de producere din agricultură [91; 101].

Principiile și dimensiunile de cercetare în agroecologie s-au schimbat pe parcursul acestor 80 de ani de dezvoltare, fiind evidentă o evoluție de la nivelul loturilor experimentale și câmpurilor agricole, spre nivelul gospodăriilor agricole și agroecosistemelor complexe. Din perspectiva caracterului inter- și trans-disciplinar, agroecologia înregistrează o extindere pe dimensiunile întregului sistem alimentar, fiind denumită și „ecologia sistemelor alimentare” [91; 110].

Agricultura este un artefact uman și determinanții agriculturii nu se opresc la marginea câmpului. Strategiile din agricultură trebuie să răspundă nu numai constrângerilor de mediu, biotice sau de cultură, dar de asemenea să reflecte strategiile de subsistență și condițiile economice. Agroecologia creează instrumente pentru a integra factorii ce se referă la alte domenii decât agricultura ca: disponibilitatea de angajare, accesul și condițiile de creditare, subvențiile, perceperea riscurilor, politica prețurilor, relațiile sociale, mărimea familiilor și accesul la alte forme de gospodărire [135].

Cercetătorii specifică că „agroecosistemele au fost create de om în locul ecosistemelor naturale pe care le înlocuiește temporar sau definitiv, în vederea lărgirii bazei sale alimentare sau a bazei altor produse de consum” [16].

În această ordine de idei, „agroecologia studiază, identifică și propune noi sisteme de administrare și valorificare a agroecosistemelor, accentul fiind plasat pe menținerea potențialului productiv al resurselor din agroecosistem la nivelul asigurării suficienței alimentare, pentru generațiile actuale și de viitor. Conceptul de agroecosistem exprimă corelația dintre mediul înconjurător și activitatea societății umane. Pentru supraviețuire, agroecosistemele au fost create de om în locul ecosistemelor naturale, înlocuite temporar sau definitiv transformate, în vederea lărgirii bazei sale alimentare sau a altor produse de consum” [16].

Federația Mondială pentru Agricultură și Alimentație (FAO) constată că „agricultura este un proces biologic, cu toate potențialitățile, limitările și complicitățile pe care le implică, are rolul de principal utilizator și conservator al solului” [103; 113].

Solurile constituie principala și realmente unica bogăție naturală a Moldovei [85]. De modul de folosire a solului depinde starea economică a țării și bunăstarea populației [4; 6; 37; 143]. Actualmente, complexul agroindustrial național asigură 33-35% din produsul intern brut [2; 79].

Producția vegetală, utilă ca sursă alimentară, după cum afirmă cercetătorii „se datorează acțiunii comune a resurselor esențiale ale biosferei: climă, sol, apa și varietățile cultivate. Interferența acestor

resurse, care contribuie la obținerea fracțiunii biomasei ce poate fi utilizată direct în hrana umană și a animalelor domestice sau în scopuri economice bine precizate (fibre, energie etcom.), are loc în interiorul agroecosistemului. Omul reglează principalele procese din agroecosistem prin diverse sisteme de management, intervenind astfel în dimensiunea proceselor biologice, subsistemul biotic (sol-plantă-animal), fizico-climatice și socio-economice” [100].

Mecanismul de interacțiune a acestor trei grupe de procese este reflectată în schema structurală și funcțională a agroecosistemului (figura 1.1.) propusă de I. Puia și V. Soran [59].

Drept criteriu de bază din perspectiva agroecologică se propune ca „pe seama datelor privind producția agricolă a agroecosistemului principalelor culturi, prin transformarea acestora în unități de energie și proteină și a datelor privind necesarul acestora în sistemul agroalimentar național, se poate stabili ponderea optimă a diferitor agroecosisteme și satisfacerea acestor necesități de pe suprafețe cât mai reduse și cu consumuri energetice și materiale cât mai mici” [16].

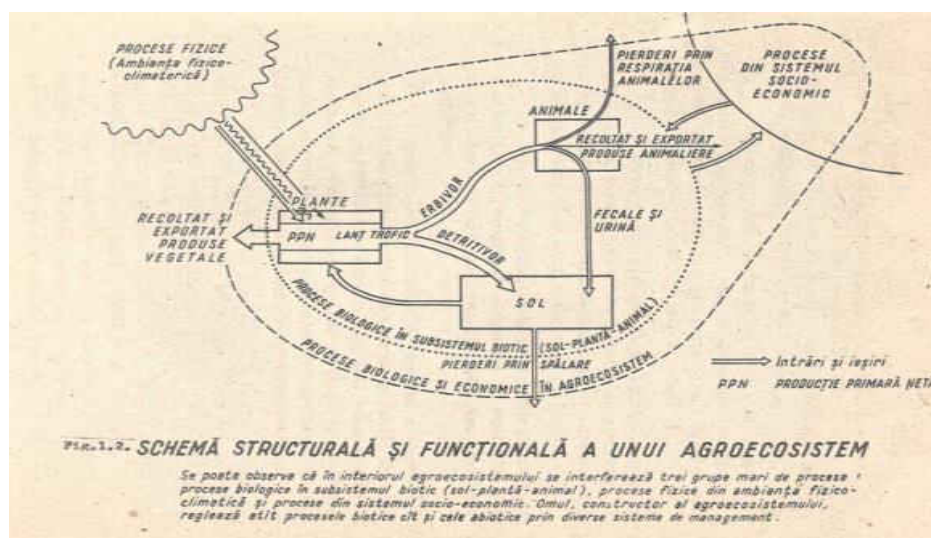


Fig. 1.1. Schema structurală și funcțională a agroecosistemului după I. Puia și V. Soran [59]

Așadar, „securitatea alimentară a țării, care există atunci când toți oamenii, în orice moment, au acces fizic și economic la hrană suficientă cantitativ și calitativ, sănătoasă și diversificată pentru asigurarea elementelor nutritive care să răspundă nevoilor lor de alimentație pentru un stil de viață sănătos și activ” [48; 95], depinde în mare măsură de „starea fondului funciar și nivelului fertilității efective a solurilor constituente” [13].

O caracteristică a ecosistemelor agricole semnalată de E. Odum [16] este „structura lor simbiotică. Plantele cultivate și animalele domestice care alcătuiesc agroecosistemele sunt dependente total de om, ele neputând concura cu semenele lor sălbatice. La rândul său, omul total depinde de productivitatea și echilibrul ecosistemelor agricole”.

Analiza energetică este o metodă relevantă „de a examina agricultura dintr-o perspectivă sustenabilă” [51]. Din această perspectivă „energia indusă în agroecosistemele autotrofe (inputul) provine din două surse: energia solară și energia investită de om. Energia rezultantă din agroecosistem (output) se compune din energia inclusă în produsul agricol principal, la care se adaugă energia cuprinsă în produse

secundare” [16], iar unii cercetători includ chiar și „degradările prin acțiunea energiei tehnologice dacă nu este direcționată și folosită rezonabil” [15; 17; 28].

Caracterul simbiotic este evident, mai cu seamă, în aspect economic. Astfel, „actualmente ponderea medie a cheltuielilor pentru produse alimentare din bugetul de cheltuieli ale unei familii a Republicii Moldova este cea mai ridicată din Europa, constituind 70%, ceea ce indică nivel scăzut al standardului de viață și existența unei stări de insecuritate alimentară permanentă. Spre exemplu, ponderea cheltuielilor pentru produse alimentare din totalul cheltuielilor unei familii din statele Europei de Vest este de – 18%, iar în state precum, Cehia – 31%; Ungaria – 24%; Polonia – 35%; Slovenia – 23%; Bulgaria – 54%; România – 58%; Lituania – 52%; Estonia – 30%” [20].

1.2. Structura și funcționalitatea agroecosistemului în condiții de producere

Inima agroecologiei este agroecosistemul, care conform cercetărilor din domeniu este calificat drept „o unitate funcțională a biosferei, creată de om în scopul obținerii de produse agricole și prin aceasta este dependentă de om” [59].

Gerald G. Marten [109] utilizează ca model de evaluare a agroecosistemului „*criteriul structural și funcțional*”. Conform cercetătorului, „structura agroecosistemică include toate elementele ecosistemului și modul în care acestea sunt conectate funcțional între ele. Acestea includ detalii despre starea solului, toate inputurile care participă la formarea și modelarea agroecosistemului, calendarul anual al activităților umane în câmp, sursele de muncă (*de exemplu, munca de familie sau muncitorii angajați*), capitalul investit și informația de unde ele provin (*de exemplu, mijloace financiare obținute din comerțul produselor agricole principale sau împrumuturi bancare*)” [109].

S. Axinte [9] propune „o definiție distinctă a criteriilor de structură agroecosistemică, evidențind următoarele componente: (i) *resurse* (se referă la volumul de resurse necesare realizării producțiilor potențiale sau menținerea funcțiilor, care sunt inventariate și cuantificate în funcție de necesarul lor), (ii) *disponibilitatea resurselor* (descrie existența și capacitatea componentelor critice ale ecosistemului și indică nivelul potențialului resurselor), (iii) *accesibilitatea resurselor*, definită și drept quantumul de resurse potențiale, având o dublă semnificație, pe măsură prin care agroecosistemul poate satisface necesitățile oamenilor prin producția și serviciile sale. O altă semnificație, fiind aprecierea în ce măsură propriile resurse ajută la susținerea funcțiilor sale în timp sau este necesar inputul de resurse din exterior”.

Cercetătorul Ibery (1985), citat de Xu-Wei și J. Mage [137] menționează că „ansamblul interacțiunilor interne și externe ale agroecosistemului, manifestate prin raporturi cantitative, intensitate, coerență, durabilitate spațială și temporală imprimă varietate funcțiilor agroecosistemului”.

Funcția agroecosistemului – „este o consecință a structurii agroecosistemului și constă din: (a) mișcări de materie, energie și informații pe interiorul agroecosistemului de la o componentă structurală la alta și (b) circulația materiei, a energiei și a informațiilor în/din agroecosistem” [109].

În ordinea ideilor promovate de Gerald G. Marten, cercetătorul G. Conway [96] definește *productivitatea* – „drept un criteriu de funcționalitate al agroecosistemului, care arată în ce măsură agroecosistemul unei sau altei culturi agricole satisface cerințele comunității în produse agricole principale a culturilor valorificate din sistemul de cultură practicat într-o perioadă de timp concretă, pentru necesitățile de consum, care să corespundă criteriilor de suficiență alimentară, atât la nivel cantitativ, cât și la nivel nutrițional”.

Prin definiția și explicația dată de către S. Axente [9; 14], prin *productivitatea agroecosistemului* se subînțelege „abilitatea agroecosistemului de convertire a resurselor în produse cu un anumit randament și se referă la valoarea totală a energiei chimice fixată de un agroecosistem în biomasă, pe unitatea de suprafață și într-un anumit interval de timp”.

Urmare definițiilor date de cercetătorii din domeniul agroecologic, *productivitatea agroecosistemului* exprimă în mod evident performanțele funcționale și este un indicator care evidențiază în ce măsură sunt atinse cerințele sociale în produse agroalimentare, racordate atât intereselor economice, cât și celor de securitate alimentară. Observăm că productivitatea agroecosistemului este într-o dependență directă de factorii multipli care contribuie la formarea produselor principale a unei sau altei culturi agricole.

Formarea producției în agroecosistem [9; 14; 137] „este o consecință a modului de organizare a fluxului substanței și energiei, iar nivelul producției, calitatea sa (compoziția chimică, valoarea energetică) depinde de intensitatea fluxului energetic și de capacitatea acestuia de a produce ample și masive transformări ale substanțelor intrate pe acest flux la nivelul biotopului sau la nivelul agroecosistemelor complexe destinate creșterii animalelor”.

Printre criteriile de funcționalitate ale agroecosistemului mai sunt evidențiate următoarele componente ca: „*eficiența și eficacitatea agroecosistemică*” [137].

Eficiența agroecosistemului, conform lui S. Axinte [9; 14] „exprimă capacitatea sistemului de a nu înregistra pierderi și este o expresie economică, rezultând ca un raport input/output, măsurate într-o unitate comună - profitul agricultorului”. *Eficacitatea agroecosistemului* în conceptul propus de S. Axinte, „se referă la scopurile agricultorilor prin consensul suprapus, cu programele de protecție a solurilor, creșterii patrimoniului, sporirii valențelor peisagistice, fertilității, creșterii suprafețelor împădurite, pășunilor, asigurând astfel generațiile viitoare cu resurse adecvate pentru existență”.

Din perspectiva dezvoltării contemporane a agroecologiei, după cum este specificat de Axinte S. [9; 14], cercetătorii din domeniu înaintează conceptul de „agroecosistem sănătos”, care este bazat pe „principii de organizare și funcționare descrise mai sus, precum și atunci când de pe urma lui beneficiază nu numai deținătorii, ci și alți oameni necuprinși în agricultură, iar resursele sale se pot regenera și pot permite realizarea de producție agricolă în viitor”.

Conceptul de evaluare agroecosistemică propus de G. Conway [96], are la bază ipoteza potrivit căreia „agroecosistemului îi sunt caracteristice proprietăți emergente deoarece derivă din sistem mai degrabă ca un tot întreg, decât fiecare ca o parte a acestuia”.

În această ordine de idei, G. Conway propune „descrierea caracterului complex al agroecosistemului prin prisma a cinci proprietăți centrale, care prin relația funcțională și structurală relevă aspectele existențiale ale componentelor interne ale agroecosistemului și modul de relaționare a acestuia cu factorii externi care intervin în mod natural sau sunt determinați de factorul antropic”.

Sistemul propus de Conway [96] se „referă la următoarele proprietăți centrale de structură și funcționalitate ale agroecosistemului: (i) *productivitatea* – reprezintă cantitatea de produse precum agroalimentare, combustibil sau fibră pe care un agroecosistem le produce pentru uz uman; (ii) *stabilitatea* – se referă la consistența producției în agroecosistem, apreciată ca produs agricol principal; (iii) *sustenabilitatea* – are tangență la menținerea unui nivel de producție specificat/planificat pe o perioadă de timp determinat; (iv) *echitabilitatea* – face referință la repartizarea producției agricole în mod echitabil; (v) *autonomie* – reprezintă capacitatea de suficiență în mod individual al unui agroecosistem”.

Această corelație este foarte bine demonstrată în figura 1.2, unde G. Conway arată cum proprietățile agroecosistemului se schimbă în dinamică în funcție de factorii și valorile indicatorilor de productivitate.

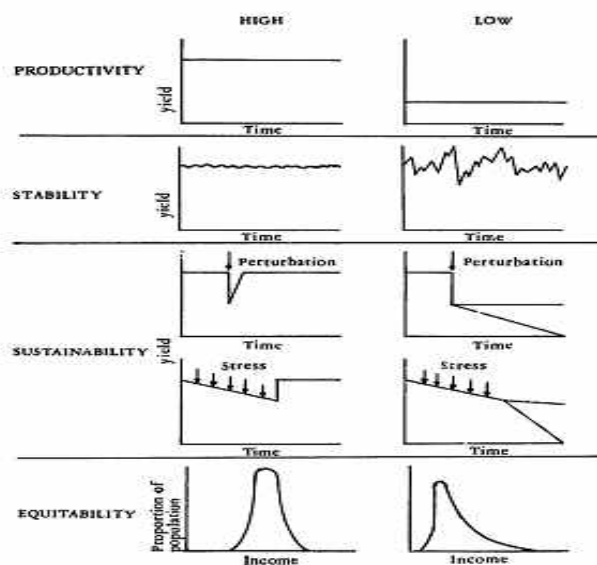


Fig. 1.2. Model de evaluare a relațiilor dintre structura și funcționalitatea agroecosistemului după G. Conway [96]

Conform cercetătorului Gerald G. Marten [109], „productivitatea agroecosistemului este o funcție direct dependentă de interacțiunea dintre *mediul înconjurător – factorul social – sistemele agricole*. Din perspectiva de evaluare a productivității, cercetătorii din domeniul agroecologic recomandă „să atragem, în deosebi, o atenție relației dintre agroecosisteme și sistemele tehnologice agricole, având la bază și aprecierea agroecosistemului ca unitate funcțională a biosferei create și întreținute de către om în scopul obținerii de biomasă destinată propriului consum. Un *sistem tehnologic agricol* reprezintă spectrul total

de tehnologii utilizate de agricultor sau de o comunitate agricolă pentru a modela un ecosistem natural dintr-un perimetru geografic bine determinat într-un agroecosistem” [91; 96].

Sistemele tehnologice agricole mai sunt considerate ca „importante pentru agricultori, fiind punctul lor de plecare pentru modelarea agroecosistemelor în care lucrează. Tehnologia poate fi orice formă de cunoștințe agricole, inclusiv cunoștințe tradiționale și informale, precum și tehnologii asociate cu științele moderne” [132].

Funcția și structura agroecosistemului capătă o dimensiune specială când analizăm agroecosistemul unei culturi concrete, care implică evaluarea proprietăților agroecosistemului și evaluarea producției (produsul agricol principal) al agroecosistemului, care are o multitudine de semnificații.

Producția agroecosistemului are o expresie extrem de multidimensională, deoarece agroecosistemele au varietate de produse pentru diverse utilizări. Principiile de evaluare și măsurare a productivității prin prizma produsului agricol principal, precum și a produsului agricol secundar pentru care este creat și valorificat un agroecosistem sunt foarte variate și se pot exprima în biomasă, valori nutriționale, valori energice sau mijloace financiare.

Expresia multidimensională a productivității și producției (produsul agricol principal) poate fi exemplificată prin evaluarea categoriilor de produse în cazul culturii floarea-soarelui, care este „o plantă oleaginoasă datorită conținutului ridicat de ulei din semințe cu valori de cca. 48 – 52 %. Principalii produși în rezultatul cultivării și prelucrării florii-soarelui sunt: uleiul, proteinele, făină, cojile ce se obțin la prelucrarea recoltei. În al doilea rând, floarea-soarelui este o plantă furajeră și meliferă. Partea vegetală a plantei reprezintă o materie primă pentru diferite sectoare ale economiei” [88; 89].

Într-un șir de țări întrebuințarea grăsimilor vegetale crește față de grăsimile animaliere, datorită efectului pozitiv asupra sănătății organismului și ale cheltuielilor mai mici pentru obținerea lor. Astfel, „pentru obținerea a 1 t de grăsimi vegetale este necesar 1 – 1,5 ha, iar pentru 1 t de grăsime animaliere în special unt sunt necesare cca. 3,5 – 10 ha de teren agricol. Uleiul de floarea-soarelui este un produs excelent utilizat în alimentație datorită conținutului ridicat de acizi grași nutritivi esențiali: nesaturați 85-91% reprezentanți prin acidul oleic și linolicom. Acidul oleic – este unul dintre acizii grași nutritivi esențiali. Acidul linolic se află în cantități reduse în floarea-soarelui. Aprecierea uleiului de floarea-soarelui în alimentația dietetică modernă se datorează conținutului ridicat de acizi grași nesaturați și a conținutului de poliacizi grași saturați, ce micșorează colesterolul și fosfolipidele din sânge la utilizare. Uleiul de floarea-soarelui se situează din punct de vedere al valorii calorice și al gradului de asimilare de către organism printre cele mai bune uleiuri vegetale și foarte aproape de nivelul nutritiv al untului” [140].

Potrivit cercetătorilor culturilor oleaginoase [88; 89; 140], „o altă deosebire a uleiului este stabilitatea îndelungată și capacitatea de conservare datorită conținutului scăzut al acidului linolicom. Valoarea nutritivă a uleiului de floarea-soarelui se datorează prezentei provitaminelor liposolubile A, D și E. Tocoferolii, cei mai importanți antioxidanți ai uleiurilor vegetale, constituie vitamina E, ce manifestă o acțiune de conservare a vitaminei A. Floarea-soarelui reprezintă o valoroasă sursă de proteine. Prin

prelucrarea unei tone de semințe se obține aproximativ 300 kg de turte și șroturi, compoziția chimică a cărora depinde de calitatea semințelor. Turtele de calitate superioară conțin 48-50% proteine, iar șroturile conțin 34-46% proteină. Compoziția chimică și cantitatea de proteină din șroturi și turte este aproape cu făina de soie. Valoarea nutritivă a acestora este determinată de compoziția aminoacizilor din proteină, iar 1 kg de turte conține: 12,8 g lizină; 5,09 g triptofan; 6,5 g tirozină; 2,69 cistină; 29,3 arginină; 8,7 histidină. Cojile de floarea-soarelui pot fi măcinate și folosite ca ingrediente în hrana rumegătoarelor. De asemenea, se poate de obținut drojdie furajeră, un valoros furaj proteic pentru animale și păsări.

Cercetătorii V. Vrînceanu și S. Voinea [88], „prin hidroliza pentoacizilor ce constituie 30% din coji se obține furfurool, utilizat în sinteza organică, la fabricarea fibrelor artificiale, materialelor plastice, ca solvent la rafinarea uleiurilor minerale și vegetale. O tonă de coji dă 50 kg furfurool și 82 l alcool etilic”.

Părțile vegetale ale plantei de floarea-soarelui, precum capitulele, „reprezintă un real interes economic având o valoare nutritivă similară cu a unui fân de calitate mijlocie, constituind 50-60% din masa roadei totale. Se folosesc capitulele în hrana oilor, bovinelor, iar făina se poate utiliza în rația cornutelor și păsărilor. Tulpinile de floarea-soarelui pot fi ușor prelucrate și decolorate, obținându-se o masă poroasă din care se pot fabrica plăci foarte ușoare, rezistente, cu o bună capacitate de absorbție a sunetelor [41; 141]. Pe lângă calitățile denumite mai sus, floarea-soarelui este o plantă valoroasă furajeră cultivată, în deosebi, pentru siloz. Valoarea sa ca furaj este determinată de conținutul de zahăr din plantă. Cele mai valoroase sunt frunzele și capitulele, recoltate la începutul înfloririi. Ele conțin în această perioadă 14% de proteină brută; 9-12% celuloză brută; 3,5% hidrați de carbon; vitamina C și provitamina A” [140].

Este bine cunoscut, că „floarea-soarelui este reprezentată și ca o plantă meliferă. De pe un hectar de teren cultivat cu floarea-soarelui se poate obține, în perioada înfloririi, 20 – 30 kg de miere de albiși de calitate superioară” [89].

Conform recomandărilor înaintate de Gerald G. Marten [109], în contextul de analiză și evaluare a productivității agroecosistemului, „...trebuie de luat în considerație diferența dintre producția (produsul agricol principal) și productivitatea unui singur agroecosistem, care pot avea valori relativ ridicate pentru o măsură, spre exemplu – în baza performanțelor economice și relativ scăzute, când, spre exemplu, sunt evaluate prin prizma parametrilor energetici sau nutriționali. Compararea producției și a productivității diferitor agroecosistemelor este, prin urmare, semnificativă numai atunci când unitatea de producție este în mod explicit definită. Un alt aspect reprezintă utilizarea valorii monetare ca unitate de măsură universală a productivității agroecosistemului, dar în același timp atenționează, că nici o unitate de măsură – *inclusiv și valoarea monetară* - nu are o semnificație universală”.

Componentele de structură și funcționalitate ale agroecosistemului menționate, în special cel de bază, selectate după G. Conway [96; 98], „se caracterizează prin existența unor interacțiuni specifice, pe care omul în calitate de reglator poate să le manipuleze în direcția asigurării unei productivități sporite a agroecosistemelor”.

Din perspectiva elaborării modelelor de agroecosistem pentru culturile de importanță și valoare pentru agricultor, ar fi convenabil să definim reguli de măsurare și evaluare a productivității apropiate condițiilor actuale de producere, care să fie utilizate ca linii directorii pentru modul în care agroecosistemele funcționează, precum și să permită adaptarea acestora la proiecțiile prognozate.

Modelarea corelației dintre *stabilitate și sustenabilitate* și modul de evoluție a productivității într-o perioadă de timp determinată, a fost realizată de G. Marten [109] și este prezentată în figura 1.3.

Observăm, că în cazul când nu există un echilibru între componentele de structură și funcționalitate ale agroecosistemului, productivitatea devine instabilă în timp.

Totodată, trebuie de menționat, că productivitatea devine o variabilă centrală pentru funcționalitatea agroecosistemului și un determinant al structurii acestuia.

Evaluările realizate G. Marten [109] denotă că „productivitatea înaltă și echilibrată în timp determină criteriile de stabilitate și sustenabilitate ale agroecosistemului. În condițiile de variație a productivității, criteriile de stabilitate și sustenabilitate se schimbă în timp și spațiu, fiind evidentă predominarea stabilității în cazul unor scăderi lente a productivității sau predominarea sustenabilității în condițiile variațiilor anuale ale productivității. În cazul unor variații anuale și a valorilor globale ale productivității, criteriile structurale și funcționale ale agroecosistemului sunt atât instabile, cât și nesustenabile”.

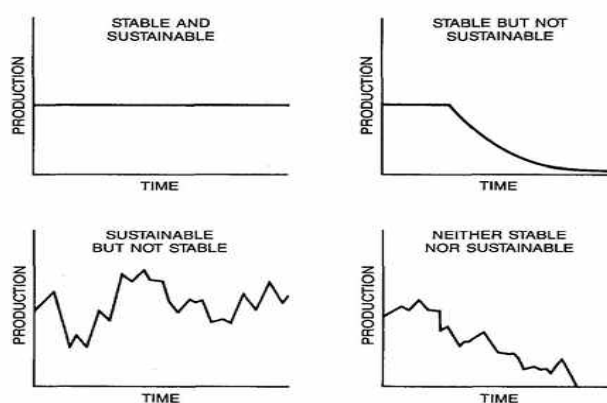


Fig. 1.3. Evaluarea comparativă a criteriilor agroecosistemice în baza productivității după G. Marten [109]

Cercetătorii [96] remarcă, că „orice mijloace care sporesc mecanismele adaptive într-un agroecosistem pot crește atât stabilitatea, cât și sustenabilitatea. Există, de asemenea, multe moduri în care productivitatea poate fi asociată negativ cu stabilitatea sau sustenabilitatea. De exemplu, o productivitate ridicată a unor culturi agricole influențează prețurile de piață și reduc astfel veniturile la nivelul cheltuielilor de producere pe unitate de produs, generând astfel pierderi financiare”.

În literatura de specialitate [16; 109] se menționează, că „...un alt criteriu de apreciere a productivității agroecosistemului sunt indicatorii energetici. În condițiile economiei de piață, caracterizată prin fluctuații ale prețurilor produselor agricole și influenței factorului financiar, evaluarea productivității agroecosistemelor doar prin indicatori cantitativi și economici nu reflectă în totalitate și obiectiv costurile

lucrărilor agrotehnice exprimate în valori financiare, deoarece indicatorii financiari reflectă insuficient de exact coraportul dintre resursele tehnico-materiale, energetice și umane investite în agroecosistem. De asemenea, nu sunt reflectate suficient efectele și impactul investițiilor de resurse în agroecosistem”.

Astfel, studiile de lungă durată privitor la parametrii energetici au permis de a defini fluxurile energetice din agroecosistem, fiind stabilit, că „existența agroecosistemelor presupune utilizarea de energie. Energia care alimentează agroecosistemele autotrofe (inputul), provine din două surse: energia solară și energia investită de om (lucrări agricole, material semincier, îngrășăminte, pesticide, combustibil fosil etcom.). Energia rezultată din agroecosistem (outputul) se compune din energia inclusă în produsul agricol principal, la care se adaugă energia cuprinsă în produsele secundare” [16].

D. Pimentel [122] specifică teza, potrivit căreia „atingerea securității și stabilității depinde la rândul său de utilizarea energiei. De exemplu, oamenii cheltuie energie pentru a controla boala, pentru a obține, purifica și stoca apă, pentru a produce pesticide, antibiotice și alte medicamente, precum și să implementeze politici de sănătate etcom. Toate acestea au contribuit esențial la îmbunătățirea calității vieții umane”.

Determinarea unor modele de gestionare ale resurselor energetice investite în agroecosistem, reprezintă unul din principalele mecanisme de a spori productivitatea acestora la nivel de cultură sau sistem agroalimentar. Elaborarea unor sisteme de producere agroindustriale, adaptate la obiectivul de creștere a coeficientului de valorificare și gestionare a fluxurilor energetice în agroecosistem, atât energia solară, cât și de proveniență antropică, va oferi instrumente de reducere a cheltuielilor de energie neregenerabilă, utilizată pentru producerea îngrășămintelor minerale, erbicidelor, pesticidelor, utilajelor agrotehnice etcom., fără de care nu este posibil de majorat productivitatea.

Identificarea soluțiilor de utilizare rațională a resurselor energetice în cadrul agroecosistemului depinde în mare măsură de metodele și mecanismele de analiză a fluxurilor energetice investite în biocenoză pentru exercitarea lucrărilor, conform Fișei tehnologice pentru o cultură sau alta din sistemul agricol de producere. Metodele de analiză, evidență și optimizare ale fluxurilor energetice trebuie să identifice tehnologiile performante, care să asigure o cunoaștere deplină și extinsă ale întregului spectru de investiții energetice, atât directe, cât și indirecte aplicate în procesul de producere din agroecosistem.

Investițiile directe includ în prim plan combustibilii fosili, forța umană, energia electrică etc, care sunt valorificate și utilizate pentru efectuarea lucrărilor de producere. Din categoria investițiilor energetice indirecte, menționate de către V. Afanasiev [139], sunt „cuanturnurile energetice investite în producerea mașinilor agricole, utilajelor de producere, unităților de transport, îngrășămintelor minerale, pesticidelor, erbicidelor, materialelor de construcții, edificiilor etcom., utilizate în procesul de pregătire, prelucrare și stocare ale produselor agricole principale sau secundare”.

1.3. Productivitatea agroecosistemului racordată la cerințele de asigurare a securității alimentare

Agroecologia ca știință, în procesul de ecologizare a întregului sistem alimentar, acordă o atenție specială consolidării palierelelor securității alimentare și de nutriție.

Cerința crescândă în produse agroalimentare la nivel internațional cauzată de creșterea populației, modificarea dietei alimentare mai bogate în proteine, aspecte gustative și diversificarea solicitărilor de produse și tendința economiilor de a înlocui petrolul fosil cu bio-petrol, creează o stare de presiune asupra sistemului agroalimentar, generând multiple vulnerabilități și riscuri pentru mediul de securitate alimentară.

În ultima perioadă, „se atestă o trecere a majorității gospodăriilor la sistemul de agricultură cu dominarea culturilor de interes comercial” [13].

Un alt factor, care generează presiune asupra resurselor de producere agroalimentară este „creșterea populației în anumite regiuni de pe Terra, precum și orientarea populației umane spre o dietă mai bogată în produse animale, pe fonul scăderii producției vegetale și de cereale, în special, ca o consecință a diminuării suprafețelor arabile pe locuitor, cât și ca urmare a degradării solurilor sau atingerii limitelor genetice și tehnologice, sunt consecințe grave pentru securitatea alimentară a populației și generațiilor viitoare” [9; 14].

O astfel de tendință este evidențiată în directivele de bază ale strategiei de dezvoltare agroecologică ale sistemelor agroalimentare pe care le propune agroecologia. Astfel, cercetătorii propun ca „pe seama datelor privind producția agricolă a agroecosistemului principalelor culturi, din sistemul național de agricultură, prin transformarea acestora în unități de energie și proteină și a datelor privind necesarul acestora în sistemul agroalimentar național se poate stabili ponderea optimă a diferitor agroecosisteme și satisfacerea acestor necesități de pe suprafețe cât mai reduse și cu consumuri energetice și materiale cât mai mici” [96].

Asigurarea securității alimentare a populației unui stat, este în primul rând, obligația guvernului și responsabilitatea persoanelor de drept public și privat implicate în gestionarea sectorului agroindustrial de producere și prelucrare a produselor agroalimentare. Un stat trebuie să-și gestioneze eficient și rațional resursele și să asigure populația cu produsele necesare, conform criteriilor de securitate alimentară, pe întreaga perioadă de la identificarea problemelor, până la găsirea soluțiilor și înregistrarea efectelor pozitive.

Așadar, securitatea alimentară a țării, care conform criteriilor FAO [101; 102; 105], „există atunci când toți oamenii, în orice moment, au acces fizic și economic la hrană suficientă cantitativ și calitativ, sănătoasă și diversificată pentru asigurarea elementelor nutritive, care să răspundă nevoilor lor de alimentație pentru un stil de viață sănătos și activ, depinde în mare măsură de starea și nivelul de productivitate al agroecosistemelor ce stau la baza sistemului agroindustrial al țării”.

Utilizarea ineficientă a potențialului agricol reprezintă o amenințare a securității și independenței alimentare a țării și această problemă trebuie să devină o preocupare a oamenilor de știință pentru a regla randamentul de valorificare a resurselor naturale, produselor energetice introduse în sistemul agroalimentar și a raporturilor socio-economice la toate nivelurile de structură și funcționare a unui agroecosistem [116; 129; 146; 148].

Cadrul conceptual contemporan [35; 100], propus de FAO al securității alimentare, „are la bază două grupe de factori determinanți, după cum urmează: factori fizici și factori temporali. Din categoria factorilor fizici, conform FAO, putem enumera: *disponibilitatea, accesibilitatea și utilizarea*. În categoria factorilor fizici sunt incluse elementele ce se referă la asigurarea *stabilității*”.

Din perspectiva de securitate alimentară și nutriție [126; 133], „disponibilitatea constă în existența fizică a produselor agroalimentare, asigurate prin producere din resurse interne sau din import de pe piața internațională. La nivel național, disponibilitatea alimentară este o combinație a producerii din resursele naționale, importul de pe alte piețe al produselor alimentare, ajutoare alimentare și depozitele alimentare din cadrul gospodăriilor urbane”.

În spațiul definitiv de securitate alimentară [9; 126], „accesibilitatea reprezintă starea când toți indivizii din cadrul teritoriului național dispun de resurse suficiente să producă alimente conform dietei nutriționiste. Acest factor este dependent de resursele din gospodăriile casnice: capital, forță de muncă, nivelul de cunoștințe și de costuri. De menționat, că o accesibilitate adecvată poate fi asigurată și fără implicarea sectorului de producere agroindustrial. În cazul acestui factor devine relevant abilitatea gospodăriilor de a produce venituri suficiente, care cumulativ cu producția internă, să asigure nivelul necesar de produse agroalimentare”.

„Utilizarea alimentelor se referă la aspectele socio-economice ale securității alimentare, compoziția alimentelor consumate, aspecte ce țin de funcția socială prin care alimentele pot avea coeziune comunitară prin oferta de consum, tradiții și ritualuri alimentare [11; 63]. Toate aceste aspecte socio-economice sunt determinate prin cunoaștere și obiceiuri.

Concentrarea pe nivelul individual al securității alimentare trebuie de luat în considerare și se referă la abilitățile corpului uman să primească alimente și să le convertească în energie, care este utilizată fie pentru îndeplinirea activităților zilnice, fie pentru a fi stocate”.

„Stabilitatea sau sustenabilitatea se referă la dimensiunea temporală a securității alimentare și presupune accesul la alimentația adecvată a populației în orice perioadă de timp și asigurarea unui proces adecvat de furnizare a alimentelor corespunzător consumului. În unele surse literare există o distincție dintre: (i) insecuritatea alimentară cronică, ceea ce presupune inabilitatea pentru a satisface necesarul de alimente în mod continuu și (ii) insecuritatea alimentară tranzitorie, când inabilitatea de a satisface necesarul de alimente este de natură temporară. Insecuritatea alimentară tranzitorie este uneori divizată în două subcategorii: (a) ciclică, atunci când există un factor regulat de insecuritate alimentară, cum ar fi perioada de insuficiență de alimente în perioada de până la recoltare a culturilor agricole, și (b) temporară,

care este rezultatul unor șocuri de scurtă durată, procese exogene așa ca secetele sau inundațiile” [11; 63; 93; 124].

Conflictele civile aparțin la categoria temporară, cu toate că „impactul lor negativ asupra securității alimentare, de cele mai dese ori, se extinde pe o perioadă mai lungă de timp” [136, 138].

Caracteristicile factorilor determinanți ai securității alimentare, enumerați mai sus cum sunt: *disponibilitatea, accesibilitatea, utilizarea și stabilitatea* sunt similare cu caracteristicile proprietăților de structură ale agroecosistemului, descrise în acest capitol la pct. 1.2., printre care se numără *productivitatea, stabilitatea, sustenabilitatea și echitabilitatea*.

Astfel, observăm o corelare conceptuală interdependentă, iar principiile de funcționalitate și structură ale agroecosistemului prin definiție are obiectivul de a satisface criteriile și indicatorii de securitate și siguranță alimentară.

Mediul de securitate alimentară a populației se mai apreciază și printr-un spectru mai larg de indicatori, care au tangență cu indicatorii propuși de FAO, dar oferă un spectru mult mai larg de apreciere și posibilitatea de a identifica zone înguste de vulnerabilitate.

Dacă la etapa inițială, după FAO, drept indicator figura „indicele venitului mediu al populației sau suplimentul de grâu rămas din consumul anual de cerealiere, care la etapa respectivă se încadra la nivelul de 20 și ulterior 16%” [142], actualmente, criteriile au devenit mult mai complexe.

În cadrul sesiunii a 17-a a Consiliului FAO, organizat în noiembrie 1998 la Summitul Mondial pentru Alimente (World Food Summit) [114], a fost înaintat documentul APCAS/98/6 Food Insecurity and Vulnerability Information and Mapping System (FIVIMS) prin care „se face apel la guvernele statelor de pe glob să întreprindă următorul set de acțiuni: să dezvolte și periodic să actualizeze, la necesitate, informații privitor la vulnerabilități și stări de insecuritate, cu indicarea sectoarelor și a populației, inclusiv la nivel local, afectate de riscul de foame sau malnutriție și elementele care duc la insecuritate alimentară”.

Prin FIVIMS [114] se propune de a crea un mecanism informativ, care să servească multiplelor obiective de monitorizare a insecurității alimentare la nivel de țară, regiuni sau la nivel global.

Procesul recomandat pentru alegerea indicatorilor începe cu revizuirea listei extinse ai indicatorilor FIVIMS din Anexa 1 (tab. A1.1), prin selectarea posibililor indicatori utili pentru expertiza de nivel național, care pot fi utilizați la aprecierea stării mediului de securitate alimentară.

Conform recomandărilor FAO [107; 114], țările de sine stătător pot stabili care aspecte ale stării de insecuritate alimentară nu se înscriu în spectrul de indicatori FIVIMS sau fondul de indicatori prezentați în tabelul din Anexa 1 (tab. A1.1). Din această perspectivă, experții FAO recomandă completarea fondului de indicatori care să admită evaluarea și aprecierea situației specifice de insecuritate alimentară mai bine.

Indicatorii specificați în Anexa 1 (tab. A1.1), constituie o listă a posibililor indicatori, pe care țările pot să îi includă în FIVIMS de model național. Aceștia sunt grupați, conform celor 15 domenii

indicate de către IAWG (Interagency Working Group on US Government – sponsored by International Exchanges and Training) [95; 111].

Un alt model contemporan de evaluare a mediului de securitate alimentară a fost propus de N. Ogluzdin [142], conform căruia „...securitatea alimentară a statului poate fi asigurată deplin, dacă sunt îndeplinite următoarele cerințe: (i) populația țării este asigurată cu produse ecologice curate, utile pentru sănătate, produse de producătorii din interiorul statului după normative științific-justificate, luându-se în calculul genul, vârsta, condițiile de muncă, condițiile natural-climaterice și tradițiile naționale; (ii) prețurile la produsele alimentare din această categorie să fie accesibile cetățenilor diferitor pături sociale, familiilor cu mulți copii, pensionarilor etcom.; (iii) sunt create rezerve strategice ale produselor alimentare pentru situațiile de cataclisme naturale, sociale, război sau alte situații excepționale; (iv) complexul agroindustrial, gospodăriile piscicole și forestiere se dezvoltă stabil și au rezerve, ce permit majorarea rezervelor pentru situațiile de acordare de ajutor altor țări, afectate de cataclisme sau războaie; (v) știința se află la nivelul realizărilor mondiale în domeniul agricol, ce asigură toate sferele de viață prin cele mai noi tehnici, tehnologii, menține și îmbunătățește geno-fondul animalier și vegetal și oferă prognoze veridice de dezvoltare socială pentru viitor; (vi) politica de protecție a mediului și regenerare a biodiversității și practicile din domeniu asigură păstrarea și îmbunătățirea mediului de trai”.

Securitatea alimentară va fi asigurată dacă vor fi îndeplinite toate condițiile enumerate mai sus, cu excepția dispunerii rezervelor strategice pe un termen nu mai mic de cinci ani. În cazurile când condițiile specificate mai sus nu sunt îndeplinite totalmente, atunci se va considera că securitatea alimentară este asigurată parțial sau nu este asigurată.

Sintetizând părțile constructive ale indicatorilor sus prezentați, cercetătorii propun un alt criteriu de apreciere a securității alimentare ca: „coeficientul dependenței alimentare”, calculat după formulă: $K=I/C$, unde I – valoarea importului produsului anumit, iar C – valoarea consumată în țară a produsului dat. În această ordine de idei, pot fi distinse trei niveluri a dependenței alimentare: Nivel 1 - dacă coeficientul dependenței alimentare se află între limitele de la 0,1 până la 0,2, atunci gradul de dependență alimentară este protejat; Nivelul 2 - dacă coeficientul dependenței alimentare este 0,25-0,3, atunci gradul dependenței alimentare se propune a fi numit la limită; Nivelul 3 - dacă coeficientul dependenței alimentare este mai sus de 0,5 atunci gradul de dependență este periculos” [144].

În aceste condiții, conform cercetătorilor din domeniul de securitate, sarcina de bază pentru rezolvarea problemelor securității alimentare „este stabilizarea producerii autohtone, care presupune și alocarea unor subvenții din partea statului” [104; 108; 145].

Strategia de Securitate Europeană identifică schimbarea climatică ca „o amenințare multiplicatoare a securității alimentare, care amplifică tendințele, tensiunile și instabilitatea la nivel de state naționale sau regiuni continentale” [99; 107; 118].

Este deja recunoscut și conștientizat faptul, că „schimbările climaterice, manifestate în special prin încălzirea globală, au o implicație directă asupra securității alimentare” [8; 15, 114]. Un exemplu

elocvent din această perspectivă este oferit de FAO, care „utilizând conceptul de cascadă al efectelor climatice prezentate în AR 5 al IPCC” [114], vine să demonstreze efectele fizice a schimbărilor climatice asupra securității alimentare.

Modelul propus de FAO reflectat în figura 1.4, ne oferă posibilitatea să avem o înțelegere a corelației dintre schimbările climatice, liniile directorii și sectoarele pe care le influențează, ce au o importanță esențială în asigurarea securității alimentare. După cum observăm în schema din figura 1.4, schimbările climatice au un caracter multifactorial. Agroecosistemul este platforma interferenței dintre efectele fizice ale schimbărilor climatice și componentele de securitate alimentară. Pentru a evalua și aprecia profunzimea și gravitatea efectelor de mediu asupra securității alimentare este important să înțelegem complexitatea de funcționare a agroecosistemului.

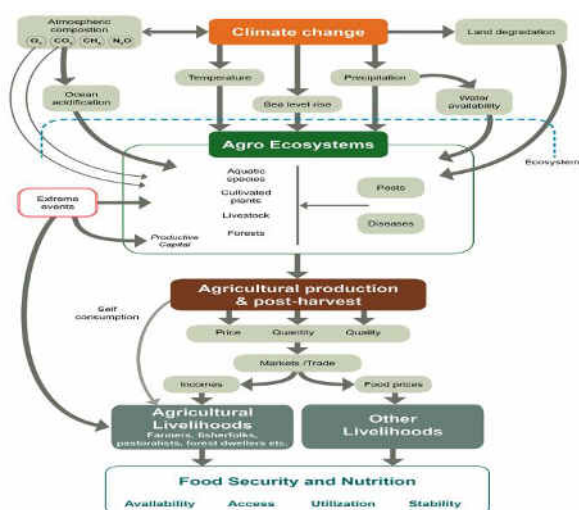


Fig. 1.4. Prezentarea schematică a efectelor în cascadă provocate de schimbările climatice asupra securității alimentare [114]

Indiferent de varietăți, agroecosistemul este compus din canale de circulație a materiei și energiei foarte complexe, a căror homeostazie este menținută de către om printr-o investiție semnificativă de energie. Randamentul de funcționare a acestui sistem este în mod firesc dependent de optimizarea structurii sale [41].

Problemele de securitate create ca urmare a efectelor încălzirii globale, necesită o implicare a autorităților din sistemul de securitate [37; 135; 150], iar în situații critice și a componentei militare pentru a oferi soluții adecvate și înlătura consecințele.

Astfel, Organizația Națiunilor Unite (ONU), Organizația de Securitate și Cooperare în Europa (OSCE), Organizația Tratatului Atlanticului de Nord (NATO) ș.a., deja au inclus subiectul riscurilor de securitate induse de schimbările climatice în strategiile de activitate, venind cu propuneri și soluții de acțiune în acest sens [75; 76; 104; 111].

Experții din domeniu deja specifică în mod direct „existența unei legături între crearea de mișcări extremiste, procese de radicalizare a comunităților fragile, generare de presiune asupra guvernelor, care fac obiectul dimensiunilor distincte de securitate cu fenomenul încălzirii globale”. În contextul discuțiilor

privind implicațiile schimbărilor climatice asupra mediului de securitate, experții americani din cadrul Corporației americane CNA (Center for Naval Analyses), consideră „schimbările climatice ca factor ce amplifică amenințările ce apar în circumstanțe de instabilitate” [104; 120; 121].

Ex-șeful CIA Djams Vulphe și Laureatul Premiului Nobel - Tomas Şelling, atenționează asupra faptului, că „schimbarea climei potențial poate deveni una din cele mai complexe probleme în contextul securității naționale cu care s-a confruntat sau se va confrunta actuala sau viitoarea clasă de politicieni”. Consiliul științific consultativ al Guvernului Federal al Germaniei privitor la schimbările globale a mediului înconjurător consideră că, „...consecințele schimbărilor climatice pot genera conflicte privind distribuirea resurselor la nivel național și internațional, precum și să complice și așa problemele dificile nerezolvate: *incapacitatea organelor statale, degradarea sistemelor statului de drept, creșterea violenței în societate*” [128; 134].

5.4. Concluzii la capitolul 1

1. Agroecologia își propune să observe schimbările întregului sistem alimentar și în baza datelor privind producția agricolă a agroecosistemelor principalelor culturi, transformate în unități de energie și proteină și a necesarului acestora în sistemul agroalimentar național să stabilească ponderea optimă a diferitor agroecosisteme și satisfacerea acestor necesități de pe suprafețe cât mai reduse și cu consumuri energetice și materiale cât mai mici.

2. Energia indusă în agroecosistemele autotrofe (inputul) provine din energia solară și energia investită de om. Energia rezultantă din agroecosistem (output) se compune din energia inclusă în produsul agricol principal, la care se adaugă energia cuprinsă în produsele secundare și energia extrasă din fertilitatea efectivă a solurilor.

3. Productivitatea agroecosistemului este o proprietate ce definește abilitatea agroecosistemului de convertire a resurselor în produse cu un anumit randament și se referă la valoarea totală a energiei fixată de un agroecosistem în biomasa componentelor, pe unitatea de suprafață și într-un anumit interval de timp.

4. Factorii determinanți ai securității alimentare: *disponibilitatea, accesibilitatea, utilizarea și stabilitatea* sunt interdependenți cu criteriile de structură și funcționalitate ale agroecosistemului, printre care se numără: *productivitatea, stabilitatea, sustenabilitatea și echitabilitatea*.

2. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

2.1 Obiectele de cercetare

Evaluarea productivității potențiale și efective a agroecosistemelor culturilor - grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe a fost realizată pentru anii agricoli 2011-2012; 2012-2013 și 2013-2014, în zona pedoclimatică de amplasare a poligoanelor numărul 11, 12 și 14 a IPAPS „N. Dimo”. Poligoanele de cercetare menționate corespund comunei Chiștelnița și comunei Tîrșiței din raionul Telenești, amplasate în Zona agroecologică a Moldovei Centrale [27].

Cercetările s-au efectuat în condițiile reale de producere bazate pe sistemul de cultură practicat în cadrul gospodăriilor agricole:

- 1) S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița, veriga asolamentului format din 5 (+1 periodic) culturi: 1. Grâu de toamnă; 2. Porumb pentru boabe; 3. Floarea-soarelui; 4. Orz; 5. Sfecla de zahăr; 6. Mazăre.
- 2) S.R.L. „TîrșițeiAgro”, comuna Tîrșiței, veriga asolamentului format din 4 culturi: 1. Grâu de toamnă; 2. Porumb pentru boabe; 3. Floarea-soarelui; 4. Orz/ovăz.

Au fost cercetate soiurile: grâu de toamnă - Dumbrăvița, Aluniș, Apaci, Renan; floarea-soarelui - M5; și porumb pentru boabe - Soiul „Porumbeni 458”, LG 31.330 [60; 80]. Detalierea sunt incluse în anii de cercetare la capitolul 3, pct. 3.1; 3.2; 3.3 și în Anexele 3, 4 și 5.

Descrierea generală a comunei Chiștelnița [64].

Teritoriul administrativ al comunei Chiștelnița este amplasat în bazinul râului Segala, pe terasele acestui râu și dealurile care înconjoară terasele. Așezarea geografică a comunei este comparativ favorabilă pentru dezvoltarea economiei rurale.

Starea de calitate a solurilor este apreciată prin bonitatea lor. Bonitatea este o noțiune, ce reprezintă estimarea fertilității solurilor în funcție de proprietățile lor obiective și de recoltele culturilor agricole.

În baza comparării diferitor tipuri de soluri cu etalonul (cel mai fertil sol – cernoziomul tipic luto-argilos), ca rezultat al experiențelor, a fost elaborată scara de bonitate a solurilor Moldovei. Deosebirile dintre soluri sunt exprimate în unități relative - puncte, care sunt calculate pe baza proprietăților concrete ale solurilor. Nota de bonitate stabilește interdependența dintre sol și recolta culturilor agricole. Cea mai înaltă notă de bonitate este egală cu 100 puncte [27].

Nota de bonitate a unităților taxonomice de sol este prezentată în lista sistematică din Raportul pedologic la harta solurilor comunei Chiștelnița [64]. Bonitatea învelișului de sol al terenurilor (solelor, câmpurilor, conturilor pe hartă), în conformitate cu numerația lor pe planul de organizare a teritoriului comunei, este prezentată în „Fișa bonității învelișului de sol al terenurilor comunei” și „Fișa stării de calitate (bonității) a învelișului de sol al sectoarelor de teren privatizate”, care sunt parte componentă a studiului pedologic efectuat.

Informația generală privitor la bonitatea fondului funciar al comunei pe folosințe agricole este totalizată în Raportul pedologic la harta solurilor comunei Chiștelnița [64]. Conform datelor din Raport,

nota de bonitate medie ponderată a terenurilor cu destinație agricolă a comunei (arabil, plantații multianuale, pășuni) este de 62 puncte, inclusiv a terenurilor arabile – 64 puncte, plantațiilor pomicole – 58 puncte, plantații viticole – 67 puncte, pășunilor - 48 puncte.

Descrierea generală a comunei Târșiței [65].

Teritoriul administrativ al comunei Târșiței este așezat în bazinul râului Dobrușa, pe terasele acestui râu și pe colinele și dealurile care înconjoară terasele. Așezarea geografică a comunei este comparativ favorabilă pentru dezvoltarea economiei rurale.

Fondul funciar al comunei Târșiței la 01.01.2003 constituia 3543,17 ha. Suprafața terenurilor agricole (inclusiv loturile de pe lângă casă) 2850,04 ha, sau 80,44 la sută din suprafața totală, din care teren arabil – 2328,16 ha (65,71 la sută), plantații multianuale – 61,6 ha (1,74 la sută), pășuni – 460,32 ha (12,99 la sută). Pădurile, inclusiv perdelele forestiere (44,02 ha), ocupă 413,17 ha (11,66 la sută), mlaștinile – 18,74 ha (0,53 la sută), apele – 38,06 ha (1,07 la sută), drumurile, străzile, construcțiile și curțile – 146,81 ha (4,14 la sută), alte terenuri cu soluri deteriorate – 76,35 ha (2,16 la sută din total).

Nota de bonitate a unităților taxonomice de sol este prezentată în Raportul pedologic la harta solurilor comunei Târșiței [65]. Bonitatea învelișului de sol al terenurilor (solelor, câmpurilor, conturilor pe hartă), în conformitate cu numerația lor pe planul de organizare a teritoriului comunei este prezentată în „Fișa bonității învelișului de sol al terenurilor comunei” și „Fișa stării de calitate (bonității) a învelișului de sol al sectoarelor de teren privatizate”, care sunt parte componentă a studiului pedologic, efectuat și prezentat în Raportul pedologic la harta solurilor comunei Târșiței.

Informația generală privitor la bonitatea fondului funciar al comunei pe folosințe agricole este totalizată în Raport [65]. Conform datelor din Raportul pedologic la harta solurilor comunei Târșiței [65], nota de bonitate medie ponderată a terenurilor cu destinație agricolă a comunei (arabil, plantații multianuale, pășuni) constituie 58 puncte, inclusiv a terenurilor arabile – 61 puncte, plantațiilor pomicole – 54 puncte, plantații viticole – 53 puncte, pășunilor - 42 puncte.

2.2. Condițiile meteorologice în anii de cercetare

Datele agrometeorologice pentru anii agricoli 2011-2012; 2012-2013 și 2013-2014, a zonei pedoclimatice de amplasare ale poligoanelor numărul 11, 12 și 14 a IPAPS „N. Dimo” sunt prezentate în Anexa 9 (tab. A9.1-A9.2), comunicate de Serviciul Hidrometeorologic de Stat, Ministerul Mediului al Republicii Moldova, Postul Agrometeorologic Telenești.

Anul agricol 2011-2012 [21; 22] se caracterizează cu temperaturi ale aerului de la -15,5 °C până la +34,0 °C, fiind un an mai cald decât în mod obișnuit, iar temperatura medie lunară a fost de 10 °COM. În anul 2011 a fost înregistrat deficit mare de precipitații în peste 60% din teritoriul țării. Precipitațiile au căzut neuniform. Cantitatea medie de precipitații în zona poligonului de cercetare în anul 2011 a fost de 436 mm. Pe parcursul anului 2011 Coeficientul hidrotermic din perioada de vegetație a fost de 0,9 unități, fapt ce nu a semnalat secetă.

Anul 2012, pe teritoriul Republicii Moldova, a fost în mare parte mai cald decât în mod obișnuit și cu deficit semnificativ de precipitații în perioada iunie-septembrie. Aceste condiții au contribuit la menținerea pe parcursul acestei perioade a secetei atmosferice și pedologice foarte puternice.

Temperatura medie anuală a aerului a constituit în teritoriu +9,3..+11,7°C, depășind norma climatică cu 1,1-1,8°C. Temperatura minimă absolută a aerului, în anul 2012, a constituit în teritoriu -32,0°C, iar temperatura maximă absolută a atins +42,4°C.

Cantitatea anuală a precipitațiilor căzute în 2012 a fost în limitele normei și a constituit 601 mm, însă acestea au căzut foarte neuniform pe parcursul anului. În perioada iunie, decada a doua a lunii septembrie, au căzut doar 80-150 mm (30-65% din norma pentru această perioadă), iar în luna decembrie, cantitatea lor a atins 75-145 mm (200-450% din normă), ceea ce pe 85% din teritoriul țării s-a semnalat secetă pentru prima dată în toată perioada de observații instrumentale. Coeficientul Hidrotermic Selianinov (CHT), ce caracterizează nivelul de umezire a teritoriului, a constituit pentru perioada menționată în mediu 0,5, ceea ce corespunde secetei puternice și foarte puternice.

Anul agricol 2012-2013 [22; 23], pe teritoriul Republicii Moldova, s-a caracterizat ca un an cu precipitații în limitele normei. Temperatura medie anuală a aerului a oscilat în teritoriu în limitele +9,4..+11,5°C, depășind norma climatică cu 1,1-1,7°C. Temperatura minimă absolută a aerului (anul 2013) a constituit în teritoriu -17,2°C, iar maximă absolută a atins +35,7°C. Cantitatea anuală a precipitațiilor a fost, în fond, în limitele normei și a constituit 691 mm. Condițiile agrometeorologice din anul 2013 au fost, în fond favorabile pentru culturile agricole.

Anul agricol 2013-2014 [23; 24] s-a caracterizat cu temperatura medie anuală a aerului în diapazonul +9,3..+11,3°C, depășind norma climatică cu 1,0-1,5°C. Temperatura minimă absolută a aerului în anul 2014 a constituit în teritoriu -26,7°C și maxima absolută a atins +38,8°C. Cantitatea anuală a precipitațiilor căzute a fost în fond în limitele normei, constituind 516 mm.

2.3. Metodele de cercetare și calcul

Cercetarea productivității potențiale s-a realizat conform metodelor bazate pe observații multianuale și testate în condiții de producție de determinare a recoltei plantelor de cultură în funcție de precipitații atmosferice într-un ciclu multianual și nota de bonitate. După recomandările cercetătorilor IPAPS „N. Dimo” [5; 6] metodele permit de a calcula productivitatea culturilor de câmp la nivel de solă, raion, zonă pedoclimatică, republică. Indicatorii recoltei potențiale a culturilor studiate au fost determinați, utilizând: (i) valorile notei de bonitare pentru biotopurile de cultivare a culturilor cercetate și a coeficientului de valorificare a fertilității efective de către culturile agricole; (ii) coeficienții de utilizare ale precipitațiilor atmosferice și a consumului de apă pe unitate de produs principal, selectate pentru anii de cercetare din datele prezentate de SHS.

Determinarea indicatorilor recoltei potențiale în baza notei de bonitare

Indicatorii recoltei potențiale a culturilor: grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe au fost determinați în baza notei de bonitare a terenurilor agricole gestionate de gospodăriile: S.R.L.

„Trofion” (Chiștelnița) și S.R.L. „TîrșițeiAgro” (Tîrșiței), conform scărilor de apreciere a solurilor după proprietăți, prezentate în Anexa 2 (tab. A2.1) și datele privind „valoarea unui punct de bonitare”, expuse în Anexa 2 (tab. A2.2) [51; 83; 150].

În baza notei de bonitare a solurilor unui câmp, indicatorii recoltei potențiale a culturii se determină după următoarea formulă:

$$RPB = Bc * VBc \quad (2.1)$$

unde: RPB – recolta potențială în baza notei de bonitare;

Bc – nota de bonitare a solului unui câmp conform productivității culturii;

VBc – valoarea (prețul) notei de bonitare ce corespunde culturii în anumite condiții agrotehnice pe solul etalon.

În condiții de producere, în cazurile când un teren agricol are un înveliș de sol neomogen, unde sunt mai multe varietăți de sol, nota de bonitare se determină după formula:

$$Bmc = \frac{B_1 * S_1 + B_2 * S_2 + B_3 * S_3 + B_4 * S_4}{S_1 + S_2 + S_3 + S_4} \quad (2.2)$$

unde: Bmc – nota medie de bonitare a câmpului;

B₁, B₂, B₃, B₄ – nota de bonitare a varietăților de sol;

S₁, S₂, S₃, S₄ – suprafețele varietăților de sol.

Nota reală de bonitare a câmpurilor cercetate corespunde studiului pedologic executat.

Determinarea indicatorilor recoltei potențiale în baza precipitațiilor atmosferice [7]

Indicatorii de recoltă potențială în baza precipitațiilor atmosferice au fost calculați conform coeficientului de utilizare ale precipitațiilor atmosferice de către plantele de cultură cercetate și a consumului de apă pe unitate de produs principal.

$$RPP = Q * Cup * 100 / Ca \quad (2.3)$$

unde: RPB – recoltă potențială în baza precipitațiilor atmosferice;

Q – cantitatea de precipitații;

Cup – coeficientul de utilizare a precipitațiilor de către plantele de cultură;

Ca – consumul de apă pe unitate de produs.

Determinarea și cercetarea productivității efective a agroecosistemelor culturilor selectate s-a efectuat în baza: (i) indicatorilor recoltei medii în câmp; (ii) a datelor recoltei statistice și (iii) a valorilor recoltelor declarate de gospodăriile agricole menționate, care stau la baza aprecierii potențialului de producere a sistemului agricol național, valorificat de BNS conform metodologiilor prestabilite [38].

Urmare a studierii amplasării geografice și a perimetrului agrocenozelor de cultivare a culturilor studiate, au fost stabilite puncte de control, de unde au fost prelevate probe ale produsului agricol principal pentru fiecare cultură. În condițiile cercetării au fost selectate 45 de probe pentru cultura grâu de toamnă; 20 de probe pentru cultura floarea-soarelui și 20 de probe pentru cultura porumb pentru boabe. Cercetările s-au realizat anual.

Determinarea indicatorilor recoltei medii în câmp [53; 77]

Pentru evaluarea indicatorilor recoltei medii în câmp la cultura *grâu de toamnă* a fost utilizată *metoda metrică*. Utilizând hărțile pedologice ale localităților Chiștelnița și Tîrșiței, precum și urmare studierii terenurilor agricole în spațiul geografic de amplasare, în funcție de mărimea, uniformitatea și de omogenitatea densității culturii, au fost stabilite punctele de control. Din această perspectivă a fost utilizat criteriul recomandat de V. Starodub [77], potrivit căruia, în cazul unui lan uniform de 100 ha se stabilesc 5 puncte de control, situate echidistant pe diagonala câmpului. Suprafața unui punct de control reprezintă 1 m².

Recolta medie în câmp a fost evaluată prin determinarea următorilor indici:

- a – numărul de spice din interiorul ramei metriche;
- b – proporția spicelor mari, mijlocii și mici;
- c – numărul de boabe din 10 spice, alese conform proporției de mai sus;
- d - numărul mediu de boabe în spicom.

Recolta medie în câmp $RMC_{kg/ha}$ se calculează după formula:

$$RMC = \frac{N_m * N_h * MMB}{100} \quad (2.4)$$

unde: N_m – numărul mediu de spice pe metru pătrat;

N_b – numărul mediu de boabe în spic;

MMB – masa a 1000 de boabe, g.

Masa a 1000 de boabe variază în funcție de soi, condițiile de cultură și cele climatice din perioada de vegetație. Pentru determinări curente, se numără, în două repetiții, câte 500 de semințe, la întâmplare, care se cântăresc separat, suma celor două valori, indicând MMB.

Pentru culturile: *porumb pentru boabe și floarea-soarelui*, indicatorii recoltei medii în câmp au fost determinați după metoda liniară de 28 m² (10m x 4r).

Evaluarea directă se face în faza de coacere (pârg) a porumbului, folosind formula:

$$RMC = \frac{N_{st} * N_b * MMB}{1000 * 1000} \quad (2.5)$$

unde: RMC – recolta medie în câmp;

N_{st} – numărul de știuleți (*captane*) la ha;

N_b – numărul mediu de boabe pe știulete (*semințe pe captan*);

MMB - masa a 1 000 de boabe (*semințe*), g.

Numărul mediu de știuleți (*captane*) la ha, conform recomandărilor V. Starodub [77] se determină din 5 puncte în cazul terenurilor până la 100 ha sau din 8 puncte în cazul terenurilor de peste 100 ha, echidistante pe diagonala mare. În fiecare punct de control se numără știuleții (*captanele*) de pe patru rânduri, pe lungimea de 10 m (4 rânduri * 70 cm = 2,8 m * 10 m = 28 m²). Pe baza datelor obținute se calculează numărul mediu de știuleți (*captane*) la ha. Din câte 10 știuleți (*captane*) de mărime medie,

prelevați din fiecare punct de control, se determină numărul de boabe (*semințe*), după care se calculează numărul mediu de boabe pe știulete (*captan*).

Evaluarea productivității efective, prin prisma valorilor recoltei medii a culturilor cercetate prezentate de BNS s-a efectuat pentru perioada 1980 – 2021, după următorii indicatori: (i) recolta medie pe fiecare an agricol; (ii) producția globală pentru fiecare cultură studiată și (iii) suprafața însămânțată cu culturile cercetate din totalul suprafețelor arabile la nivel național. Perioada 1990 – 2021 nu include datele statistice din raioanele de Est ale Republicii Moldova.

Metodologia de calcul a parametrilor energetici în agroecosistemele culturilor de câmp

Parametrii energetici ai agroecosistemelor culturilor: grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe au fost calculați doar în condițiile de producere ale gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion” din comuna Chiștelnița, raionul Telenești.

Calculul au fost efectuate, având ca bază recomandările cercetătorilor din domeniu. În acest sens au fost utilizate principiile de evaluare a energiei investite și a randamentului de conversie după metodologia propusă de V. Afanasiev și D. Pimentel [122; 139].

Un alt vector de cercetare a parametrilor energetici este focusat și pe studierea bilanțului energetic input/output în agroecosistemele culturilor cercetate, conform Fișei tehnologice structurată pe patru elemente tehnologice, după cum urmează: (i) pregătirea solului; (ii) semănatul; (iii) îngrijirea semănăturii și (iv) recoltarea.

Parametrii energetici au fost determinați în baza coeficienților de transformare a consumurilor directe și indirecte de energie și a valorilor produsului agricol principal după cum urmează: (i) indicatorii recoltei potențiale; (ii) indicatorii recoltei medii din câmp și (iii) indicatorii recoltei statistice.

Conform cercetătorilor americani, lucrul mecanic efectuat de 10 oameni într-o oră este echivalent cu 1 CPh, fiind propus algoritmul potrivit căruia, în aceeași unitate de timp, munca fizică a 10 muncitori poate fi înlocuită de un cal. De menționat că, 1 CPh corespunde cu 641,56 Kcal sau 153,23 J [15].

Randamentul de conversie al energiei investite este determinat prin raportul energiei regăsite în produsul agricol principal (output) și energia investită în agroecosistem (input) și este reprezentat de un coeficient caracteristic fiecărei culturi agricole. La baza acestui raport este costul energetic al fiecărei calorii în acest produs, rezultată din conversia energiei investite [139].

Conform recomandărilor V. Afanasiev [139], în procesul de producere sunt suportate cheltuieli directe, cum ar fi motorina consumată de un vehicul, munca prestată de lucrător. Categoria cheltuielilor indirecte sunt valorile energetice ale mașinilor, utilajelor și agregatelor agricole utilizate în realizarea operațiunilor agrotehnice.

Pentru determinarea cheltuielilor energetice consumate la cultivarea culturii agricole, a fost utilizată formula energiei sumare (E):

$$E = \sum_{i=1}^M \left(\sum_{j=1}^{N_i} X_{ij} e_j \right) = \sum_{i=1}^M E_i \quad (2.6)$$

unde: **M** – numărul operațiilor tehnologice;

N_i – numărul formelor de energie cheltuite pentru îndeplinirea fiecărei operațiuni tehnologice;

X_{ij} – cheltuielile în valori naturale, aceluși **j** – tip de cheltuieli, la îndeplinirea acelei **i** – operații;

Y_j – consumul de energie la îndeplinirea aceluși **j** – tip de cheltuieli;

E_j – cheltuieli de energie pentru îndeplinirea acelei **i** – operațiuni tehnologice.

Aprecierea eficienței energetice în condițiile operațiilor agrotehnice aplicate la cultura cercetată s-a realizat prin utilizarea Coeficientului eficienței energetice (**Ke**), care se determină prin raportul dintre energia conținută în produsul agricol principal și cheltuielile de energie pentru producere:

$$K = \frac{E_r}{E_s} \quad (2.7)$$

unde: **E_r** – valoarea energetică a recoltei;

E_s – suma cheltuielilor energetice la ha.

Valoarea energetică a recoltei **E_r** – se determină după formula:

$$E_r = R \cdot E_r \quad (2.8)$$

unde: **R** – valoarea recoltei, kg;

E_r – echivalentul energetic al unui kg de produs agricol principal.

În procesul de determinare și evaluare a randamentului de conversie al energiei agroecosistemice a fost determinată și energia materiei organice a solului, supusă mineralizării și transformată în elemente biofile, absorbite de plantele de cultură la diferite etape de dezvoltare, exportată ireversibil din sol.

Determinarea cantității humusului mineralizat, în cadrul agrocenozelor studiate, s-a realizat în baza valorilor indicatorilor recoltei medii în câmp și a indicatorilor recoltei statistice în funcție de culturi și pe anii de cercetare, fiind calculată cantitatea de NPK conținută în produsul agricol principal. Valorile N din recoltă au stat la baza determinării cotei carbonului prin raportul C:N, care constituie 10:1 în valori cantitative [4]. Conform metodologiei recomandate de Andrieș, S., 2007 și Gîrlă, D., 2011, a fost determinată cota energiei unor părți a masei organice din sol [6; 39].

Metodele de cercetare descrise au fost selectate în conformitate cu scopul și obiectivele prezentei lucrări și reieșind din caracterul trans-disciplinar al agroecologiei și abordării agroecosistemice a productivității culturilor de câmp prin prizma parametrilor cantitativi, economici și energetici recomandați și de cercetătorii agroecologi XU și W. MAGE J. [137]. Astfel de metode întâlnim și în sistemele de cultură americane și canadiene, ce reprezintă o abordare contemporană pentru înțelegerea problemelor lanțurilor alimentare conform principiului - *de la câmp la consumator*.

2.4. Concluzii la capitolul 2

1. Productivitatea potențială și efectivă în cazul agroecosistemelor culturilor grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe au fost studiate prin prizma: (i) indicatorilor recoltei potențiale determinați în baza notei de bonitare și a indicatorilor recoltei potențiale determinați în baza consumului

precipitațiilor atmosferice; (ii) indicatorilor recoltei medii în câmp și a indicatorilor recoltei statistice, pentru anii agricoli 2011 – 2012; 2012 – 2013 și 2013 – 2014.

2. Cercetările, măsurările și observațiile s-au realizat în conformitate cu metodele adoptate în plan național; recolta medie în câmp a fost determinată după metoda metrică pentru cultura grâu de toamnă, iar pentru culturile floarea-soarelui și porumb pentru boabe a fost utilizată metoda lineară conform standardelor existente.

3. Condițiile agrometeorologice în anii agricoli de cercetare, denotă valori diferite a coeficienților hidrometeorologici. În anul agricol 2011-2012, condițiile pedo-climatice au fost mai puțin favorabile pentru formarea recoltei culturilor agricole. Anii agricoli 2012-2013 și 2013-2014 au fost caracterizați cu temperaturi și precipitații satisfăcătoare pentru formarea recoltelor.

4. Anul agricol 2011-2012 s-a caracterizat cu o climă secetoasă, care a afectat agrocenozele culturilor cercetate. Coeficientul Hidrotermic Selianinov (CHT), care caracterizează nivelul de umezire a teritoriului, a constituit pentru perioada menționată în mediu 0,5, ceea ce corespunde secetei puternice și foarte puternice.

5. Cercetările s-au efectuat și în condițiile reale de producere bazate pe sistemul de cultură practicat în cadrul gospodăriilor agricole: S.R.L. „Trofion” din comuna Chiștelnița și S.R.L. „TîrșițeiAgro” din comuna Tîrșiței, ambele din raionul Telenești, ce corespund cu locația de amplasare a poligoanelor ecopedologice de cercetare.

3. ANALIZA PRODUCTIVITĂȚII POTENȚIALE ȘI EFECTIVE A AGROECOSISTEMELOR CULTURILOR CERCETATE ÎN BAZA INDICILOR DE RECOLTĂ

3.1. Productivitatea potențială și efectivă a agroecosistemului grâului de toamnă în anii de cercetare

Grâul de toamnă (*Triticum aestivum*) este una dintre cele mai răspândite culturi de câmp din Republica Moldova, în fiecare an fiind cultivat pe circa 300 mii de hectare. Având în vedere importanța sa economică și rolul deosebit pe care îl deține în alimentația omului, tendința de bază este de creștere a producției. Recolta medie a grâului comun de toamnă în Republica Moldova nu depășește 4000 kg/ha, pe când în țările europene aceasta constituie 8000-9000 kg/ha [3; 5; 92; 77].

Grâul de toamnă are o mare importanță ca produs alimentar, asigurând o mare parte din glucidele și proteinele necesare organismului uman. Sferele de utilizare a grâului în alimentația omului sunt foarte diverse, iar cea mai răspândită este industria de panificație. Nici un aliment nu satisface atât de reușit cerințele omului în nutriție ca pâinea din făina de grâu [10; 54; 73; 74; 76; 77].

Grâul de toamnă, în Republica Moldova, ocupă 23% din suprafața cultivată și se situează pe locul trei după floarea-soarelui și porumb pentru boabe.

Evaluarea recoltei potențiale și efective la cultura grâu de toamnă, pentru anii agricoli cercetați, din cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”

Recolta potențială și efectivă pentru cultura grâu de toamnă în anul agricol 2011-2012

În figura 3.1 este prezentat câmpul agricol din comuna Chiștelnița, gestionat de S.R.L. „Trofion”, unde în anul agricol 2011-2012 a fost semănat cultura grâu de toamnă.



Fig. 3.1. Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2012, com. Chiștelnița

Terenul arabil cu o suprafață de 72 ha, include mai multe varietăți de sol, care au valori a bonității și arii diferite (tabelul 3.1). Nota de bonitare calculată a biotopului, semănată cu grâu de toamnă din cadrul comunei Chiștelnița, are valoarea de 68 puncte.

Cercetările arată, că în condițiile fertilității efective calculate a terenului agricol de 72 de hectare cu o bonitate de 68 de puncte, este posibil de obținut o recoltă potențială a grâului de toamnă în valoare de 2,7 t/ha.

Tabelul 3.1. Nota de bonitare, suprafețele solurilor de cercetare și recolta potențială pentru cultura grâu de toamnă, anul 2012, com. Chiștelnița

Nr.	SOLUL	Bonitarea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom argilo-iluvial puternic gros luto-argilos;	94	13
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat puternic gros luto-argilos;	74	8
3.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros argilo-lutos;	59	11
4.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat puternic gros luto-argilos;	66	6
5.	Sol cernoziomoidal puternic gros moderat gleizat argilos;	61	26
6.	Sol cernoziomoidal moderat erodat moderat gros moderat gleizat argilos	38	5
7.	Sol cernoziomoidal moderat erodat moderat gros moderat gleizat argilo-lutos	41	3
Nota reală de bonitare		68	72
Recolta potențială		2,7 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Pentru a determina indicatorii de recoltă efectivă a grâului de toamnă în condițiile reale de producere au fost colectate probe după metoda metrică, câmpul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion” (Chiștelnița), suprafața de 72 ha, prezentat în figura 3.1, semănat în toamna anului 2011 și recoltat în iunie 2012.

Pentru asigurarea unei uniformități și corectitudini în evaluarea recoltei medii la hectar în cazul câmpului selectat, fiind evaluată mărimea și omogenitatea desimii culturii, au fost stabilite 9 puncte de control, de unde au fost prelevate probe de grâu în epoca de coacere finală.

În baza datelor calculate și prezentate în Anexa 3 (tab. A3.1 – A3.9) a fost elaborat tabelul 3.2, care include valorile spicelor din rama metrică, valoarea boabelor per spic și masa a 1000 boabe de grâu.

Tabelul 3.2. Evaluarea recoltei medii în câmp a soiului de grâu Dumbrăvița, anul 2012, com. Chiștelnița

Nr. PC	Nr. spicelor/m ²	Nr. boabe/spic	MMB ₁₀₀₀ , g	RMC, t/ha
1.	371	20	31,1	2,3
2.	412	19	31,3	2,4
3.	461	25	34,6	3,9
4.	448	15	29,1	1,9
5.	525	13	29,9	2,0
6.	392	19	32,1	3,5
7.	417	15	30,6	2,5
8.	449	21	33,9	3,1
9.	498	16	30,1	2,2
Valoarea medie per indicator	441	18	31,4	2,7
	4 410 000 plante/ha			
DL _{0,05}	1,48			

Rezultatele cercetării recoltei medii în câmp pentru soiul Dumbrăvița, cultivat în cadrul agrocenozei din gospodăria agricolă S.R.L. „Trofion” pentru anul agricol 2011-2012, arată o valoare de 2,7 t/ha.

Soiul Dumbrăvița face parte din grupa soiurilor intensive semipitice (80-95 cm) a grupei ecologice de stepă cu rezistență majorată la cădere (4,7 puncte). Masa a 1000 de boabe este de – 42-48 g. Conținutul de proteină în boabe este de cca. 13,8 %, iar de gluten – de 26-27%. Potențialul genetic al soiului este de 6,5 t/ha [74].

Condițiile pedo-climatice înregistrate pe parcursul anului agricol 2011-2012 au influențat considerabil productivitatea agroecosistemului grâului de toamnă, fiind reflectate prin numărul plantelor în rama metrică și respectiv la hectar, valoarea căroră constituie 4 410 000 plante/ha, ceea ce a contribuit la numărul plantelor însămânțate la hectar și gradul de înfrățire, comparativ cu standardele recomandate, care constituie 4,5-6,0 milioane semințe la hectar.

În condițiile pedoclimatice ale anului agricol, procesul de înfrățire a fost unul scăzut, fapt ce a influențat valorile recoltei în câmp și a productivității agrocenozei.

Factorii pedo-climatici au influențat și asupra numărului de boabe per spic, fiind înregistrată proporția de: 2 spice mari / 5 spice medii / 3 spice mici, predominând spicele mijlocii și mici pentru toate probele de control prelevate din cadrul agrocenozei, expuse în Anexa 3 (tab. A3.1 – A3.9).

De asemenea, atestăm și o diferență a masei a 1000 de boabe de grâu. Indicatorii de productivitate caracteristici soiului Dumbrăvița, denotă o masa a 1000 de boabe ce variază între parametrii de 42-48 g. Valorile obținute pentru probele prelevate din punctele de control arată o masă a 1000 boabe de grâu ce constituie 31,4 g, ceea ce este de aproximativ cu 30% mai scăzută.

Recolta potențială și efectivă pentru cultura grâu de toamnă, anul agricol 2012-2013

În anul agricol 2012-2013, gospodăria agricolă S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița a cultivat grâu de toamnă, soiul Dumbrăvița, pe un teren de 45 de ha, prezentat în figura 3.2.



Fig. 3.2. Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2013, com. Chiștelnița

Terenul agricol valorificat este format din trei unități de sol, prezentate în tabelul 3.3, care în medie formează o notă de bonitare de 75 de puncte. În baza notei medii de bonitare și a valorii unui punct pentru cultura grâu de toamnă a fost calculată recolta potențială, ce poate fi obținută în

agrocenoza de 45 ha. În baza fertilității efective de 75 de puncte, cultura grâu de toamnă poate asigura o recoltă de 3,0 t/ha.

Tabelul 3.3. Nota de bonitare, suprafețele solurilor de cercetare, recolta potențială pentru cultura grâu de toamnă, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros luto-argilos	66	10
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) moderat erodat moderat gros luto-argilos	71	15
3.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) puternic gros lutos	82	20
Nota reală de bonitare		75	45
Recolta potențială		3,0 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Evaluarea indicatorilor recoltei medii în câmp pentru anul agricol 2012-2013 s-a realizat similar, fiind aplicate aceleași măsurări și observații în condițiile agrocenozei și în laborator. Condițiile agrometeorologice din anul 2013 au fost în fond favorabile pentru formarea unor recolte agricole înalte. În anul 2013 media recoltei de grâu de toamnă la nivel de țară a fost de 3,0 t/ha, cu 0,9 t/ha mai ridicată, comparativ cu media recoltei din ultimii 10 ani și cu 1,4 t/ha mai ridicată comparativ cu recolta din anul 2012 [23].

Agrocenoza cercetată din cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion” din comuna Chiștelnița a fost semănată cu același soi de grâu de toamnă Dumbrăvița. Cercetările recoltei medii în câmp în anul agricol 2012-2013, pentru soiul Dumbrăvița, în baza evaluării datelor punctelor de control arată o recoltă medie în câmp de 5,5 t/ha. Datele recoltei medii în câmp și a indicatorilor principali pentru soiul Dumbrăvița, cultivată pe agrocenoza din gospodăria agricolă S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița sunt prezentate în tabelul 3.4, elaborat în baza datelor sistematizate în Anexa 3 (tab. A3.23 – A3.28).

Tabelul 3.4. Evaluarea recoltei medii în câmp a soiului de grâu Dumbrăvița, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. probei	Nr. spicelor/m ²	Nr. boabe/spic	MMB, g	RMC, t/ha
1.	407	32	43,9	5,7
2.	495	32	43,6	6,9
3.	529	27	34,3	4,8
4.	434	30	38,3	4,9
5.	527	28	34,8	5,1
Valoarea medie per indicator	478 4 780 000 <i>(plante per ha)</i>	30	39	5,5
DL _{0,05}	0,57			

Evaluarea numărului plantelor în rama metrică și respectiv la hectar, înregistrează o valoare de 4 780 000 plante/ha, ceea ce semnifică un număr la limita de jos comparativ cu recomandările normei de 4-6 milioane de plante la hectar.

Factorii pedo-climatici din anul agricol 2012-2013 au influențat mărimea spicelor și numărul de boabe per spic, fiind înregistrată proporția de: 5 spice mare / 3 spice medii / 2 spice mici.

Observăm că predomină spicele mari și medii pentru toate probele de control prelevate din cadrul agrocenozei, iar media per spic fiind de 30 boabe, care au fost expuse în Anexa 3 (tab. A3.23 – A3.28). De asemenea, atestăm și o diferență a masei a 1000 de boabe de grâu. Rezultatele obținute denotă masa a 1000 de boabe de – 39,0 g.

Recolta potențială și efectivă pentru cultura grâu de toamnă în anul agricol 2013-2014

Gospodăria agricolă implicată în cercetare a cultivat grâu de toamnă în anul agricol 2013-2014 pe biotopul din figura 3.3, care are o suprafață de 70 de ha și mai multe unități de sol, după cum sunt prezentate în tabelul 3.5.



Fig. 3.3. Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2014, com. Chiștelnița

În baza notelor de bonitare a fiecărei unități de sol din perimetrul biotopului cercetat, prezentat în tabelul 3.5, a fost calculată nota de bonitare care este de 80 de puncte. În condițiile biotopului studiat conform valorilor fertilității efective de 80 de puncte, cultura de grâu de toamnă în anul agricol 2013-2014 poate asigura o recoltă de 3,2 t/ha.

Tabelul 3.5. Nota de bonitare și suprafețele solurilor de cercetare, cultivate cu grâu de toamnă anul 2014, com. Chiștelnița

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom argilo-iluvial puternic gros argilo-lutos;	85	30
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) puternic gros lutos;	82	15
3.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat puternic gros luto-argilos	74	25
Nota reală de bonitare		80	70
Recolta potențială		3,2 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Evaluarea indicatorilor recoltei medii în câmp pentru grâul de toamnă în anul agricol 2013-2014 s-a realizat similar, fiind aplicate aceleași măsurări și observații în condițiile agrocenozei și a lucrărilor de laborator. Agrocenoza cercetată din cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița a fost semănată cu același soi de grâu de toamnă Dumbrăvița. Urmare evaluărilor

datelor punctelor de control a fost obținută o recoltă medie în câmp de 6,4 t/ha, după cum este prezentat în tabelul 3.6, elaborat în baza datelor sistematizate în Anexa 3 (tab. A3.35 – A3.42).

Tabelul 3.6. Evaluarea recoltei medii în câmp a soiului de grâu de toamnă Dumbrăvița, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. PC	Nr. spicelor/m ²	Nr. boabe/spic	MMB, g	RMC, t/ha
1.	547	27	44,7	6,6
2.	481	30	46,6	6,6
3.	572	27	43,1	6,5
4.	551	33	44,1	6,2
5.	450	32	45,1	6,6
6.	521	28	44,5	6,3
7.	516	28	43,1	6,2
8.	508	31	44,0	6,4
Valoarea medie per indicator	518 5 180 000 <i>(plante per ha)</i>	30	44,4	6,4
DL _{0,05}	1,66			

Evaluările numărului plantelor în rama metrică și respectiv la hectar, în cazul agrocenozei din gospodăria agricolă S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița, înregistrează o valoare de 5 180 000 plante/ha, ceea ce semnifică un număr în limita recomandărilor de 4-6 milioane de plante la hectar.

Evaluarea recoltei potențiale și efective pentru cultura grâu de toamnă, pentru anii agricoli cercetați, în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „TîrșițeiAgro”

Recolta potențială și efectivă pentru cultura grâu de toamnă în anul agricol 2011-2012

În anul agricol 2011-2012, cultura grâu de toamnă a fost cultivată în condițiile biotopului prezentat în figura 3.4, cu o suprafață de 50 de ha, unde sunt cartografiate 2 unități de sol, descrise în tabelul 3.7. Fertilitatea potențială în baza valorilor bonității unităților de sol constituie 84 de puncte.



Fig. 3.4. Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2012, com. Tîrșiței

În baza fertilității efective de 84 de puncte, cultura de grâu de toamnă, în anul agricol 2011-2012, poate asigura o recoltă de 3,3 t/ha, în condițiile biotopului descris.

În cazul gospodăriei agricole S.R.L. „TîrșițeiAgro”, comuna Tîrșiței au fost evaluate 3 soiuri de grâu de toamnă semănate pe același câmp pe sole separate după cum urmează: Aluniș, Renan și

Apaci. Rezultatele cărora sunt prezentate în tabelul 3.8, elaborat în baza datelor din Anexa 3 (tab. A3.11 – A3.21).

Tabelul 3.7. Nota de bonitare și suprafețele solurilor de cercetare, anul 2012, com. Tîrșiței

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom argilo-iluvial puternic gros argilo-lutos;	85	30
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) puternic gros lutos;	82	20
Nota reală de bonitare		84	50
Recolta potențială		3,3 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Potențialul genetic de producere ale soiurilor menționate este unul ridicat, fiind menționat în unele surse capacitatea pentru soiul Apaci de a produce este de 10 t/ha [58].

În cadrul cercetării indicatorilor recoltei medii în câmp, prezentate în tabelul 3.8, în anul agricol 2011-2012, pentru soiul Aluniș și Renan, au fost obținute valori similare de 2,7 t/ha. În cazul soiului Apaci, recolta medie în câmp a înregistrat valori de 3,3 t/ha, iar la nivelul întregului câmp valoarea recoltei medii în câmp a fost de 2,9 t/ha.

Tabelul 3.8. Evaluarea recoltei medii în câmp a grâului de toamnă, anul 2012, com. Tîrșiței

Nr. probei	Nr. spicelor/m ²	Nr. boabe/spic	MMB, g	RMC, t/ha
<i>Aluniș</i>				
1	498	20	27,9	2,7
2	431	19	32,5	2,6
3	495	16	31,9	2,5
4	424	15	32,7	2,8
5	466	20	29,7	2,7
Recolta medie/ha				2,7
<i>Renan</i>				
6	475	15	34,3	2,4
7	586	15	33,9	2,9
8	395	22	31,3	2,7
Recolta medie/ha				2,7
<i>Apaci</i>				
9	485	24	29,0	3,3
10	477	27	26,2	3,3
11	481	23	28,6	3,1
Recolta medie/ha				3,3
Valoarea medie per indicator	474 4 740 000 <i>(plante / ha)</i>	22	30,7	2,9 <i>(câmp integral)</i>
DL _{0,05}	2,51			

Numărul plantelor în rama metrică și respectiv la hectar, înregistrează o valoare de 4 740 000 plante/ha, ceea ce semnifică un grad redus al procesului de înfrățire, influențat de condițiile pedo-climatice din anul agricol 2011-2012.

Factorii pedo-climatici au influențat și asupra numărului de boabe per spic, fiind înregistrată proporția de: 1 spic mare / 6 spice medii / 3 spice mici, predominând spicele mijlocii și mici pentru

toate probele de control prelevate din cadrul agrocenozei, iar media per spic fiind de 22 boabe, expuse în Anexa 3 (tab. A3.11 – A3.21).

De asemenea, atestăm și o diferență a masei a 1000 de boabe de grâu de toamnă. Caracteristica indicatorilor de productivitate a soiurilor cercetate denotă o masa a 1000 de boabe ce variază între următorii parametri: 2,9 t/ha pentru soiul Aluniș, 3,1 t/ha pentru soiul Renan și de 2,9 t/ha pentru soiul Apaci. Valorile obținute pentru probele prelevate din punctele de control arată o masă a 1000 boabe de grâu ce constituie 30,7 g.

Recolta potențială și efectivă pentru grâu de toamnă în anul 2013

Pe parcursul anului agricol 2012-2013, unitatea agroecologică cercetată a cultivat grâul de toamnă în cadrul biotopului prezentat în figura 3.5, suprafața de 60 ha.

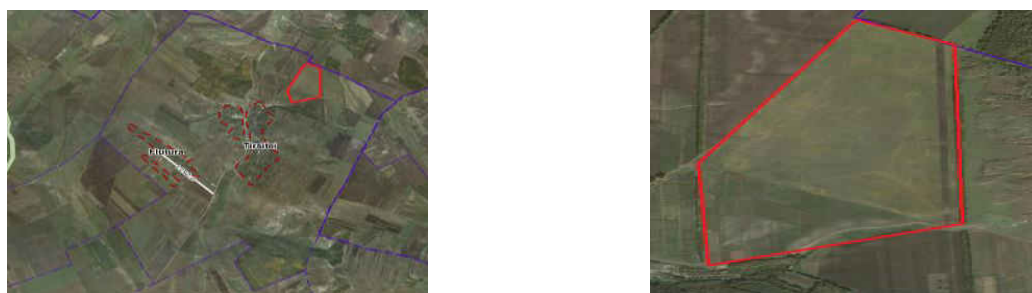


Fig. 3.5. Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2013, com. Tîrșiței

Biotopul cercetat conține trei unități de sol, după cum este descris în tabelul 3.9, cu valori ale bonității de la 82 de puncte până la 41.

Tabelul 3.9. Nota de bonitare și suprafețele solurilor de cercetare, anul 2013, com. Tîrșiței

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) moderat gros luto-argilos	82	45
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) moderat erodat moderat gros luto-argilos	49	10
3.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) puternic erodat moderat gros luto-argilos	41	5
Nota reală de bonitare		73	60
Recolta potențială		3,5 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Media notei de bonitare în cazul biotopului descris este de 73 de puncte. Astfel, în baza fertilității efective a biotopului dat recolta potențială a culturii grâu de toamnă poate fi de 3,5 t/ha.

În cadrul cercetării indicatorilor recoltei medii în câmp din anul agricol 2012-2013, prezentate în tabelul 3.10, sintetizată în conformitate cu datele din Anexa 3 (tab. A3.29 – A3.34) pentru soiul Aluniș au fost obținute valori de 7,6 t/ha. În cazul soiului Apaci recolta medie în câmp a înregistrat valori de 7,2 t/ha. La nivelul întregului câmp valoarea recoltei medii în câmp a fost de 7,4 t/ha. Evaluările numărului plantelor în rama metrică și respectiv la hectar, în cazul agrocenozei din cadrul gospodăriei agricole studiate denotă o valoare de 6 650 000 plante/ha, ceea ce semnifică un număr peste limita recomandărilor normei de 4-6 milioane de plante la hectar.

Tabelul 3.10. Evaluarea recoltei medii în câmp a grâului de toamnă, anul 2013, com. Tîrșiței

Nr. probei	Nr. spicelor/m ²	Nr. boabe/spic	MMB, g	RMC, t/ha
<i>Aluniș</i>				
1	669	31	39,2	8,1
2	649	29	36,0	6,7
3	662	31	38,8	7,9
Recolta medie/ha				7,6
<i>Apaci</i>				
4	688	29	39,9	7,9
5	681	25	39,2	6,6
6	638	26	42,6	7,0
Recolta medie/ha				7,2
Valoarea medie per indicator	665 6 650 000 <i>(plante per ha)</i>	29	39,3	7,4
DL _{0,05}	2,11			

Factorii pedo-climatici din anul agricol 2012-2013 au influențat și asupra mărimii spicelor și a numărului de boabe per spic, fiind înregistrată proporția de: 4 spice mari / 4 spice medii / 2 spice mici, predominând spicele mari și medii pentru toate probele de control prelevate din cadrul agrocezozei, iar media per spic fiind de 29 boabe, care au fost expuse în Anexa 3 (tab. A3.29 – A3.34).

De asemenea, atestăm și o diferență a masei a 1000 de boabe de grâu de toamnă. Rezultatele obținute pentru soiurile Aluniș și Apaci denotă o masa a 1000 de boabe de 39,3 g.

Recolta potențială și efectivă pentru grâu de toamnă în anul agricol 2013-2014

În condițiile anului agricol 2013-2014 gospodăria agricol S.R.L. “TîrșițeiAgro” a cultivat grâu de toamnă în condițiile biotopului prezentat în figura 3.6, cu o suprafață de 55 de hectare. Biotopul menționat în figura 3.6 include 6 unități de sol cu note de bonitate de la 94 până la 52 de puncte, prezentate în tabelul 3.11. Valoarea medie a bonității biotopului studiat este de 76 de puncte. În baza valorilor fertilității efective de 76 de puncte este posibil de obținut o recoltă potențială de 3,0 t/ha.



Fig. 3.6. Câmpul agricol cultivat cu grâu de toamnă în anul 2014, com. Tîrșiței

În cadrul cercetării indicatorilor recoltei medii în câmp în anul agricol 2013-2014, prezentate în tabelul 3.12, sintetizată în conformitate cu datele din Anexa 3 (tab. A3.43 – A3.48), pentru soiul Aluniș au fost obținute valori de 6,5 t/ha.

Tabelul 3.11. Nota de bonitare și suprafețele solilor câmpului de cercetare, cultivat cu grâu de toamnă, anul 2014, com. Tîrșiței

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom levigat puternic gros luto-argilos	94	15
2.	Cernoziom levigat slab erodat moderat gros luto-argilos	75	15
3.	Cernoziom levigat slab erodat moderat gros lutos	75	10
4.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros lutos	59	2
5.	Sol cernoziomoid moderat gros moderat gleizat argilo-lutos	65	8
6.	Sol cernoziomoid slab erodat moderat gros moderat gleizat argilo-lutos	52	5
Nota reală de bonitare		76	55
Recolta potențială		3,0 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Evaluările numărului plantelor în rama metrică și respectiv, la hectar, în cazul agrocenozei din gospodăria agricolă S.R.L. „TîrșițeiAgro” se atestă o valoare de 5 640 000 plante/ha, prezentate în tabelul 3.12, ceea ce semnifică un număr în limita normei de 4-6 mln. de plante/ha.

Tabelul 3.12. Evaluarea recoltei medii în câmp a soiului de grâu de toamnă Aluniș, anul 2014, com. Tîrșiței

Nr. PC	Nr. spicelor/m ²	Nr. boabe/spic	MMB, g	RMC, t/ha
1.	554	29	38,1	6,1
2.	561	30	38,0	6,3
3.	493	31	40,6	6,2
4.	638	28	44,7	6,7
5.	567	29	41,6	6,8
6.	569	27	42,6	6,5
Valoarea medie per indicator	564 5 640 000 <i>(plante per ha)</i>	29	40,9	6,4
DL _{0,05}	1,04			

Factorii pedo-climatici benefici din anul agricol 2013-2014 au influențat și asupra mărimii plantelor, a dimensiunii spicelor și a numărului de boabe per spic, fiind înregistrată proporția de: 4 spice mari / 5 spice medii / 1 spice mici, predominând spicele mari și medii pentru toate probele de control prelevate din cadrul agrocenozei, iar media per spic fiind de 29 -30 boabe pentru plantele de grâu din ambele agrocenoze, expuse în Anexa 3 (tab. A3.43 – A3.48). Rezultatele pentru soiul Aluniș denotă o masa a 1000 de boabe de – 40,9 g.

Recolta potențială pentru cultura grâu de toamnă în baza precipitațiilor atmosferice în anii de cercetare (2012, 2013, 2014)

Productivitatea potențială a agroecosistemului culturii grâu de toamnă a fost evaluată și în funcție de indicatorii recoltei potențiale ce poate fi obținută prin valorificarea de către plantele de cultură a precipitațiilor căzute în zona poligoanelor de cercetare nr. 11/12/14 ale IPAPS „N. Dimo”.

Pentru determinarea indicatorilor recoltei potențiale au fost utilizate valorile depunerilor atmosferice, care conform datelor SHS, Postul Agrometeorologic Telenești, prezentate în Anexa 9. (tab. A9.1.), arată că în anul 2012 în mediu au constituit 601 mm, în 2013 – 691 mm și în 2014 – 516 mm. Acestea influențează coeficientul de utilizare a precipitațiilor de către grâul de toamnă [5].

Rezultatele evaluării sunt prezentate în tabelul 3.13, fiind evidențiată o recoltă potențială de cca. 4,5 t/ha în anul 2012, respectiv de 5,4 t/ha și 4,9 t/ha în anii 2013 și 2014 pentru agrocenozele grâului de toamnă.

Tabelul 3.13. Productivitatea potențială a culturii grâul de toamnă în baza precipitațiilor atmosferice pe anii de cercetare

Anul de cercetare	Precipitații atmosferice, mm	Coeficientul de utilizare a precipitațiilor	Consumul de apă per unitate de produs principal	Indicele de recoltă, t/ha
2012	601 (444-704)	0,74	820	4,5
2013	691 (400-750)			5,4
2014	516 (417-729)			4,9

3.2. Productivitatea potențială și efectivă a agroecosistemului floarii-soarelui în anii de cercetare

Evaluarea productivității potențiale a agroecosistemului culturii floarii-soarelui s-a realizat prin utilizarea recomandărilor propuse de IPAPS „N. Dimo” [4; 77; 89].

Floarea-soarelui este o cultură dominantă în sistemul agricol moldovenesc, fiind cultivată pe cca. 450-500 mii ha din suprafața totală de 1600 mii ha și deține cota de 25% din totalul terenului arabil la nivel național. Produsul agricol principal în cazul culturii floarii-soarelui este uleiul extras din semințe, conținutul variind între 48-52 %. Urmare a prelucrării semințelor mai pot fi obținute: proteine, făină, cojile utilizate ca ingrediente în hrana rumegătoarelor sau ca material energetic. Prin prelucrarea unei tone de semințe se obține aproximativ 300 kg de turte și șroturi, compoziția chimică a cărora depinde de calitatea semințelor. Turtele de calitate superioară conțin 48-50% proteine, iar șroturile conțin 34-46% proteină. Compoziția chimică și cantitatea de proteină din șroturi și turte este aproape de făina de soia. Valoarea nutritivă a acestora este determinată de compoziția aminoacizilor din proteină [100]. Un kilogram de turte conține: 12,8 g lizină; 5,09 g triptofan; 6,5 g tirozină; 2,69 cistină; 29,3 arginină; 8,7 histidină [130; 143].

Determinarea indicilor de recoltă efectivă și potențială a culturii floarea-soarelui în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița, raionul Telenești

Recolta potențială și efectivă pentru floarea-soarelui în anul agricol 2011 – 2012

În figura 3.7 este prezentat câmpul agricol din comuna Chiștelnița, gestionat de S.R.L. „Trofion”, unde în anul agricol 2011-2012 a fost semănată cultura floarea-soarelui.



Fig. 3.7. Câmpul agricol cultivat cu floarea-soarelui în anul 2012, com. Chiștelnița

Biotopul de cultivare a florii-soarelui cu o suprafață de 70 de hectare, este format din 2 unități de sol, prezentate în tabelul 3.14.

Tabelul 3.14. Nota de bonitare și suprafețele solurilor câmpului de cercetare, cultivat cu floarea-soarelui, anul 2012, com. Chiștelnița

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros luto-argilos	66	40
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) puternic gros lutos	82	30
Nota reală de bonitare		73	70
Recolta potențială		1,7 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

În condițiile notei de bonitare de 73 de puncte, este posibil de obținut o recoltă potențială pentru cultura floarea-soarelui de 1,7 t/ha.

Indicatorii recoltei medii în câmp pentru cultura florii-soarelui în anul agricol 2011-2012, au fost determinați conform metodologiei, soiul cultivat „M5”. Rezultatele cercetărilor sunt prezentate în tabelul 3.15, sintetizat în baza datelor din Anexa 4 (tab. A4.1 – A4.6).

Anul agricol 2011-2012 a fost un an foarte secetos, cu temperaturi extreme în perioada de vegetație, ceea ce a avut impact asupra dezvoltării culturii floarea-soarelui (figura 3.8). În cadrul cercetării recoltei medii în câmp, conform evaluării datelor punctelor de control a fost obținută o recoltă medie în câmp de 1,3 t/ha pentru agrocenoza din gospodăria agricolă S.R.L. „Trofon”.

Tabelul 3.15. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, anul 2012, com. Chiștelnița

Nr. PC	Nr. plante în parcele, 28m ²	Coraportul calatidiilor n=10	SC	MMS ₁₀₀₀ , g	RMC t/ha
Soiul „M5”					
1	79	Mari – 2 Medii – 5 Mici – 3	986	59,4	1,2
2	49		1077	59,0	1,3
3	49		998	58,3	1,2
4	56		1017	59,5	1,3
5	75		959	58,9	1,2
Suma calatidiilor	308		1013	59,02	1,3
Valoarea plante per ha	$V_{pha} = 308 * 10000m^2 / 28 m^2 * 5 = 22000$				
DL _{0,05}	1,39				

Datele măsurărilor în mp arată că la un hectar sunt 22000 de plante, indicator care a influențat diferența de recoltă evidențiată, fiind mai jos de normele recomandate pentru însămânțarea culturii de floarea-soarelui care este de 40-55 mii de plante la hectar.



Fig. 3.8. Agrocenoza cultivată în anul 2012 cu floarea-soarelui, com. Chiștelnița

Indicatorii numărului semințelor per calatidiu și masa a 1000 semințe înregistrează următoarele valori: 1013 semințe și respectiv 59,02 g.

Recolta potențială și efectivă pentru floarea-soarelui în anul agricol 2012 - 2013

Pe parcursul anului agricol 2012-2013 cultura floarea-soarelui a fost cultivată în cadrul biotopului prezentat în figura 3.9, suprafața de 45 hectare.



Fig. 3.9. Câmpul agricol cultivat cu floarea-soarelui în anul 2013, com. Chiștelnița

În condițiile anului agricol menționat mai sus, biotopul de cultivare a floarea-soarelui cu suprafața de 45 de hectare este reprezentat ca o unitate de sol descris în tabelul 3.16, cu nota de bonitare de 74 de puncte, fiind posibil de obținut o recoltă potențială pentru cultura floarea-soarelui de 1,7 t/ha.

Tabelul 3.16. Nota de bonitare și suprafețele solurilor câmpului de cercetare, cultivat cu floarea-soarelui, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros luto-argilos	74	45
Nota reală de bonitare		74	45
Recolta potențială		1,7 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Evaluarea recoltei medii în câmp la cultura floarea-soarelui în anul agricol 2012-2013 s-a realizat doar în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, fiind aplicate aceleași măsurări și observații în condițiile agrocenozei și a determinărilor de laborator.

Condițiile agrometeorologice din anul 2013 au fost, în fond, favorabile pentru formarea recoltelor agricole înalte. La cultura floarea-soarelui recolta a fost în medie de 2,0 t/ha, cu 0,7 t/ha mai ridicată de media recoltei din ultimii 10 ani și cu 1,0 t/ha mai ridicată față de anul 2012 [23].

Efectivul pozitiv exercitat de factorii pedo-climatici asupra productivității agrocenozei cultivate cu soiul „M5” de floarea-soarelui la nivelul gospodăriei agricole se observă și în cadrul cercetărilor. Rezultatele observațiilor și măsurărilor privind recolta medie în câmp sunt prezentate în tabela 3.17, care au fost sintetizate în conformitate cu datele obținute în Anexa 4 (tab. A4.13 – A4.17).

Tabelul 3.17 Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. probei	Nr. plante în parcele, 28m ²	Coraportul calatidiilor n=10	SC	MMS ₁₀₀₀ , g	RMC t/ha
Soiul „M5”					
1	143	Mari – 3 Medii – 5 Mici – 2	1095	64,9	3,3
2	156		1087	60,9	3,1
3	118		1189	61,3	3,4
4	126		1029	61,8	3,0
5	123		1101	63,6	3,3
Suma calatidiilor	666		1102 <i>Valoare medie</i>	62,5 <i>Valoare medie</i>	3,2
Valoarea plante per ha	$V_{pha} = 666 * 10000m^2 / 28 m^2 * 5 = 47571$				
DL _{0,05}	0,59				

În baza probelor prelevate la punctele de control și cercetărilor de laborator, au fost obținute valori a recoltei medii în câmp pentru cultura floarea-soarelui de 3,3 t/ha. Valoarea medie a numărului de plante la hectar este de 47571, fiind la cota medie a normelor recomandate pentru însămânțarea culturii de floarea-soarelui, de 40-55 mii la hectar [33]. Masa medie a 1000 semințe este de 62,5 g, iar valoarea medie a semințelor per calatidiu este de 1102, fiind înregistrat următorul coraport dintre calatidii pe punctele de control: 3 calatidii mari, 5 calatidii mijlocii și 2 calatidii mici.

Recolta potențială și efectivă pentru floarea-soarelui în anul agricol 2013 – 2014

Evaluarea productivității potențiale a agroecosistemului culturii florii-soarelui pe parcursul anului agricol 2013-2014 s-a realizat în cadrul biotopului prezentat în figura 3.10, care are o suprafață de 35 hectare. Biotopul de cultivare a florii-soarelui cu o suprafață de 35 de hectare, este format din 2 unități de sol, prezentate în tabelul 3.18.



Fig. 3.10. Câmpul agricol cultivat cu floarea-soarelui în anul 2014, com. Chiștelnița

Nota de bonitare a biotopului, calculat în baza valorilor unităților de sol este de 72 de puncte. Conform valorilor fertilității efective de 72 de puncte este posibil de obținut o recoltă potențială pentru cultura floarea-soarelui de 1,7 t/ha. În anul agricol 2013-2014, studiul recoltei medii în câmp pentru cultura floarea-soarelui s-a realizat doar în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, fiind aplicate aceleași măsurări în condițiile agrocenozei și laborator.

Tabelul 3.18. Nota de bonitare și suprafețele solurilor câmpului de cercetare, cultivat cu floarea-soarelui, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat puternic gros luto-argilos	74	25
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros luto-argilos	66	10
Nota reală de bonitare		72	35
Recolta potențială		1,7 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Rezultatele observațiilor și măsurărilor în cadrul agrocenozei și cercetărilor din laborator au fost reflectate în tabelul 3.19, elaborat în baza datelor din Anexa 4 (tab. A4.19 – A4.23).

Tabelul 3.19. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. probei	Nr. plante în parcele, 28m ²	Coraportul calatidiilor n=10	Nr. semințe calatidiu (SC)	MMS ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp, t/ha
Soiul „M5”					
1	109	Mari – 3 Medii – 5 Mici – 2	1134	59,5	3,1
2	140		1197	61,7	3,4
3	139		1138	65,7	3,4
4	130		1282	66,8	3,9
5	131		1116	66,7	3,4
Suma calatidiilor	649		1173 <i>Valoare medie</i>	64.08 <i>Valoare medie</i>	3,4
Valoarea plante per ha	$V_{pha} = 649 \cdot 10000 \text{m}^2 / 28 \text{m}^2 \cdot 5 = 46357$				
DL _{0,05}	0,81				

Condițiile agro-climatice în anul 2014 au fost similare ca și în anul 2013. Media pe țară a recoltei de floarea-soarelui a fost de cca. 2,1 t/ha, cu 0,5 t/ha mai ridicată de media recoltei din ultimii

10 ani și cu 0,1 t/ha mai ridicată comparativ cu anul 2013 [24]. Studiul recoltei medii în câmp pentru agrocenoza din cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița, denotă o valoare de 3,4 t/ha. Cercetările arată și valori sporite a numărului de plante la hectar, care se situează la cota de 46357 de plante, iar masa a 1000 semințe este de 64,08 g. Coraportul dintre categoriile de calatidii a fost de: 3 mari, 5 medii și 2 mici, iar media semințelor per calatidiu este de 1173 de semințe.

Determinarea indicatorilor de recoltă efectivă și potențială a culturii floarea-soarelui în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „TîrșițeiAgro”, din comuna Tîrșiței, raionul Telenești

Recolta potențială și efectivă pentru floarea-soarelui în anul agricol 2011 – 2012

În condițiile de producere ale gospodăriei agricole S.R.L. „TîrșițeiAgro” evaluarea productivității agroecosistemului florii-soarelui s-a realizat doar în anul agricol 2011-2012. Biotopul cultivat cu floarea-soarelui este prezentat în figura 3.11.



Fig. 3.11. Câmpul agricol cultivat cu floarea-soarelui în anul 2012, com. Tîrșiței

Biotopul de cultivare a florii-soarelui cu o suprafață de 60 de hectare este format din 3 unități de sol, prezentate în tabelul 3.20.

Tabelul 3.20. Nota de bonitare și suprafețele solurilor câmpului de cercetare, cultivat cu floarea-soarelui, anul 2012, com. Tîrșiței

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) moderat gros luto-argilos	82	45
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) moderat erodat moderat gros luto-argilos	49	10
3.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) puternic erodat moderat gros luto-argilos	41	5
Nota reală de bonitare		73	60
Recolta potențială		1,7 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Conform cercetărilor notei de bonitare de 73 de puncte, este posibil de obținut o recoltă potențială pentru cultura floarea-soarelui de 1,7 t/ha.

Recolta potențială pentru cultura floarea-soarelui în baza precipitațiilor atmosferice în anii de cercetare (2012, 2013, 2014)

Productivitatea potențială a agroecosistemului culturii floarea-soarelui a fost evaluată și în funcție de indicatorii recoltei potențiale, calculată în baza precipitațiilor atmosferice în zona pedoclimatică de amplasare ale poligoanelor nr. 11, 12 și 14 a IPAPS „N. Dimo”.

Indicatorii recoltei potențiale a culturii floarea-soarelui au fost calculați în funcție de: valorile depunerilor atmosferice, care conform datelor SHS, colectate de Postul Agrometeorologic Telenești prezentate în Anexa 9. (tab. A9.1), în anul 2012 în mediu au constituit 601 mm, în 2013 – 691 mm și în 2014 – 516 mm și coeficientul de utilizare a umidității din precipitațiile atmosferice de cultura floarea-soarelui [6].

Tabelul 3.21. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, anul 2012, com. Tîrșiței

Nr. probei	Nr. plante în parcele, 28m ²	Coraportul calatidiilor n=10	Nr. semințe calatidiu (SC)	MMS ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp,
					t/ha
Soiul „M5”					
1	95	Mari – 2 Medii – 5 Mici – 3	1181	52,4	1,8
2	82		945	54,0	1,5
3	79		946	58,3	1,6
4	85		1127	59,5	2,0
5	83		936	55,9	1,5
Suma calatidiilor	424			1027 <i>Valoare medie</i>	56,02 <i>Valoare medie</i>
Valoarea plante per ha	$V_{pha} = 424 * 10000m^2 / 28 m^2 * 5 = 30286$				
DL _{0,05}	0,18				

Rezultatele evaluării sunt prezentate în tabelul 3.22, fiind evidențiată o recoltă potențială în condițiile precipitațiilor atmosferice specificate de aproximativ 2,7 t/ha în anul 2012, respectiv 3,3 t/ha și 3,0 t/ha în anii 2013 și 2014 pentru agrocenozele de floarea-soarelui.

Tabelul 3.22. Productivitatea potențială a culturii floarea-soarelui în baza precipitațiilor atmosferice pe anii de cercetare

Anul de cercetare	Precipitații atmosferice, mm	Coeficientul de utilizare a precipitațiilor	Consumul de apă per unitate de produs principal	Indicele de recoltă, t/ha
2012	601 (444-704)	0,74	1330	2,7
2013	691 (400-750)			3,3
2014	516 (417-729)			3,0

3.3. Productivitatea potențială și efectivă a agroecosistemului porumbului pentru boabe în anii de cercetare

Productivitatea potențială a agroecosistemului culturii porumb pentru boabe s-a realizat prin utilizarea recomandărilor din domeniu și celor propuse de IPAPS „N. Dimo” [4; 77; 83].

Dezvoltarea culturii porumbului pe plan mondial a avut un trend pozitiv de dezvoltare prin perfecționarea tehnologiilor de cultivare și diversificare a întrebuițării porumbului, ceea ce a creat o piață favorabilă pentru comerțul internațional.

Porumbul este recoltat ca boabe între 90 și 95 % din producție, destinate pentru industria agroalimentară și între 5-10 % este cultivat pentru însilozare și utilizat pentru hrănirea animalelor. Istoricul și importanța cultivării porumbului are o lista de peste 500 de utilizări diferite. Dezvoltarea culturii porumbului în Republica Moldova a avut un ritm destul de rapid, în special nivelul tehnologic și selecția, care au contribuit la mărirea suprafețelor și volumului producerii. În dinamică, dezvoltarea culturii porumbului atestă un trend de reducere în anul 2020, în comparație cu anii 2017-2019, deoarece anul 2020 a fost un an cu condiții de secetă pronunțată, ceea ce negativ a influențat toate culturile de câmp referitor la volumele producției. Un lucru cu certitudine constatat este că porumbul deține peste 50% din suprafețele însămânțate. Porumbul cultivat de către gospodăriile casnice este destinat preponderent pentru necesitățile proprii la creșterea și întreținerea animalelor [90].

Determinarea indicatorilor de recoltă efectivă și potențială a culturii porumb pentru boabe în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița, raionul Telenești

Recolta potențială și efectivă a culturii porumb pentru boabe în anul agricol 2011 – 2012

În figura 3.12 este prezentat câmpul agricol din comuna Chiștelnița, gestionat de S.R.L. „Trofion”, unde în anul agricol 2011-2012 a fost semănat cultura porumb pentru boabe.



Fig. 3.12. Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2012, com. Chiștelnița

Biotopul de cultivare a porumbului pentru boabe cu o suprafață de 50 de hectare, este format din 2 unități de sol, prezentate în tabelul 3.23. Nota de bonitare a biotopului calculată în baza valorilor unităților de sol este de 72 de puncte.

În baza valorilor fertilității efective de 72 de puncte este posibil de obținut o recoltă potențială pentru cultura porumb pentru boabe de 3,4 t/ha.

Tabelul 3.23 Nota de bonitare și suprafețele solurilor câmpului de cercetare, cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2012, com. Chiștelnița

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat puternic gros luto-argilos	74	25
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros luto-argilos	66	10
Nota reală de bonitare		72	35
Recolta potențială		3,4 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

În condițiile anului agricol 2011-2012 cultura porumbului a fost compromisă din cauza condițiilor agro-climaterice (figura 3.13), care au fost unele dintre cele mai severe prin temperaturi extreme în perioada de vegetației a culturilor agricole de câmp și mai cu seamă, a porumbului.



Fig. 3.13 Agroceenoza cultivată cu porumb pentru boabe în anul 2012, com. Chiștelnița

În cazul agroceenozelor cercetate din gospodăriile agricole S.R.L. „Trofion” (Chiștelnița) și S.R.L. „TîrșițeiAgro” (Tîrșiței), raionul Telenești, plantele de porumb s-au oprit din vegetație, după cum este prezentat în figura 3.13, unde putem observa că plantele sunt uscate, fiind la faza de 4-12 frunze sau de apariție a paniculei.

Recolta potențială și efectivă a culturii porumb pentru boabe în anul agricol 2012 - 2013

Pe parcursul anului agricol 2012-2013, gospodăria agricolă S.R.L. „Trofion” a cultivat cultura porumb pentru boabe în cadrul biotopului prezentat în figura 3.14.

Biotopul de cultivare a porumbului pentru boabe cu o suprafață de 14 de hectare, este format din 2 unități de sol, prezentate în tabelul 3.24. Nota de bonitare a biotopului calculată în baza valorilor unităților de sol este de 71 de puncte.

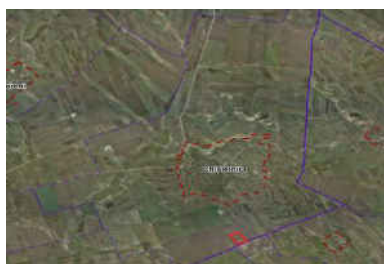


Fig. 3.14. Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2013, com. Chiștelnița

În baza valorilor fertilității efective de 71 de puncte este posibil de obținut o recoltă pentru cultura porumb pentru boabe de 3,4 t/ha.

Tabelul 3.24. Nota de bonitare și suprafețele solurilor câmpului de cercetare, cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat puternic gros luto-argilos	74	10
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat gros luto-argilos	66	4
Nota reală de bonitare		71	14
Recolta potențială		3,4 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Evaluarea recoltei medii în câmp pentru anul agricol 2012-2013 s-a realizat conform metodologiei, fiind aplicate măsurările și observațiile pentru cultura porumb pentru boabe în condițiile agrocenozei și a cercetărilor de laborator.

Condițiile agrometeorologice din anul 2013 au fost, în fond, favorabile pentru formarea înaltelor recolte agricole. În anul 2013, media recoltei la porumb a fost de 4,0 t/ha, cu 1,1 t/ha mai ridicată de media recoltei din ultimii 10 ani și cu 3,0 t/ha mai ridicată față de anul 2012 [23].

Agrocenoza cercetată din cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița a fost semănată cu soiul „Porumbeni 458”, care are o perioadă de vegetație de 120-126 zile, știuletele crește în dimensiuni de 22-24 cm, cu 14-16 rânduri de boabe, iar masa a 1000 boabe este de 320-350g. Densitatea plantelor recomandată la hectar este de 55-60 mii plante. Potențialul de producție este de 12-13 t/ha [25].

Datele privind valorile recoltei medii în câmp a culturii porumb pentru boabe în anul agricol 2012-2013 sunt prezentate în tabelul 3.25, sintetizat în baza datelor din Anexa 5 (tab. A5.1. – A5.6).

Tabelul 3.25. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb pentru boabe, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. probei	Nr. știuleți în parcele, 28m ²	Coraportul știuleților n=10	Nr. boabe știulete (BȘ)	MMB ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp t/ha
Soiul „Porumbeni 458”					
1	128	Mari – 6 Medii – 3 Mici – 1	509	323,2	8,3
2	140		553	295,4	8,2
3	147		554	306,5	8,5
4	147		536	312,6	8,4
5	145		532	321,0	8,6
Suma știuleți pe 5 puncte	707		537 <i>Valoare medie</i>	311,7 <i>Valoare medie</i>	8,4
Valoarea știuleți per ha	$V_{\text{șha}} = 707 * 10000 \text{m}^2 / 28 \text{m}^2 * 5 = 50500$				
DL _{0,05}	0,44				

În tabelul 3.25 sunt sistematizate valorile indicatorilor principali care au fost utilizați în formula de calcul a recoltei medii în câmp pentru agrocenoza din gospodăria agricolă S.R.L. „Trofion” din comuna Chiștelnița. Recolta medie în câmp pentru cultura porumb pentru boabe, anul agricol 2012-2013, în baza evaluării datelor punctelor de control arată o recoltă medie în câmp de 8,4 t/ha.

Valoarea medie a numărului de plante la hectar este de 50500 plante la hectar pentru agrocenoza din gospodăria S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița, un număr mai redus comparativ cu recomandările de 55-60 mii plante/ha, fapt ce a influențat asupra valorilor recoltei.

Masa medie a 1000 boabe este de 311,7 g, iar valoarea medie a boabelor pe știulete este de 537 boabe, fiind înregistrat coraportul mărimii știuleților pe punctele de control după cum urmează: 6 știuleți mari, 3 știuleți mijlocii și 1 știulete micom.

Recolta potențială și efectivă a culturii porumb pentru boabe în anul agricol 2013 - 2014

Pe parcursul anului agricol 2013-2014 gospodăria agricolă a cultivat porumb pentru boabe în cadrul biotopului din figura 3.15, cu o suprafață de 45 de hectare, fiind format din trei unități de sol.



Fig. 3.15. Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2014, com. Chiștelnița

Datele arată că în baza valorii bonității unităților de sol, descrise în tabelul 3.26, biotopul formează o valoare a fertilității efective de 75 de puncte.

În baza valorilor fertilității efective de 75 de puncte este posibil de obținut o recoltă potențială pentru cultura porumb pentru boabe de 3,6 t/ha.

Condițiile agrometeorologice din anul 2014 au fost în fond favorabile pentru formarea înaltelor recolte agricole. La porumb media recoltei a fost de 4,2 t/ha, cu 1,2 t/ha mai ridicată de cât media recoltei din ultimii 10 ani și cu 0,2 t/ha mai ridicată comparativ cu anul 2013 [24].

Tabelul 3.26. Nota de bonitare și suprafețele solurilor de cercetare, cultivat cu porumb pentru boabe , anul 2014, com. Chiștelnița

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros luto-argilos	66	10
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) moderat erodat moderat gros luto-argilos	71	15
3.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) puternic gros lutos	82	20
Nota reală de bonitare		75	45
Recolta potențială		3,6 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Cercetările recoltei medii în câmp (anul agricol 2013-2014), cultura porumb pentru boabe, și a evaluărilor datelor punctelor de control, prezentate în Anexa 5 (tab. A5.13 – A5.18), arată o recoltă medie în câmp de 8,6 t/ha, prezentată în tabelul 3.27 pentru agrocenoza din gospodăria S.R.L. „Trofion”, comuna Chiștelnița.

Tabelul 3.27. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb pentru boabe, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. știuleți în parcele, 28m ²	Coraportul știuleților n=10	Nr. boabe știulete (BȘ)	MMB ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp, t/ha
Soiul „Porumbeni 458”					
1	168	Mari – 4 Medii – 5 Mici – 1	417	268.6	7,1
2	189		424	309.3	8,3
3	193		503	337.2	10,8
4	159		484	280.2	8,6
5	187		449	321.0	9,2
Suma știuleți pe 5 puncte	896		455 <i>Valoare medie</i>	303.3 <i>Valoare medie</i>	8,6
Valoarea știuleți per ha	$V_{\text{sha}}=896 \cdot 10000 \text{m}^2 / 28 \text{m}^2 \cdot 5 = 64000$				
DL _{0,05}	0,44				

Determinarea indicatorilor de recoltă efectivă și potențială a culturii porumb pentru boabe în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „TîrșițeiAgro”, comuna Tîrșiței, raionul Telenești

Recolta potențială și efectivă a culturii porumb pentru boabe în anul agricol 2011 – 2012

În figura 3.16 este prezentat câmpul agricol din comuna Tîrșiței, gestionat de S.R.L. „TîrșițeiAgro”, unde în anul agricol 2011-2012 a fost semănat cultura porumb pentru boabe.

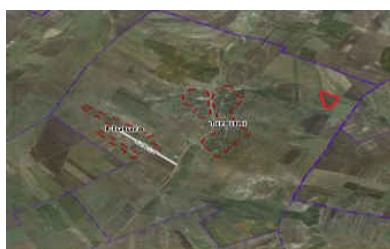


Fig. 3.16. Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2012, com. Tîrșiței

Biotopul cercetat are o suprafață de 35 de hectare, fiind format din două unități de sol. În baza valorilor notelor de bonitare a unităților de sol, descrise în tabelul 3.28, biotopul formează o valoare a fertilității efective de 61 de puncte.

Tabelul 3.28. Nota de bonitare și suprafețele solurilor câmpului de cercetare, cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2012, com. Tîrșiței

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros lutos	59	25
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros luto-argilos	66	10
Nota reală de bonitare		61	35
Recolta potențială		2,9 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

În baza valorilor fertilității efective de 61 de puncte este posibil de obținut o recoltă potențială pentru cultura porumb pentru boabe de 2,9 t/ha.

În condițiile anului agricol 2011-2012, în cazul agrocenozelor din gospodăria agricolă S.R.L. „TîrșițeiAgro” (Tîrșiței), raionul Telenești, plantele de porumb s-au oprit din vegetație.

Recolta potențială și efectivă a culturii porumb pentru boabe în anul agricol 2012 - 2013

Pe parcursul anului agricol 2012-2013, gospodăria agricolă a cultivat porumb pentru boabe în cadrul biotopului prezentat în figura 3.17, cu suprafața de 55 de hectare, format din 6 unități de sol. Valorile unităților de sol variază de la 94 de puncte până la valori de 52 de puncte.



Fig. 3.17 Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2013, com. Tîrșiței

În baza notelor de bonitare a unităților de sol, descrise în tabelul 3.29, biotopul formează un înveliș de sol cu fertilitatea potențială de 76 de puncte. În baza valorilor fertilității efective de 76 de puncte este posibil de obținut o recoltă potențială pentru cultura porumb pentru boabe de 3,7 t/ha.

Evaluarea recoltei medii în câmp, pentru anul agricol 2012-2013, s-a realizat similar, fiind aplicate aceleași măsurări și observații în condițiile agrocenozei și a lucrărilor de laborator.

Condițiile agrometeorologice din anul 2013 au fost, în fond, favorabile pentru formarea recoltelor agricole înalte. În anul 2013, media recoltei la porumb a fost de 4,0 t/ha, cu 1,1 t/ha mai ridicată decât media recoltei din ultimii 10 ani și cu 3,0 t/ha mai ridicată față de anul 2012 [23].

Tabelul 3.29. Nota de bonitare și suprafețele solurilor câmpului de cercetare, cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2013, com. Tîrșiței

Nr.	SOLUL	Bonitate	Suprafața, ha
1.	Cernoziom levigat puternic gros luto-argilos	94	15
2.	Cernoziom cambic slab erodat moderat gros luto-argilos	75	15
3.	Cernoziom cambic slab erodat moderat gros lutos	75	10
4.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) slab erodat moderat gros lutos	59	2
5.	Sol cernoziomoid humifer puternic gros moderat gleizat argilo-lutos	65	8
6.	Sol cernoziomoid slab erodat moderat gros moderat gleizat argilo-lutos	52	5
Nota reală de bonitare		76	55
Recolta potențială		3,7 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Agrocenoza cercetată din cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „TîrșițeiAgro”, comuna Tîrșiței a fost semănată cu soiul „Porumbeni 458”.

Indicatorii recoltei medii în câmp a culturii porumb pentru boabe în anul agricol 2012-2013 sunt prezentați în tabelul 3.30, sintetizat conform datelor prelucrate din Anexa 5 (tab. A5.7 – A5.11).

Tabelul 3.30. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb pentru boabe, anul 2013, com. Tîrșiței

Nr. probei	Nr. știuleți în parcele, 28m ²	Coraportul știuleților n=10	Nr. boabe știulete (BȘ)	MMB ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp
					t/ha
Soiul „LG”					
1	126	Mari – 6 Medii – 3 Mici – 1	515	274.2	5,4
2	104		537	280.4	5,8
3	106		488	341.1	6,4
4	92		513	300.3	5,9
5	115		472	273.4	4,9
Suma știuleți pe 5 puncte	543			505 <i>Valoare medie</i>	293.9 <i>Valoare medie</i>
Valoarea știuleți per ha	$V_{\text{sha}}=543 \cdot 10000\text{m}^2 / 28 \text{ m}^2 \cdot 5=$ 38785				
DL _{0,05}	0,58				

În cadrul cercetării recoltei medii în câmp în anul agricol 2012-2013 pentru cultura porumb pentru boabe, în baza evaluării datelor punctelor de control prezentate în tabelul 3.30, a fost obținută o recoltă medie în câmp de 5,7 t/ha.

Valoarea medie a numărului de plante la hectar pentru agrocenoza din gospodăria S.R.L. „TîrșițeiAgro” din comuna Tîrșiței este de 38785 de plante/ha, fapt ce a influențat recolta.

Masa medie a 1000 boabe este de 293,9 g, iar valoarea medie a boabelor pe știulete este de cca. 505 boabe. Astfel, a fost înregistrat coraportul mărimii știuleților pe punctele de control după cum urmează: 6 știuleți mari, 3 știuleți mijlocii și 1 știulete micom.

Recolta potențială și efectivă a culturii porumb pentru boabe în anul agricol 2013 – 2014

Pe parcursul anului agricol 2013-2014 gospodăria agricolă cercetată a cultivat porumb în cadrul biotopului din figura 3.18, cu o suprafață de 60 de hectare, fiind format din trei unități de sol.

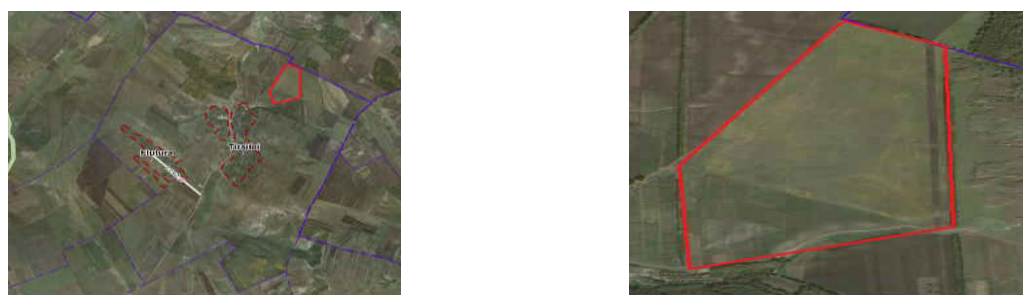


Fig. 3.18. Câmpul agricol cultivat cu porumb pentru boabe în anul 2014, com. Tîrșiței

În baza valorii bonității unităților de sol, descrise în tabelul 3.31, biotopul formează o valoare a fertilității efective de 73 de puncte.

Tabelul 3.31. Nota de bonitare și suprafețele solilor câmpului de cercetare, cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2014, com. Tîrșiței

Nr.	SOLUL	Bonitatea	Suprafața, ha
1.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) moderat gros luto-argilos	82	45
2.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) moderat erodat moderat gros luto-argilos	49	10
3.	Cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) puternic erodat moderat gros luto-argilos	41	5
Nota reală de bonitare		73	60
Recolta potențială		3,5 t/ha	

*conform clasificării solurilor [66]

Cercetările arată, că în baza valorilor fertilității efective de 73 de puncte este posibil de obținut o recoltă potențială pentru cultura porumb pentru boabe de 3,5 t/ha.

Condițiile agrometeorologice din anul 2014 au fost în fond favorabile pentru formarea recoltelor agricole înalte. La porumb media recoltei a fost de 4,2 t/ha, cu 1,2 t/ha mai mare decât media recoltei din ultimii 10 ani și cu 0,2 t/ha mai ridicată față de anul 2013 [24].

În cadrul cercetărilor, în anul agricol 2013-2014, pentru cultura porumb pentru boabe a fost obținută valoarea recoltei medii în câmp de 6,9 t/ha în cazul agrocenozei din cadrul S.R.L. „TîrșițeiAgro”, comuna Tîrșiței. Datele sunt prezentate în tabelul 3.32, sintetizat în baza evaluărilor punctelor de control sistematizate în Anexa 5 (tab. A5.19 – A5.23).

Valoarea medie a numărului de plante la hectar este de 45268 de plante, fapt care a influențat asupra recoltei. Masa medie a 1000 boabe este de 295,8 g, iar valoarea medie a boabelor pe știulete este de 513, fiind înregistrat coraportul mărimii știuleților pe punctele de control după cum urmează: 4 știuleți mari, 5 știuleți mijlocii și 1 știulete micom.

Tabelul 3.32. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb pentru boabe, anul 2014, com. Tîrșiței

Nr. probei	Nr. știuleți în parcele, 28m ²	Coraportul știuleților n=10	Nr. boabe știulete (BȘ)	MMB ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp t/ha
Soiul „LG”					
1	119	Mari – 4 Medii – 5 Mici – 1	507	254.7	5,8
2	127		516	242.0	5,6
3	131		532	313.7	7,5
4	127		506	340.7	7,8
5	130		504	327.7	7,4
Suma știuleți pe 5 puncte	634		513 <i>Valoare medie</i>	295.8 <i>Valoare medie</i>	6,8
Valoarea știuleți per ha	$V_{\text{sha}}=634 \cdot 10000 \text{m}^2 / 28 \text{m}^2 \cdot 5 = 45286$				
DL _{0,05}	0,58				

Recolta potențială pentru cultura porumb pentru boabe în baza precipitațiilor atmosferice în anii de cercetare (2012, 2013, 2014)

Productivitatea potențială a agroecosistemului culturii porumb pentru boabe a fost calculată și în baza precipitațiilor atmosferice în zona pedoclimatică de amplasare a poligoanelor numărul 11, 12 și 14 a IPAPS „N. Dimo”. În baza valorilor depunerilor atmosferice, care conform datelor SHS, colectate de Postul Agrometeorologic Telenești, prezentate în Anexa 9. (tab. A9.1.), în anul 2012 în mediu au constituit 601 mm, în 2013 – 691 mm și în 2014 – 516 mm și a coeficientului de utilizare a umidității din precipitațiile atmosferice [6], a fost calculată recolta potențială a culturii porumb pentru boabe.

Rezultatele evaluării sunt prezentate în tabelul 3.33, fiind evidențiată o recoltă potențială de aproximativ 5,8 t/ha în anul 2012, iar pentru anii 2013 și 2014 - 6,9 t/ha și respectiv 5,4 t/ha.

Tabelul 3.33. Productivitatea potențială a culturii porumb pentru boabe în baza precipitațiilor atmosferice pe anii de cercetare

Anul de cercetare	Precipitații atmosferice, mm	Coeficientul de utilizare a precipitațiilor	Consumul de apă per unitate de produs principal	Indicele de recoltă t/ha
2012	601 (444-704)	0,74	640	5,7
2013	691 (400-750)			6,9
2014	516 (417-729)			6,3

Pentru evaluarea integrată a indicilor de recoltă potențială determinați în baza notei de bonitare și a coeficienților precipitațiilor atmosferice a fost elaborat tabelul 3.34.

Observăm că indicii de recoltă potențială determinați în baza notei de bonitare sau a fertilității solurilor, au valori mai reduse comparativ cu indicii de recoltă potențială calculată în baza coeficienților de umiditate.

Astfel, din tabelul 3.34, se evidențiază o diferență de aproximativ 1,8-2,0 t/ha pentru cultura grâu de toamnă.

Tabelul 3.34. Indicatorii recoltei potențiale determinați în baza notei de bonitare și a precipitațiilor atmosferice pe anii de cercetare și culturile studiate

Entitatea agricolă	Anii de cercetare	Grâu de toamnă			Floarea-soarelui			Porumb pentru boabe		
		Suprafața, ha	RPB, t/ha	RPP, t/ha	Suprafața, ha	RPB, t/ha	RPP, t/ha	Suprafața, ha	RPB, t/ha	RPP, t/ha
<i>S.R.L.</i> „Trofion” Chiștelnița	2012	72	2,7	4,5	70	1,7	2,7	35	3,4	5,7
	2013	45	3,0	5,4	45	1,7	3,3	14	3,4	6,9
	2014	70	3,2	4,9	35	1,6	3,0	45	3,6	6,3
<i>S.R.L.</i> „Tîrșiței Agro” Tîrșiței	2012	50	3,3	4,5	60	1,7	2,7	35	2,9	5,7
	2013	60	3,5	5,4	-	-	3,3	55	3,7	6,9
	2014	55	3,0	4,9	-	-	3,0	60	3,6	6,3

În cazul agrocenozei culturii floarea-soarelui diferența recoltei potențiale înregistrează o variație de aproximativ 1,1 – 1,7 t/ha. Diferență semnificativă se observă în cazul indicilor de recoltă pentru agrocenoza culturii porumb, cu valori de 2,3 – 3,5 t/ha.

Rezultatele evaluării indicilor de recoltă potențială determinați în baza bonității și coeficienților precipitațiilor atmosferice în anii de cercetare și în cadrul poligoanelor nr. 11, 12 și 14 gestionate de IPAPS „N. Dimo”, denotă un potențial bioclimatic favorabil pentru culturile cercetate, cu indici de la mediu spre înalt ale recoltelor potențiale, chiar și pentru anii secetoși cum a fost anul agricol 2011-2012.

În condițiile manipulării agroecosistemelor prin asigurarea cu cantitatea necesară de umiditate în perioadele critice de vegetație pentru culturile de câmp cercetate, agrocenozele vor oferi recoltele scontate, conform potențialului bioclimatic și biogenetic al plantelor de cultură. Rezultatele probelor colectate în punctele de control din fiecare biotop pentru determinarea indicilor de recoltă medie în câmp integrate în tabelul 3.35, relevă variația indicatorilor în funcție de cultură și gospodărie, în diapazonul de la 2,7 t/ha pentru anul 2012 până la 6,4 t/ha în anul 2014.

Tabelul 3.35. Datele integrate privind recolta medie în câmp, pe anii de cercetare și suprafața biotopurilor de cultivare

Anii de cercetare Cultura	2012		2013		2014	
	RMC, t/ha	Suprafața, ha	RMC, t/ha	Suprafața, ha	RMC, t/ha	Suprafața, ha
S.R.L. „Trofion” (Chiștelnița)						
Grâu de toamnă	2,7	72	5,3	45	6,4	60
Floarea-soarelui	1,3	70	3,2	45	3,4	22
Porumb pentru boabe	-	35	8,4	14	8,8	45
S.R.L. „TîrșițeiAgro” (Tîrșiței)						
Grâu de toamnă	2,9	50	7,4	60	6,4	76
Floarea-soarelui	1,7	50	-	-	-	-
Porumb pentru boabe	-	35	5,7	55	6,8	50

Cercetările au arătat, că astfel de variații sunt atestate și în cazul agrocenozelor de floarea-soarelui, care înregistrează valori scăzute a indicelui de recoltă medie în câmp de 1,3 t/ha pentru anul 2012, care cresc pentru anii 2013 și 2014 pînă la valori de 3,4 t/ha. Evaluarea indicilor de recoltă pentru agrocenoza culturii porumb pentru boabe denotă aceeași legitate cu un specific separat pentru anul agricol 2012, unul totalmente nefavorabil pentru cultura porumb. Agrocenozele culturii porumb în condițiile pedoclimatice din anul agricol 2011-2012 s-au oprit în dezvoltare. Pentru anii agricoli 2012-2013 și 2013-2014 indicii recoltei medii în câmp sunt de 8,4 t/ha și respectiv 8,8 t/ha. Analiza comparativă ai indicilor de recoltă potențială și efectivă denotă că în cazul anilor secetoși, precum a fost anul 2012, valorile recoltei medii în câmp se plasează în zona valorilor recoltei potențiale calculate în baza notei de bonitare a solului. În condițiile pedoclimatice favorabile culturilor agricole, precum au fost anii 2013 și 2014, valorile recoltei medii în câmp se plasează în zona valorilor recoltei potențiale, determinate în baza coeficienților precipitațiilor atmosferice.

3.4. Evaluarea criteriilor de funcționalitate agroecosistemică conform indicatorilor de recoltă în spațiul temporal cercetat și pentru perioada 1980-2021

Cercetările privind evaluarea productivității potențiale și efective a agroecosistemelor culturilor: grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe, realizate pe parcursul a trei ani (2012, 2013 și 2014), prezentate în tabelul 3.36, au scos în evidență existența unei diferențe ai indicilor recoltei potențiale, calculate în baza fertilității efective a solului (RPB), precipitațiilor atmosferice (RPP), recoltei medii în câmp (RMC), datelor statistice (RS), ce include valorile recoltei prezentate de gospodăria agricolă (RS₁), înregistrată la Autoritatea publică locală a comunei Chiștelnița și datele BNS (RS₂).

Elemente de disfuncționalitate agroecosistemică au fost evidențiate prin caracteristica comparativă a indicatorilor de recoltă potențială și efectivă pentru culturile cercetate, prezentate în tabelul 3.36, unde au fost incluse și datele recoltei obținute de gospodăria agricolă S.R.L. „Trofion” (coloana 4).

Tabelul 3.36. Datele integrate ai indicatorilor de recoltă a culturilor studiate pe anii de cercetare în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, Chiștelnița

Anii de cercetare	Indicatori pentru productivitatea potențială		Indicatori pentru productivitatea efectivă				
	RPB, t/ha	RPP, t/ha	Recolta statistică RS, t/ha		RMC, t/ha	Diferența RMC / RS	
			RS ₁	RS ₂		%	t/ha
1	2	3	4	5	6	7	8
Grâu de toamnă							
2012	2,7	4,5	1,4	1,2	2,7	38	1,0
2013	2,3	5,4	3,0	2,8	5,5	47	2,6
2014	3,2	4,9	4,0	3,3	6,4	48	3,0
Floarea-soarelui							
2012	1,6	2,7	1,0	1,0	1,3	26	0,3
2013	1,7	3,3	2,0	2,0	3,4	41	1,4
2014	1,6	3,0	2,0	1,8	3,3	45	1,5
Porumb pentru boabe							
2012	3,4	5,7	-	1,0	-	-	-
2013	3,4	6,9	7,0	4,3	7,9	45	3,6
2014	3,0	6,3	7,0	4,2	8,7	51	4,4

Analiza indicatorilor de recoltă privind aprecierea productivității potențiale a agroecosistemelor culturilor cercetate, tabelul 3.36 relevă, că în baza fertilității efective a solurilor din cadrul biotopurilor de cultivare, cultura grâu de toamnă poate asigura o recoltă de la 2,3 t/ha până la 3,5 t/ha. Date similare au fost obținute și în cercetările de lungă durată ale IPAPS „N. Dimo”. În condițiile agropedologice ale raionului Telenești, recolta potențială a grâului de toamnă conform IPAPS „N. Dimo” înregistrează valori de 2,3 t/ha [3; 4].

Nivelul recoltelor potențiale pentru cultura floarea-soarelui, calculate în baza fertilității efective a solului din cadrul biotopurilor de cultivare, ar fi de 1,7 t/ha. În cazul culturii porumb pentru boabe, în funcție de nota de bonitare, indicatorii recoltei potențiale ar fi de cca. 3,4 t/ha.

Cercetările efectuate de IPAPS „N. Dimo” în scopul determinării recoltei potențiale a culturilor: floarea-soarelui și porumb pentru boabe, în funcție de notele de bonitare ale solurilor, arată valori de 1,3 t/ha și, respectiv, 2,8 t/ha [3].

Astfel, analiza comparativă a datelor obținute în cadrul cercetărilor în prezenta lucrare și a datelor obținute de IPAPS „N. Dimo”, arată o diferență ne semnificativă.

Indicatorii recoltei potențiale determinați în baza precipitațiilor atmosferice, care au fost înregistrate pe parcursul anilor agricoli de efectuare a cercetărilor, arată că cultura grâu de toamnă poate asigura o recoltă de cca. 4,5-5,4 t/ha. Recolta potențială a culturii floarea-soarelui, în funcție de nivelul de asigurare, cu apă ar fi de cca. 3,0 t/ha, iar a culturii porumb pentru boabe, în baza coeficienților de asigurarea cu apă, ar avea valori de 5,7 t/ha

Cercetările realizate și de IPAPS „N. Dimo” în cadrul stațiunilor experimentale de lungă durată, cu referire la recoltele potențiale ale principalelor culturi din sistemul agricol național, în funcție de asigurare a plantelor cu apă, denotă valori care variază de la 2,5 t/ha până la 6,0 t/ha ale recoltelor potențiale a culturii grâu de toamnă pe cernoziom tipic slab humifer (obișnuit) [3].

Datele prezentate în tabelul 3.34 relevă, că în anii agricoli favorabili, cu precipitații uniforme pe toată perioada de vegetație, indicatorii recoltei medii în câmp și ale valorilor recoltei statistice se apropie de valorile recoltelor potențiale calculate pe culturi în baza precipitațiilor atmosferice.

În condițiile unor ani secetoși, valorile indicatorilor de recoltă, atât a recoltei medii în câmp, cât și a recoltelor statistice, se situează în diapazonul recoltelor potențiale calculate în baza notei de bonitare a solurilor din cadrul biotopului de cultivare a culturilor cercetate.

De asemenea, observăm o diferență dintre indicatorii productivității efective evaluați în funcție de valorile recoltei medii în câmp și valorile recoltei statistice. Conform estimărilor datelor obținute în cadrul cercetărilor, prezentate în tabelul 3.34, se atestă o diferență de cca. 2,0 t/ha pentru cultura grâu de toamnă, iar pentru culturile floarea-soarelui și porumb pentru boabe se evidențiază o diferență a indicilor de recoltă menționați de cca. 1,0 t/ha și respectiv 2,6 t/ha. În valori procentuale, această diferență este de cca. *40% pentru cultura grâu de toamnă, 35% pentru floarea-soarelui și de 45% pentru cultura porumb pentru boabe* în condițiile anilor agricoli de realizare a cercetărilor.

Pentru o evaluare de precizie, în cadrul prezentei lucrări a fost efectuată și evaluarea în profil teritorial ale datelor privind indicatorii de recoltă statistică pentru raionul Telenești (tabelul 3.37), urmare a locației de amplasare a poligoanelor ecopedologice nr. 11; 12 și 14 a IPAPS „N. Dimo”.

Analiza comparativă a datelor statistice în profil republican și profil teritorial (pentru raionul Telenești) denotă o diferență a indicatorilor recoltei statistice.

Tabelul 3.37. Indicatorii recoltei statistice pentru raionul Telenești [81]

Cultura	Anii de cercetare	Indicatorii recoltei statistice (RS), t/ha		
		2012	2013	2014
Grâu de toamnă		0,8	2,4	2,7
Floarea-soarelui		0,6	1,9	1,5
Porumb pentru boabe		0,4	3,1	2,5

Evaluarea datelor (tabelul 3.36) ai indicatorilor recoltei declarate de gospodăria agricolă (coloana 4) și indicatorii recoltei statistice în profil teritorial (tabelul 3.37) relevă, de asemenea o diferență de cca. 0,6-1,0 t/ha pentru cultura grâu de toamnă, iar în cazul culturilor floarea-soarelui și porumb pentru boabe diferența este de 0,5 t/ha și, respectiv, 3,5 t/ha.

Evaluarea datelor indicatorilor recoltei medii în câmp și ai indicatorilor recoltei statistice în profil teritorial reflectă de asemenea o diferență a indicatorilor de recoltă, într-un diapazon similar diferenței comparative obținute în cazul evaluării indicatorilor recoltei statistice pe profil republican.

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 1,0 t/ha. 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 pentru cultura grâu de toamnă sunt de 2,6 t/ha pentru 2013 și 3,0 t/ha pentru anul 2014.

Astfel de rezultate au fost obținute la cultura grâu de toamnă și în cadrul cercetărilor IPAPS „N. Dimo”, realizate în condițiile de producție a SA „Boris Glavan” din comuna Țarigrad, raionul Drochia, unde pe câmpul nr. 035 cu o suprafață de 45 ha, în anul 2005 a fost obținută recolta de 5,9 t/ha [7]. În anul de referință recolta statistică, conform datelor BNS [56], a constituit cca. 2,7 t/ha. Diferența dintre indicii de recoltă este de 3,2 t/ha sau de 54%.

O diferență de 28% dintre recolta medie și recolta medie statistică se atestă și în cadrul cercetărilor Stațiunii experimentale Chetrosu, efectuate de catedra Agroecologie și Știința Solului, UASM în anul 2015-2016. Datele BNS [57; 99], pentru anul 2016, relevă valori a recoltei medii pentru grâul de toamnă de 3,5 t/ha, iar în cadrul cercetărilor recolta la cultura grâu de toamnă a fost de 4,9 t/ha, fiind estimată o diferență de 1,4 t/ha [60; 93].

Pentru a preciza datele obținute în cadrul cercetărilor privind diferența indicatorilor recoltei medii în câmp și recoltei medii statistice au fost examinate datele obținute de Instituția Publică Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante în cadrul loturilor experimentale din localitatea Băcioi, mun. Chișinău, prezentate în Anexa 10 (tab. A10.1-A10.3).

Rezultatele testării soiurilor de grâu de toamnă pe varianta martor, Centrul de stat Băcioi, prezentate în Anexa 10 (tab. A10.1), pe anii de cercetare, comparativ cu datele BNS [19; 21] în profil teritorial pentru municipiul Chișinău, denotă o diferență a valorilor recoltei de cca. 51 %.

Evaluările comparative a indicatorilor recoltei medii pentru cultura floarea-soarelui obținute pe varianta martor în cadrul Centrului de testare din localitatea Băcioi, municipiul Chișinău, prezentate în Anexa 10 (tab. A10.2) și ai indicatorilor recoltei statistice [81; 82], arată o tendință similară, fiind obținută o diferență de 40% pentru anul agricol 2011-2012, iar pentru anii agricoli 2012-2013 și 2013-2014 a fost atestată o diferență ai indicatorilor de peste 50 %.

Urmare a evaluărilor comparative, observăm valori ale diferenței indicatorilor de recoltă medie și recoltei statistice și în cazul agroecosistemelor culturii porumb pentru boabe, obținute pe varianta martor în cadrul Centrului de testare din localitatea Băcioi, municipiul Chișinău, prezentate în Anexa 10 (tab. A10.3). Valorile diferenței dintre indicatorii de recoltă este de cca. 62 % pentru anul agricol 2011-2012, iar pentru anii agricoli 2012-2013 și 2013-2014 a fost atestată o diferență a indicatorilor de peste 60 %.

Rezultatele evaluării comparative pe profil teritorial pentru Zona agroecologică a Moldovei Centrale, care include poligoanele de cercetare a IPAS „N. Dimo” și Centrul de testare a Comisiei de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante din localitatea Băcioi, municipiul Chișinău, confirmă rezultatele cercetărilor care au scos în evidență existența diferențelor dintre indicatorii recoltei medii în câmp și indicatorii recoltei statistice în cazul agroecosistemelor culturilor cercetate grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe.

În condițiile prezentei cercetări, din perspectiva aprecierii potențialului productiv, o atenție specială este atrasă analizei diferenței indicatorilor de recoltă, care este calificată ca pierderi de recoltă. Acestea se produc la îndeplinirea operațiunilor tehnologice de recoltare, transportare și prelucrare-depozitare. Diferența evidențiată ar putea fi cauzată și ca urmare a prelucrării datelor recoltelor obținute de gospodăriile agricole, prin diminuarea valorilor reale, ulterior transmise către BNS prin Formularul 29-AGR [38].

Pentru o înțelegere și evaluare corespunzătoare a acestui proces, a fost elaborată schema din figura 3.19, unde a fost modelată evoluția diferențelor de recoltă pentru cultura grâu de toamnă. Conform datelor din tabelul 3.34 diferența constituie cca. 40% din fracțiunea produsului agricol principal.

Drept urmare a acestei precizări, constatăm că operațiunile de recoltare, transportare și prelucrare-depozitare reprezintă primele etape de producere ale lanțului alimentar. În această ordine de idei, etapa de recoltare este de facto prima - *Etapa I*, urmată de etapa a doua transportare - *Etapa II* și respectiv a treia, de prelucrare-depozitare - *Etapa III* a lanțului alimentar. Suma tuturor proceselor, care sunt aplicate la nivel de agroecoză conform Fișei tehnologice până la recoltare, se consideră ca etapa tehnologică - *Etapa 0*.

Pentru evaluarea comparativă a diferențelor de recoltă, a fost realizat un exercițiu de modelare pentru a studia cum se redistribuie diferența de recoltă pe etapele descrise ale lanțului alimentar și

care este impactul generat în aspect cantitativ asupra productivității agroecosistemului grâului de toamnă.

Din această perspectivă, la crearea schemei diferențelor de recoltă reprezentată în figura 3.19, s-a ținut cont de criteriile de structură a lanțului alimentar, unde recolta calificată ca produs agricol principal reprezintă o fracțiune din producția biologică primară netă – biomasa vegetală [77].

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 [16].

În contextul cercetat și prezentat în schema din figura 3.19, fracțiunea produsului agricol principal (*Etapa 0*) a fost apreciată la o cotă de 45% din producția biologică netă și este echivalentă cu valorile cantitative ale recoltei medii în câmp, expuse în tabelul 3.34, coloana 6.

Deoarece, la momentul cercetării nu s-a studiat în mod separat repartizarea diferențelor de recoltă pe etapele structurate, în condițiile prezentei lucrări a fost aplicată ideea de a repartiza cota de 40% a diferenței 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 agricol principal.

Corespunzător criteriilor aplicate de repartizare echivalentă pe etape tehnologice, în valori cantitative diferența de recoltă va fi de 0,3 t/ha pentru anul 2012, de cca. 0,8 t/ha în anul 2013. Pentru anul 2014 evidențiem o diferență de 1,0 t/ha.

Modul de distribuire a diferențelor de recoltă pe etapele lanțului alimentar descris în cazul culturii grâu de toamnă, se manifestă similar și pentru culturile floarea-soarelui și porumb pentru boabe, iar pierderile de recoltă de 14% pentru etapele descrise ale lanțului alimentar, va fi aplicată în mod similar.

Diferența de recoltă evidențiată în cadrul cercetărilor conține o cotă de pierderi de recoltă, înregistrate la etapele incipiente ale lanțului alimentar, care conform definițiilor date de FAO [102; 147] sunt parte a fenomenului pierderilor de produse agroalimentare destinate consumului.

Efectele pierderilor de recoltă generează impact economic, social și ecologic asupra întregului sistem agroalimentar. Cu atât mai mult, diferența de recoltă la etapele descrise, provoacă și o încărcătură suplimentară pentru fiecare unitate energetică a produselor de consum pe tot parcursul lanțului alimentar.

Fenomenul pierderilor de recoltă se produce în procesul tehnologic conform, Fișei tehnologice, care sunt admisibile la o cotă de 15-20%, cauzate de tehnica învechită utilizată de gospodăriile agricole, starea depozitelor și a silozurilor. Datele cercetării permite să estimăm cota diminuărilor situate în diapazonul de 20-25% ale valorilor recoltelor obținute de gospodăriile agricole la nivel național, date care nu sunt reflectate în Formularul 29-AGR.

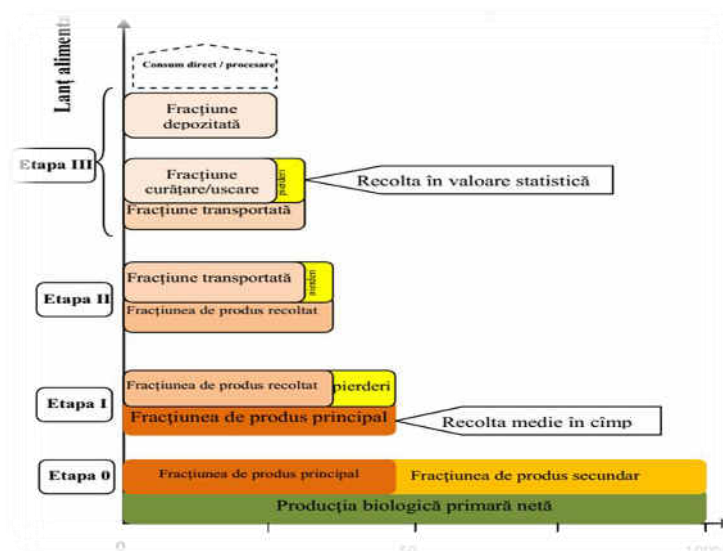


Fig. 3.19. Prezentarea schematică a pierderilor de produs agricol principal la cultura grâu de toamnă

Sursa: schema elaborată de autor în baza datelor obținute în cadrul lucrării

Cauzele acestor pierderi de recoltă, după cum a fost specificat în capitolul 3, pct. 3.4, 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 a transportării cauzate de starea tehnică a remorcilor și condițiile de teren. 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 și a unor fracțiuni de produs, care rămân în spațiile de amplasare temporară.

În condițiile evaluării productivității agroecosistemelor constatăm, că urmare a diferențelor de produs agricol principal este afectat un alt criteriu de funcționalitate al agroecosistemului, precum este eficacitatea agroecosistemică, care conform lui S. Axinte [9], exprimă capacitatea sistemului de a nu înregistra pierderi. Astfel, agroecosistemele culturilor cercetate în condiții actuale de producere denotă indici de eficiență funcțională redusă, care se răsfrânge asupra bunei funcționări a întregului sistem agroalimentar la nivel național.

Diferența de recoltă evidențiată în cadrul cercetărilor și analizei indicatorilor recoltei medii în câmp și a celei statistice, influențează alte criterii de structură agroecosistemică, cum sunt resursele de sol și fertilitatea acestora, amplificând dehumificarea (degradarea humică) și degradarea agrochimică a solurilor, calificate de I. Krupenicov [143], cu numărul 1 și 2 în lista principalelor forme de degradare ale cernoziomurilor (total 11 forme).

Conform lui T. Rusu [70], epuizarea fertilității solului apare ca urmare a exportului continuu de elemente nutritive din sol și mineralizarea excesivă a humusului în detrimentul humificării.

Evaluarea exportului de elemente nutritive din sol, care se realizează prin produsele agricole principale și secundare ale plantelor de cultură, „este un criteriu important pentru optimizarea

regimurilor nutritive, determinarea bilanțului elementelor biofile în agricultură, elaborarea normativelor și calcularea normelor de fertilizanți” [70]. Urmare a diferenței indicatorilor de recoltă evidențiați, procesul de evaluare al exportului de elemente biofile și aprecierea epuizării fertilității solului este unul incomplet, deoarece valorile diferenței dintre recolta medie în câmp și recolta statistică sau pierderile de recoltă, nu sunt incluse în nici o evidență pentru a aprecia exportul total al elementelor biofile din agrocenoze.

Cercetările din domeniul agrochimic [6] relevă legitatea potrivit căreia „consumul și exportul de NPK din sol este direct dependent de valorile recoltei. În cazul unor recolte scăzute exportul de NPK este mai redus. Odată ce valorile recoltelor cresc, consumul de NPK de către plantele de cultură la fel se majorează și variază în funcție de calitatea recoltei”.

Evaluarea comparativă a exportului de NPK în funcție de valorile recoltei medii în câmp și valorile recoltei statistice, prezentate în tabelul 3.37, arată o tendință de modificare a exportului de NPK în funcție de culturi și valorile indicatorilor de recoltă.

Analiza indicatorilor recoltelor pentru cultura grâu de toamnă, denotă o diferență a exportului de 35,4 kg/ha pentru anul 2012, iar pentru anii 2013 și 2014 observăm o diferență a N exportat de 83,0 kg/ha și, respectiv, 79,8 kg/ha.

Valori sporite ale exportului de elemente biofile au fost atestate și la cultura floarea-soarelui, care variază de la 28,8 kg/ha pentru anul 2012, la 47,6 kg/ha în anul 2013 și la cca. 64,6 kg/ha de N evidențiate în anul 2014, prin evaluarea comparativă a indicatorilor recoltei medii în câmp și a indicatorilor recoltei statistice.

La cultura porumb pentru boabe, analiza comparativă ai indicatorilor de recoltă efectivă arată o variabilitate redusă ale valorilor, chiar dacă atestăm în aspect cantitativ o diferență de 45%. Din datele tabelului 3.35, diferența N exportat este de 40,6 kg/ha pentru anul 2013 și de 54,1 kg/ha pentru anul 2014, fapt ce confirmă legitatea potrivit căreia consumul de elemente biofile este influențat de calitatea recoltei, criteriu care scade în cazul recoltelor ridicate.

Datele privind conținutul de N din recoltă, care a fost extras din sol de către planta de cultură, oferă posibilitatea de a calcula cota humusului mineralizat prin calcularea conținutului de carbon din coraportul C:N. Rezultatele calculelor coraportului și a conținutului de carbon mineralizat din humus este prezentat în tabelul 3.38 și evidențiază la cultura grâu de toamnă pentru anul 2012 o diferență dintre valorile de humus mineralizat în cazul recoltei statistice și recoltei medii în câmp de cca. 330 kg/ha. Pentru anii 2013 și 2014 a fost obținută o diferență a humusului mineralizat de cca. 1228 kg/ha și, respectiv, 1330 kg/ha.

Diferența dintre valorile humusului mineralizat, în cazul recoltei statistice și medii în câmp, în cazul culturii floarea-soarelui, este de cca. 447 kg/ha în anul 2012, iar pentru anii 2013 și 2014 au fost evidențiate cantități de 793 kg/ha și respectiv 1077 kg/ha.

Tabelul 3.38. Valorile exportului de elemente biofile și cota humusului mineralizat din sol pe ani și culturile cercetate

Anii de cercetare	Indicatorii de recoltă, RS/RMC, kg/ha	Exportul elementelor biofile, kg/ha			Cota C din coraportul C:N, kg/ha	Humus mineralizat, kg/ha
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O		
Grâu de toamnă						
2012	1200,0	42,6	12,8	40,3	426,0	710,0
	2708,0	78,0	29,4	62,4	624,0	1040,0
2013	2810,0	80,9	30,5	64,7	809,0	1348,3
	5529,0	154,6	55,6	135,3	1546,0	2576,7
2014	3300,0	93,1	34,3	76,2	931,0	1551,7
	6495,0	172,9	63,1	131,3	1729,0	2881,7
Floarea-soarelui						
2012	1030,0	74,0	20,6	116,4	740,0	1233,3
	1392,0	100,8	28,0	158,2	1008,0	1680,0
2013	2050,0	113,4	39,9	212,0	1134,0	1890,0
	3481,0	161,0	49,0	294,0	1610,0	2683,3
2014	1840,0	91,8	30,6	183,6	918,0	1530,0
	3373,0	156,4	47,6	285,6	1564,0	2606,7
Porumb pentru boabe						
2012	1040,0	32,5	13,1	32,5	325,0	541,7
	-	-	-	-	-	-
2013	4330,0	92,9	38,7	96,3	929,0	1548,3
	7936,0	133,5	63,2	120,9	1335,0	2225,0
2014	4260,0	92,9	38,7	96,3	929,0	1548,3
	8746,0	147,0	69,7	133,1	1470,0	2450,0

Valorile diferenței cantităților de humus mineralizat în funcție de recolta statistică și medie în câmp a culturii porumb pentru boabe este de 677 kg/ha în anul 2013 și de 902 kg/ha pentru anul 2014, fiind mai reduse, comparativ cu diferențele în cazul culturilor grâu de toamnă și floarea-soarelui.

Rezultatele cercetărilor denotă dependența procesului de mineralizare a materiei organice din sol de cantitatea și calitatea recoltei, fiind evidențiată această legătură într-o măsură mai mare în cazul culturii porumb pentru boabe.

Pentru a observa și evalua și alți parametri de funcționalitate ai agroecosistemelor culturilor cercetate, în cadrul prezentei lucrări au fost studiate valorile recoltei statistice într-un spațiu temporal de 41 de ani: *din anul 1980 până în anul 2021* [81].

Evaluarea comparativă a datelor statistice prezentate de BNS s-a efectuat în baza a trei indicatori după cum urmează: (i) recolta medie statistică pe fiecă an agricol; (ii) producția globală pentru fiecare cultură cercetată și fiecă an agricol și (iii) suprafața însămânțată cu culturile cercetate din suprafața totală utilizată în agricultură la nivelul național. Pentru perioada 1990 – 2021 nu sunt incluse datele din raioanele de Est ale Republicii Moldova. Datele extrase din banca de date a BNS au fost sistematizate în Anexa 7 (tab. A7.1).

Analiza datelor privind suprafața însămânțată cu cultura grâu de toamnă denotă, că în perioada anilor de referință, suprafețele semănate cu grâu de toamnă în mediu au constituit 300,0 mii ha, fiind observată și o creștere pe unii ani până la 437,0 mii ha, cum a fost în anul 2001.

Tendința descrisă este bine evidențiată și în figura 3.20, unde este prezentată grafic cum evoluează structura suprafețelor cultivate cu cultura grâu de toamnă în condițiile sistemului agricol național.

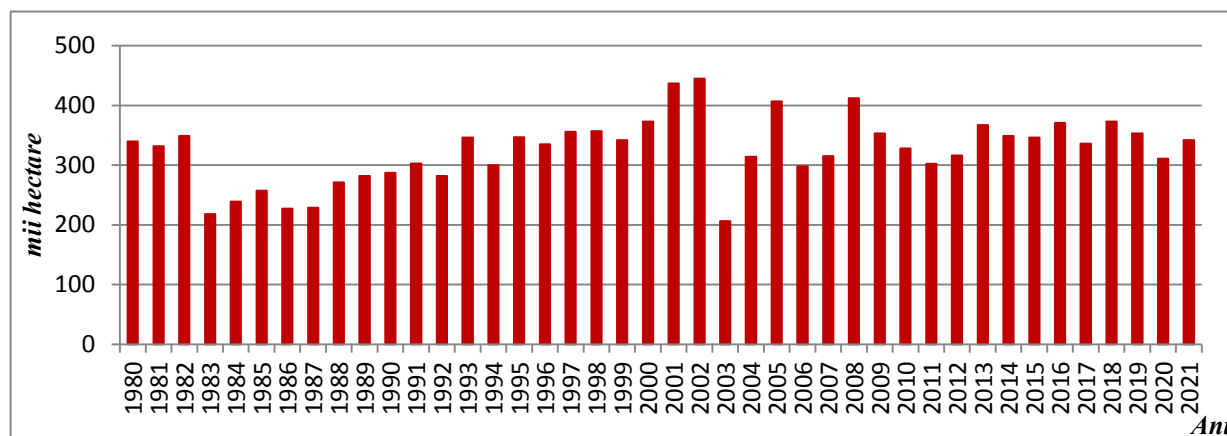


Fig. 3.20. Prezentarea comparativă a evoluției suprafețelor însămânțate cu grâu de toamnă, perioada 1980 – 2021, Republica Moldova

Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

În cazul agroecosistemelor porumbului pentru boabe, indicii suprafețelor însămânțate prezentate atât în Anexa 7 (tab. A7.1), cât și în figura 3.21, înregistrează o creștere, începând cu anul 1996, de la valori de 340 mii ha până la valori de 584 mii ha în 2004, iar în anii 2020 și 2021, fiind de 546 mii ha și respectiv 522 mii ha.

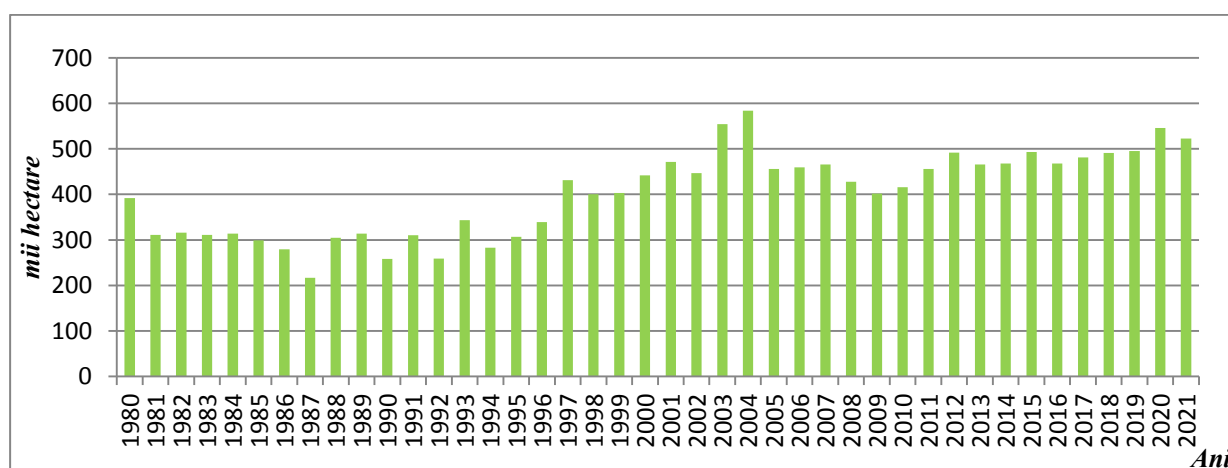


Fig. 3.21. Prezentarea comparativă a evoluției suprafețelor însămânțate cu porumb, perioada 1980 – 2021, Republica Moldova

Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

Agroecosistemele culturii florii-soarelui, la fel, denotă o creștere a suprafețelor însămânțate pentru perioada cercetată. Conform datelor prezentate în Anexa 7 (tab. A7.1), cât și din figura 3.22, observăm că suprafețele agroecosistemului florii-soarelui de la 126 mii ha, însămânțate cu această

cultură în anul 1986 și 1993, ajunge în anul 2021 la 392 mii ha, ceea ce constituie o creștere a suprafeței de 3 ori sau cu aproximativ 266 mii ha.

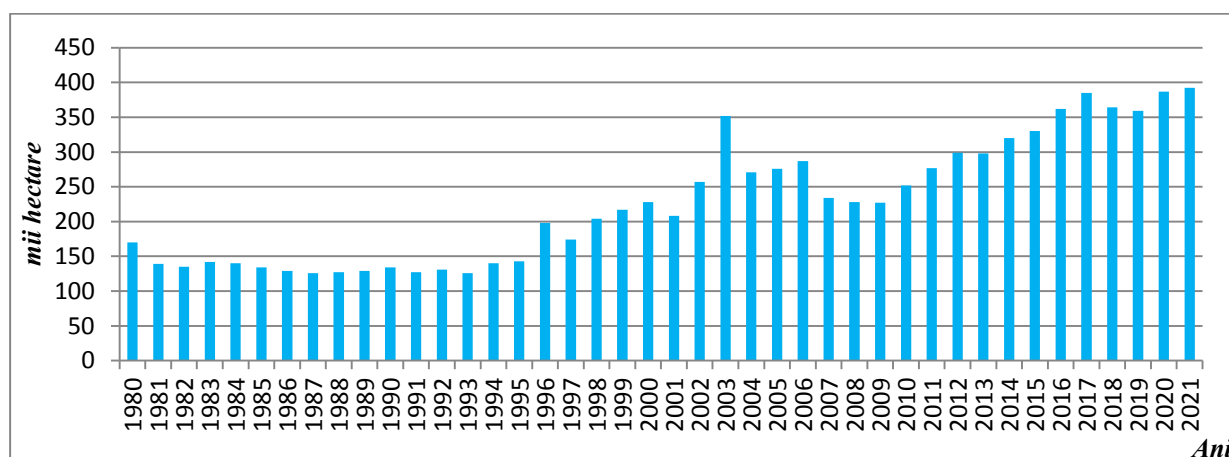


Fig. 3.22. Prezentarea comparativă a evoluției suprafețelor însămânțate cu floarea-soarelui, perioada 1980 – 2021, Republica Moldova

Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

Datele arată că, majorarea suprafețelor culturilor cercetate s-a efectuat din contul altor culturi precum: hrișca, care la moment este cultivată pe suprafețe extrem de reduse, leguminoasele, suprafața cărora s-a redus de la 88 mii ha în anul 1988, la 35 mii ha în anul 2010, precum și a suprafețelor culturilor furajare, care ocupau cca. 714 mii ha în 1987, iar în 2010 reducând-se până la 75 mii ha. Conform datelor BNS, sistemul agricol este dominat de trei culturi strategice: *grâu de toamnă*, *porumb pentru boabe* și *floarea-soarelui*. Datele din datele din figura 3.23 arată că culturilor cercetate le revin aproximativ 80% din totalul de 1,6 milioane ha terenuri arabile [57; 81; 82;].

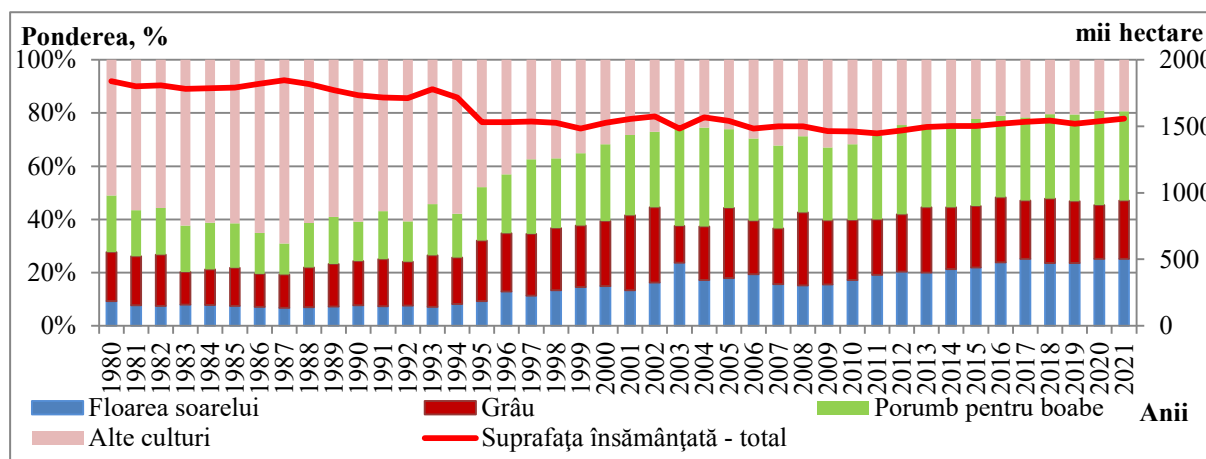


Fig. 3.23. Prezentarea comparativă a evoluției suprafețelor însămânțate a culturilor cercetate, perioada 1980 – 2021, Republica Moldova

Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81; 82;]

Conform datelor din figura 3.23, observăm că suprafața globală a terenurilor utilizate în agricultură la nivel național se micșorează de la 1,8 milioane ha evidențiate în anul 1980 până la 1,6 milioane în anul 2021.

În același timp, suprafețele agroecosistemelor culturilor cercetate se majorează, fapt ce produce o distorsionare a asolamentelor, reducând dramatic suprafețele altor culturi importante pentru sistemul alimentar, precum și potențialul de asigurare cu întreg spectrul de culturi, ce pot fi valorificate în scopuri alimentare, energetice și financiare, sporind nivelul național de securitate alimentară.

Indicii de productivitate globală a grâului de toamnă, după cum se observă din figura 3.24 sunt direct influențați de condițiile pedo-climatice caracteristice anilor agricoli studiați.

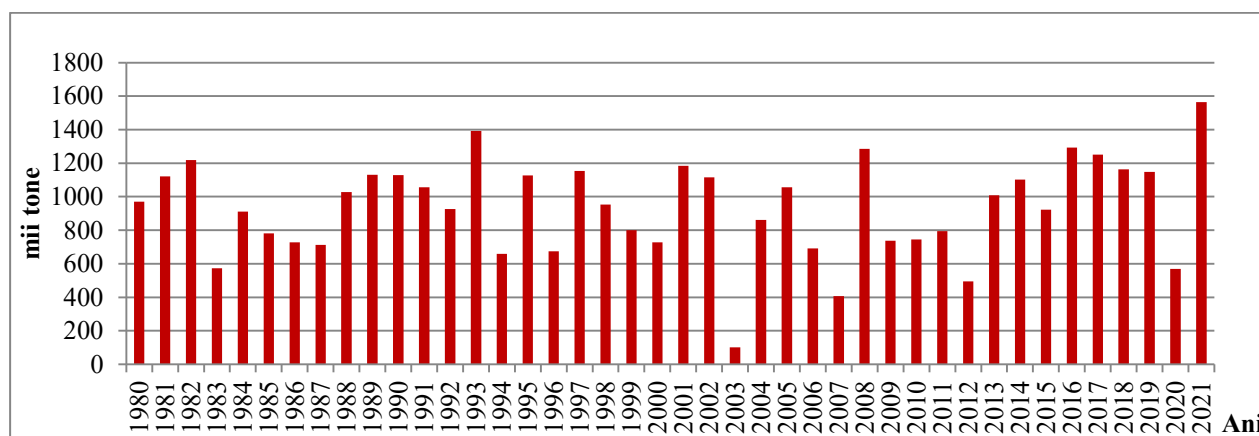


Fig. 3.24. Evoluția comparativă a producției grâului de toamnă pentru perioada 1980 – 2021
Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

Astfel, observăm, că în anii secetoși: 2003, 2007, 2012 și 2020 chiar dacă suprafețele de însămânțare au fost similare ca și în anii agricoli favorabili, producția globală a fost redusă.

Conform figurii 3.24, nu observăm o reducere a producției globale în perioada anilor 1980 – 2002, ceea ce se poate explica prin respectarea tehnologiilor agricole de cultivare.

În cazul agroecosistemului culturii porumb pentru boabe, observăm că producția globală are o evoluție stabilă din 1980 pe parcursul a mai multor ani, chiar dacă suprafața de însămânțare a culturii, la fel, înregistrează creșteri de aproximativ 100 mii ha.

Conform datelor din figura 3.25 constatăm, că în ultimul deceniu 2010-2021, productivitatea efectivă globală a agroecosistemelor culturii porumb crește semnificativ, ajungând la valori de 2795 mii tone cu valorile medii, care se situează în diapazonul de 700 -1200 mii tone. Agroecosistemul culturii floarea-soarelui, la fel, înregistrează o creștere a producției globale pe parcursul perioadei cercetate.

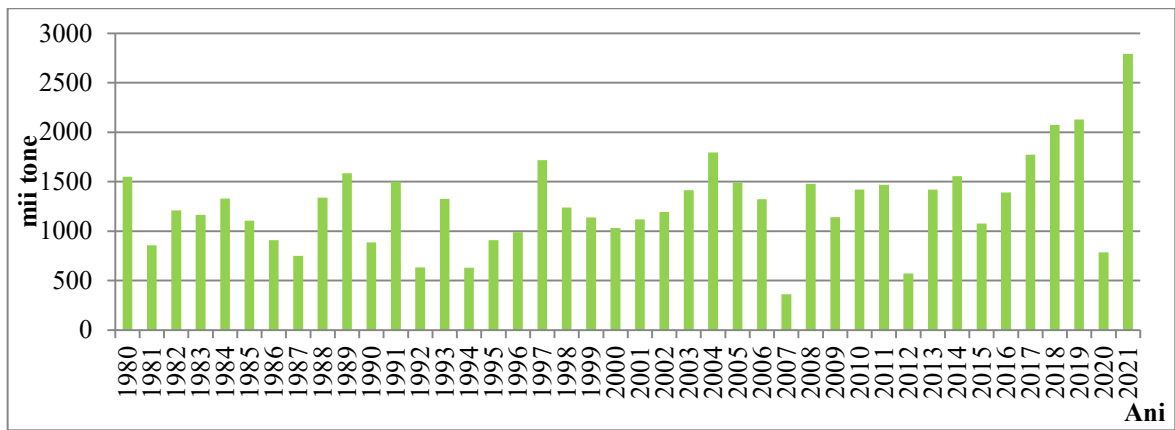


Fig. 3.25. Evoluția comparativă a producției a culturii porumb pentru perioada 1980 – 2021
 Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

Rezultatele cercetărilor reprezentate în diagrama din figura 3.26, arată o creștere a productivității de la 150-200 mii tone înregistrate în primele două decenii, începând cu anul 1980 până la 500-900 mii tone în 2010-2021.

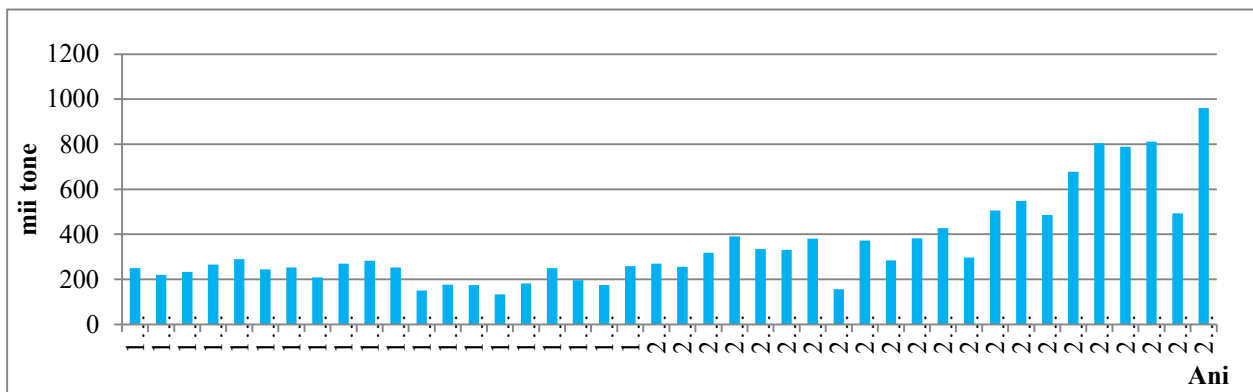


Fig. 3.26. Evoluția comparativă a producției floarii-soarelui pentru perioada 1980 – 2021
 Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

În figura 3.27 sunt prezentate datele producției efective globale a agroecosistemelor culturilor grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe.

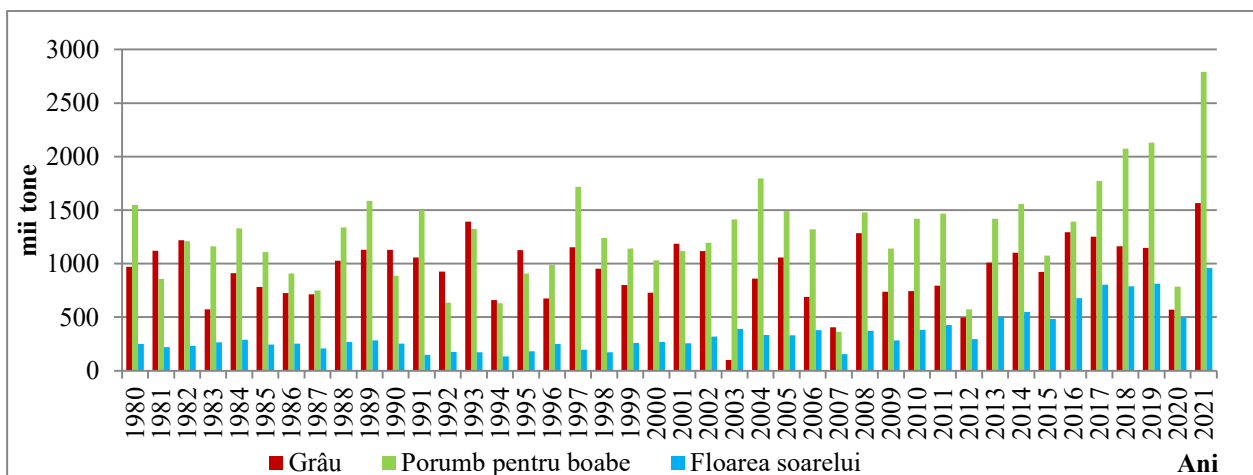


Fig. 3.27. Prezentarea comparativă a evoluției producției
 Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

Analizând figura 3.27, observăm o evoluție variabilă a productivității pentru toate trei culturi, ceea ce relevă un dezechilibru de funcționalitate și structură la nivelul agroecosistemelor acestor culturi. Starea de instabilitate a productivității efective a agroecosistemelor culturilor cercetate este evidențiată și prin evaluarea valorilor indicilor de recoltă pentru perioada 1980 - 2021.

Datele prezentate în figura 3.28 denotă, că indicii de recoltă a culturii grâu de toamnă variază de la an la an. În primele două decenii (din 1980), variațiile se plasează în diapazonul 2,0 t/ha, iar în perioada 2000-2021, variațiile au o amplitudine înaltă, care atinge valori de 3,0-4,0 t/ha.

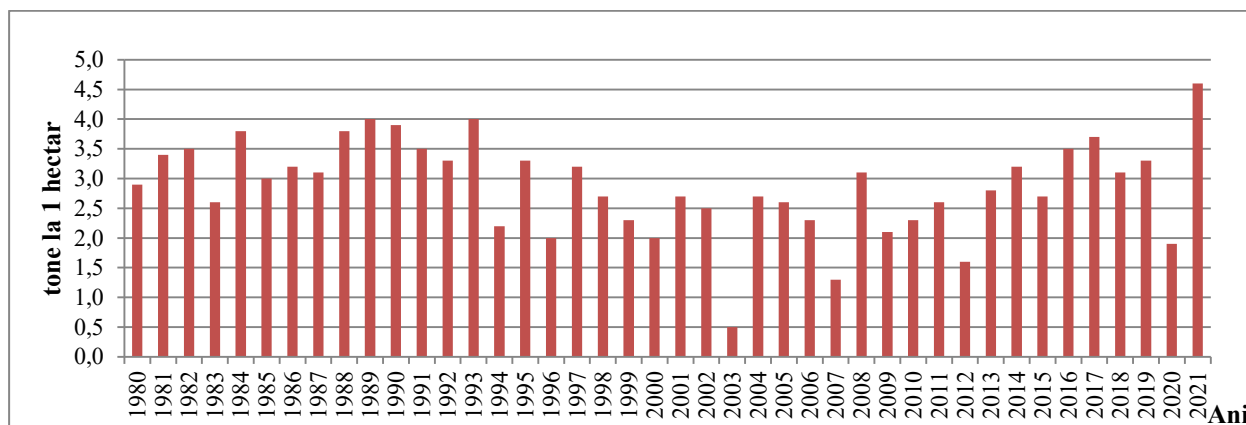


Fig. 3.28. Dinamica indicilor recoltei grâului de toamnă pentru perioada 1980 – 2021

Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

Dezechilibrul productivității culturii porumb pentru boabe, cauzat de variațiile indicilor de recoltă, se evidențiază și în perioadele următoare, începând cu anul 2000, când valorile recoltei se reduc considerabil. În anii agricoli favorabili, cum a fost anul 2021, indicatorii recoltei cresc, înregistrând valori de 5,7 t/ha, după cum se observă din Anexa 7 (tab. A7.1) și în figura 3.29.

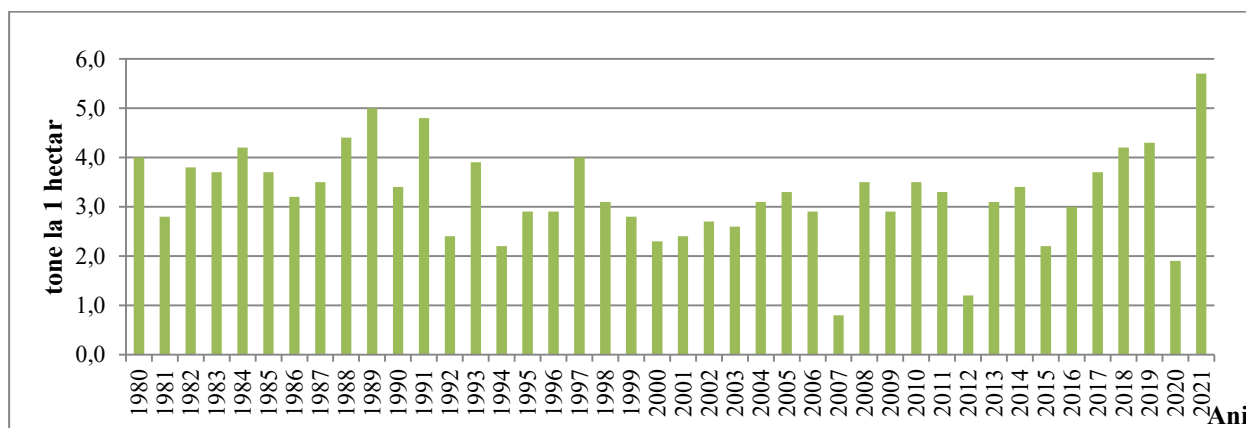


Fig. 3.29. Dinamica indicilor recoltei culturii porumb pentru perioada 1980 – 2021

Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

Indicii de recoltă efectivă a agroecosistemului florii-soarelui, studiați în perioada de referință, conform diagramei din figura 3.30, relevă o evoluție mai stabilă.

Observăm, că în decada 1980-1990, valorile recoltelor sunt stabile an de an și înregistrează valori în jur de 2,0 t/ha. După '90, pentru restul anilor până în anul 2021, valorile recoltei culturii florii-soarelui înregistrează o evoluție instabilă de la an la an și recolte scăzute în anii secetoși.

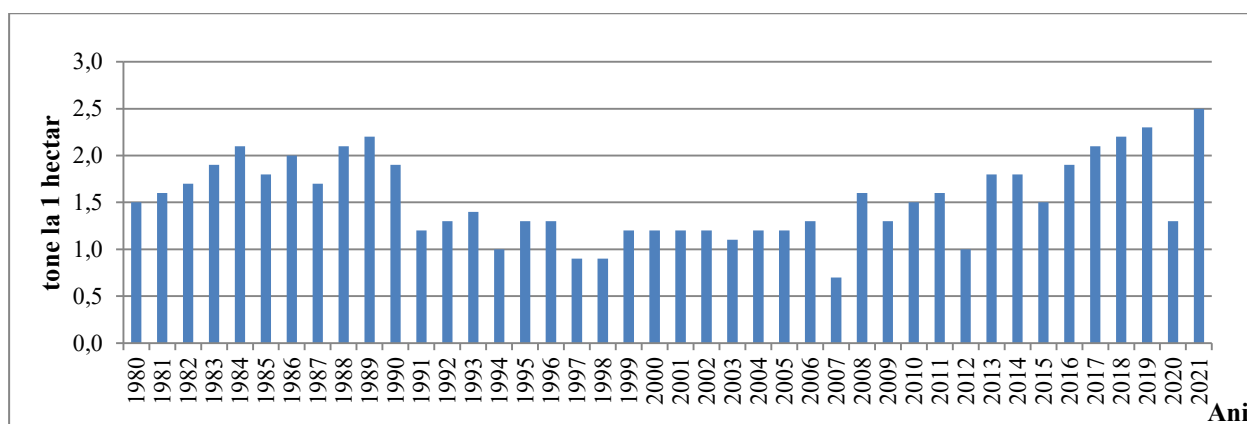


Fig. 3.30. Dinamica indicilor recoltei floarii-soarelui pentru perioada 1980 – 2021

Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

Evaluarea comparativă a indicatorilor de recoltă efectivă pentru culturile cercetate, prezentate în figura 3.31, relevă caracterul instabil al productivității efective a agroecosistemelor culturilor de grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe în perioada de cercetare.

Din figura 3.31 observăm, că în anul agricol 2002-2003, cu perioade secetoase, indicii de recoltă efectivă a culturilor cercetate variază, fiind evidentă o reducere drastică a recoltei la cultura grâu de toamnă de până la 5 t/ha, iar în cazul culturilor floarea-soarelui și porumb pentru boabe, indicii de recoltă sunt la valori de 11 t/ha și, respectiv, 26 t/ha.

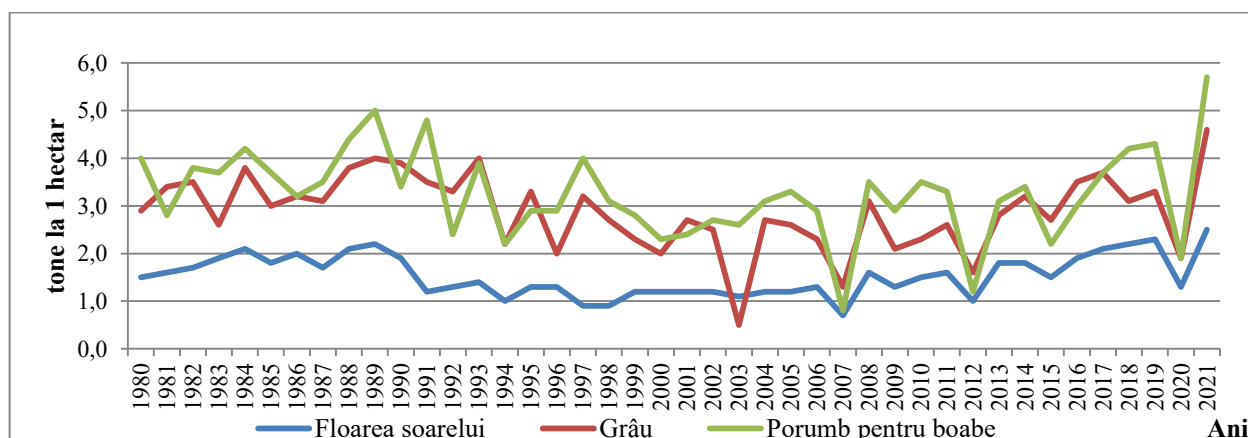


Fig. 3.31. Dinamica indicilor recoltei culturilor cercetate pentru perioada 1980 – 2021

Sursa: diagrama elaborată de autor în baza datelor BNS [57; 81]

Structura actuală a asolamentului practicat de gospodăriile agricole, unde predomină câteva culturi cu valoare economică sporită, printre care se numără grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb, conduce la accentuarea dezechilibrului productivității culturilor agricole în sistemul național agro-industrial. În astfel de condiții, deși productivitatea efectivă a agroecosistemelor din perspectiva economică este benefică, mediul de securitate alimentară este instabil și cu riscuri sporite pentru destabilizare în condiții agroclimaterice extreme sau la intervenția altor factori inclusiv externi.

3.5. Concluzii la capitolul 3

1. Evaluarea productivității potențiale conform indicilor de recoltă determinate în baza notei de bonitare și a indicilor de recoltă calculată după coeficienții precipitațiilor atmosferice, denotă o

diferență de cca. 1,8-2,0 t/ha pentru cultura grâu de toamnă; 1,1-1,7 t/ha în cazul culturii florii-soarelui și de 2,3-3,5 t/ha pentru agrocenoza culturii porumb pentru boabe.

2. Valorile recoltei medii în câmp variază pentru toate culturile cercetate. La cultura grâu de toamnă este diferențiată pe anii de cercetare, variind de la 2,7 t/ha în anul 2012, până la 6,4 t/ha în anul 2014. În cazul agrocenozelor culturii florii-soarelui se înregistrează valori scăzute de 1,3 t/ha pentru anul 2012, majorându-se apoi în anii 2013 și 2014 până la valori de 3,4 t/ha. Pentru agrocenoza culturii porumb pentru boabe în anul agricol 2012 plantele s-au oprit în dezvoltare, fapt indus de seceta severă. Pentru anii agricoli 2013 și 2014 indicii recoltei medii în câmp pentru cultura porumb a variat de la 5,7 t/ha până la 8,8 t/ha.

3. Cercetările productivității potențiale și efective ale agroecosistemului culturilor studiate, au scos în evidență existența unor diferențe a indicilor de recoltă de cca. 40% pentru cultura grâu de toamnă, 35% pentru floarea-soarelui și de 45% pentru cultura porumb pentru boabe, iar cota pierderilor de recoltă fiind de 15-20%. Cota diminuării datelor indicatorilor de recoltă efectivă constituie cca. 20-25%.

4. Diferența de recoltă evidențiată în cadrul cercetărilor influențează componența de structură agroecosistemică – *resursele de sol și fertilitatea*, amplificând dehumificarea (degradarea humică) și degradarea agrochimică a solurilor. Factor generator este exportul de elemente biofile și aprecierii incomplete a epuizării fertilității solului, dat fiindcă valorile diferenței de recoltă nu sunt incluse în aprecierea exportului total al elementelor biofile din agrocenoze. Evaluarea comparativă a exportului de NPK în funcție RMC și RS, denotă o diferență a exportului de N de cca.: 66,0 kg/ha în cazul culturii grâu de toamnă; 47,0 kg/ha pentru cultura floarea soarelui și de 47,4 kg/ha pentru cultura porumb pentru boabe. Rezultatele calculelor coraportului C:N evidențiază o diferență a humusului mineralizat în cazul RS și RMC la cultura grâu de toamnă de cca. 962,7 kg/ha, o diferență de cca. 772,3 kg/ha pentru cultura floarea soarelui, iar pentru cultura porumb pentru boabe -798,5 kg/ha [cap.3, pct. 3.4, tab. 3.36, p. 74; tab. 3.37, p. 76; tab. 3.38 p. 81; 5; 109].

5. Din perspectiva consolidării mediului de securitate alimentară la nivel național și determinării potențialului bioclimatic de producere agroalimentară la nivel național, metodologia BNS, bazată pe 30 de indicatori de determinare a balanței alimentare, urmează să includă și volumul producției nerecoltate sau pierderile de recoltă la etapele inițiale ale lanțului alimentar.

6. Analiza comparativă a datelor statistice pentru perioada 1989 – 2021 denotă caracteristici de dezechilibru al productivității agroecosistemelor culturilor cercetate, manifestate prin variații semnificative ale valorilor recoltei medii, ale valorilor recoltelor globale și ale suprafețelor însămânțate, care ocupă peste 80% din suprafața totală de 1 milion 600 mii ha utilizate în agricultura țării [19; 21; 22].

4. CARACTERISTICA PRODUCTIVITĂȚII AGROECOSISTEMELOR CULTURILOR CERCETATE ÎN BAZA EVALUĂRII ECONOMICE ȘI A PARAMETRILOR ENERGETICI

4.1. Evaluarea productivității potențiale și efective în baza indicatorilor economici la cultivarea grâului de toamnă, florii-soarelui și porumbului pentru boabe

Particularitatea comercială esențială a agroecosistemelor grâului de toamnă, florii-soarelui și porumbului pentru boabe constă în gradul înalt de cerere pe piețele externe [80]. Produsele agricole principale din cadrul agroecosistemelor culturilor cercetate se exportă în cantități mari, iar geografia exporturilor fiind destul de variată [78].

Cele mai mari cantități de grâu de toamnă, cultivat în Republica Moldova, se exportă în România (60%), Turcia (25%) și Grecia (14%) [24]. Prețul mediu de comercializare constituie 300 \$/tonă. În anul 2022 cantitatea exportată a constituit aproximativ 150 mii tone. Deși există o tendință înaltă a exportului, balanța comercială a acestui produs este pozitivă pentru perioada 2020-2022, conform datelor din tabelul 4.1.

Valoarea exportului producției grâului de toamnă a ajuns în anul 2022 la 43 milioane \$, fiind în creștere semnificativă față de anii precedenți. Importul producției de cereale a constituit circa 4,8 milioane \$, fiind în creștere majorată față de perioadele anterioare.

Tabelul 4.1. Balanța comercială a exportului producției pentru grâu de toamnă

Indicatorii comerciali	2020	2021	2022
Export, mii \$	25 433,94	158 007,69	42 494,05
Import, mii \$	901,97	770,41	4 825,86
Balanța comercială (\pm), mii \$	+24 531,98	+157 237,28	+37 668,18

Sursa: date elaborate de autor în baza BNS [30; 47; 48]

Soldul comercial al comerțului extern cu grâu de toamnă a constituit peste 37 milioane \$ în anul 2022. Observăm, că în anul 2021 soldul producției s-a majorat din cauza ritmului mai înalt al producției exportate față de cea importată, fiind înregistrat un sold de peste 157 milioane \$, ceea ce permite să constatăm că R. Moldova rămâne un furnizor de grâu de toamnă pe piața internațională.

Principalul produs procesat pentru cultura grâu de toamnă este făina, care are un randament economic mai înalt comparativ cu semințele comercializate ca materie primă [20; 76; 79].

Deși, productivitatea efectivă a agroecosistemului culturii grâu de toamnă este unul înalt, Republica Moldova importă cantități semnificative de făină de grâu, înregistrând în ultimii ani balanță comercială negativă [48; 52]. Datele prezentate în figura 4.1 denotă că valoarea producției exportate în comparație cu cea importată este mult mai redusă. Către sfârșitul anului 2022, valoarea producției exportate a fost de 5 ori mai mică decât cea importată și a constituit circa 1,6 mil \$.

Aceeași tendință se păstrează și pentru anii anteriori – 2020 și 2021. Problema acestei tendințe se explică prin calitatea producției. Majoritatea combinatelor de brutărie din țară importă făină. Făina autohtonă nu corespunde tuturor cerințelor de calitate, în special fortificarea cu enzime și suplimente de vitamine și minerale [55].

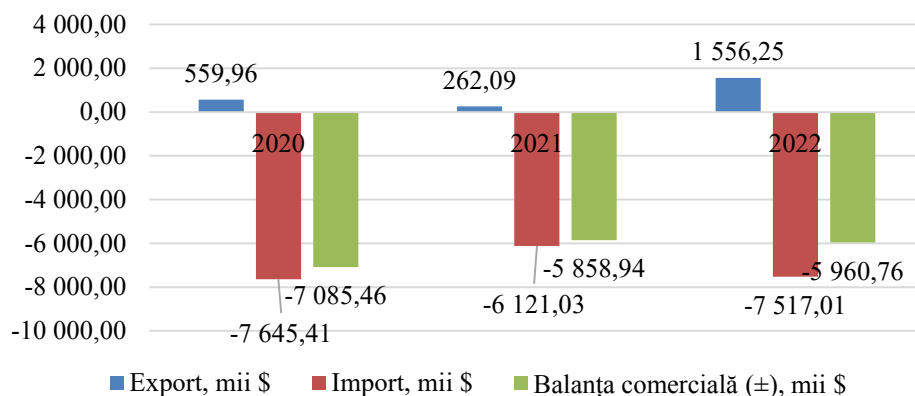


Fig. 4.1. Balanța comercială a producției de făină de grâu în perioada 2020-2022

Sursa: date procesate de autor în baza BNS [30; 36; 47; 48]

Geografia importului de produse sunt țările vecine și, anume, Ucraina (67%), Federația Rusă (14%), România (13%), Italia (4%). Balanța comercială negativă a importului de făină de grâu se păstrează pentru întreaga perioadă de analiză și constituie o rezervă mare de sporire a potențialului autohton de dezvoltare a acestui sector – sectorul de panificație.

Comerțul extern cu floarea-soarelui reprezintă un domeniu divers și variat [29]. Cantitatea anuală exportată de semințe de floarea-soarelui constituie circa 400 mii tone. Datele prezentate în figura 4.2 arată, că valoarea producției a atins în anul 2022 nivelul de 285,3 mil \$, fiind în creștere cu circa 196 mil \$ față de anul 2021 [47; 48].

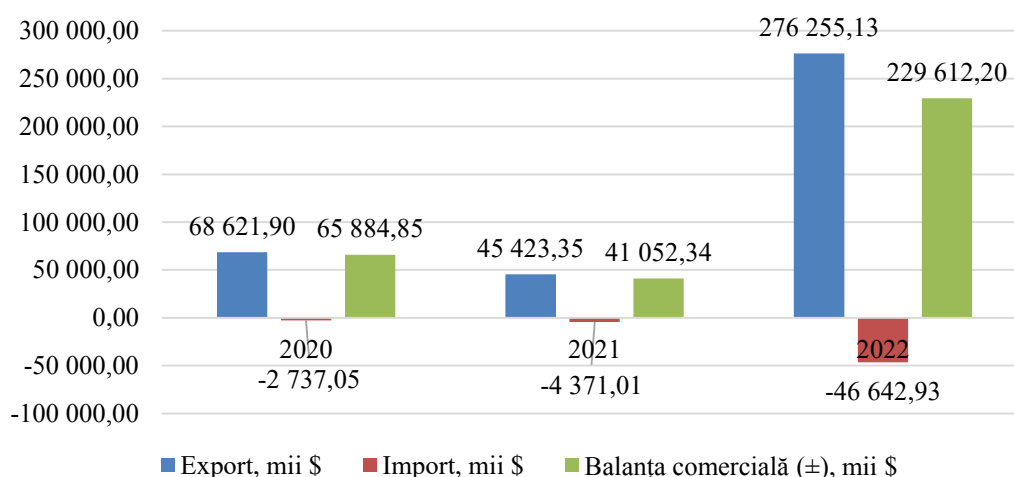


Fig. 4.2. Balanța comercială a producției de ulei de floarea-soarelui în perioada 2020-2022

Sursa: date procesate de autor în baza BNS [30; 36; 47; 48]

Se exportă în calitate de materie primă pentru producerea uleiului de floarea-soarelui, cât și a altor produse. Principalii parteneri ai exportului de floarea-soarelui sunt România (47%), Bulgaria (35%) și Turcia (21%). Alte țări de destinație sunt Germania, Polonia, Cehia, Africa de Sud, Lituania ș.a. Creșterea semnificativă a producției exportate a asigurat un venit de cca. 276,3 mil \$. În anul 2022 s-a majorat semnificativ producția de ulei către export în comparație cu perioadele anterioare.

Importul de ulei în țară este mult mai mic în raport cu producția exportată. Valoarea importată de ulei constituie doar 18% din cea exportată. Soldul balanței comerciale este pozitiv și constituie 229,6 mil \$ către sfârșitul anului 2022, după cum este reflectat în tabelul 4.2.

Tabelul 4.2. Balanța comercială a exportului producției semințelor de floarea-soarelui

Indicatorii comerciali	2020	2021	2022
Export, mii \$	98 200,59	89 658,66	285 310,18
Import, mii \$	25 264,38	37 328,62	99 919,29
Balanța comercială (±), mii \$	+72 936,21	+52 330,05	+185 390,89

Sursa: date elaborate de autor în baza BNS [30; 47; 48]

Circa 98% din cantitatea de ulei importată este de origine ucraineană, restul se importă din România, Federația Rusă, Ungaria și Belarus. În ultimii ani, post-pandemici, Republica Moldova a devenit un actor important pe segmentul producției de uleiuri vegetale [26; 29; 30].

În cazul agroecosistemului culturii porumb pentru boabe, de asemenea, evidențiem o valorificare directă a produsului agricol principal – boabele de porumb. Țările principale de destinație ale porumbului exportat sunt România (38%), Turcia (33%), Elveția (8%), Italia (5%) și Cipru (4%). Din datele tabelului 4.3 observăm, că în anul 2022 cantitatea exportată de porumb pentru boabe a constituit cca. 1,2 mil tone [29; 30; 36], ceea ce constituie cca. 285310,18 mii \$ SUA. Importul producției de porumb pentru boabe este preponderent din Ucraina (88%) și România (5%). Cele mai mari cantități sunt semințe și producția de porumb zaharat. Valoarea producției exportate a atins în anul 2022 cele mai înalte cote. Către sfârșitul anului 2022 s-a exportat producție în valoare de 324,9 mil \$, fiind de aproape de 10 ori mai mult față de anul 2021. Rezultatele cercetărilor arată că Republica Moldova a devenit o țară lider în exportul de porumb în regiunea Europei de Sud-Est.

Tabelul 4.3. Balanța comercială a exportului producției culturii porumb pentru boabe

Indicatorii comerciali	2020	2021	2022
Export, mii \$	79 402,46	23 422,48	324 809,06
Import, mii \$	19 456,17	18 310,23	40 293,73
Balanța comercială (±), mii \$	+59 946,29	+5 112,25	+284 515,33

Sursa: date elaborate de autor în baza BNS [30; 47; 48]

Importul de porumb a fost de 40,3 mil \$, constituind 12% din valoarea exportului. Acest produs constituie o sursă de valută pentru sistemul monetar al țării, alături de veniturile stabile asigurate pentru fermieri.

4.2. Analiza productivității potențiale și efective prin caracteristica parametrilor energetici în agroecosistemele culturilor – grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe

Criteriul energetic de evaluare agroecologică evidențiază factorii de producere din agroecosistem, chiar și pe cei care nu sunt apreciați pe deplin prin metodele cantitative și economice, deoarece indicatorii recoltei și evaluările financiare reflectă insuficient de exact coraportul dintre resursele naturale și tehnico-materiale, energetice și umane, investite în agroecosistem. Starea de securitate alimentară este direct dependentă de modul de evaluare și principiile de valorificare a energiei în sistemul agroalimentar național [9; 61; 97; 109; 122; 127]. Aplicarea diverselor metode ar facilita corectitudinea aprecierii potențialului bioproductiv al sistemului agroindustrial din Republica Moldova în diferiți ani agricoli și în diferite condiții climatice extreme.

Valorile energiei investite și a randamentului de conversie depinde și de Fișa tehnologică utilizată de antreprenorii agricoli la cultivarea unei sau altei culturi. În majoritatea cazurilor, Fișa tehnologică în condiții reale de producere diferă de recomandările tehnologice oferite de oamenii de știință din domeniul fitotehnicii. În cazul gospodăriei agricole selectate, a fost observată, de asemenea, o reducere a lucrărilor tehnologice în agrocenozele de cultivare a culturilor cercetate.

Pornind de la locul și rolul culturilor cercetate în ierarhia sistemului agroalimentar, se impune evaluarea eficienței energetice prin determinarea indicilor energetici printre care: (i) consumul de energie pe unitate de produs; (ii) bilanțul energetic și (iii) randamentul de conversie al energiei investite în agroecosistemele culturilor de câmp studiate.

Indicatorii energetici sunt determinați în baza coeficienților de transformare a consumurilor directe și indirecte de energie [139], având la bază: (i) datele recoltei potențiale, determinate în baza notei de bonitare a solului; (ii) datele recoltei medii în câmp cercetate în cadrul agrocenozei și (iii) valorile recoltei statistice extrase din bazele informative ale BNS.

Valoarea energiei investite în agroecosistem depinde de specia cultivată și modul de agricultură practicat. Indicatorii energetici au fost calculați conform Fișei tehnologice, structurată pe patru elemente tehnologice, după cum urmează: (i) etapa de pregătire a solului; (ii) etapa de semănat; (iii) etapa de îngrijire a semănăturii și (iv) etapa de recoltare. În Anexa 6 (tab. A6.1-A6.3) sunt incluse și procedeele tehnologice pentru fiecare cultură cercetată și etapele tehnologice aplicate de S.R.L. „Trofion” din comuna Chiștelnița în cadrul agrocenozelor de cultivare.

Tabelele din Anexa 6 au fost ajustate și în conformitate cu recomandările cercetătorilor din domeniul fitotehnicii [77], fiind incluși indicatori precum: *volumul de lucru; componența agregatelor (propulsor, mașini agricole); cheltuieli de timp; personal de serviciu (mecanizatori, alți lucrători); carburanți* și alte categorii de inputuri, conform tehnicilor agricole aplicate de gospodăria agricolă.

Un element important al procesului de evaluare integrată a indicatorilor de recoltă, prin prizma parametrilor energetici pentru culturile cercetate, este determinarea valorilor energiei regăsite în produsul agricol principal, conform principiilor de transformare în unități energetice, care este numit și *output*. În această ordine de idei, evaluarea și studierea valorilor bilanțului energetic pe ani și culturile cercetate începe cu determinarea energiei conținute în produsul agricol principal.

În condițiile prezentei lucrări, urmare a evaluării productivității agroecosistemelor culturilor cercetate în baza indicatorilor recoltelor medii în câmp, determinată în conformitate cu probele colectate la punctele de control din agrocenoze, a fost evidențiată ponderea energiei cheltuite pe unitate de suprafață agricolă, evaluată diferențiat pe 2 stadii: (i) pe trei elemente agrotehnice (*1. Pregătirea solului; 2. Semănatul; 3. Îngrijirea semănăturii*) și (ii) conform Fișei tehnologice integrate care va include cele trei etape și operațiunea de recoltare.

Principiul dat de evaluare diferențiată este condiționat de circumstanțele potrivit cărora, prelevarea probelor la punctele de control pentru determinarea indicatorilor recoltei medii în câmp nu includ lucrările de recoltare cu combina și transportarea masei de semințe către un punct anume. Totodată, de menționat, că procesele tehnologice enumerate sunt parte a proceselor de determinare a valorilor recoltei statistice și recoltei declarate de gospodăria agricolă.

Din punct de vedere agroecosistemic, prin procedura de recoltare se începe o veriga ulterioară de procesare și prelucrare a produsului agricol principal (recolta) și secundar (paiele). Cheltuielile energetice consumate la aceste operațiuni agricole sunt repartizate subsistemului de procesare a lanțului alimentar.

Evaluarea parametrilor energetici pentru agrocenozele culturii grâu de toamnă

Rezultatele transformărilor în unități energetice a valorilor recoltei potențiale și efective obținute în cadrul cercetărilor pentru cultura grâu de toamnă sunt prezentate în tabelul 4.4, fiind luat ca bază criteriul potrivit căruia 1 kg de semințe de grâu de toamnă conține valoarea energetică în mărime de 3200 Kcal [139].

Tabelul 4.4. Indicatorii energetici ai produsului agricol principal a grâului de toamnă, anul 2012, com. Chiștelnița

Nr.	Indicatorii de recoltă	Valoarea recoltei, kg/ha	Valoarea energetică, Kcal
1.	Recolta potențială	2726	8723200
2.	Recolta medie în câmp	2708	8665600
3.	Recolta statistică	1200	3840000

**echivalentul energetic pentru 1 kg de semințe la cultura grâu de toamnă este 3200 Kcal [139]*

Datele generalizate ale parametrilor energetici din Anexa 6 (tab. A6.1), unde sunt determinate în mod detaliat cheltuielile energetice la cultivarea grâului de toamnă conform operațiunilor tehnologice, au fost structurate și integrate în tabelul 4.5. În baza valorilor energetice a

indicatorilor cantitativi ai recoltei potențiale și efective reflectați în tabelul 4.5 și cheltuielile de energie investite ca intrări directe și indirecte, s-au calculat cheltuielile energetice pentru un hectar din agrocenoza de cultivare a grâului de toamnă. Corespunzător metodologiei de calcul, a fost determinat și randamentul de conversie al energiei investite și obținute prin produsul agricol principal.

Din totalul energiei investite în valoare de 192 765 768 Kcal în agrocenoza de 72 ha, cultivată cu grâu de toamnă în anul agricol 2011-2012 în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, cea mai mare pondere au investițiile directe sub forma de muncă umană, carburanți, fertilizanți, ce constituie – 181 359 351 Kcal sau 94% din totalul inputului.

Tabelul 4.5. Structura și randamentul de utilizare a energiei investite în agroecosistemul grâului de toamnă, anul 2012, com. Chiștelnița

NR.	STRUCTURA	INPUT/INTRARE			VALOAREA ENERGETICĂ, Kcal		
1.	Munca umană	249,64 h/om			74892		
2.	Fertilizanți	11160 kg			80425080		
3.	Semințe	200 kg/ha			46080000		
4.	Carburanți	4735 l			53979000		
5.	Electricitate				800379		
6.	Mașini				8882177		
7.	Transport				2481040		
8.	Amendamente				43200		
9.	Total intrări pe elementele tehnologice				192 765 768 (72 ha)		2 677 302 (1 ha)
10.	Total intrări pentru 3 elemente tehnologice				172 265 038 (72 ha)		2 392 569 (1 ha)
11.	OUTPUT/IEȘIRE, Kcal Recolta, kg/ha	RPB	RMC	RS	RPB	RMC	RS
		2726	2708	1200	8 723 200	8 665 600	3 840 000
12.	Randament	Fișa tehnologică			3,3	3,2	1,4
		Trei faze tehnologice				3,6	

Drept urmare a evaluării consumurilor energetice în cazul agrocenozei culturii grâului de toamnă cultivată în anul agricol 2011-2012, cheltuielile energetice pe unite de suprafață echivalentă unui ha, constituie 2 677 302 Kcal per ha, de la etapa de pregătire a solului până la etapa de recoltare și transportare la locul de depozitare a produsului agricol principal.

În cazul energiei consumate, cea mai mare pondere este energia fertilizanților cu valori de 80 425 080 Kcal, aplicate de antreprenor în cazul agrocenozei specificate. Pe locul doi, în categoria energiei investite, este cea a carburanților fosili ce constituie 53 979 000 Kcal, urmată de energia semințelor utilizate ca material semincer în cadrul agrocenozei, cu o valoare de 46 080 000 Kcal.

Analizând datele din tabelul 4.6 observăm, că valoarea energiei consumate pentru trei elemente al Fișei tehnologice este de 172 265 038 Kcal din totalul de 192 530 038 Kcal, iar pentru operațiunile tehnologice de recoltare și transportare, consumul energetic este de 20 265 000 Kcal. Evaluarea randamentului de conversie al recoltei medii în câmp s-a efectuat prin coraportul dintre energia output și energia investită pentru trei operațiuni tehnologice, fiind obținut un randament de 3,6 puncte (tab. 4.5). Includerea cheltuielilor energetice a operațiunilor tehnologice de recoltare și transportare reduce randamentul de conversie al energiei. În cazul indicatorilor recoltei medii în câmp

doar cu 0,4 unități, fiind obținută valoare de 3,2 unități. Astfel, evidențiem că valoarea de 1,8 unități a diferenței dintre randamentul de conversie al energiei pentru indicatorii recoltei medii în câmp și a randamentului de conversie al energiei pentru indicatorii recoltei statistice, reprezintă pierderile de recoltă atestate în cadrul prezentei lucrări (în capitol 3, pct. 3.4).

Tabelul 4.6. Consumul energetic în agrocenoza grâului de toamnă, anul 2012, com. Chiștelnița

Nr.	Etapele Fișei tehnologice	Valoarea energetică, Kcal
1.	Pregătirea solului	37376579
2.	Semănatul	51107019
3.	Îngrijirea semănăturii	83781440
Total 3 faze		172 265 038
4.	Recoltare/transportare	20 265 000
Total 4 faze		192 530 038

**echivalentul energetic pentru 1 kg de semințe la cultura grâu de toamnă este 3200 Kcal [139]*

În baza indicilor cantitativi de recoltă, stabiliți prin evaluarea productivității agroecosistemului grâului de toamnă, au fost calculate valorile energetice ale produsului agricol principal și pentru anii 2013 și 2014, care sunt prezentate în tabelele 4.7 și 4.8.

Consumul energetic total la cultivarea grâului de toamnă, anul agricol 2012-2013 în cadrul biotopului de 45 ha este de 120 478 590 Kcal. Calculele valorii energetice a produsului agricol principal în anii agricoli 2012-2013, relevă valori aproape similare pentru recolta potențială și statistică, fiind de 7 427 200 Kcal și, respectiv, 8 992 000 Kcal. În cazul recoltei medii în câmp observăm, că valorile energiei conținute în produsul agricol principal este de 17 692 800 Kcal, aproape dublu comparativ cu indicatorii recoltelor potențiale și statistice.

Respectiv, randamentul de conversie al energiei este cel mai scăzut în cazul recoltei potențiale, cu valori de 2,8 și de 3,4 pentru recolta statistică.

În cazul recoltei medii în câmp, randamentul energiei investite și energiei regăsite în produsul agricol principal este de 6,6 - practic dublu comparativ cu indicatorii recoltei potențiale și statistice.

Tabelul 4.7. Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice ai agrocenozei grâului de toamnă, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr.	Indicatorii de recoltă	Valoarea recoltei, kg/ha	Valoarea energetică, Kcal	Randamentul de conversie
Suprafața biotopului de cultivare: 45 ha				
1.	Recolta potențială	2321	7427200	2,8
2.	Recolta medie în câmp	5529	17692800	6,6
3.	Recolta statistică	2810	8992000	3,4
Energia investită per hectar: 2 677 302 Kcal				
Energia investită pentru 45 ha: 120 478 590 Kcal				

**echivalentul energetic pentru 1 kg de semințe la cultura grâu de toamnă este 3200 Kcal [139]*

Evaluările indicilor de recoltă ale grâului de toamnă pentru anul agricol 2013-2014, relevă o evoluție similară a randamentului de conversie al energiei, cu valori de 3,8 pentru indicatorii recoltei potențiale și de 3,9 pentru indicatorii recoltei statistice. În cazul indicatorilor recoltei medii în câmp,

valorile randamentului de conversie al energiei se dublează până la 7,8 unități, fiind mai mare cu 3,9 unități energetice comparativ cu valorile randamentului de conversie al recoltei statistice, care are o valoare egală cu diferența de cca. 3,9 unități energetice.

Tabelul 4.8. Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice ai agrocezozei grâului de toamnă, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr.	Indicatorii de recoltă	Valoarea recoltei, kg/ha	Valoarea energetică, Kcal	Randamentul de conversie
Suprafața biotopului de cultivare: 60 ha				
1.	Recolta potențială	3200	10240000	3,8
2.	Recolta medie în câmp	6495	20784000	7,8
3.	Recolta statistică	3300	10560000	3,9
Energia investită per hectar: 2 677 302 Kcal				
Energia investită pentru 60 ha: 160 638 120 Kcal				

**echivalentul energetic pentru 1 kg de semințe la cultura grâu de toamnă este 3200 Kcal [139]*

Analiza comparativă a randamentului de conversie al energiei pe anii de cercetare pentru cultura grâu de toamnă, reconfirmă impactul diminutiv al pierderilor de recoltă asupra bilanțului energetic al agroecosistemului grâului de toamnă. Rezultatele cercetărilor demonstrează o reducere a randamentului de conversie de cca. 3,5 unități în cazul pierderilor de recoltă pentru anii agricoli 2012-2013 și 2013-2014 la cultura grâu de toamnă în cazurile agrocezozelor cercetate.

Evaluarea diferenței randamentului de conversie al energie în valori procentuale, denotă o creștere a pierderilor de recoltă până la 50%, comparativ cu 40% în unități cantitative, obținute în capitolul 3 și descrise în pct. 3.1. și pct. 3.4. Astfel, în valori energetice, pierderile de recoltă, doar la nivelul a trei etape tehnologice, se majorează cu 10%, diminuând bilanțul energetic în cazul agroecosistemului culturii grâu de toamnă.

Evaluarea parametrilor energetici pentru agrocezozele culturii floarea-soarelui

Pentru evaluarea integrată ai indicilor de recoltă pentru cultura floarea-soarelui prin prizma parametrilor energetici, în baza valorilor obținute a recoltei potențiale și efective, au fost determinate valorile energiei regăsite în produsul agricol principal, conform principiilor de transformare în unități energetice. Rezultatele energiei output pentru anul agricol 2012-2013 sunt prezentate în tabelul 4.9, fiind luat ca bază criteriul – 1 kg de semințe de floarea-soarelui conține o valoare energetică în mărime de 5228 Kcal [16; 139].

Tabelul 4.9. Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice a culturii floarea-soarelui, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr.	Indicatorii de recoltă	Valoarea recoltei, kg/ha	Valoarea energetică, Kcal
1.	Recolta potențială	1656	8657562
2.	Recolta medie în câmp	1392	7277376
3.	Recolta statistică	1030	5384840

**echivalentul energetic pentru 1 kg de semințe la cultura floarea-soarelui este 5228 Kcal [16]*

Pentru o evaluare eficientă a parametrilor energetici, Anexa 6 (tab. A6.2), unde sunt incluse detaliat cheltuielile energetice la cultivarea florei-soarelui conform operațiunilor tehnologice, au fost structurate și integrate în tabelul 4.10 și generalizate conform elementelor Fișei tehnologice, aplicat la cultivarea florei-soarelui în anul 2013.

În baza valorilor energetice ai indicatorilor cantitativi ai recoltei potențiale și efective, reflectați în tabelul 4.10 și cheltuielilor de energie investite au fost calculate cheltuielile pentru un hectar din agrocenoza de cultivare a florei-soarelui. Aceasta înregistrează valori de cca. 1 323 819 Kcal (tab. 4.11).

Tabelul 4.10. Consumul energetic în agrocenoza florei-soarelui, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr.	Etapele Fișei tehnologice	Valoarea energetică, Kcal
1.	Pregătirea solului	33394740
2.	Semănatul	3279750
3.	Îngrijirea semănăturii	7049885
4.	Recoltarea	15847500
Total		59571875

Din totalul energiei investite în valoare de 59 571 875 Kcal în agrocenoza de 45 ha, cultivată cu floarea-soarelui în anul agricol 2012-2013 în cadrul gospodăriei agricole S.R.L. „Trofion”, cu cea mai mare pondere au investițiile directe sub forma de carburanți, ce constituie 34 165 800 Kcal sau 57% din totalul inputului în agrocenoza cercetată.

Pe locul doi al investițiilor este energia conținută în materialul semincer, care este de cca. 1 568 400 Kcal. O cotă energetică sporită a fost investită și cu fertilizantii foliari aplicați de antreprenorul agricol pentru cultura floarea-soarelui, fiind de 1 161 225 Kcal.

Urmare a evaluării consumurilor directe și indirecte în cazul agrocenozei culturii florei-soarelui cultivată în anul agricol 2012-2013, au fost stabilite cheltuielile energetice pe unitate de suprafață echivalentă unui ha, ce constituie 1 323 819 Kcal per ha, de la etapa de pregătire a solului până la etapa de recoltare și transportare la locul de depozitare. Similar calculelor aplicate pentru agroecosistemul culturii grâu de toamnă și în cazul agroecosistemului florei-soarelui, a fost cercetată valoarea energetică a recoltei medii în câmp la nivelul agrocenozei până la faza de recoltare.

Analizând datele din tabelele 4.10 și 4.11 observăm, că valoarea energiei consumate pentru trei elemente a Fișei tehnologice este de 43 724 375 Kcal din totalul de 59 571 875 Kcal, iar pentru operațiunile tehnologice de recoltare și transportare, consumul energetic este de 15 847 500 Kcal. Evaluarea randamentului de conversie al recoltei medii în câmp s-a efectuat prin coraportul dintre energia output și energia investită pentru trei operațiuni tehnologice, fiind obținut un randament de 17,6 puncte (tabelul 4.11).

Includerea cheltuielilor energetice pentru operațiunile tehnologice de recoltare și transportare reduce randamentul de conversie al energiei în cazul indicatorilor recoltei medii în câmp cu 4,7 unități, fiind obținută valoarea de 12,9 unități.

Tabelul 4.11. Structura și randamentul de utilizare al energiei investite în agroceenoza florii-soarelui, anul 2013, com. Chiștelnița

NR.	STRUCTURA	INPUT/INTRARE	VALOAREA ENERGETICĂ, Kcal		
1.	Munca umană	337.3 h/om	101190		
2.	Mașini	-	18221440		
3.	Semințe	300 kg/ha	1568400		
4.	Carburanți	2997 l	34165800		
5.	Electricitate	-	800379		
6.	Transport	-	1176000		
7.	Amendamente	-	43200		
8.	Fertilizanți	225 kg	1161225		
9.	Total intrări fișa tehnologică		59 571 875 (45 ha)	1 323 819 (1 ha)	
10.	Total intrări 3 faze tehnologice		43 724 375 (45 ha)	971 653 (1 ha)	
11.	OUTPUT/IEȘIRE Recolta, kg/ha	RPB	RMC	RS	
		1702	3271	2000	
			8 898 056	17 100 788	10 456 000
12.	Randament	Fișa tehnologică	6,7	12,9	7,9
		Trei faze tehnologice		17,6	

Astfel, evidențiem, că valoarea de 5,0 unități energetice a diferenței dintre randamentul de conversie al energiei pentru indicatorii recoltei medii în câmp și randamentului de conversie al energiei pentru indicatorii recoltei statistice, reprezintă pierderile de recoltă atestate în cadrul prezentei lucrări în capitol 3, pct. 3.4.

În baza indicatorilor recoltelor potențiale, medii în câmp și statistice, au fost calculate valorile energetice ale produsului agricol principal și pentru anii 2012 și 2014 (tabelele 4.12 și 4.13).

Tabelul 4.12. Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice ale agroceenozei florii-soarelui, anul 2012, com. Chiștelnița

Nr.	Indicatorii de recoltă	Valoarea recoltei, kg/ha	Valoarea energetică, Kcal	Randamentul de conversie
Suprafața biotopului de cultivare: 70 ha				
1.	Recolta potențială	1656	8657568	6,5
2.	Recolta medie în câmp	1392	7277376	5,5
3.	Recolta statistică	1030	5384840	4,1
Energia investită per hectar: 1 323 819 Kcal				
Energia investită pentru 70 ha: 92 667 330 Kcal				

*echivalentul energetic pentru 1 kg de semințe la cultura floarea-soarelui este 5228 Kcal [16]

Consumul energetic la cultivarea florii-soarelui, anul agricol 2011-2012, biotopul de 70 ha constituie 92 667 330 Kcal, iar valoarea energetică a produsului agricol principal este de 5 384 840 Kcal, în cazul recoltei statistice și de 7 277 376 Kcal, în cazul recoltei medii în câmp. Randamentul de conversie al energie este redus, având valori de 4,1 pentru indicatorii recoltei statistice și de 5,5

unități, pentru indicatorii recoltei medii în câmp. Observăm, că randamentul de conversie al energiei după RPB are cele mai mari valori, deoarece biotopul de cultivare are o notă de bonitare înaltă.

Tabelul 4.13. Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice ale agrocenozei florii-soarelui, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr.	Indicatorii de recoltă	Valoarea recoltei, kg/ha	Valoarea energetică, Kcal	Randamentul de conversie
Suprafața biotopului de cultivare: 35 ha				
1.	Recolta potențială	1670	8730760	6,6
2.	Recolta medie în câmp	3373	17634044	13,3
3.	Recolta statistică	1840	9619520	7,3
Energia investită per hectar: 1 323 819 Kcal				
Energia investită pentru 35 ha: 160 638 120 Kcal				

**echivalentul energetic pentru 1 kg de semințe la cultura floarea-soarelui este 5228 Kcal [16]*

Evaluările indicilor de recoltă a florii-soarelui pentru anul agricol 2013-2014, relevă valori ridicate ale randamentului de conversie de cca. 13,3 pentru indicii recoltei medii în câmp și de 7,3 unități energetice pentru indicatorii recoltei statistice

Analiza comparativă a valorilor randamentului de conversie al energiei pentru recolta medie în câmp și recolta statistică relevă o diferență de 6 unități energetice, ceea ce reconfirmă impactul diminutiv al pierderilor de recoltă asupra bilanțului energetic.

Evaluarea diferenței randamentului de conversie al energie în valori procentuale, denotă o creștere a pierderilor de recoltă până la 40%, comparativ cu 35% în unități cantitative, obținute în capitolul 3 și descrise în pct. 3.2. și pct. 3.4. Astfel, în valori energetice, pierderile de recoltă, doar la nivelul a trei etape tehnologice, se majorează cu 5%, diminuând bilanțul energetic în agroecosistemul culturii florii-soarelui.

Evaluarea parametrilor energetici pentru agrocenozele culturii porumb pentru boabe

Valorile energiei regăsite în produsul agricol principal, conform principiilor de transformare în unități energetice sunt prezentate în tabelul 4.14, fiind luat ca bază criteriul potrivit căruia – 1 kg de boabe de porumb conține valori energetice de cca. 3380 Kcal [139].

Tabelul 4.14. Indicatorii de recoltă a culturii porumb pentru boabe, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr.	Indicatorii de recoltă	Valoarea recoltei, kg/ha	Valoarea energetică, Kcal
1.	Recolta potențială	3420	11559600
2.	Recolta medie în câmp	8441	28530580
3.	Recolta statistică	3100	10478000

**echivalentul energetic pentru 1 kg de semințe la cultura porumb pentru boabe este 3380 Kcal [139]*

Pentru o evaluare eficientă a parametrilor energetici, datele din Anexa 6 (tab. 6.3), au fost structurate și integrate în tabelul 4.15, determinate și detaliate cheltuielile energetice la cultivarea

porumbului pentru boabe, conform operațiunilor tehnologice, generalizate conform Fișei tehnologice aplicate în cazul biotopului cultivat cu porumb pentru boabe, anul 2013.

Din totalul energiei investite în valoare de 22 854 510 Kcal în agrocezoza de 14 ha, cultivată cu porumb pentru boabe în anul agricol 2012-2013, gospodăria agricolă S.R.L. „Trofion”, cea mai mare pondere au investițiile directe sub forma de carburanți, care constituie – 13 110 000 Kcal sau 57% din totalul inputului în agrocezoza cercetată.

Urmare a evaluării consumurilor energetice în cazul agrocezozei culturii porumb pentru boabe, cultivată în anul agricol 2012-2013, au fost stabilite cheltuielile energetice pe unitate de suprafață echivalentă unui ha. Aceasta constituie 1 632 465 Kcal per ha, de la etapa de pregătire a solului până la etapa de recoltare și transportare în depozite ale produsului agricol principal.

Tabelul 4.15. Structura și randamentul de utilizare a energiei investite în agrocezoza porumbului pentru boabe, anul 2013, com. Chiștelnița

NR.	STRUCTURA	INPUT/INTRARE			VALOAREA ENERGETICĂ, Kcal		
1.	Munca umană	119,4 h/om			35820		
2.	Mașini	-			5789510		
3.	Semințe	300 kg/ha			1014000		
4.	Carburanți	1150 l			13110000		
5.	Electricitate	-			75790		
6.	Transport	-			1381930		
7.	Amendamente	-			43200		
8.	Fertilizanți	-			361270		
9.	Erbicidare	-			1402800		
10.	Total intrări fișa tehnologică			22854510 (14 ha)		1632465 (1 ha)	
11.	Total intrări 3 faze tehnologice			17504310 (14 ha)		1250308 (1 ha)	
12.	OUTPUT/IEȘIRE Recolta kg/ha	RPB	RMC	RS	RPB	RMC	RS
3420		8441	3100	11559600	28530580	10478000	
13.	Randament	Fișa tehnologică			7,1	17,5	6,4
Trei faze tehnologice			22,8				

Analizând datele medii din tabelul 4.16, observăm, că valoarea energiei consumate pentru trei faze, conform fișei tehnologice, este de 17 504 310 Kcal, din totalul de 22 854 510 Kcal, iar pentru operațiunile tehnologice de recoltare și transportare, consumul energetic este de 5 350 200 Kcal. Evaluarea randamentului de conversie al recoltei medii în câmp s-a efectuat prin coraportul dintre energia output și energia investită pentru trei operațiuni tehnologice, fiind evidențiat un randament de 22,8 puncte (tab. 4.15).

Tabelul 4.16. Consumul energetic în agrocezoza culturii porumb pentru boabe, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr.	Etapele Fișei tehnologice	Valoarea energetică, Kcal
1.	Pregătirea solului	9648760
2.	Semănatul	3474290
3.	Îngrijirea semănăturii	4381260
4.	Recoltarea	5350200
Total		22854510

Includerea cheltuielilor energetice pentru operațiunile tehnologice de recoltare și transportare reduce randamentul de conversie al energiei în cazul indicatorilor recoltei medii în câmp cu 5,7 unități, fiind obținută valoare de 17,5 unități. Astfel, evidențiem că valoarea de 11,1 unități a diferenței dintre randamentul de conversie al energiei pentru indicatorii recoltei medii în câmp și randamentul de conversie al energiei pentru indicatorii recoltei statistice, reprezintă valoarea energetică a pierderilor de recoltă atestate în cadrul prezentei lucrări în capitol 3, pct. 3.4.

Consumul energetic pentru cultivarea porumbului pentru boabe în anul agricol 2013-2014 în cadrul biotopului de 15 ha este de 73 460 925 Kcal. Randamentul de conversie fiind de 7,1 în cazul indicatorilor de recoltă potențială, iar în cazul recoltei medii în câmp și recoltei statistice este de 17,5 unități și, respectiv, de 6,4 unități.

Evaluările indicilor de recoltă a porumbului pentru boabe, în anul agricol 2013-2014 (tabelul 4.17), relevă o evoluție similară a randamentului de conversie al energiei, prin valori de 6,2 unități pentru indicatorii recoltei potențiale și de 8,8 unități pentru indicatorii recoltei statistice.

Tabelul 4.17. Indicatorii de recoltă în unități cantitative și energetice pentru agrocenoza culturii porumb pentru boabe, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr.	Indicatorii de recoltă	Valoarea recoltei, kg/ha	Valoarea energetică, Kcal	Randamentul de conversie
Suprafața biotopului de cultivare: 45 ha				
1.	Recolta potențială	3000	10140000	6,2
2.	Recolta medie în câmp	8746	29561480	18,1
3.	Recolta reală / declarată	4260	14398800	8,8
Energia investită per hectar: 16 32 465 Kcal				
Energia investită pentru 45 ha: 73 460 925 Kcal				

**echivalentul energetic pentru 1 kg de semințe la cultura porumb pentru boabe este 3380 Kcal [139]*

În cazul indicatorilor recoltei medii în câmp, valorile randamentului de conversie al energiei se dublează, atingând 18,1 unități, fiind mai mare cu 9,3 unități energetice comparativ cu valorile randamentului de conversie al recoltei statistice. Rezultatele cercetărilor demonstrează o reducere a randamentului de conversie de cca. 11,1 unități energetice pentru anul agricol 2012-2013 și de 9,3 unități, în cazul pierderilor de recoltă, pentru anul agricol 2013-2014, în cazul agrocenzelor cultivate cu porumb pentru boabe.

Evaluarea diferenței randamentului de conversie al energiei în valori procentuale, denotă o creștere a pierderilor de recoltă până la 60%, comparativ cu 45% în unități cantitative, obținute în capitolul 3 și descrise în pct. 3.3. și pct. 3.4. Astfel, în valori energetice, pierderile de recoltă, doar la nivelul a trei etape tehnologice, se majorează cu 15%, diminuând bilanțul energetic în cazul agroecosistemului culturii porumb pentru boabe.

4.3. Evaluarea comparativă a randamentului de conversie al energiei pentru culturile cercetate

Evaluarea randamentului de conversie al energiei (input/output), prin detalierea fluxurilor energetice – input, cu includerea cotei energiei extrase din sol de culturile agricole, rezultat al mineralizării unei părți din masa organică a solului și a energiei regăsite în produsul agricol principal – output, oferă capacități de precizie în diagnosticarea problemelor de funcționalitate agroecosistemică și identificare a soluțiilor de îmbunătățire a eficienței sistemului agroindustrial național, orientat la consolidarea componentelor de securitate alimentară [6; 9; 13; 61; 116; 119; 120; 139].

Pentru realizarea analizei comparative de redistribuire a coeficienților energetici, au fost utilizate datele obținute pentru agrocenoza grâu de toamnă în cadrul prezentei lucrări și rezultatele cercetărilor realizate de V. Afanasiev [139] în perioada agriculturii din anul 1989.

Randamentul de conversie calculat în condițiile Fișei tehnologice aplicate în perioada anului 1989 pentru cultura grâu de toamnă denotă, o valoare de 2,9 Kcal [139], fapt ce indică un randament redus, specific sistemului intensiv de agricultură. În agroecosistemele din perioada de referință se investea o cantitate mare de energie, iar Fișa tehnologică prevedea aproximativ 20 de elemente tehnologice, iar până la faza de recoltare se executau 12 operațiuni agrotehnice.

Studiile parametrilor energetici menționați au fost efectuați doar în cadrul agrocenozelor culturii grâu de toamnă, gestionate de S.R.L. „Trofion”, reflectate în tabelele 4.18 și 4.19. Rezultatele cercetărilor integrate a pierderilor de recoltă pe unitate de suprafață agricolă, prezentate în tabelul 4.18, descriu valorile cantitative și valorile energetice ale produsului agricol principal – output, precum și a valorilor energiei investite – input, pentru trei etape tehnologice (E1 – recoltare, E2 – transportare și E3 – prelucrare/depozitare). După cum a fost statuat în capitolul 3, pct. 3.4, etapa tehnologică E0 reprezintă suma tuturor proceselor, care sunt aplicate la nivel de agrocenoză până la recoltare.

Evaluând raportul dintre energia regăsită în produsul agricol principal (output) și energia investită (input), constatăm, că randamentul de conversie al energiei investite (comerciale) pentru agroecosistemul culturii de grâu de toamnă este unul mediu, atât în cazul Fișei tehnologice integrale, cât și pentru varianta trei faze tehnologice. În acest sens atestăm, că 1 Kcal investită corespunde 7 Kcal per unitate produs agricol pentru recolta medie în câmp. În cazul recoltei statistice, acest raport se reduce de aproximativ 2,2 ori, fiind de 1:3.

Pentru o analiză și evaluare a diferențelor de recoltă evidențiate în cadrul prezentei lucrări, care în cazul grâului de toamnă este de 40%, din care cota pierderilor este de 15-20% din diferența indicilor de recoltă, iar 20-25% constituie diminuările valorilor de recoltă de către gospodăriile

agricole, cercetătorii din domeniu, recomandă „evaluarea pierderilor agroalimentare atât în baza indicatorilor cantitativi, cât și în baza valorii energetice și în unități economice” [137].

Corespunzător criteriilor statuate în capitolul 3, pct. 3.4, privitor la repartizarea echivalentă pe etape tehnologice, pentru anul agricol 2012, valorile diferențelor 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 anul 2014 acestea înregistrează valori de 1032 kg/ha.

Tabelul 4.18. Indicii de recoltă și valoarea 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
1	2		3	4	5
2012					
E ₀	2708*		8665600	1198690	1:7
E ₁	2372	336	7590400	1341461	1:5
E ₂	2036		6515200	1357901	1:4
E ₃	1700**		5440000	1491461	1:3
2013					
E ₀	5529*		17692800	1198690	1:14
E ₁	4653	876	14889600	1341461	1:11
E ₂	3777		12086400	1405851	1:9
E ₃	2900**		9280000	1738191	1:5
2014					
E ₀	6495*		20784000	1198690	1:17
E ₁	5463	1032	17481600	1341461	1:13
E ₂	4431		14179200	1416811	1:10
E ₃	3400**		10880000	1806451	1:6

*Recolta medie în câmp **Recolta statistică

Analiza indicatorilor valorici ai produsului agricol principal denotă, că pierderile de recoltă exercită un efect diminutiv asupra productivității reale a agroecosistemului grâului de toamnă. Efectul diminutiv al pierderilor de recoltă este evidențiat și în contextul evaluării indicilor bilanțului energetic al produsului agricol principal (input/output), pe unitate de suprafață, prezentate în tabelul 4.18. Astfel, valoarea energetică a recoltei output se reduce de la 8 665 600 Kcal la 5 440 000 Kcal pentru anul 2012. O evoluție similară evidențiem și în anii 2013, unde outputul se reduce de la 17 692 800 Kcal la 9 280 000 Kcal, iar în 2014 acesta înregistrează o diminuare de la 20 784 000 Kcal la 10 880 000 Kcal.

Analiza indicilor energetici ai recoltei, pe fonul reducerii acestor valori din cauza pierderilor de produs agricol principal, raportat la energia investită pe unitate de suprafață agricolă, arată o scădere a randamentului de conversie al energiei. După cum este prezentat în tabelul 4.18, 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*, prezentată în figurile 4.3; 4.4 și 4.5.

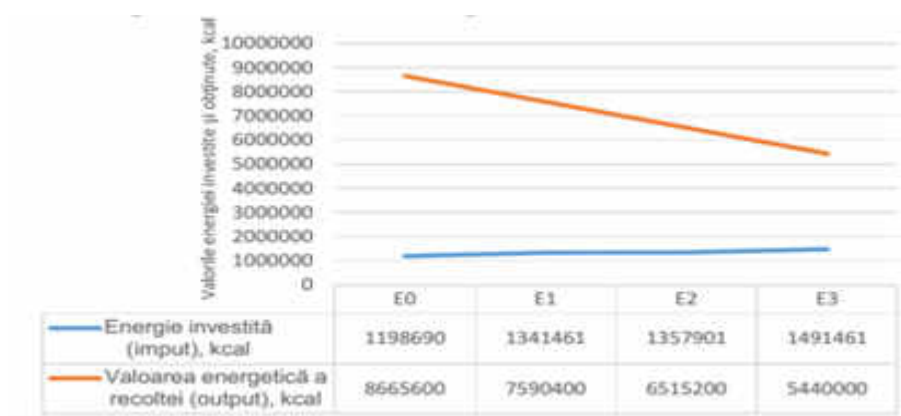


Fig. 4.3. Evoluția randamentului de conversie al energiei pe etapele lanțului alimentar la cultura grâu de toamnă în anul agricol 2012

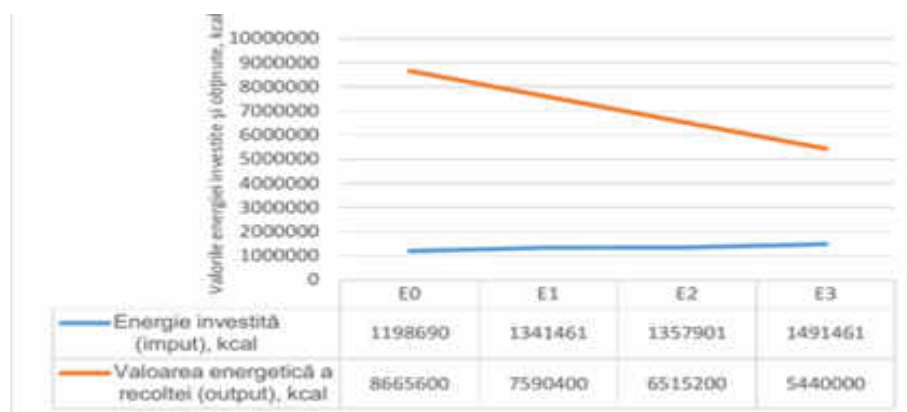


Fig. 4.4. Evoluția randamentului de conversie al energiei pe etapele lanțului alimentar la cultura grâu de toamnă în anul agricol 2013

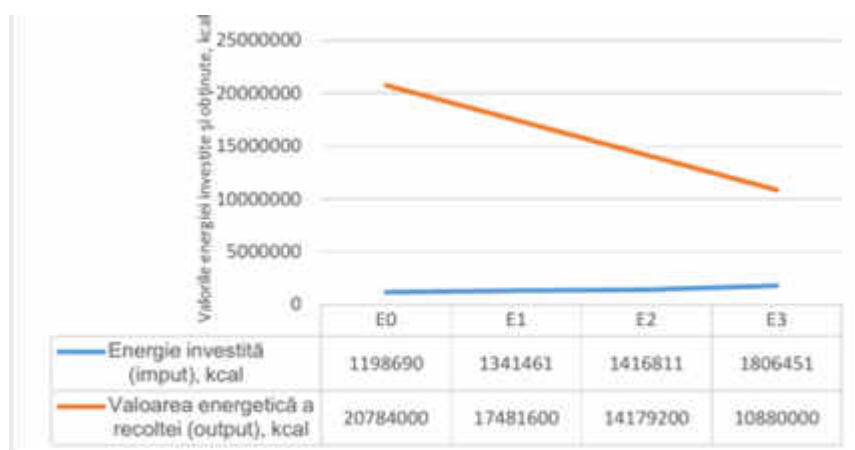


Fig. 4.5. Evoluția randamentului de conversie al energiei pe etapele lanțului alimentar la cultura grâu de toamnă în anul agricol 2014

În cadrul cercetărilor productivității potențiale și reale a agroecosistemului culturii grâului de toamnă, a fost calculat și bilanțul energetic pe unitate de produs agricol, 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 4.19 și diagrama din figura 4.6, relevă o tendință diminutivă cauzată de pierderile de recoltă.

Tabelul 4.19. Bilanțul energetic pe unitate de produs, 1kg grâu de toamnă

Ani de cercetare Etapă tehnologică	2012		2013		2014	
	Consum energie per kg, Kcal	Cota input, Kcal	Consum energie per kg, Kcal	Cota input, Kcal	Consum energie per kg, Kcal	Cota input, Kcal
E ₀	443		217		185	
E ₁	566	+169	288	+71	246	+61
E ₂	708	+143	372	+84	320	+74
E ₃	877	+122	599	+227	531	+211

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

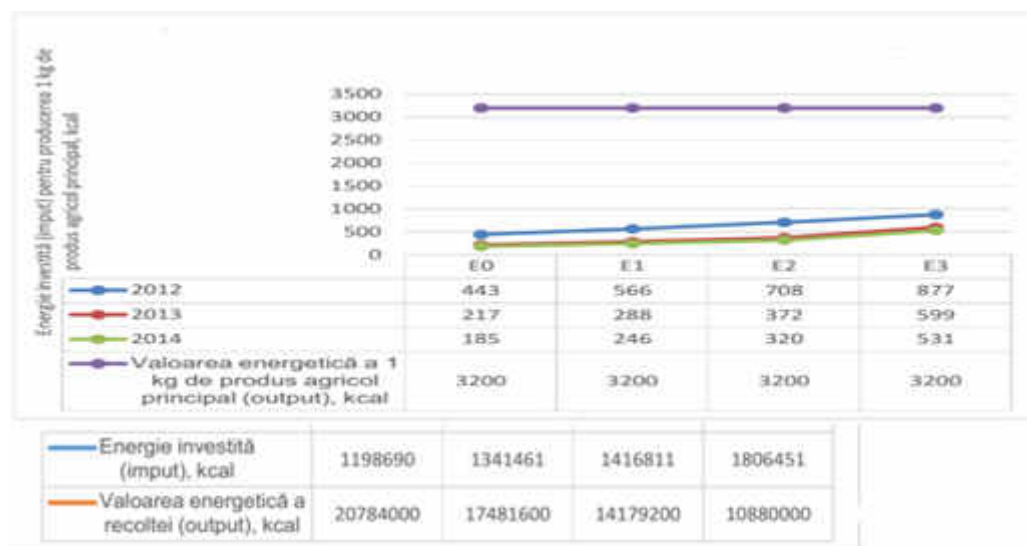


Fig. 4.6. Evaluarea comparativă a conversie input/output pe unitate de produs agricol principal pentru cultura grâu de toamnă

Astfel, detalierea bilanțului energetic 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 alimentar de producere.

Datele, privind detalierea bilanțului energetic pe etape tehnologice prezentate în tabelul 4.18 și figura 4.7, 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. Evaluarea rezultatelor cercetărilor, denotă, că în cazul predominării pierderilor de produse agroalimentare și la etapele următoare ale lanțului alimentar, randamentul de conversie va înregistra un *punct critic*, iar coraportul dintre valorile output și input va fi egal cu unu ($Re=1$).

Evoluția randamentului de conversie al energiei, prezentată în figura 4.7, evidențiază, că până la punctul critic, randamentul de conversie al energiei în agroecosistemul unei sau altei culturi va înregistra o valoare pozitivă (Re_+), iar din acest punct valoarea randamentului va fi negativă (Re_-).

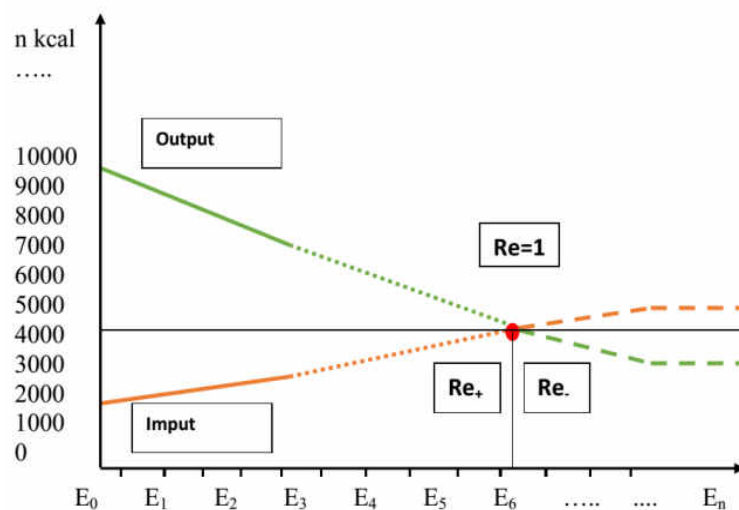


Fig. 4.7. Evoluția randamentului de conversie al energiei

($Re=1$)–punct critic al randamentului de conversie al energiei; *(Re_+)*–randament pozitiv de conversie al energiei; *(Re_-)*–randament negativ de conversie al energiei

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 ale produselor agroalimentare. Determinarea bilanțurilor energetice și calcularea randamentului de conversie al energiei, permite elaborarea unui sistem diagnostic rapid de determinare ale pierderilor de recoltă și identificarea soluțiilor de îmbunătățire pentru fiecare etapă tehnologică de funcționare al sistemului agroindustrial.

Analiza și evaluarea randamentului de conversie al energiei în baza calculelor efectuate, conform Fișei tehnologice a energiei investite – *input*, raportată la energia regăsită în produsul agricol principal – *output*, denotă un randament pozitiv pentru toate trei culturi cercetate.

În procesul de determinare și evaluare al randamentului de conversie al energiei, trebuie să includem și energia materiei organice a solului supusă mineralizării și transformată în elemente biofile, absorbite de plantele de cultură la diferite etape de creștere și dezvoltare [11; 40; 86].

Din perspectiva cercetării cotei energiei extrase de plantele de cultură din substanța organică a solului, au fost luate pentru calcul metodologia utilizată de cercetătorul Gîrlă D., conform căreia după Covda V., [39] într-un gram de humus se conțin 4-5 kilocalorii, iar pentru analiză și evaluare se recomandă de utilizat media de 4,5 kilocalorii. Valoarea economică a cantității de substanță organică mineralizată și extrasă de plantele de cultură este de 831600 dolari/ha.

În condițiile studierii parametrilor energetici ai productivității agroecosistemelor culturilor cercetate, o atenție specială este acordată determinării randamentului de conversie al energiei în baza

valorilor indicatorilor recoltei medii în câmp și a recoltei statistice, raportată la valorile inputului energetic, care să includă și energia masei organice mineralizate [4; 5; 11; 50; 69], pe care plantele de cultură le consumă ca elemente biofile pentru creștere și dezvoltare, afectând astfel fertilitatea solului.

Reieșind din relația nutriției plantelor și procesului de mineralizare a humusului, care este principala sursă de N pentru plantele de cultură [3; 7; 12; 13; 14], cota energiei consumate pentru formarea produsului agricol principal se va determina conform datelor din tabelul 3.38 (capitolul 3), unde sunt reflectate valorile cantității de humus mineralizat în cadrul agrocenozelor de cultivare.

Din datele tabelului 4.20, observăm, că valorile randamentului de conversie se reduc în condițiile includerii în consumul energetic a cotei input, rezultată din mineralizarea humusului.

În cazul grâului de toamnă, pe anii de cercetare constatăm o reducere al randamentului de conversie al energiei calculat în condițiile Fișei tehnologice de la 3,2 puncte la 1,0, ca urmare a includerii cotei energetice a humusului mineralizat, valorificat pentru obținerea recoltei medii în câmp. O tendință similară observăm și în cazul evaluării randamentului de conversie al energie pentru valorile recoltei statistice, care se reduc de la 1,4 la 0,6 puncte calorice. Astfel, putem constata, că în condițiile includerii în calculele bilanțului energetic a cotei humusului mineralizat, randamentul de conversie al energiei pentru recolta statistică este unul negativ, deoarece 1 Kcal investită se regăsește în 0,6 Kcal produs agricol principal (– 0,4 Kcal).

În condițiile indicatorilor de recoltă obținuți în anii agricoli 2012-2013 și 2013-2014, bilanțul energetic prin includerea cotei humusului mineralizat se situează în parametrii randamentului de conversie al energiei ai Punctului critic, ce semnifică că *1 Kcal input este echivalentă cu 1 Kcal output*.

Tabelul 4.20. Randamentul de conversie al energiei în funcție de masa organică din sol pentru cultura grâu de toamnă

Entitatea agricolă	Anii de studii	Sup., ha	Valorile energetice determinate, Kcal/ha			Randamentul de conversie	
			output RMC/RS	Cota input – mineralizare humus	Consum total de energie – input *FT+input **HM	output / input FT	output / input FT+HM
S.R.L. „Trofion” Chiștelnița	2012	72	8665600	5616000	8293302	3,2	1,0
			3840000	3195000	5872302	1,4	0,6
	2013	45	17692800	11596500	14273802	6,6	1,2
			8992000	6066000	8743302	3,4	1,0
	2014	60	20784000	12967650	15644952	7,8	1,3
			10560000	6984000	9661302	3,9	1,0

*Cota input per/ha conform Fișei tehnologice (FT) – 2 677 302, Kcal (tab. 4.5); ** HM – humus mineralizat

O tendință de diminuare a randamentului de conversie al energie se atestă și în cazul florii-soarelui. Astfel, conform datelor prezentate în tabelul 4.21, evidențiem un randament negativ pentru anul agricol 2011-2012 prin evaluarea raportului input/output, care include și valorile energetice ale humusului mineralizat. Valorile randamentului se diminuează de la 5,5 unități, conform Fișei tehnologice la 0,8 unități energetice, obținute în baza valorilor de mineralizare ale humusului.

Randamentul de conversie al energiei pentru cultura floarea-soarelui în anii agricoli 2012-2013 și 2013-2014 înregistrează valori pozitive, totuși, din datele tabelului 4.21, observăm, că datele sunt diminuate și apropiate de Punctul critic al bilanțului energetic.

Tabelul 4.21. Randamentul de conversie al energiei în funcție de masa organică din sol pentru cultura floarea-soarelui

Entitatea agricolă	Anii de studii	Sup., ha	Valorile energetice determinate, Kcal/ha			Randamentul de conversie	
			output RMC/RS	Cota input – mineralizare humus	Consum total de energie – input *FT+input **HM	output / input FT	output / input FT+HM
S.R.L. „Trofion” Chiștelnița	2012	70	7277376	7560000	8883819	5,5	0,8
			5384840	5548500	6872319	4,1	0,7
	2013	45	17100788	12074850	13398669	12,9	1,2
			10456000	8505000	9828819	7,9	1,0
	2014	35	17634044	11730150	13053969	13,3	1,3
			9619520	6885000	8208819	7,3	1,1

*Cota input conform Fișei tehnologice (FT) – 1 323 819, Kcal (tab. 4.11) ** HM – humus mineralizat

O tendință similară evidențiem și în cazul culturii porumb pentru boabe, rezultatele evaluării fiind prezentate în tabelul 4.22. Astfel, putem observa că valorile bilanțului energetic au o tendință pozitivă pe anii de cercetare 2012-2013 și 2013-2014, iar în cazul anului agricol 2011-2012, deși au fost efectuate investiții energetice în valoare de 1632465 Kcal/ha, nu au fost obținute produse agricole principale sau secundare. În acest caz randamentul de conversie este unul negativ.

Tabelul 4.22. Randamentul de conversie al energiei în funcție de masa organică din sol pentru cultura porumb pentru boabe

Entitatea agricolă	Anii de studii	Sup., ha	Valorile energetice determinate, Kcal/ha			Randamentul de conversie	
			output RMC/RS	Cota input – mineralizare humus	Consum total de energie – input *FT+input **HM	output / input FT	output / input FT+HM
S.R.L. „Trofion” Chiștelnița	2012	35	-	-	-	-	-
			-	-	-	-	-
	2013	14	28530580	10012500	11644965	17,5	2,4
			10478000	6966000	8598465	6,4	1,2
	2014	45	29561480	11025000	12657465	18,1	2,3
			14398800	6967350	8599815	8,8	1,6

*Cota input conform Fișei tehnologice (FT) – 1 632 465, Kcal (tab. 4.15) ** HM – humus mineralizat

Urmare a evaluării parametrilor energetici ai agroecosistemelor culturilor cercetate, evidențiem un risc major de reducere a fertilității solului prin pierderile de materie organică din sol și, în special, al humusului din contul mineralizării acestuia și valorificării pentru creșterea plantelor de cultură. Concomitent cu identificare măsurilor complexe pentru conservarea fertilității solurilor, devine imperativ modificarea asolamentelor cu introducerea culturilor leguminoase anuale și perene, care conform recomandărilor academicianului M. Lupașcu 1996, 1998, 2004 și B. Boincean 1999, [3; 11; 12] trebuie să constituie aproximativ 20-22% sau 180-220 mii hectare, ceea ce este evident.

4.4. Concluzii la capitolul 4

1. Particularitatea comercială esențială a agroecosistemelor grâului de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe constă în gradul înalt de cerere pe piețele externe. Produsele agricole principale din cadrul agroecosistemelor culturilor cercetate se exportă în cantități mari, iar geografia exporturilor este destul de variată.

2. Republica Moldova este un furnizor de grâu de toamnă pe piața internațională, ceea ce oferă statut de țară cu un anumit grad de asigurare a securității alimentare pe anumite categorii de produse, dar în același timp, contribuie la asigurarea securității alimentare a altor state.

3. Principalul produs procesat din producția de grâu de toamnă este făina, care are un randament economic mai înalt comparativ cu producția de grâu de toamnă. Deși, productivitatea globală a agrocenozelor culturii grâu de toamnă este excesivă, Republica Moldova importă cantități semnificative de făină de grâu, înregistrând în ultimii ani o balanță comercială negativă.

4. Valorile energiei investite și a randamentului de conversie depinde și de Fișa tehnologică utilizată de antreprenorii agricoli la cultivarea unei sau altei culturi. În majoritatea cazurilor, Fișa tehnologică în condiții reale de producere diferă de recomandările tehnologice științific argumentate.

5. Consumul energetic, în cazul agrocenozelor culturilor cercetate în condiții reale de producere, crește odată cu administrarea fertilizanților, erbicidelor sau pesticidelor, ce constituie o cotă de 60-70% din totalul energiei investite în agroecosisteme.

6. Valorile randamentului de conversie al energiei investite (input) și energiei regăsite în produsul agricol principal (output), în condițiile Fișei tehnologice este de cca. 5,5 unități energetice pentru grâul de toamnă; 6,5 pentru floarea-soarelui și de 6,5 unități energetice pentru cultura porumb.

7. Evaluarea randamentului de conversie al energiei conform consumului total, care include valorile input după Fișa tehnologică și cota energiei humusului mineralizat, denotă, că productivitatea plantelor de cultură se bazează în mare parte pe energia biologică extrasă din sol, fapt ce conduce la reducerea dramatică a fertilității solului, fără o compensare sau restituire în condițiile sistemului agrotehnic practicat la moment de gospodăriile agricole.

8. Pierderile de recoltă la etapele tehnologice primare, generează impact energetic asupra produsului realizat în agrocenoză, majorează costul per unitate și conduc la încărcarea energetică pe tot lanțul alimentar. Respectiv, constatăm, că în condițiile bilanțului energetic care include și cota humusului mineralizat, randamentul de conversie intră în marja *Punctului critic*, iar în unele agrocenoze devine negativ.

5. EVALUAREA INDICATORILOR DE SECURITATE ALIMENTARĂ A REPUBLICII MOLDOVA PRIN PRIZMA PRODUCTIVITĂȚII AGROECOSISTEMELOR CULTURILOR CERCETATE

5.1 Evaluarea comparativă a valorilor de productivitate potențială și efectivă a agroecosistemelor culturilor cercetate și cerințele de securitate alimentară a Republicii Moldova

Particularitățile de organizare și funcționare ale agroecosistemelor culturilor de câmp, care sunt componente ale sistemului productiv agricol, au o importanță strategică pentru asigurarea mediului de securitate alimentară la nivel de individ, comunitate și țară.

Securitatea alimentară este unul din pilonii de securitate națională, care există doar atunci când „statul deține suficiente disponibilități de produse agricole și alimentare, care sunt în măsură să acopere necesitățile de hrană pentru toți locuitorii cuprinși în granițele sale și să asigure, în același timp, stocurile necesare de furaje pentru animale, dar și apă în situații de calamități naturale, de război, de crize sociale și economice la nivel de regiuni sau țară” [19; 102; 103; 105; 106; 124].

Viziunile strategice și prioritățile privind asigurarea securității alimentare a țării este expusă în Strategia securității naționale aprobată prin HP nr. 913 din 15.12.2023, care la pct. 20 alin. 4) și 5) definește riscurile ecologice și alimentare la adresa securității naționale. La capitolul cinci a SSN, sunt stabilite metodele și direcțiile de acțiune pentru asigurarea securității naționale, iar la pct. 28, alin. 9) și 10), Strategia se referă complexul de acțiuni ce trebuie întreprinse pentru a asigura securitatea și reziliența alimentară și ecologică [42; 44].

Conceptul securității alimentare a fost dezvoltat și adaptat la starea mediului de securitate din perioada de referință în contextul elaborării Strategiei securității alimentare a Republicii Moldova pentru anii 2023-2030, aprobată prin HG nr. 775 din 09.11.2022, care rezonază cu definiția securității alimentare, adoptată la Summitul Mondial al Alimentației din 1996 [43].

Merită atenție faptul, că SSA este abordată prin prizma celor patru dimensiuni ale securității alimentare, descrise în capitolul I al prezentei lucrări, la pct. 1.3 și rezidă în: 1) *disponibilitatea fizică a alimentelor*; 2) *accesul economic și fizic la alimente*; 3) *utilizarea alimentelor*; și 4) *stabilitatea celor trei dimensiuni în timp*.

Cercetările corelației dintre componentele agroecosistemelor culturilor studiate evidențiază, că *productivitatea* exercită o influență asupra componentei de securitate alimentară, cum este *disponibilitatea* – ce semnifică existența fizică a produselor agroalimentare din resursele naționale, din import, ajutoare alimentare și depozitele alimentare din cadrul gospodăriilor urbane [93; 125].

Analiza principiilor de funcționalitate ale agroecosistemelor culturilor – grâului de toamnă, florii-soarelui și porumbului pentru boabe în spațiul temporal de cca. 41 de ani și în baza valorilor recoltei globale și a recoltei medii la hectar, denotă *caracterul variabil al productivității* pentru fiecare

cultură în parte, evaluat conform modelului Conway [96] și prezentate în figura 5.1. În condițiile prezentei cercetări, un factor care influențează productivitatea agroecosistemelor culturilor cercetate este *diferența indicilor de recoltă* menționați în tabelul 3.36, care în valori procentuale sunt de cca. 40% pentru cultura grâu de toamnă, 35% pentru floarea-soarelui și de 45% pentru cultura porumb pentru boabe pentru boabe în condițiile anilor agricoli de realizare a cercetărilor.

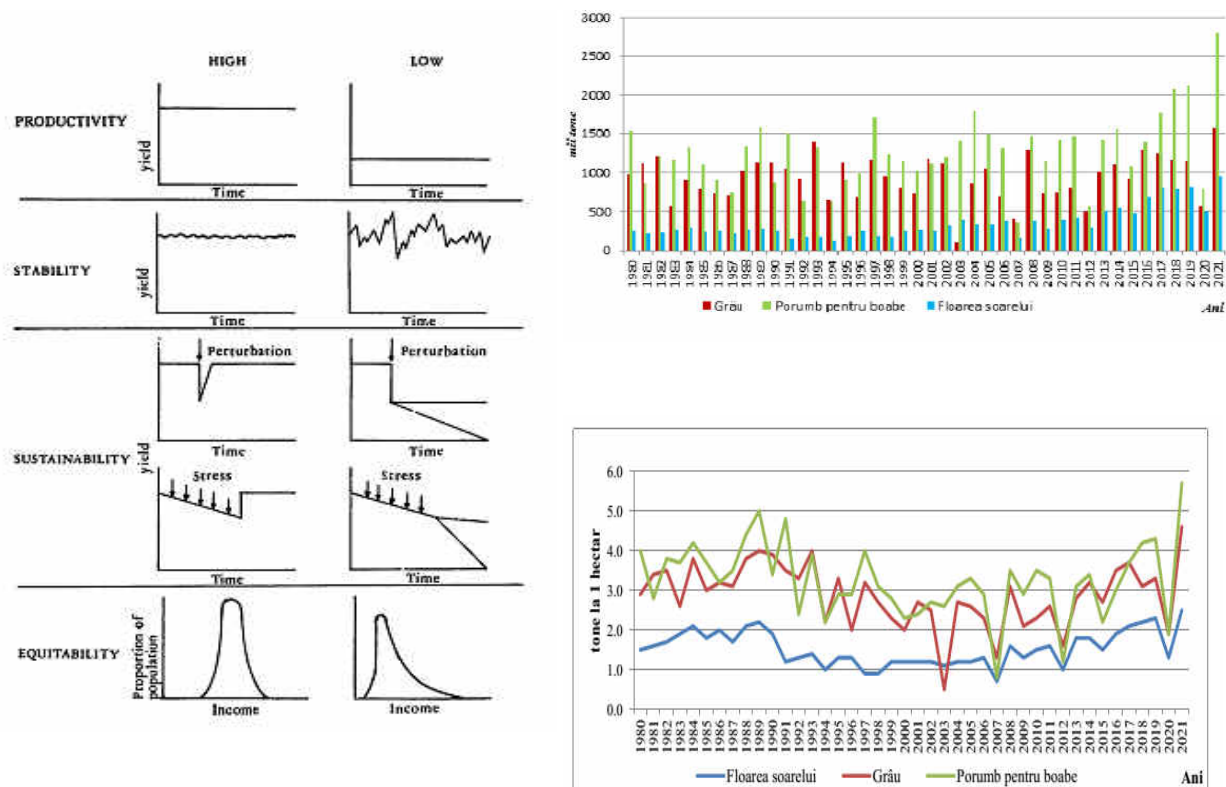


Fig. 5.1. Evaluarea comparativă a criteriilor de structură și funcționalitate ale agroecosistemelor culturilor cercetate după modelul G. Conway [96]

Diferența dintre indicatorii recoltei medii în câmp și valorile recoltei medii statistice, ce au stat la baza evaluării productivității efective a agroecosistemelor cercetate, dereglează criteriul funcțional - *eficiența agroecosistemică*, care conform lui S. Axinte [9; 137], exprimă capacitatea sistemului de a nu înregistra pierderi și este o expresie economică, rezultând ca un raport input/output, măsurate într-o unitate comună - profitul agricultorului și influențează dimensiunile de securitate alimentară ca *stabilitatea* și *sustenabilitatea*, ce se referă la accesul populației la alimentație adecvată în orice perioadă de timp și asigurarea unui proces adecvat de furnizare a alimentelor.

Diferența de recoltă, atestată în cadrul cercetărilor, elucidează existența unui mecanism imperfect de apreciere al potențialului bioclimatic al resurselor de producere agroalimentară ale Republicii Moldova. Lipsa unei aprecieri adecvate a potențialului de producere generează impact economic, social și ecologic asupra întregului sistem agroalimentar [67; 75; 123; 130]. Cu atât mai mult, diferența de recoltă, care conține și o cotă a pierderilor de recoltă, provoacă o încărcătură suplimentară pentru fiecare unitate energetică pe tot parcursul lanțului alimentar [61].

Diminuarea datelor potențialului productiv, cumulativ cu pierderile de recoltă, reprezintă o vulnerabilitate pentru securitatea alimentară și subminează starea generală de securitate, deoarece conduc constant, an de an, la sporirea costurilor tehnologice pe unitate de suprafață agricolă prelucrată. Concomitent, pierderile de recoltă încarcă costurile energetice și financiare pentru fiecare calorie de produs alimentar procesat din materia agricolă primară.

Prezentarea grafică a indicilor recoltei medii în câmp și a indicilor recoltei statistice pentru anii de cercetare 2012-2014, precum și modelarea pentru perioada succesivă 2014-2021, reflectate în figura 5.2, elaborat în baza datelor prezentate în Anexa 7 (tab. 7.1), relevă cum se schimbă parametrii valorilor recoltei la hectar comparativ cu indicii de recoltă statistică, în condițiile includerii în calcul a diferențelor de recoltă.

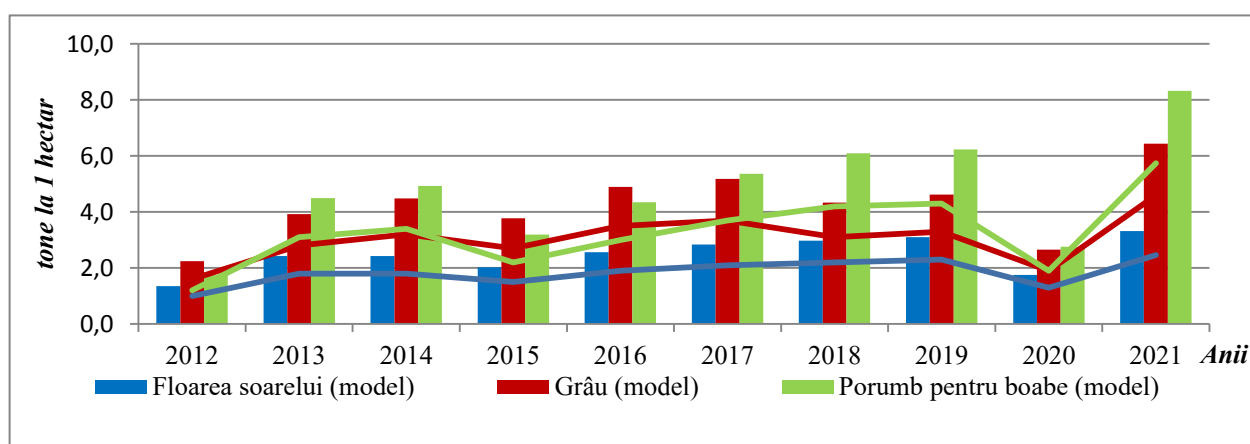


Fig. 5.2. Evaluarea indicilor de recoltă efectivă pentru anii de cercetare și modelarea pentru perioada succesivă

Rezultatele cercetărilor privind principiile de funcționalitate ale agroecosistemelor culturilor studiate în condiții actuale de producere denotă indici de *eficiență funcțională redusă*, care se răsfrânge asupra componentelor de structură a întregului sistem agroalimentar la nivel național și reziliența acestora în condiții de riscuri și amenințări de natură antropică sau biotice.

Amenințare de securitate alimentară, după cum menționează A. Rusnac [68], este și lipsa unui sistem obiectiv de prezentare ale datelor din dările de seamă statistice ale complexului agroindustrial, fenomen care a fost evidențiat în cadrul prezentei cercetări la capitolul 3, pct. 3.4, precum și reflectat de autoritățile guvernamentale în cadrul crizei regionale, generate de conflictul militar ruso-ucrainean [31], când a fost identificată o cantitate de cereale pe piața internă a Republicii Moldova, care nu a fost inclusă în evidențele statistice.

Diferența de recoltă evidențiată în cadrul cercetărilor și analizei indicatorilor recoltei medii în câmp și a celei statistice, influențează alte criterii de structură agroecosistemică, cum sunt *resursele de sol și fertilitatea acestora*, amplificând dehumificarea (degradarea humică) și degradarea agrochimică a solurilor, calificate de I. Krupenicov [6; 143] cu numărul 1 și 2 în lista principalelor

forme de degradare ale cernoziomurilor (total 11 forme). Conform lui T. Rusu [70; 71], epuizarea fertilității solului apare ca urmare a exportului continuu de elemente nutritive din sol și mineralizarea excesivă a humusului în detrimentul humificării.

În condițiile diferenței indicatorilor de recoltă, evidențiați în cadrul cercetării, procesul de evaluare a exportului de elemente biofile descris în capitolul 3 la pct. 3.4 și epuizarea fertilității solului, este unul incomplet, deoarece valorile diferenței dintre recolta medie în câmp și recolta statistică sau pierderile de recoltă, nu sunt incluse în nici o evidență pentru a aprecia exportul total al elementelor biofile din agrocenoze.

Evaluarea exportului de elemente nutritive din sol, care se realizează prin produsele agricole principale și secundare ale plantelor de cultură, este un criteriu important pentru optimizarea regimurilor nutritive, determinarea bilanțului elementelor biofile în agricultură, elaborarea normativelor și calcularea normelor de fertilizanți [13; 70].

Cercetările din domeniul agrochimic [6], relevă legitatea potrivit căreia consumul și exportul de NPK din sol este direct dependent de valorile recoltei. În cazul unor recolte scăzute, exportul de NPK este mai redus. Odată ce valorile recoltelor crește, consumul de NPK de către plantele de cultură, la fel, se majorează și variază în funcție de calitatea recoltei.

Evaluarea comparativă a exportului de NPK, în funcție de valorile recoltei medii în câmp și valorile recoltei statistice, prezentată în tabelul 3.35, denotă, că anual cca. 66,1 kg/ha în cazul grâului de toamnă; 47,0 kg/ha în cazul florii-soarelui și 47,4 kg/ha de N în cazul culturii porumb pentru boabe nu sunt incluse în evaluările extragerii și exportului elementelor nutritive din sol.

Merită atenție faptul, că diferențele indicatorilor de recoltă nu includ și partea de humus mineralizat din sol de către plantele de cultură cercetate. Evaluarea comparativă a valorilor humusului mineralizat în funcție de valorile recoltei medii în câmp și valorile recoltei statistice prezentate în tabelul 3.35, atestă la cultura grâu de toamnă o diferență de cca. 963 kg/ha, cantitate de humus care nu este inclusă în evaluările proceselor de dehumificare a solurilor utilizate în agricultură. La floarea-soarelui, se atestă o cantitate de 772 kg/ha, iar în cazul porumbului de 790 kg/ha.

Rezultatele cercetărilor relevă, că diminuarea datelor privind productivitatea agroecosistemelor, contribuie la evaluarea inadecvată ale proceselor de degradare din soluri și nu permite elaborarea corectă a politicilor de ameliorare a fertilității solurilor, corespunzător factorilor generatori și a stării proprietăților fizico-chimice și biologice reale ale solului [85; 87].

Caracterul variabil al productivității influențează un alt criteriu funcțional, cum este *stabilitatea agroecosistemică*. Evaluarea agroecosistemelor culturilor cercetate după modelul propus de Gerald G. Marten [109] și a rezultatelor prezentate în figura 5.3, permite să apreciem agroecosistemele grâului de toamnă, florii-soarelui și porumbului pentru boabe în condițiile reale de producere ale Republicii Moldova, ca *agroecosisteme instabile, dar sustenabile*.

Analiza datelor obținute denotă, că *un factor generator de instabilitate agroecosistemică* pentru culturile cercetate, este *utilizarea ineficientă a potențialului agricol* la nivel național și mai cu seamă a *resurselor de sol*, care conform cercetătorului din domeniul agroecologiei S. Axinte [9], este un criteriu structural agroecosistemic și se referă la volumul de resurse necesare realizării producțiilor potențiale sau menținerii funcțiilor cuantificate conform necesităților.

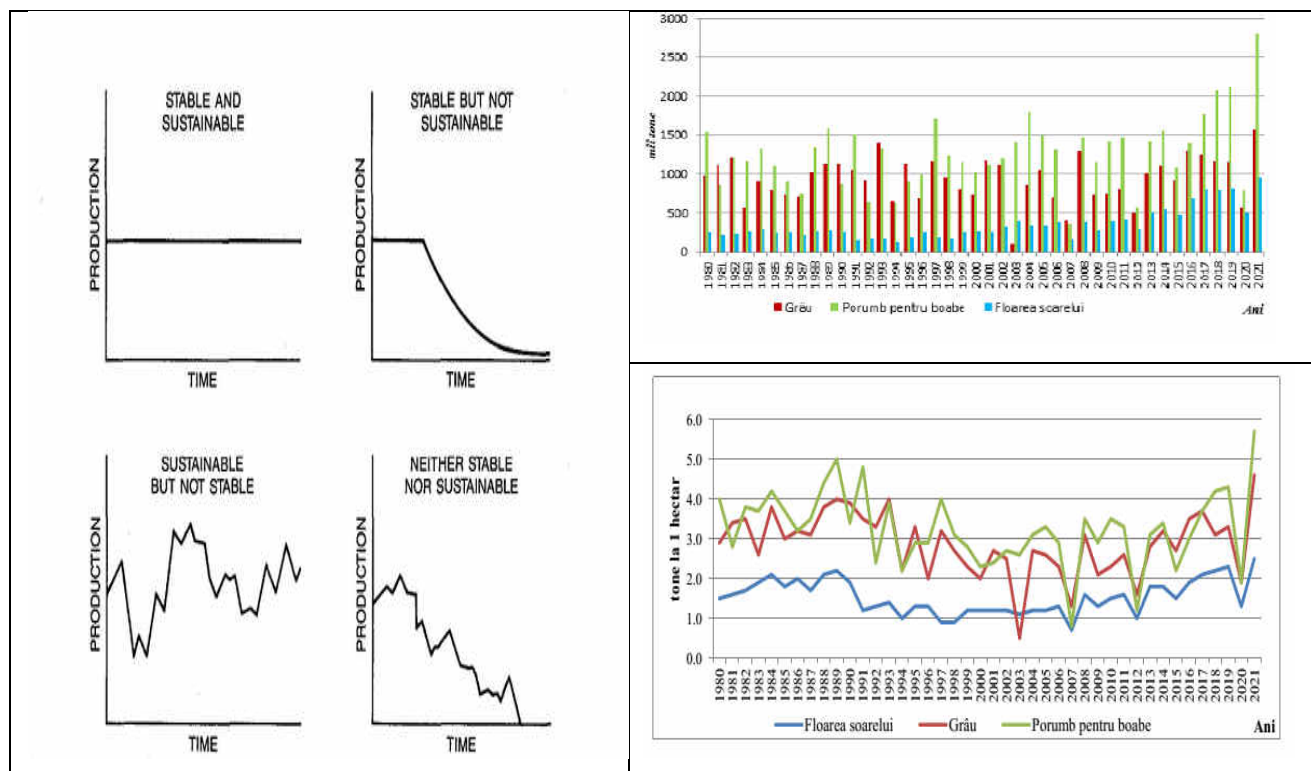


Fig. 5.3. Evaluarea comparativă a criteriilor de structură și funcționalitate ale agroecosistemelor culturilor cercetate după modelul Gerald G. Marten [109]

Astfel, criteriile de structură: *resursele, disponibilitatea resurselor, diversitatea*, generează impact asupra dimensiunii de securitate alimentară, precum este *accesibilitatea*, ceea ce presupune ca toți indivizii să dispună de resurse suficiente, să producă și să procure alimente conform dietei.

Rezultatele cercetărilor, expuse în Anexa 7 (tab. A7.1) arată, că agroecosistemele culturilor studiate ocupă cca. 83% din suprafața arabilă, iar fiecare cultură are cote diferite de la an la an, cu o medie pe o perioadă de 10 ani (2012-2022) a suprafețelor ocupate de cca.: 346 mii hectare pentru cultura grâu de toamnă sau 23% din total; 373 mii hectare pentru floarea-soarelui sau 25% din total; 500 mii hectare sau 33% din total pentru cultura porumb pentru boabe.

Alte 28 de culturi de câmp, din totalul de 33 incluse în evidența statistică, pentru anul 2021, ocupau o suprafață de cca. 86356 ha din suprafața arabilă totală [57; 81; 82]. Valoarea recoltei globale ale culturilor de câmp menționate sunt prezentate în Anexa 11 (tab. A11.1), iar pentru o analiză comparativă sunt utilizate valorile medii a recoltei globale anuale a 8 culturi, cu o mai mare întrebuințare în alimentația cetățenilor, pentru o perioadă de trei ani (2020; 2021 și 2022). Datele

calculate relevă o medie a recoltei globale de cca.: 27616,8 t - cartofi; 3,7 t - hrișcă; 26901,0 t - soia; 7000,0 t - tomate; 2066,3 t - castraveți; 16901,7 t - ceapă; 10522,3 t - morcov; 6471,0 t - varză.

Cercetările datelor BNS au scos în evidență, că deși sunt cultivate în sistemul agricol național, anumite cantități de produs agricol principal a celor 8 culturi menționate sunt importate pentru a asigura necesarul de consum intern [30; 36; 47; 48].

Rezultatele evaluării comparative a datelor statistice prezentate în Anexa 11 (tab. A11.2) denotă, că anual sunt importate cca.: 22367,3 t - cartofi în stare proaspătă; 89,7 t - soia; 3782,3 t - ceapă; 2717,0 t - castraveți; 113,4 t - hrișcă; 16057,6 t - morcovi, sfeclă roșie și alte rădăcinoase comestibile; 7301,3 t - tomate; 4377,8 t - varză, conopidă și alte produse similare.

Integrarea datelor privind recolta globală a 15 culturi de câmp [30; 48], inclusiv culturile studiate în cadrul lucrării, prezentate în tabelul 5.1. și analiza acestora prin prizma valorilor de import/export a produsului agricol principal ale acestor culturi, ne permite să stabilim necesarul optim în aceste produse la nivel intern. Urmare a evaluării integrate a datelor, s-a stabilit, că recolta globală a grâului de toamnă pentru anul agricol 2021-2022 a fost de 1 565 mii tone, dintre care cca. 1 038 mii tone grâu de toamnă au fost exportate pe piața externă a cerealelor.

Tabelul 5.1. Indicatorii necesarului intern de produse agroalimentare pentru un grup de 15 culturi de câmp

Nr.	Cultura	Suprafața, ha	Recolta globală, t	Valoarea importată, t	Necesitățile de consum intern, t
1.	Grâu de toamnă	346000,0	1565000,0	1136,7	530000,0
2.	Floarea - soarelui	373000,0	960000,0	19942,4	300000,0
3.	Porumb pentru boabe	500000,0	2793000,0	7073,1	950000,0
4.	Cartofi	790,0	33081,0	19064,4	52145,0
5.	Soia	14200,0	36800,4	79,8	36879,8
6.	Hrișcă	41,0	4,7	126,9	131,6
7.	Ceapă	320,0	14181,3	2591,1	16772,4
8.	Castraveți	48,0	2850,6	2408,2	5258,8
9.	Tomate	256,0	5823,8	10558,2	16382,0
10.	Morcov	198,0	10019,0	1604,2	11623,2
11.	Varză	152,0	5404,8	3529,9	8934,7
12.	Mazăre	7100,0	21088,8	-	14974,3
13.	Mazăre verde	840	4298,5	-	3687,3
14.	Fasole	158,0	649,1	-	414,7
15.	Sfecla de zahăr	10700,0	737129,1	-	737129,1

Constatăm că necesitățile interne sunt de cca. 530 mii tone, care se distribuie pentru consum alimentar, nutreț și ca material semincer. Prin coraportul suprafețelor însămânțate și cota recomandată pentru un hectar, cca. 70 mii tone de semințe sunt necesare ca material semincer. Respectiv, pentru consum alimentar și ca nutreț, este necesară o cotă de cca. 457 mii tone de semințe de grâu de toamnă.

Din datele obținute în prezenta lucrare, în cadrul agroecosistemelor grâului de toamnă, în anii secetoși precum au fost anii: 2003; 2007; 2012; 2020 necesarul intern de grâu de toamnă nu a fost

asigurat. Totodată, în anii agricoli favorabili culturii grâului de toamnă, observăm că se obține un supra produs dublu, comparativ cu necesitățile interne.

Analiza datelor productivității globale a agroecosistemelor culturii floarea-soarelui și a valorilor exportului de semințe, a dat posibilitatea de a estima necesarul intern, care este de cca. 300 mii tone, fiind destinat pentru procesare și producere de ulei, consum direct ca semințe sau produse derivate din semințe, pentru furaj și material semincer.

În conformitate cu suprafața însămânțată, aproximativ 7 mii tone de semințe de floarea-soarelui ar fi necesare pentru material semincer. Respectiv 293 mii tone din recolta globală de floarea-soarelui, care variază de la an la an, în funcție de condițiile agrometeorologice, anual sunt valorificate de consumatorii locali, iar diferența, care în unii ani este de cca. 500-600 mii tone, este exportată pe piața europeană sau cea internațională.

Evaluările productivității agroecosistemelor culturii porumb pentru boabe relevă, că necesarul intern de boabe de porumb este de cca 950 mii tone, care este destinat în mare parte pentru furaj și o cantitate mai redusă pentru consum alimentar și/sau ca material semincer.

Din datele cercetărilor evidențiem, că în anii nefavorabili pentru cultura porumb pentru boabe, precum au fost anii: 2007; 2012; 2020 necesarul intern de porumb nu este asigurat, fiind obținute cantități de cca. 400-500 mii tone, ceea ce reprezintă jumătate din necesarul consumului intern. În anii favorabili pentru cultura porumb pentru boabe, recolta globală se situează în marja de 1 500-1 800 mii tone, iar în anul 2021, când s-a obținut o recoltă de cca. 2 793 mii tone, constatăm un surplus triplu față de necesități.

Evaluarea modului de distribuire a terenurilor arabile și pentru culturile multianuale, cum sunt fructe, pomușoare și nuci, cultivate pe o suprafața de cca. 50 675 ha (*51 148 ha (2020), 50 538 ha (2021) 50 340 ha (2022)*) și vița de vie, cultivată în mediu pe o suprafața de cca. 25 316 ha (*25 000 ha (2020), 25 412 ha (2021) 25 535 ha (2022)*), per total 75 991 ha, observăm, că o cotă de cca. 180 mii ha nu sunt contabilizate în datele statistice [30; 36; 47; 48].

Cercetările efectuate arată, că utilizarea inefficientă a potențialului agricol reprezintă o amenințare a securității și independenței alimentare a țării și această problemă trebuie să devină o preocupare a oamenilor de știință, pentru a regla randamentul de valorificare a resurselor naturale, produselor energetice introduse în sistemul agroalimentar și a raporturilor socioeconomice la toate nivelurile de structură și funcționare ale agroecosistemelor culturilor de câmp.

Evaluările arată, că exporturile excesive a produsului agricol principal ale unor culturi din sistemul agricol național de producere, ceea ce presupune și utilizarea în exces a terenurilor agricole pentru cultivarea acestora, este un risc la adresa securității alimentare, care poate deveni amenințare de securitate națională în condițiile unor factori destabilizatori de factură naturală, antropică sau economico-financiară. Acest fenomen se poate descrie ca utilizarea resurselor de sol, economice,

energetice, sociale și financiare proprii, în scopul asigurării securității alimentare a altor state, respectiv, în mod conștient și acceptat, subminând sistemul de securitate alimentară, stabilitatea altor dimensiuni ale economiei și securității naționale.

Riscul de securitate alimentară, generat de exportul excesiv a trei culturi dominante cum sunt: grâul de toamnă, floarea-soarelui și porumbul pentru boabe afectează direct fertilitatea solului prin extragerea excesivă a elementelor biofile din sol de către plantele de cultură, urmare a mineralizării humusului și exportului ireversibil ale acestora odată cu recolta.

În condițiile anului agricol 2021-2022, exporturile de produs agricol principal pentru cultura grâu de toamnă conform datelor BNS au constituit cca. 1038 mii tone, ceea ce reprezintă extragerea și exportul din sol a cca. 26 026,0 t de N; 10 068,6 t de P_2O_5 și 20 760,0 t de K_2O . În cazul culturii floarea-soarelui, exportul a constituit cca. 500 mii tone, fiind extrase și exportate din sol 25 000,0 t de N; 7 500,0 t de P_2O_5 și 48 500,0 t de K_2O . Cantitatea de export al elementelor nutritive din sol cu porumbul pentru boabe a fost de cca. 1 457 mii tone, ceea ce constituie o cotă ale elementelor biofile extrase și exportate din sol de cca. 31 908,3 t de N; 12 980,0 t de P_2O_5 și 30 451,3 t de K_2O .

Exportul anual de elemente biofile extrase din sol cu produsul agricol principal al culturilor cercetate este de cca. 82 934,3 t de N; 30 548,6 t de P_2O_5 și 99 711,3 t de K_2O , ceea ce conduce la generarea unui dezechilibru al bilanțului substanțelor nutritive din sol, precum, și a fluxurilor energetice în interiorul și exteriorul agroecosistemelor, ce afectează sistemul productiv agroalimentar.

Una din principalele surse a restituirii și compensării rezervelor de azot, fosfor și potasiu în sol, o constituie îngrășămintele organice și minerale [7; 11; 92; 149]. În condițiile Republicii Moldova, sursă de îngrășămintele minerale sunt importurile din alte state, iar pentru îngrășămintele organice este sectorul zootehnic național. În anul agricol 2021-2022, importurile de îngrășămintele minerale conform datelor BNS sistematizate și integrate în Anexa 11 (tab. A11.3), au constituit cca. 39 628,1 t îngrășămintele azotate, 13,6 t îngrășămintele fosfatice și 415,2 t de îngrășămintele de potasiu. Totodată, au fost importate îngrășămintele minerale sau chimice, care conțin două sau trei elemente fertilizante: azot, fosfor și potasiu în valoare de 106 264,6 tone [30; 48].

Rezultatele evaluărilor exportului de elemente nutritive denotă o valoare mai mare de 3 ori în comparație cu cantitatea importului de îngrășămintele în cantitate fizică. În consecință, observăm, că restituirea și compensarea rezervelor de NPK prin cantitățile de îngrășămintele importate și încorporate în solurile Republicii Moldova, valorificate în circuitul agricol, nu se asigură, iar necesarul de NPK pentru dezvoltare, plantele de cultură îl extrag din sol prin mineralizarea materiei organice și mai cu seamă a humusului, ce contribuie la accelerarea degradării agrochimice și dehumificării solurilor.

Energia investită pe flux de inputuri, inclusiv și cota de energie extrasă prin mineralizarea materiei organice a solului și neregăsită în produsul agricol principal, exprimată prin randamentul

scăzut sau negativ de conversie al energiei, reprezintă o dovadă a *eficienței energetice scăzute* a agroecosistemelor culturilor cercetate.

După cum a fost observat în cadrul cercetărilor în capitolul 4 la pct. 4.3, reducerea eficienței energetice este cauzată de diferențele indicatorilor de recoltă evidențiate în cadrul evaluării productivității potențiale și efective a culturilor cercetate. Detalierea bilanțurilor energetice pe unitate de produs și unitate de suprafață, descrise în capitolul 4 la pct. 4.3, demonstrează, că diferențele de recoltă la etape tehnologice primare majorează costurile per unitate de produs agricol principal și conduc la încărcarea energetică pe tot lanțul alimentar.

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, ceea ce condiționează o stare de insecuritate alimentară de moment, care se va aprofunda în perspectivă, urmare a necesității de investiții energetice sporite, creșterii costurilor, poluării mediului și degradării stării de fertilitate a solurilor.

Concomitent cu eficiența agroecosistemică, în cadrul cercetărilor, a fost observat un dezechilibru al criteriului funcțional cum este *eficacitatea* după S. Axinte [9] sau *echitabilitatea* agroecosistemică, conform lui Gerald G. Marten [59], ce presupune distribuția uniformă a eficienței economice sau a profiturilor.

Se cunoaște, că conjunctura pieței influențează redistribuirea veniturilor pentru agricultori, a celor implicați în procesul de prelucrare, producere și entitățile implicate pe lanțurile valorice de comercializare. Deși, pentru producerea unei unități de produs agricol principal al unei culturi sunt investite resurse energetice similare an la an, cu mici diferențe, totuși, prețurile per unitate de produs, după cum este specificat în tabelul 5.2 variază.

Tabelul 5.2. Valoarea economică a produsului agricol principal a culturilor cercetate în condițiile pieței cerealiere interne

Cultura	Prețul produsului agricol principal, lei/t										
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Grâu de toamnă	2463	1845	1975	2418	2165	2262	2493	2496	2990	3296	4159
Floarea - soarelui	6362	3875	4404	6503	6276	5489	5033	5102	7407	9281	10559
Porumb pentru boabe	2906	1777	1793	2268	2339	2279	2172	2171	2851	3305	3809

Astfel, în condițiile anilor agricoli de realizare a cercetărilor, investițiile de energie pentru cultura grâu de toamnă, conform Fișei tehnologice, au fost de 2 677 302 Kcal per hectar. Din tabelul 5.2 observăm, că prețurile pentru o tonă de produs agricol principal sunt variabile. În anul agricol 2011-2012, considerat an secetos, o tonă de semințe grâu de toamnă pe piața internă a fost

comercializată la prețul de 2 463 lei, iar în anii agricoli 2012-2013 și 2013-2014, considerați ani favorabili pentru grâul de toamnă, prețurile au fost mai scăzute, de 1 845 lei/t și, respectiv, 1 975 lei/t.

Conform datelor din tabelul 5.2, observăm o tendință similară a prețurilor și pentru culturile floarea-soarelui și porumb pentru boabe. Investițiile energetice în agroecenoza florii-soarelui au fost de 1 323 819 Kcal. Analiza datelor relevă, că în anul agricol 2011-2012 prețul unei tone de semințe de floarea-soarelui a fost de 6 362 lei, fiind de aproape 40% mai ridicat comparativ cu prețul de 3 875 lei/t de produs agricol principal în anul agricol 2012-2013 și de 4 404 lei/t în anul agricol 2013-2014.

Valorile inputului energetic investit, conform Fișei tehnologice, în cadrul agroecozelor porumbului pentru boabe este de cca. 1 632 465 Kcal. Prețul unei tone de boabe de porumb în anul agricol 2011-2012 a fost de cca. 2 906 lei, ceea ce este cu 40% mai mare ca în anii agricoli 2012-2013 și 2013-2014, considerați ani favorabili pentru cultura porumb pentru boabe, când au fost înregistrate prețuri de cca. 1 777 lei/t și, respectiv, de 1 793 lei/t.

Perturbațiile funcționale și de structură ale agroecosistemelor culturilor de câmp subminează componenta de *autonomie sistemică*. Factorul generator de risc este dezechilibrul dintre sistemul de producere al culturilor și valorificarea producției în sistemul agroalimentar național, inclusiv la creșterea animalelor și păsărilor, pentru necesitățile alimentare interne [32; 34; 52; 146].

Din diagrama prezentată în figura 5.4, elaborată în baza datelor din Anexa 7 (tab. A7.2), putem evidenția o reducere dramatică a șeptelului de animale la nivel de țară, în perioada anilor de cercetare.

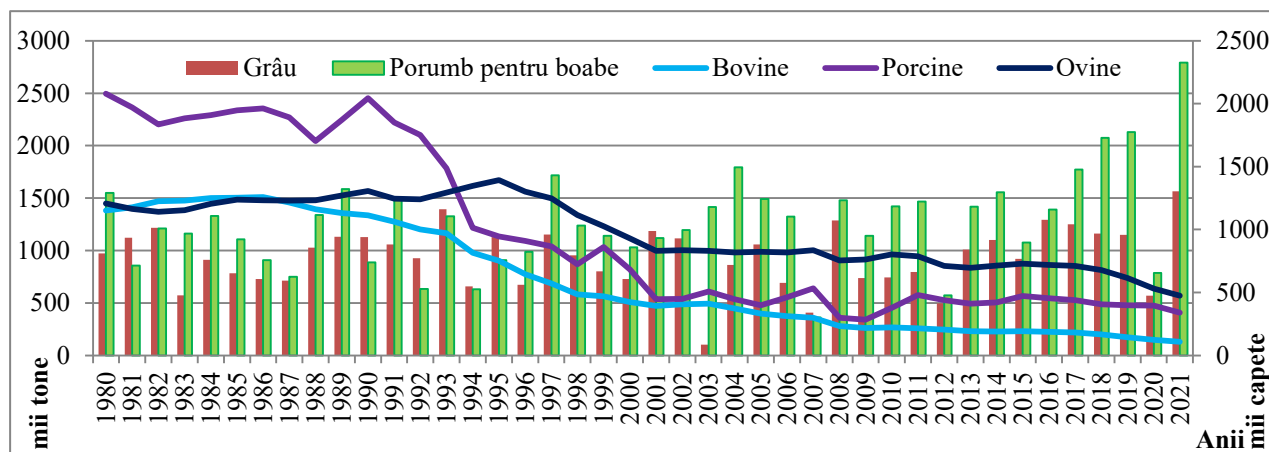


Fig. 5.4. Corelația între recolta globală a grâului și porumbului cu șeptelul animalelor

Dacă în anul 1980 numărul porcinelor la nivel de țară a fost de aproximativ 2 milioane capete, în anul 2021 se înregistrează aproximativ 400 mii capete. O evoluție similară atestăm și în cazul bovinelor și ovinelor, care în anul 1980 înregistrau cifra de aproximativ 1300 mii capete, iar în anul 2021 sunt atestate în jur de 500 mii capete ovine și doar 100 mii bovine. Totodată, din figura 5.4 observăm, că reducerile semnificative în creșterea animalelor se evidențiază, în special, pe parcursul anilor următori după cei de secetă [34; 58].

Accesibilitatea resurselor, asociată cu un alt criteriu structural agroecosistemic, cum este *beneficiul* – beneficiu intergeneralizat și – beneficiu extrageneralizat, creează un impact asupra

dimensiunii de securitate alimentară ca *utilizarea alimentelor*, ce se referă la distribuirea produselor agroalimentare în interiorul comunității, conform unei diete adecvate, într-un mediu fizic sănătos, cu surse de apă sigure și facilități sanitare adecvate.

Starea de insecuritate alimentară, conform cercetătorilor din domeniul de securitate națională, „poate evolua cu faze acute sau trece într-o stare cronică, iar ca efect pe plan intern sunt generate tensiuni sociale, deteriorată sănătatea populației, create stări de instabilitate economică și politică, care în consecință pot provoca răsturnări de guverne și instabilitate la nivel de regiuni” [1; 72].

5.2. Elaborarea modelului de prognozare a productivității agroecosistemelor în funcție de cerințele de securitate alimentară a Republicii Moldova

Insecuritatea alimentară reprezintă și un instrument non-militar, ce poate fi utilizat în scopul organizării unor ingerințe interstatale, să atragă presiuni diplomatice, economice și politice cu efecte nedorite și periculoase pentru securitatea națională.

Problemele specificate în contextul SSA [43], au fost evidențiate și în cadrul prezentei lucrări, fiind descrise detaliat în capitolul 4 al tezei, iar agroecologia, utilizând principiile agroecosistemice de evaluare și analiză, vine să ofere soluții prin prizma *conceptului de agroecosistem sănătos* [9; 13].

Dezechilibrul structural și funcțional al agroecosistemelor descris în capitolele 3; 4 și 5.1 ale prezentei lucrări, indică asupra necesității de a elabora un „*Model de prognozare a productivității agroecosistemelor*” culturilor agricole din sistemul național de producere, orientate spre asigurarea securității alimentare a Republicii Moldova care, conform lui Andrieș S. [5], „trebuie să răspundă la două întrebări esențiale: (i) ce nivel de recoltă poate fi așteptat în condițiile meteorologice concrete ale fiecărui an agricol și (ii) care procedee tehnologice (agrotehnice, agrochimice, pedoameliorative) și măsuri organizatorice pot fi aplicate”. Modelul recomandat urmează să integreze componentele de mediu, economice și sociale pentru a asigura *eficiența funcțională, stabilitatea și sustenabilitatea* agroecosistemelor culturilor valorificate în sistemului național agroalimentar.

Agroecologia contemporană este focalizată pe identificarea problemelor de sistem și caută soluții care se adresează cauzelor problemei generatoare de riscuri și amenințări. Urmare a complexității de organizare, funcționalitate și a proceselor din cadrul agroecosistemelor, de cele mai dese ori, se acordă atenție *consecințelor problemelor* și mai puțin, sau de loc, cauzelor problemelor.

Pentru a înțelege caracterul complex al relațiilor dintre componentele agroecosistemice și a determina anvergura schimbărilor, care se produc la nivel de sisteme sau subsisteme, se consideră crucial ca „*Modelul de prognozare a productivității*” să includă *sisteme de diagnostic* a forțelor și factorilor, care provoacă disfuncțiile sistemice, cum le amplifică sau le extind spre alte subsisteme.

Contextul actual de dezvoltare a tehnologiilor informaționale oferă o gamă largă de instrumente digitale care permit integrarea datelor din diferite domenii. Datele obținute în cadrul cercetării, evidențiază complexitatea structurală și funcțională agroecosistemică și reconfirmă

condiția ca „*Modelul de prognozare a productivității agroecosistemelor*” culturilor agricole, orientat spre asigurarea securității alimentare a Republicii Moldova, să fie elaborat ca o *Platformă Digitală*, care a fost denumită convențional „*AgroApp*” sau „*PD - AgroApp*”.

Crearea unui astfel de mecanism se înscrie și în prevederile obiectivului specific 4 al SSA - „*Creșterea producerii și productivității în sectorul agroalimentar*”, iar direcția prioritară de realizare a obiectivului recomandă următorul spectru de acțiuni - *sistematizarea informațiilor aferente prognozei meteo în vederea prevenirii pagubelor provocate de fenomenele climatice* [43].

Pentru a asigura integrarea multifactorială și trans-sectorială a datelor, precum și reieșind din principiile de creare a platformelor digitale, „*Modelul de prognozare a productivității agroecosistemelor „PD - AgroApp*”, va fi constituit din mai multe module digitale cu funcții de integrare și de diagnostic, adaptate la criteriile de structură și funcționalitate ale agroecosistemului evidențiate în cadrul cercetării.

Evaluarea agroecologică denotă, că unul din factorii limitativi ai productivității agroecosistemelor culturilor studiate este *seceta*, iar crearea unui modul destinat diagnosticării factorilor agrometeorologici și oferirii de soluții ameliorative pentru a preveni și reduce consecințele perioadelor de secetă asupra culturilor agricole, devine imperativ.

Din această perspectivă, în baza datelor obținute în cadrul cercetării și rezultatelor analizei acestora, de comun cu experții în tehnologii informaționale a companiei Simpals a fost elaborat designul „*Sistemului de diagnostic agrometeorologic timpuriu*”, denumit convențional „*AgroStat*”.

La baza elaborării designului aplicației „*AgroStat*” au fost utilizate rezultatele cercetărilor privitor la precipitațiile atmosferice și indicii de recoltă a culturilor studiate. În anul agricol 2012, an secetos, factorii climatici au diminuat semnificativ indicatorii de productivitate a culturilor agricole cercetate, inclusiv reducând indicii de recolta RPP raportați la RMC cu 1,8 t/ha sau cu 40% pentru grâu de toamnă, 1,3 t/ha sau 48% pentru floarea soarelui și de 5,7 t/ha sau 100% în cazul agrocenozei pentru cultura porumb pentru boabe. Conform datelor prezentate de SHS și expuse în Anexa 9 (tab. A9.2), observăm, că pe parcursul anului 2012 au căzut precipitații atmosferice în valoare de 601 mm, care sunt suficiente pentru formarea unor recolte la nivelul valorilor medii spre sporite. Analiza comparativă a datelor privind precipitațiile atmosferice din anul agricol 2013-2014, considerat an favorabil culturilor agricole, denotă, că suma precipitațiilor a constituit 516 mm. Totodată, pe parcursul anului agricol 2013-2014, conform datelor din Anexa 9 (tab. A9.2), au fost înregistrate mai multe luni cu *secetă foarte puternică*, conform Coeficientului Hidrotermic Seleaninov. Totodată, merită atenție faptul, că recolta globală a culturilor cercetate prezentate în Anexa 7 (tab. A7.1), este dublă față de valorile recoltei globale din anul agricol 2011-2012, iar în cazul culturii porumb se observă o valoare triplă, de cca. 1 556 mii tone.

Aplicația „*AgroStat*” este o soluție bazată pe inteligența artificială, prezentată în Figura 12.1. din Anexa 12., concepută ca un modul digital, care integrează datele privind precipitațiile atmosferice de suprafață și din subsol, cu necesitățile plantelor de cultură în umiditate, conform etapelor de dezvoltare fiziologică. În dependență de indicatorii de umiditate, *soft-ul* va aprecia starea plantelor de cultură și va recomanda lucrările tehnologice ce urmează agricultorul să le realizeze. În condițiile unor crize hidrometeorologice, aplicația va recomanda soluții de ameliorare în regim real, determinând în special cantitatea necesară de umiditate de care are nevoie planta de cultură. Datele privind evoluția precipitațiilor atmosferice, umidității din sol, temperaturii atmosferice, vor fi preluate de la SHS, conform punctelor teritoriale de amplasare. Algoritmul de funcționalitate al aplicației „*AgroStat*” include și unele soluții orientate la asolament, modalități de organizare a fermei, destinate pentru a facilita un management agricol performant și ajuta fermierul în planificarea și realizarea lucrărilor tehnologice în funcție de cultură, perioadă și de condițiile pedoclimatice.

Aplicația conține și soluții pentru a evidenția productivitatea potențială pe care fermierul o va obține, dacă va respecta tehnologiile recomandate, fiind reflectate atât valorile cantitative ale recoltei, cât și cele de calitate și, desigur, financiare. Implementarea softului „*AgroStat*” va permite fermierului și autorităților statale ce au atribuții în domeniul agroalimentar să estimeze în regim real starea agroecosistemelor culturilor agricole, productivitatea potențială și efectivă și soluții de ameliorare, fapt ce va facilita aplicarea de soluții rezonabile pentru a reduce impactul negativ al factorilor de climă sau tehnologici asupra culturilor și asupra resurselor naturale, în special solul, a eficientiza investițiile și a asigura o productivitate echilibrată, conform rigorilor de securitate alimentară.

Concomitent, „*Sistemul de diagnostic agrometeorologic timpuriu*” poate fi utilizat și ca instrument în procesul de subvenționare a gospodăriilor agricole pentru dotarea cu sisteme de irigare, subvenționarea programelor de amenajare și construcție a bazinelor acvaticice pentru irigare în zonele pedoclimatice cu risc sporit de secetă și de determinare corectă a normelor de irigare, pentru a preveni degradarea fizico-chimică a solurilor.

Ulterior implementării modulului „*AgroStat*”, se propune ca „*Modelul de prognozare a productivității*” să fie dezvoltat prin crearea altor module digitale. Din această perspectivă, devine imperativ ca al doilea modul digital al „*PD - AgroApp*” să fie *sistemul integrat pentru evaluarea indicilor de recoltă potențială*, determinată în funcție de potențialul bioproductiv al resurselor pedoclimatice ale RM și *efectivă*, obținută în condiții reale de producere. Stringența acestui sistem integrat de evaluare este condiționată de *diferențele dintre datele recoltei medii statistice și recoltei medii în câmp*, evidențiate în cadrul cercetării și descrise în capitolul 3, pct. 3.4, care reprezintă un risc multifactorial pentru securitatea alimentară a RM.

În această ordine de idei, *sistemele integrate pentru evaluarea indicilor de recoltă potențială și efectivă*, trebuie să includă atât datele din formularele statistice 29-AGR privind valorile recoltelor

culturilor agricole, elaborate de întreprinderile agricole la nivel de țară, cât și datelor indicatorilor de recoltă a culturilor testate pe loturile experimentale ale Instituției Publice Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante. Integrarea datelor pe o platformă digitală va crea posibilitatea evaluării complexe a potențialului bioproductiv al agroecosistemelor culturilor din sistemul național agroalimentar [94].

Din perspectiva de securitate alimentară, modelul de prognozare a productivității urmează să includă și o componentă de diagnostic a modului de utilizare a potențialului agricol, deoarece datele cercetărilor au evidențiat drept *factor generator de instabilitate agroecosistemică*, ce remarcă *utilizare ineficientă* la nivel național a *resurselor de sol*.

Rezultatele cercetărilor reconfirmă necesitatea *mecanismelor de reglare și evaluare a fondului funciar și determinare a stării fertilității solurilor în condiții actuale de producere*. Acest mecanism urmează a fi realizat prin cartografierea digitală a solului (CDS) și dezvoltarea managementului solului specific locației, conform indicatorilor de fertilitate și cuantificarea parametrilor de sol pentru a cuprinde variabilitate spațială la nivel de țară, conform tehnologiei NIRS [46].

În baza datelor calculate, privind suprafețele de cultivare a 33 de culturi de câmp introduse în evidența statistică, a fost elaborată ca recomandare cota de redistribuire a terenurilor prezentată în tabelul A.12.1 din Anexa 12. Procesul de redistribuire trebuie să adreseze o atenție sporită introducerii în asolamente a culturilor siderate cu rol central de a menține și restabili fertilitatea solurilor.

Pentru a asigura utilizarea eficientă a terenurilor agricole, suprafețele destinate culturilor cercetate, care ocupa la moment cca. 80%, trebuie reduse la cote rezonabile după cum urmează: *240 mii hectare pentru grâu de toamnă, 260 mii hectare pentru floarea-soarelui și 390 mii hectare pentru cultura porumb pentru boabe*. În funcție de necesitățile de consum intern, în tabelul A.12.1 din Anexa 12, sunt recomandate cotele de terenuri și pentru alte culturi agricole de importanță alimentară.

Structura terenurilor din tabelul A.12.1 din Anexa 12 a fost definită în funcție de condițiile asigurării necesarului de produse agroalimentare din resursele interne și reducerea cotei de import, care să conducă la *consolidarea autonomiei și independenței alimentare a Republicii Moldova*.

Evaluarea gradului de independență alimentară pentru produse, precum sunt cartofii sau tomatele, *coeficientul dependenței alimentare* este 0,4 unități și, respectiv, 0,6 unități, ceea ce denotă o dependență de nivelul 3 de sistemele de import și un grad sporit de risc pentru securitatea alimentară.

În contextul dezvoltării Modelului „PD - AgroApp”, se propune elaborarea modulului de diagnosticare a *coeficientul dependenței alimentare a RM*, iar drept referință a modului urmează a fi criteriul de *asigurare deplină/integral a securității alimentare din resursele agroindustriale interne*, sporind în acest sens capacitățile de producere și prelucrare a produselor alimentare la cotele de consum intern. Una din cerințele de bază a criteriului menționat este *crearea și majorarea rezervelor strategice de produse alimentare* pentru situațiile de cataclisme naturale, sociale sau alte circumstanțe

exceptionale. În condițiile actuale de producere agroalimentară, modul de diagnosticare a *coeficientului dependenței alimentare a RM* trebuie să includă și monitoringul sectorului zootehnic de producere pentru a regla decalajul agroecosistemelor de creștere al animalelor, evidențiat în diagrama prezentată în figura 5.4 și racordarea acestora la necesitățile de consum intern.

Agroecosistemele culturilor cercetate în condiții actuale de producere, precum și rezultatele evaluărilor în spațiul temporal de 41 de ani, denotă indici de *eficiență funcțională redusă*, fapt ce condiționează necesitatea ca „*Modelul de prognozare a productivității agroecosistemelor*” culturilor de câmp, să includă și *indicatori naționali de insecuritate/securitate alimentară*, prezentați în Anexa 8, care sunt o reflecție a criteriilor FIVIMS de apreciere a securității alimentare după FAO.

Pentru a spori reziliența agroecosistemelor față de efectele schimbărilor climatice [69; 93; 94; 112; 115], devine imperativ necesitatea implementării tehnologiilor Agriculturii Conservative de producere agroalimentară, orientată spre optimizarea fluxurilor energetice, beneficiilor economice și sociale, recomandate și de conceptul de „agroecosistem sănătos” [9; 11; 13].

Angajarea gospodăriilor agricole pe dimensiunea de securitate alimentară și implicit la asigurarea mediului național de securitate, a devenit o practică în unele state UE, precum Germania, care se realizează conform recomandărilor Food Security Standards, Principles, Criteria and Indicators [106; 117; 127]. Reziliența sistemului național de producere agroalimentară poate fi asigurată prin crearea „*gospodăriilor agricole etalon*”, care să devină pilonii centrali de implementare a criteriilor de securitate alimentară cu reziliență înaltă la schimbările climatice actuale.

5.3 Concluzii la capitolul 5

1. Evaluarea productivității efective prin prizma modelelor propuse de Gordon R. Conway și Gerald G. Marten permite de a aprecia agroecosistemele culturilor grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe și de a fi înscrise în categoria agroecosistemelor *instabile, dar sustenabile*.

2. Criteriile de structură și funcționalitate ale agroecosistemelor, în special: *productivitatea, stabilitatea, sustenabilitatea și echitabilitatea*, în mod direct, se pliază cu factorii determinanți ai securității alimentare: *disponibilitatea, accesibilitatea, utilizarea alimentelor și stabilitatea*.

3. Cotele de redistribuire a terenurilor agricole urmează a fi modificate cu includerea în asolamente a culturilor siderate, care să contribuie la ameliorarea fertilității solurilor utilizate în agricultură. Cota agroecosistemelor grâului de toamnă, florii-soarelui și porumbului pentru boabe, care ocupă 80% din terenurile utilizate în agricultură urmează a fi reduse la 56%.

4. În condițiile actuale de producere agroalimentare ale Republicii Moldova devine imperativ necesitatea de a integra tehnologiile informaționale cu sistemele de producere agroalimentară, prin elaborarea unor platforme digitale, fiind recomandat crearea „Platformei Digitale –*AgroApp*”, ca „*Model de prognozare a productivității agroecosistemelor*” culturilor studiate.

CONCLUZII GENERALE ȘI RECOMANDĂRI

1. Determinarea și evaluarea productivității potențiale și efective a agroecosistemelor culturilor de câmp în condiții actuale de producere și pe poligoane de monitoring ale calității solului sunt elemente și mecanisme importante pentru studii extensive agroecologice. Aplicarea metodologiei de calcul a recoltei culturilor: grâu de toamnă, floarea-soarelui, porumb pentru boabe, conform notei de bonitare a solului, cercetării structurii recoltelor în teren, ai indicilor de valorificare ale precipitațiilor atmosferice în condițiile pedoclimatice ale poligoanelor de monitoring ecopedologic nr. 11, 12 și 14 a IPAPS N. Dîmo, ce corespund Zonei agroecologice a Moldovei Centrale, denotă că actualmente recoltele efective sunt obținute pe seama fertilității reale a solului din agroecosisteme. Condițiile actuale de gospodărire, nerespectarea sistemului actual de agricultură va genera degradarea continuă a stării de calitate a solului, acesta devenind un risc major pentru securitatea alimentară și națională.

2. Aprecierea recoltei potențiale și recoltei efective în diferiți ani după condiții climatice a evidențiat că indicii de recoltă potențială (RPP) calculați, conform coeficienților de valorificare a precipitațiilor atmosferice evidențiază o recoltă potențială de: 4,9 t/ha pentru grâu de toamnă; 3,0 t/ha pentru floarea-soarelui și 6,3 t/ha pentru cultura porumb pentru boabe, care sunt similari cu indicii recoltei efective (RMC) a culturilor studiate (grâu de toamnă -4,9 t/ha; floarea-soarelui -2,7 t/ha; porumb pentru boabe -8,9 t/ha) în anii agricoli favorabili (2013 și 2014). Aceasta ne-a permis de a stabili legitatea situației productivității agroecosistemelor în condiții reale de producere, fiind constatat că valorile RMC în anii secetoși (2012: grâu de toamnă -2,7 t/ha; floarea-soarelui -1,3 t/ha; porumb pentru boabe -0,0 t/ha) se apropie de valorile RPB (grâu de toamnă -2,7 t/ha; floarea-soarelui -1,6 t/ha; porumb pentru boabe -3,3 t/ha), iar în condițiile anilor favorabili, RMC se apropie de valorile RPP specificate [c. 3, pct. 3.1-3.4, tab. 3.36, p. 73].

3. Abordarea agroecologică a productivității pe un set de factori generatori de variabilitate și eficiență redusă a funcționalității agroecosistemelor denotă că diferența valorilor de recoltă efectivă (RMC versus RS) la etapa inițială a lanțului alimentar (în unități procentuale cca. 40% grâu de toamnă, 35% floarea-soarelui și de 45% porumb pentru boabe) contribuie la estimarea inadecvată a potențialului productiv al agroecosistemului. Aceasta rezultă din aplicarea incorectă a unor tehnologii actuale de producere a culturilor studiate și a politicilor ineficiente în dezvoltarea sectorului agroalimentar [c. 3, pct. 3.1-3.4, tab. 3.34, p. 71].

4. Evaluarea comparativă a exportului de NPK în funcție de RMC și RS - denotă o diferență a exportului de N de cca.: 66,0 kg/ha în cazul grâu de toamnă; 47,0 kg/ha pentru floarea-soarelui și de 47,4 kg/ha pentru porumb pentru boabe. Rezultatele calculelor coraportului C:N evidențiază o diferență a humusului mineralizat în cazul recoltei statistice și recoltei medii în câmp la grâu de toamnă de cca. 962,7 kg/ha, pentru floarea-soarelui evidențiem o diferență de cca. 772,3 kg/ha, iar

pentru porumb pentru boabe-798,5 kg/ha. Aceasta influențează componenta de structură agroecosistemică – resursele de sol și fertilitatea lor, prin consecințe asupra materiei organice și stării agrochimice a solurilor [cap.3, pct. 3.4, tab. 3.36, p. 73; tab. 3.37, p. 75; tab. 3.38 p. 80].

5. Analiza aspectelor agroecologice-economice, privind produsul agricol principal al culturilor cercetate, relevă caracterul variabil al particularităților comerciale în diferiți ani (2020-2022), generate de exportul sporit al produselor primare cu valoare adăugată redusă și o balanță comercială negativă, cum ar fi grâul de toamnă, caracterizat de importul masiv în RM al făinii de grâu pentru consum intern, care pentru anii 2020-2022 este de cca. 6820,47 mii \$ SUA, ceea ce destabilizează criteriul funcțional agroecosistemic – eficacitatea economică, redistribuirea neuniformă a profiturilor și beneficiilor economice în relația producător-consumator, beneficiarii de resurse [c. 4, pct. 4.1, tabelul 4.1, p. 88].

6. Evaluarea energetică aplicată pentru agroecosistemele cercetate a evidențiat o creștere a cotei pierderilor de recoltă de 5-10% (Kdj), comparativ cu valorile cantitative (t/ha), ce conduc la încărcarea energetică pe tot lanțul alimentar și majorând inevitabil costul per unitate de produs [c. 4, pct. 4.2, pp. 91-100].

7. Evaluarea comparativă a randamentului de conversie al energiei în baza Fișei tehnologice și energiei extrase din sol, urmare a mineralizării masei organice, specifice humusului, denotă că productivitatea actuală a plantelor de cultură cercetate se bazează și pe energia extrasă din sol, evidențiată în studiul dat, iar aceasta va accelera dehumificarea cu toate consecințele de degradare fizico-chimică, fizică și de fertilitate a solului. Doar în condițiile evaluării energetice a indicilor de recoltă devine posibil stabilirea cotei energetice a humusului mineralizat prin recoltă [c. 4, pct. 4.3, pp. 101-107; pct. 4.2, tab. 4.20; tab. 4.21 și tab. 4.22, pp. 106-107; Anexa 6, pp. 174-179].

8. Cercetarea productivității agroecosistemelor prin prizma parametrilor cantitativi, energetici și economici în spațiul temporal de cca. 41 de ani (1980-2021) pentru Republica Moldova a evidențiat: caracter variabil al productivității, instabilitate cu elemente de sustenabilitate. Analiza detaliată a componentelor agroecosistemice specificate au permis evidențierea posibilă a dezechilibrelor componentelor de securitate alimentară, în special, disponibilitatea și accesibilitatea produselor agroalimentare de producție locală, disponibilitatea resurselor naturale, celor funciare care continuă să degradeze [c. 5, pct.5.1, fig. 5.1, p. 109-110 și fig. 5.3, p. 113].

9. Evaluarea comparativă a structurii distribuției agrocenozelor din Republica Moldova pe o perioadă de 41 de ani (1980-2021), prin aplicarea criteriilor de securitate alimentară, a stabilit o utilizare irațională a terenurilor agricole cu preponderență în ultimii ani. Culturile cercetate experimental, care ocupă cca 83% din suprafața arabilă totală a țării, (23% grâu de toamnă; 25% floarea-soarelui; 33% porumb pentru boabe), generează un dezechilibru al fluxurilor energetice în interiorul și exteriorul agroecosistemelor, ce se reflectă asupra bilanțului energetic al substanțelor

nutritive din sol. S-a stabilit, că anual sunt extrase ireversibil din solurile Republicii Moldova prin cele trei culturi cercetate: 82934,3 t/N; 30548,6 t/P₂O₅ și cca. 99711,3 t/K₂O. Aceasta conduce la subminarea dimensiunii de securitate alimentară, prin degradarea și epuizarea principalelor resurse naturale disponibile și poate genera factori de instabilitate social-economică [c. 5, pct.5.1, p. 109-118].

10. Cercetările și analiza unor multiple date, metodologii complexe de apreciere a productivității, a cotei suprafețelor alocate culturilor de câmp în baza criteriilor de securitate alimentară au evidențiat că în Republica Moldova devine imperativ o nouă abordare a distribuirii terenurilor agricole pe culturile strategice și necesare, asigurării autonomiei și independenței alimentare după principiile agroecologice. Din această perspectivă, s-a stabilit că securitatea alimentară trebuie fundamentată pe un „Modelul de evaluare și prognozare a productivității agroecosistemelor” care urmează să includă 33 de culturi din sistemul alimentar național, inclusiv sisteme de diagnostic ale pierderilor de recoltă la etapa inițială a lanțului alimentar, racordate la riscuri de nivel sectorial, cu referință la datele Formularului statistic 29-AGR și a indicilor de recoltă a Comisiei de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante [c.5, pct. 5.2, pp. 119-122].

11. Datele obținute evidențiază, că seceta continuă să reprezinte unul din factorii limitativi ai productivității agroecosistemelor cu risc major de securitate alimentară. În anul agricol 2012, an secetos, factorii climatici au diminuat semnificativ indicatorii de productivitate a culturilor agricole cercetate, inclusiv reducând recolta (1,8 t/ha grâu de toamnă, 1,3 t/ha floarea-soarelui și de 5,7 t/ha porumb pentru boabe) de cca. 40-48% per cultură, iar în cazul agrocenozei de porumb de 100%. Aceasta impune elaborarea unor mecanisme de intervenție în diminuarea impactului riscurilor climatice [c.5, pct. 5.2, pp. 119-122, Anexa 12, pp. 193-196].

RECOMANDĂRI

1. Estimarea agroecologică a productivității poate fi cu relevanță aplicată în prognozarea complexă a recoltelor la nivel de gospodărie agricolă, regiune agro-pedologică și profil republican, la determinarea sistemului de gospodărire, influenței diverselor riscuri, stării de funcționalitate a sistemului agroalimentar național, conform rigorilor de securitate alimentară și strategiilor de dezvoltare. Concomitent, sunt necesare cercetări adiționale pentru includerea tuturor criteriilor de structură și funcționalitate caracteristice agroecosistemelor altor culturi din sistemul agricol al Republicii Moldova.

2. Pentru creșterea rezilienței sistemului agroalimentar național la situații critice de natură biotică și abiotică se recomandă crearea sistemelor de diagnostic și monitoring trans-sectorial, cu potențial de identificare a factorilor de risc și analiza prin prizma criteriilor structurale și funcționale ale agroecosistemelor specifice sistemelor de cultură practicate în condiții actuale de producere. Din

această perspectivă se consideră oportun de a determina și studia tipurile de agroecosisteme existente la moment în sistemul agroalimentar național.

3. Din perspectiva asigurării securității alimentare, este necesară modificarea principiilor de evidență și estimare a indicilor de recoltă la nivelul gospodăriilor agricole, pentru o precizie mai înaltă a productivității și potențialului bioproductiv al culturilor agricole, ce impune crearea unui sistem comprehensiv și integrat de colectare a datelor cu referire la stocurile de produse agroalimentare, evoluției prețurilor, utilizării durabile a fondului funciar valorificat în agricultură, stării fertilității solului și evoluției factorilor pedo-climatici, resurselor energetice și tehnologiilor implementate în producere, costurile impactului practicilor negative de producere la nivel de agroecosistem. Acestea impun crearea sistemului național de monitoring agroecologicom.

4. Utilizarea în practicile agricole a softurilor și aplicațiilor digitale, fondate în baza datelor agroecologice integrate, cu adaptarea tehnologiilor din cadrul sistemului de agricultură va contribui la diagnosticarea reală a efectelor și consecințelor din ce în ce mai vizibile ale schimbărilor climatice asupra productivității culturilor agricole. Pentru eficientizarea măsurilor de gestionare durabilă a componentelor structurale și funcționale ale agroecosistemelor la nivel de fermă, regiune sau țară, sunt necesare cercetări suplimentare orientate la prevenirea riscurilor agroecologice, aplicării mecanismelor adecvate de asigurare a productivității uniforme și echilibrate, precum și eficientizării randamentului tehnologiilor agricole, diminuării factorilor de degradare a resurselor.

Aportul personal. Structura lucrării și cercetările au fost realizate de către autor sub îndrumarea conducătorului științific și al consultanților – experți din domeniul agroecologic, agricol, biologic, IT și de securitate. Rezultatele obținute, evaluarea și analiza lor, generalizările și concluziile expuse aparțin pe deplin autorului.

În scopuri aplicative, a fost elaborat „Modelul de prognozare a productivității agroecosistemelor” culturilor de câmp „PD-AgroApp” și modulul digital „AgroStat”, conceptualizat ca un sistem de diagnostic agrometeorologic timpuriu, fondat prin integrarea datelor domeniilor: agroecologic, fitotehnic, pedologic, management agricol, corelat la datele monitoringului hidrometeorologicom. Aplicația digitală va oferi soluții și recomandări de management durabil al agroecosistemelor. Modelul „PD-AgroApp” poate fi dezvoltat prin cercetări suplimentare destinate și altor culturi agricole, precum și crearea de noi module digitale, care să asigure dezvoltarea durabilă a sistemului agroalimentar conform rigorilor de securitate națională.

BIBLIOGRAFIE

1. ALEXANDRESCU, G. *Amenințări la adresa securității* [online]. București: Editura Universității Naționale de Apărare, 2004. pp. 14-18. [citat 12.09.2018]. Disponibil: http://cssas.unap.ro/ro/pdf_amenintari_la_adresa_securitatii.pdf.
2. ANDRIEȘ, S., CERBARI, V., FILIPCIUC, V. Starea de calitate a învelișului de sol și măsuri de remediere. In: *Akados*. 2010, nr. 3 (18), pp. 80-86. ISSN 1857-0461.
3. ANDRIEȘ, Serafim, LEAH, Nicolai. *Sistemul de reglare a nutriției minerale la cultivarea grâului de toamnă pentru obținerea producției scontate*. In: Starea actuală, problemele utilizării și protejării solurilor: lucrările conf. șt.-practice, 7-8 sep. 2006. Chișinău: ed. "Phoenix", 2006. pp. 140-142. ISBN 978-9975-100-12-0.
4. ANDRIEȘ, Serafim. *Agrochimia elementelor nutritive: Fertilitatea și ecologia solurilor*. Chișinău: Pontos, 2011. pp. 40-203. ISBN 978-9975-51-203-9.
5. ANDRIEȘ, Serafim. Metode de prognozare a productivității grâului de toamnă și măsuri de sporire a fertilității solurilor. In: *Akados*. 2010, nr. 2(17), pp. 85-88. ISSN 1857-0461.
6. ANDRIEȘ, Serafim. *Optimizarea regimurilor nutritive ale solurilor și productivitatea plantelor de cultură*. Chișinău: Pontos, 2007. pp. 14-60. ISBN 978-9975-102-23-0.
7. ANDRIEȘ, Serafim. Proprietățile și funcțiile materiei organice din sol și măsuri pentru conservarea fertilității. In: *Solul și îngrășămintele în agricultura contemporană: conf. șt. intern. 120 de ani de la nașterea academicianului Ion Dicusar*, 6-7 sep., 2017. Chișinău: CEP USM, 2017, pp. 22-27. ISBN 978-9975-71-9278.
8. ANDRIEȘ, Serafim. Seceta pedologică și măsuri de diminuare. In: *Soluții pentru managementul riscurilor în agricultură: culegere mater. simpoz. șt.-practicom*. Chișinău, 2009, pp. 46-57. ISBN 978-9975-9930-6-7.
9. AXINTE, S., AGAFIȚEI, A., CHIRIAC, COM. *Ecosistemele agricole convenționale și sustenabile*. Iași: Tipogr. „Politehnicum”, 2004. pp. 16-30. ISBN 973-621-093-6.
10. BOIERU, I., EUSTAȚIU, N. *Cultura grâului*. București: Ceres, 1973. pp. 175-176.
11. BOINCEAN, Boris, DENT, David. *Management durabil și rezilient al solurilor de cernoziom*. Bălți: PRUT, 2020. pp. 9-11. ISBN 978-9975-54-519-8.
12. BOINCEAN, Boris, TOMA, Simion. Reducerea impactului negativ al secetei în agricultura Republicii Moldova. In: *Soluții pentru managementul riscurilor în agricultură: culegere mater. simpoz. șt.-practicom*. Chișinău: Print-Caro, 2009. pp. 34-41. ISBN 978-9975-9930-6-7.
13. BOINCEAN, Boris. Agricultura modernă și necesitatea dezvoltării ei durabile în Republica Moldova. In: *Agricultura Moldovei*. 2009, nr. 9 – 10. 12 p. ISSN 0582-5229.
14. BOINCEAN, Boris. Asolamentul și fertilitatea solului – factori limitativi în asigurarea dezvoltării durabile a agriculturii în Republica Moldova. In: *Akados*. 2021, nr. 4 (63), pp. 105-107. ISSN 1857-0461.
15. BOINCEAN, Boris. Cu privire la sistemul conservativ de agricultură. In: *Agricultura conservativă: rezum. rapoartelor conf. șt. - practică cu participare int.*, 25 febr., 2015. Chișinău: ed. "Bons Offices", 2015. pp. 14-15. ISBN 978-9975-80-940-5.
16. BORZA, Iacob, COSTE, Ioan. *Ecologie și protecția mediului*. Timișoara: EUROBIT, 2003. pp. 101-148. ISBN 973-620-055-8.
17. *Buletin de monitoring ecopedologicom*. Coord. BALTEANSCHI, D. Ch.: Agroinformreclama, 1993. Ediția I. 79 p.
18. BURLACU, Ion. *Deservirea agrochimică a agriculturii în Republica Moldova*. Chișinău: Pontos, 2000. pp. 210-212. ISBN 9975-938-16-7.
19. *Calamitățile în Moldova și combaterea lor: monografie*. Coord. COCUG, A, GRAMA, T. Ch.: Tip. Centrală, 1997. pp. 206-207. ISBN 9975-9232-20-8.
20. CALMAȘ, Valentina. *Tehnologii Alimentare*. Chișinău: ASEM, 2009. 11 p. ISBN 978-9975-75-463-7.
21. Caracterizarea condițiilor meteorologice și agrometeorologice din anul 2011 [online].

- Serviciul Hidrometeorologic de Stat.* [citat 19.05.2012]. Disponibil: <https://old.meteo.md/newsait/god2011.htm>
22. Caracterizarea condițiilor meteorologice și agrometeorologice din anul 2012 [online]. *Serviciul Hidrometeorologic de Stat.* [citat 24.02.2013]. Disponibil: <https://old.meteo.md/newsait/god2012.htm>
23. Caracterizarea condițiilor meteorologice și agrometeorologice din anul 2013 [online]. *Serviciul Hidrometeorologic de Stat.* [citat 18.03.2014]. Disponibil: <https://old.meteo.md/newsait/god2013.htm>
24. Caracterizarea condițiilor meteorologice și agrometeorologice din anul 2014 [online]. *Serviciul Hidrometeorologic de Stat.* [citat 04.02.2015]. Disponibil: <https://old.meteo.md/newsait/god2014.htm>
25. *Catalog LG al soiuri și hibrizi, culturi de câmp* [citat 11.08.2013]. Disponibil: <https://lgseeds.md/catalog/>.
26. CEBOTARI, Svetlana, CĂLDARE, Gheorghe. *Politica externă a Republicii Moldova. Note de curs.* Chișinău: 2018. 181 p. ISBN 978-9975-142-08-3.
27. CERBARI, Valerian. *Monitoringul calității solurilor Republicii Moldova: Baza de date, concluzii, prognozare, recomandări.* Chișinău: Pontos, 2010. pp. 181-202. ISBN 978-9975-51-138-4.
28. CERBARI, Valerian. *Sistemul de clasificare și bonitare a solurilor Republicii Moldova pentru elaborarea studiilor pedologice.* Chișinău: Pontos, 2001. pp. 65-88. ISBN 9975-938-62-0.
29. CHIVRIGA, Viorel, ȘIMAȘCO, Carolina. *Studiu diagnostic: potențialul de export al complexului agroindustrial.* Chișinău: 2008. pp. 4-6. ISBN 978-9975-9553-6-2.
30. Comerțul exterior al Republicii Moldova, structurat pe secțiuni și capitole, conform Nomenclurii Combinată a Mărfurilor (NCM) și grupe de țări, 2001-2022. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova.* [citat 14.03.2023]. Disponibil: https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_21%20EXT_EXT010_serii%20anuale/EXT010500.px/
31. Comisia pentru Situații Excepționale a Republicii Moldova [online]: *dispoziția nr. 2 din 25 februarie 2022.* pp. 1-6. [citat 14.03.2022]. Disponibil: https://cancelaria.gov.md/sites/default/files/dispozitie_cse_2_25.02_v.2.pdf
32. CROITORU, Cătălina, CIOBANU, Elena. *Ghid de bune practici: Alimentație rațională, siguranța alimentelor și schimbarea comportamentului alimentar* [online]. Chișinău: Print-Caro, 2019. pp. 19-24. ISBN 978-9975-56-590-5. [citat 10.09.2020]. Disponibil: <https://library.usmf.md/ro/ghid-de-bune-practici-alimentatie-rationala-si-siguranța-alimentelor-si-schimbarea-comportamentului>
33. Descrierea soiurilor de plante: Floarea-soarelui [online]. *Instituția Publică Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor* [citat 19.06.2022]. Disponibil: <https://cstsp.md/ro/publica%C8%9Bii/descrierea-soiurilor-de-plante/floarea-soarelui/floarea-soarelui-2016.html>
34. Efectivul de animale pe categorii de gospodării, la 1 ianuarie 1980-2023 [online]. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova.* [citat 05.07.2023]. Disponibil: https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_16%20AGR_AGR030/AGR030100.px/
35. *Evaluarea Securității Alimentare. Analiza situației curente și următorii pași* [online]. Banca Mondială și Programul Alimentar Mondial, 2015. pp. 44-45. [citat 12.04.2014] Disponibil: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/192371468000282307/pdf/ACS13175-ROMANIAN-WP-PUBLIC-Box391449B-Moldova-Food-Security-Assessment-ROM.pdf>
36. Exporturile Republicii Moldova, structurate pe țări și grupe de țări, 1997-2022 [online]. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova.* [citat 10.07.2023]. Disponibil: https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_21%20EXT_EXT010_serii%20anuale/EXT010200.px/

37. FLOREA, Nicolae. *Pedologie și pedociclicitate. Solul în spațiu și timp*. București: ICPA, 2009. pp. 251-253. ISBN 978-973-0-06381-3.
38. Formulare statistice 2024. Agricultură [online]. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova*. [citat 24.01.2024]. Disponibil: www.statistica.md/pagewiew.php?I=ro&idc=2279
39. GÎRLA (DUBIȚ), Daniela. *Variația unor indici ai agroecosistemelor sub influența factorilor climatici și agrofitotehnici*: tz. de doct. în agricultură. Chișinău, 2011. pp. 147-149.
40. GUȘ, Petru, RUSU, Teodor. *Dezvoltarea durabilă a agriculturii*. Cluj-Napoca: RISOPRINT, 2005. pp. 15-16. ISBN 973-656-804-0.
41. HERA, COM., SIN, Gh., TONCEA, I. *Cultura florii-soarelui*. București: Ceres, 1989. 200 p. ISBN 973-40-0016-0.
42. Hotărâre de Guvern al Republicii Moldova cu privire la aprobarea Strategiei naționale de dezvoltare agricolă și rurală pentru anii 2014-2020: nr. 409 din 04.06.2014 [online]. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2014, nr. 152, art. 451. [citat 26.04.2016]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=76222&lang=ro
43. Hotărâre de Guvern al Republicii Moldova cu privire la aprobarea Strategiei securității alimentare a Republicii Moldova pentru anii 2023-2030: nr. 775 din 09.11.2022 [online]. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2023, nr. 5-8 [citat 14.02.2023]. Disponibil: <https://monitorul.gov.md/ro/monitor/2593>
44. Hotărârea Parlamentului Republicii Moldova privind aprobarea Strategiei securității naționale a Republicii Moldova: nr. 391 din 15.12.2023 [online]. În: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2024, nr. 17-19 [citat 19.01.2024]. Disponibil: https://www.legis.md/cautare/getResults?doc_id=141253&lang=ro
45. IEFS: Propunerile Institutului de Economie, Finanțe și Statistici privind măsurile de asigurare a securității Republicii Moldova. ©2012 [citat 12.05.2012]. Disponibil: <http://www.iefs.md/ro/activitatea-iefs/publicatii/46-propunerile-institutului-de-economie-finane-i-statistic-al-am-privind-msurile-n-vederea-asigurrii-securitii-alimentare-a-rii.html>
46. ILUȘCA, Marina. *Evaluarea fertilității solurilor în Republica Moldova (cu folosirea analizei spectrale)*: tz. de docom. în științe agricole. Chișinău, 2023. pp.129-130.
47. Importurile Republicii Moldova, structurate pe țări și grupe de țări, 1997-2022 [online]. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova*. [citat 14.03.2023]. Disponibil: https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_21%20EXT_EXT010_serii%20anuale/EXT010300.px/?rxid=b2ff27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774
48. Indicii valorici, indicii valorii unitare și indicii volumului fizic la mărfurile exportate și importate divizați pe trimestre, 1995-2022 [online]. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova*. [citat 19.01.2023]. Disponibil: https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_21%20EXT_EXT020/EXT020100.px/
49. *Intelligence: Securitatea alimentară: Potențialul agricol, componentă a securității naționale a României*. Serviciul Român de Informații, ©2013 [citat 14.03.2012]. Disponibil: <http://intelligence.sri.ro/securitatea-alimentara-potentialul-agricol-componenta-securitatii-nationale-romaniei/>
50. LUNGU, Vasile. *Solul în sistemele agricole durabile: aspecte agroecologice*. In: Starea actuală, problemele utilizării și protejării solurilor: lucrările conf. șt.-practice, 7-8 sep. 2006. Chișinău: ed. "Phoenix", 2006. pp. 72-75. ISBN 978-9975-100-12-0.
51. LUPAȘCU, Mihail. *Agricultura Moldovei și ameliorarea ei ecologică*. Chișinău: Știința, 1996. pp. 12-38. ISBN 9975-67-072-5.
52. *Memorandum economic de țară – Republica Moldova: reanimarea dinamismului economic* [online]. Chișinău: The World Bank Group, 2019. 184 p. [citat 02.08.2020]. Disponibil: <https://documents1.worldbank.org/curated/ar/908011564997407972/pdf/Moldova-Rekindling-Economic-Dynamism.pdf>
53. MORARU, Paula, RUSU, Teodor. *Dezvoltare durabilă*. Cluj-Napoca: RISOPRINT, 2020.

- pp. 112-113. ISBN 978-973-53-2501-5.
54. MORARU, Ștefan, Andrei. *Tratat de fitotehnie: Cultura plantelor de câmp*. Iași: Dosoftei, 1998. pp. 94-95. ISBN 973-9135-59-5.
 55. POPEL, S., DRAGUNOVA, E. et. al. Fortificarea făinii de grâu cu suplimente de vitamine și minerale [online]. In: *Pomicultura, viticultura și vinificația*, 2015, nr. 5-6(59-60), pp. 58-60. ISSN 1857-3142. [citată 07.02.2018]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/58-60_15.pdf
 56. Principii metodologice privind elaborarea bilanțelor anuale a resurselor alimentare și utilizării lor [online]. Aprobate prin Hotărârea Colegiului BNS nr. 4 din 04 aprilie 2013. pp. 1-8. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova*. [citată 16.08.2013]. Disponibil: http://www.statistica.md/public/files/Metadata/alte/Metodologia_Balanta_alimentara.pdf
 57. Producția globală agricolă pe ramuri ale agriculturii, categorii de gospodării, anul precedent=100, 1990-2022 [online]. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova*. [citată 29.02.2022]. Disponibil: https://statbank.statistica.md/PxWeb/pweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_16%20AGR_AGR010/AGR010100.px/
 58. *Programul de lucrări statistice pentru anul 2022* [online]. Aprobate prin Hotărârea Guvernului nr. 441 din 22 decembrie 2021. pp. 8-25. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova* [citată 14.08.2022]. Disponibil: https://statistica.gov.md/files/files/despre/legi_hotariri/PLS/PLS_2022.pdf
 59. PUIA, I., SORAN, V., CARLIER, L., ROTAR, I., VLAHOVA, M. *Agroecologie și ecoddezvoltare*. Cluj-Napoca: „Academicpres”, 2001. 204 p. ISBN 973-85075-3-7.
 60. **RACOVIȚA, Gheorghe**, ANDRIUCĂ, Valentina. Estimarea pierderilor de recoltă la cultura grâu de toamnă și a efectelor de agroecosistem și securitate alimentară [online]. In: *Agronomie și agroecologie*, 1 ian. 2018, Chișinău. Chișinău: Centrul editorial UASM, 2018, Vol.52(1), pp. 385-395. ISBN 978-9975-64-301-6. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/385-395.pdf
 61. **RACOVIȚA, Gheorghe**. Analiza consumului și a randamentului de conversie a energiei investite în agroecosistemul grâului de toamnă [online]. In: *Agronomie și ecologie*, 9-11 oct. 2013, Chișinău. Chișinău: Centrul editorial UASM, 2013, Vol.39, pp. 342-346. ISBN 978-9975-64-250-7. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/342-346_0.pdf
 62. **RACOVIȚA, Gheorghe**. Cercetări privind productivitatea agroecosistemului grâului de toamnă în condițiile de producere ale Republicii Moldova [online]. In: *Știința Agricolă*, Chișinău: UTM, 2024, Nr. 2, pp. 7-17. ISSN 1857-0003. E-ISSN 2587-3202. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/7-17_18.pdf
 63. **RACOVIȚA, Gheorghe**. Evaluarea optimului de producere la nivelul agroecosistemelor culturilor de câmp. In: *Lucrări științifice: Agronomie*. Chișinău: UASM, 2014, vol.41. pp. 198-201. ISBN 678-9975-64-263-7.
 64. *Raport pedologic la harta solurilor comunei Chiștelnița Solurile comunei Chiștelnița și utilizarea lor rațională*. Chișinău: IPAPS „N. Dimo”, 2004. pp. 6-11.
 65. *Raport pedologic la harta solurilor comunei Tîrșiței Solurile comunei Tîrșiței și utilizarea lor rațională*. Chișinău: IPAPS „N. Dimo”, 2004. pp. 7-12.
 66. Regulamentul cu privire la conținutul documentației cadastrului funciar. In: *Monitorul Oficial al Republicii Moldova*, 2004, nr. 212-217 (1566-1571), pp. 88-89.
 67. ROGUT, Vasile. Omul, natura și solul. In: *Starea actuală, problemele utilizării și protejării solurilor: materialele conf. șt. - practice*. Chișinău: ed. "Phoenix", 2006. pp. 102-105. ISBN 978-9975-100-12-0.
 68. RUSNAC, Alexandru. *Aspecte ale teoriei securității*. Chișinău: DRAGHIȘTEA, 2005. 207 p. ISBN 9975-9868-3-8.
 69. RUSU, Alexandru. Resursele de stabilire a bilanțului humusului în sol. In: *Starea actuală, problemele utilizării și protejării solurilor: materialele conf. șt.-practice*. Chișinău: ed. "Phoenix", 2006. pp. 32-34. ISBN 978-9975-100-12-0

70. RUSU, T., CACOVEAN, H., MORARU, P. *Dezvoltare rurală*. Cluj-Napoca: RISOPRINT, 2011. pp. 83-84. ISBN 978973.
71. RUSU, Teodor, CHEREȘ, Marinela. *Economia Mediului*. Cluj-Napoca: RISOPRINT, 2008. pp.169-170. ISBN 978-973-751-719-7.
72. SARCINSCHI, Alexandru. *Elemente noi în studiul securității naționale și internaționale*. București: Universitatea Națională de Apărare, 2005. 12 p. ISBN 973-663-156-7.
73. *Soiul de grâu Apache* [online]. [citat 10.02.2013]. Disponibil: <https://germina.ro/produse/seminte/grau-de-toamna/apache/>
74. Soiuri și hibrizi de grâu triticales și orz de toamnă [online]. In: *Gazeta de agricultură*. [citat 11.03.2016]. Disponibil: <https://www.gazetadeagricultura.info/plante/material-saditor/583-seminte/17753-vanzare-seminte-soiuri-si-hibrizi-de-grau-triticales-si-orz-de-toamna-2015.html>
75. SPIVACENCO, Anatol. Complexul agroindustrial al Republicii Moldova și utilizarea durabilă a resurselor de sol [online]. In: *Intellectus*, 2005, nr. 4, pp. 5-12. ISSN 1810-7079. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Complexul%20agroindustrial.pdf
76. STARODUB, Victor, TABACARI, Ruslan. Producția și calitatea soiului de grâu comun de toamnă Blagodarka Odesskaya în experiențele polifactoriale. In: *Știința agricolă*. 2019, nr. 1. pp. 17-20. ISSN 1857-0003.
77. STARODUB, Victor. *Fitotehnie: lucrări de laborator*. Chișinău: Pontos, 2009. pp. 206-294. ISBN 978-9975-4187-6-8.
78. STECLARU, D. Analiza situației economice în sectorul de cultivare a grâului [online]. In: *Meridian ingineresc*. 2007, nr. 2. pp. 103-108. Disponibil: http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/4541/MI_2007_2_pg_103_108.pdf?sequence=1&isAllowed=y
79. STIHI, L., ZATÎC, V. *Analiza sectorului agroalimentar: studiul sectorial* [online]. Chișinău: 2016. pp. 10-16. Disponibil: https://www.oda.md/files/ro/pdf/publicatii/Analiza_Industria_agro-alimentar.pdf
80. STRATAN, Alexandru. *Evoluția economiei agriculturii Republicii Moldova: reflecții, probleme, mecanisme economice*. Chișinău: ASM, 2007. 380 p. ISBN: 978-9975- 62-190-8.
81. Suprafața însămânțată, producția și roada medie pe culturi agricole, categorii de gospodării, 1980-2020 [online]. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova*. [citat 12.05.2012]. Disponibil: https://statbank.statistica.md/PxWeb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_16%20AGR_AGR020/AGR020100.px/?rxid=b2ff27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774
82. Suprafața însămânțată, roada medie și producția globală pe culturi agricole în întreprinderi agricole și gospodării țărănești (de fermier), în profil teritorial, 2007-2022 [online]. *Biroul Național de Statistică al Republicii Moldova*. [citat 06.07.2023]. Disponibil: https://statbank.statistica.md/pxweb/pxweb/ro/40%20Statistica%20economica/40%20Statistica%20economica_16%20AGR_AGR020/AGR020600reg.px/?rxid=b2ff27d7-0b96-43c9-934b-42e1a2a9a774
83. *Tipurile, geografia și folosirea solurilor*. Coord.: Valentin UNGUREANU. Chișinău: UASM, 2003. 25 p.
84. *Tratat de agrotehnică*. Coord. Gerald JITĂREANU. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2020. pp 781-1224. ISBN 978-973-147-353-6.
85. URSU, Andrei. *Raioanele pedogeografice și particularitățile regionale de utilizare și protejare a solurilor*. Chișinău: Tipogr. Acad. de Științe, 2006. pp. 135-138. ISBN 978-9975-62-35-2.
86. URSU, Andrei. *Solurile Moldovei*. Chișinău: Știința, 2011. pp. 158-159, p. 195. ISBN 978-9975-67-572-7.
87. URSU, Andrei. Solurile Moldovei: probleme actuale de folosire și protejare. In: *Buletin Științific*. Chișinău: 2005, nr. 2 (15). pp. 14-15. ISSN 1857-0054.

88. VRÂNCEANU, V., VOINEA, S. *Cultura plantelor oleaginoase*. București: AGRO-ȘILVA, 1963. 52 p.
89. VRÂNCEANU, Vasile. *Aspecte noi privind cultura florii-soarelui*. București: AGRO-SILVICĂ, 1967. 86 p.
90. ZBANCĂ, Andrei, NEGRITU, Ghenadie. Dezvoltarea culturii porumbului în Republica Moldova [online]. In: *Creșterea economică în condițiile globalizării: mater. conf. int.*, 15-16 octombrie 2021. Chișinău, Moldova: INCE, 2021, Ediția 15, Vol.1, pp. 280-291. ISBN 978-9975-3529-7-0. [citată 14.09.2012]. Disponibil: https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/156821
91. ALTIERI, A. Miguel, NICHOLLS, I. Clara. *Agroecology and the Search for a Truly Sustainable Agriculture* [online]. United Nations Environmental Programme, Environmental Training Network for Latin America and the Caribbean, 2005. pp. 211-218. ISBN: 968-7913-35-5. Disponibil: <https://www.agroeco.org/doc/agroecology-engl-PNUMA.pdf>
92. ANDRIUCA, V., BACEAN, I., DUBIȚ, D. et. al. [online]. The particularities of root system development in winter wheat grown on carbonate chernozem. In: *Lucrări științifice: Agronomie*. 2016, vol. 59(1), pp. 193-196. [citată 14.03.2023]. Disponibil: <https://www.uaiasi.ro/revagrois/PDF/2016-1/paper/38.pdf>
93. ANDRIUCĂ, Valentina, RACOVÎTA, Gheorghe. The genesis of food security risks in the conditions of agro-ecosystem dysfunctions [online]. In: *Modern Trends in the Agricultural Higher Education: int. sci. sympos.*, october 5-6, 2023: Book of Abstracts. Chisinau, 2023, p. 36. ISBN 978-9975-64-360-3. Disponibil: <http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/25341/Symp-Modern-trends-Agricult-Higher-Educ-Book-Abstracts-p36.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
94. Climate Change and International Security [online]. *Paper from the High Representative and the European Commission to the European Council*. Brussels, 2008. [citată 11.09.2014]. Disponibil: https://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/en/reports/99387.pdf
95. COATES, J., SWINDALE, A., BILINSKY, P. *Household Food Insecurity Access Scale (HFIAS) for Measurement of Food Access: Indicator Guide* [online]. Washington: Academy for Educational Development, D.COM., 2007, V. 3, FNTAP. pp. 2-5. [citată 10.09.2016]. Disponibil: <https://www.fantaproject.org/monitoring-and-evaluation/household-food-insecurity-access-scale-hfias>
96. CONWAY, G. R. Agroecosystem analysis for research and development. In: *Center for Environmental Technology Imperial College of Science and Technology*. London: SW7 1 LU, United Kingdom, 1986. pp. 23-25, 33 p.
97. DESSANE, Damien. *Energy efficiency and Life Cycle Analysis of Organic and Conventional olive groves in the Messara Valley, Crete, Greece* [online]. Wageningen University, Biological Farming Systems Group. Netherlands: 2003. pp. 20-22. [citată 02.09.2014]. Disponibil: <https://orgprints.org/id/eprint/10993/1/LCAenergyefficiencyOrganicOliveDamienDessane2003.pdf>
98. ERIKSEN-HAMELI, N., DANSO, G. Agronomic considerations for urban agriculture in southern cities. In: *International journal of agricultural sustainability*. 2010, nr. 8(1&2), pp. 88-91. ISSN 1473-5903.
99. *European Action Plan for Food and Nutrition Policy 2007-2012, WHO European Region International journal of agricultural sustainability* [online]. Copenhagen, WHO Regional Office for Europe, 2007 (document EUR/01/5026013). pp. 10-14. [citată 11.09.2014]. Disponibil: <https://who-sandbox.squiz.cloud/en/health-topics/noncommunicable-diseases/diabetes/publications/pre-2009/who-european-action-plan-for-food-and-nutrition-policy-2007-2012>
100. *FAO methodology for the measurement of food deprivation. Updating the minimum dietary energy requirements* [online]. FAO Statistics Division. Rome: 2008. pp. 7-15. [citată 22.09.2014]. Disponibil:

- https://www.fao.org/fileadmin/templates/ess/documents/food_security_statistics/metadata/undernourishment_methodology.pdf
101. FERRIS, J. Agriculture as Energy? The Wisdom of Biofuels [online]. In: *Harvard international review*. Massachusetts: 2009. pp. 47-48. [citat 12.09.2013]. Disponibil: <https://www.proquest.com/openview/>
 102. *Food balance sheets*. Food and Agricultura Organization of the United Nations [online]. Rome: 2001. pp 40-51. [citat 12.09.2012]. Disponibil: <https://www.fao.org/economic/the-statistics-division-ess/publications-studies/publications/food-balance-sheets/en/>
 103. *Food security and climate change. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security* [online]. Rome: 2012. pp 62-64. [citat 01.09.2013]. Disponibil: <https://www.fao.org/3/me421e/me421e.pdf>
 104. *Food Security Concepts and Frameworks* [online]. Assessing Impact of Development Programmes on Food Security. FAO, 2011. pp. 2-8. [citat 10.05.2012]. Disponibil: www.foodsec.org/docs/concepts_guide.pdf
 105. *Food Security Standards. Handbook for auditors* [online]. Center for Development Research, ZEF – University of Bonn. Germany, 2020. pp. 15-19. [citat 18.05.2023]. Disponibil: <https://foodsecuritystandard.org/publication/handbook-for-auditors/>
 106. *Food Security Standards. Principles, Criteria and Indicators* [online]. Center for Development Research, ZEF – University of Bonn. Germany, 2020. pp. 8-22. [citat 18.05.2023]. Disponibil: <https://foodsecuritystandard.org/publication/fss-criteria-indicators/>
 107. *Food security standards: Implement human rights due diligence in agricultural production with the FSS — from risk analysis to reporting* [online]. [citat 24.04.2013]. Disponibil: <https://foodsecuritystandard.org/about/>
 108. GAO, Sh. Discussion on Issues of Food Security: Based on Basic Domestic Self-Sufficiency [online]. In: *Asian Social Science*. China: Sichuan Agricultural University, 2010. Vol. 6, nr. 11. pp. 45-47. [citat 06.09.2014]. Disponibil: <https://www.ccsenet.org/journal/index.php/ass/article/view/7982>
 109. GERALD, Marten. Productivity, stability, sustainability, equitability and autonomy as properties for agroecosystem assessment environment and policy institute [online]. In: *Agricultural Systems*, 1988, vol. 26. pp. 291-316. [citat 10.02.2013]. Disponibil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0308521X88900467>
 110. GLIESSMAN, Stephen R. *Agroecology – the ecology of sustainable food systems*. CRC Press, 2007. pp. 23-32. ISBN 0-8493-2845-4.
 111. HALDER, R. Shantana. *Bangladesh Food Insecurity and Vulnerability Information and Mapping Systems (FIVIMS): agro-economic and social vulnerability assessment* [online]. Bangladesh: Dhaka, 2004. pp. 9-12. [citat 11.08.2013]. Disponibil: <https://www.fao.org/4/y5529e/y5529e00.htm>
 112. HARPAL, S. Mavi, GRAEME, J. Tupper. *Agrometeorology: principles and Applications of climate studies in agriculture* [online]. New York and London, 2004. pp. 271-274. ISBN 1-56022-972-1. [citat 26.04.2016]. Disponibil: <https://eslamian.iut.acom.ir/sites/eslamian.iut.acom.ir/files/u125/agrometeorology.pdf>
 113. *Household Food Security Survey of Rural Moldova* [online]. UNDP/WFP, 2008. pp. 51-54. [citat 18.09.2012]. Disponibil: <https://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp178315.pdf>
 114. *Intergovernmental Panel on Climate Change. The Synthesis Report (SYR) of the IPCC Fifth Assessment Report (AR5)*, ©2015, pp. 64-67. [citat 11.03.2015]. Disponibil: https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_FINAL_All_Topics_pp_51-52-15
 115. KENDALL, A. Erskine. Assessing Food Security Across Connecticut Towns for 2009 [online]. In: *Honors Scholar Theses*, 2011. pp. 28-35. [citat 11.03.2015]. Disponibil: https://digitalcommons.lib.uconn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1202&context=srhonors_theses

116. LAL, Rattan, STEWART, Bob. *Food security and soil quality*. New York: 2010. 432 p. ISBN 978-1-4398-0057-7.
117. LAMMERS, P. et al. Reducing food insecurity in developing countries through meat production: the potential of the guinea pig (*Cavia porcellus*) [online]. In: *Renewable Agriculture and Food Systems*. 2009, Vol. 24 (2), pp. 155-162. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1742170509002543> [citat 23.03.2014]. Disponibil: <https://www.cambridge.org/core/journals/renewable-agriculture-and-food-systems/article/abs/reducing-food-insecurity-in-developing-countries-through-meat-production-the-potential-of-the-guinea-pig-cavia-porcellus/D81283CF3DE219D34A4F460EE1A9B88D>
118. LAZAROU, Elena, TOTHOVA, Linda. Climate change considerations for EU security and defence policy [online]. In: *Research Service*, 2022. [citat 11.03.2013]. Disponibil: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/729467/EPRS_BRI\(2022\)729467_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/729467/EPRS_BRI(2022)729467_EN.pdf).
119. MAHMUTI, M., WEST, J.S., WATTS, J. et. al. Controlling crop disease contributes to both food security and climate change mitigation [online]. In: *International journal of agricultural sustainability*. 2009, vol. 7, nr. 3, pp. 189-202. ISSN: 1473-5903. Disponibil: <https://doi.org/10.3763/ijas.2009.0476>
120. *National Security and the Threat of Climate Change* [online]. Alexandria: CNA Corporation, 2007. pp. 23-29. [citat 23.12.2016]. Disponibil: https://www.cna.org/archive/CNA_Files/pdf/national%20security%20and%20the%20threat%20of%20climate%20change.pdf
121. NWANZE, Kanayo F. Putting food security back on the table: the good intentions of governments and donors to ensure long-term food security for all may be melting away in the face of the current global financial and economic crisis [online]. In: *OECD Observer*, no. 273, June 2009, pp. 41-42. [citat 11.03.2015]. Disponibil: <https://go.gale.com/ps/i.do?id=GALE%7CA207113406&sid=googleScholar&v=2.1&it=r&linkaccess=abs&issn=00297054&p=AONE&sw=w&userGroupName=anon%7Ecbdee460&aty=open-web-entry>
122. PIMENTEL, David, PIMENTEL, Marcia. *Food, Energy and Society* [online]. New York: CRC Press, 2008. 149 p. [citat 11.02.2009]. Disponibil: file:///D:/Downloads/9780429142857_previewpdf.pdf
123. **RACOVITA, Gheorghe**. Security Threats Caused by Climate Change - Case Study on the Republic of Moldova. In: *European Union Foreign Affairs Journal*. 2017, nr. 02, LIBERTAS. pp. 75-88. ISSN 2190-6122. Disponibil: <https://www.libertas-institut.com/wp-content/uploads/2017/07/EUFAJ-2-2017.pdf>
124. **RACOVITA, Gheorghe**. Assessment of the interconnections between the agroecosystem components and food security domains. Case study - Republic of Moldova [online]. In: *Agriculture/Agricultura*. Cluj-Napoca, 2023, nr. 3 - 4 (127-128), pp. 22-37. ISSN 1221-5317. Disponibil: <file:///D:/Downloads/14658-Article%20Text-56864-2-10-20240103.pdf>
125. **RACOVITA, Gheorghe**. Applied agroecological methods for evaluating the agroecosystems of field crops [online]. In: *Modern Trends in the Agricultural Higher Education: dedicated to the 90th anniversary of the founding of higher agricultural education in the Republic of Moldova*, 5-6 octombrie 2023, Chişinău. Chişinău: Tehnica-UTM, 2023, p. 39. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/39_42.pdf
126. RAINER, G., HANS, Sch., HANS, P., HANS-JOACHIM, A. Preuss: The Four Dimensions of Food and Nutrition Security: Definitions and Concepts. pp. 4-14. [citat 10.02.2020]. Disponibil: <http://www.oda-alcom.org/documentos/1341934899.pdf>
127. RARIEY, Marie, FORTUM, Kim. Food security and seasonal climate information: Kenyan challenges [online]. In: *Integrated Research System for Sustainability Science, United Nations University, and Springer*. 2009. pp. 99-114. [citat 20.04.2014]. Disponibil:

- <file:///D:/Downloads/s11625-009-0099-8.pdf>
128. SCHUBERT, R. et al. *Climate Change as a Security Risk* [online]. Berlin: German Advisory Council on Global Change, 2007. [citat 22.09.2013]. Disponibil: https://www.wbgu.de/fileadmin/user_upload/wbgu/publikationen/archiv/wbgu_jg2007_eng_l.pdf
 129. SCIALABBA, Nadia, HATTAM, Caroline. Organic agriculture, environment and food security. In: *Environment and Natural Resources Service*. 2022, nr. 4. pp. 139-141. ISSN 1684-8241
 130. SIVAKUMAR, M., VALENTIN, COM. Agroecological zones and the assessment of crop production potential [online]. In: *The Royal Society*. 1997, vol. 352., nr. 1356. pp. 907-916. Disponibil: <https://www.jstor.org/stable/56534>
 131. TASMANOV, A. et al. Food policy reforms for sustainable agricultural development in Uzbekistan, The Kyrgyz Republic, and Tajikistan [online]. In: *Food Policy*. 2000, vol. 25(6), pp. 719-732. [citat 10.03.2014]. Disponibil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0306919200000348>
 132. WIGGERING, H. et al. Agrosystem Services: An Additional Terminology to Better Understand Ecosystem Services Delivered by Agriculture [online]. In: *Iale: official Journal of the International Association for Landscape Ecology*. 2016, nr.49. pp. 1-15. ISSN 1865-1542 [citat 27.07.2018]. Disponibil: <file:///D:/Downloads/DOI10.3097-LO201649.pdf>
 133. WILDE, P., GERALD, J., DOROTHY, R. Differential Response Patterns Affect Food-Security Prevalence Estimates for Households with and without Children [online]. In: *Journal of Nutrition*. 2004, vol. 134. pp. 1910-1915. [citat 11.02.2013]. Disponibil: <https://jn.nutrition.org/action/showPdf?pii=S0022-3166%2823%2902970-X>
 134. WITCOMBEJ. R. et al. Improving the food security flow –resource farmers: Introduction horsegram into maize – based cropping systems [online]. In: *Experimental Agriculture*. 2008, vol. 44(03). pp. 339-348 [citat 11.02.2013]. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/231760856_Improving_the_food_security_of_low-resource_farmers_Introducing_horsegram_into_maize-based_cropping_systems
 135. WOOD, Stanley, SEBASTIAN, Kate, SCHERR, Sara J. *Pilot Analysis of Global Ecosystems: Agroecosystems* [online]. SUA, 2000. 109 p. ISBN 1-56973-457-7. [citat 11.02.2013]. Disponibil: file:///D:/Downloads/PAGE_Ecosystems.pdf
 136. *World Food Summit*. Rome Declaration on World Food Security. Plan of Action. FAO, 1996. [citat 11.03.2013]. Disponibil: <https://www.fao.org/3/w3613e/w3613e00.htm>
 137. XU, Wei, MAGE, Julius A. *A review of concepts and criteria for assessing agroecosystem health including a preliminary case study of southern Ontario* [online]. In: *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 2001, nr. 83. pp. 215-233. [citat 11.02.2013]. Disponibil: file:///D:/Downloads/WeiXu_PaperinAEE2001.pdf
 138. YOUNG, H. et al. *Food-security assessments in emergencies: a livelihoods approach* [online]. London, 2001. 40 p. [citat 11.02.2013]. ISBN: 0-85003-526-0. Disponibil: <https://odihpn.org/wp-content/uploads/2001/06/networkpaper036.pdf>
 139. АФАНАСИЕВ, В. *Энергетический базис адаптивного земледелия*. Кишинев: 1989. com. 82-91.
 140. ВАСИЛИЕВ, Д. С. *Подсолнечник*. Москва: ВО Агропромиздат, 1990. 173 com. ISBN 5-10-001979-4
 141. ЕСЕПЧУК, Н. И., ГРИДНЕВ, Е. К., РЯБОТА, А. Н. *Интенсивная технология производства подсолнечника*. Москва: Россагропромиздат, 1992. 222 com.
 142. КОРБУТ, А. В. Продовольственная безопасность населения: краткая история проблемы и основные понятия. В: *Аналитический Вестник Совета Федерации РФ*. Москва: 2007. com. 9-12.
 143. КРУПЕНИКОВ, И.А. *Черноземы: возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения*. Chişinău: Pontos, 2008. 115 com. ISBN: 978-

- 9975-102-66-7.
144. КУЧКОВ, Р. Россия и мировой продовольственный рынок. В: *Экономист*, 1998, 94 com.
 145. *Методология и методика энергетической оценки агротехнологий в агроландшафтах* [online]. Москва: МСХА имени К.А. Тимирязева, 2007. com. 7-21. [citat 12.03.2013]. Disponibil: <https://yadyra.ru/attachments/Methodika-energeticheskoi-otsenki.pdf>.
 146. НАЗАРЕНКО, В. И. *Продовольственная безопасность (в мире и в России)*. Москва: Памятники исторической мысли, 2011. com. 27-31. ISBN 978-5-88451-290-0.
 147. *Продовольственные потери и пищевые отходы в контексте устойчивых продовольственных систем* [online]. Доклад ГЭВУ, 2014. com. 27 – 29. [citat 12.03.2016]. Disponibil: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/6d3bbd55-6fc5-4fee-8429-b8674b5967f2/content>
 148. *Социально-экономические концепции стран мира на рубеже тысячелетий: международная энциклопедия*. Науч. ред. М. А. СЕВРУКА. Москва, 2000. 191 с. ISBN 5939450016.
 149. УНГУРЯНУ, В. Г. *Пути управления плодородия почв в условиях Молдавии*. Кишинев: МолдМИИНТИ, 1982. 57 с.
 150. УРСУ, А. Ф. *Почвено-экологического микрорайонирование Молдавии*. Кишинев: ШТИИИИЦА, 1980. 207 с.
 151. ШАШКО, Даниил. *Агроклиматические ресурсы СССР*. Ленинград Гидрометеиздат, 1985, 154 с.

ANEXE

Anexa 1. Indicatori de securitate alimentară

Tabelul A1.1. Clasele de indicatori pentru aprecierea securității alimentarea după sistemul FIVIMS [95]

Indicator	FIVIMS-related Indicators					UN-system lists		Data availability (incl. main institutional source)
	CFS	FAO- Secretariat	ANDI	AsiaKIDS	OECD IDGs	JN/CCA		
Food security and nutrition outcome Securitatea alimentară și efectele nutriționale								
<i>Food Consumption Status</i> <i>Starea Consumului de Produse Alimentare</i>								
Average per person dietary energy supply (DES) Media pe persoană privind rația de aprovizionare energetică (RAE)	X	X	x	X				most recent year (FAO)
Cereals, roots and tubers as % of DES Cereale, rădăcinoase, tuberculi ca raport procentual de la RAE		x		x				most recent year (FAO)
Percentage of population undernourished Procentajul populației subnutrite	X	x	x	x		x		most recent 3-yr. ave. (FAO)
<i>Health Status</i> <i>Starea Sănătății</i>								
Maternal mortality rate (%) Rata mortalității maternale (%)		X		x	x'	X		most recent year (WHO)
Under-5 mortality rate (%) Rata mortalității sub 5 ani (%)	x	X		X	X	X		most recent year (UN)
Rata mortalității infantile (%) Infant mortality rate (%)		X		X	x			most recent year (UN)
Prevalence of anaemia Gradul de răspândire al anemiei		X						most recent year (WHO)
Prevalence of cholera Gradul de răspândire al holerei		X						most recent year (WHO)
Prevalence of acute respiratory infections Gradul de răspândire al infecțiilor respiratorii			X					most recent year (WHO)
Prevalence of diarrhea Gradul de răspândire al diareii			X					most recent year (WHO)
Prevalence of HIV Gradul de răspândire al SIDA	x							most recent year (WHO)
Prevalence of malaria Gradul de răspândire al malariei	x							most recent year (WHO)
Prevalence of tuberculosis Gradul de răspândire al tuberculozei		X						most recent year (WHO)
<i>Nutritional Status</i> <i>Starea Nutrițională</i>								
Percentage of adults with body mass index (BMI) <18.5 Procentajul adulților cu indexul masei corporale (IMC) <18.5	x		X	X				varying years (WHO) 1
Percentage of children under 0-3 months exclusively breastfed Procentajul copiilor sub 0-3 luni alăptați de la sin								1990-99 (UN g ^-
Percentage of children under 5 that are underweight Procentajul copiilor sub 5 care sunt subponderabili	x	X	x	X	X	X		varying years (WHO) 1
Percentage of children under 5 that are stunted Procentajul copiilor sub 5 care sunt reticenți în creștere	x	x	X	X				varying years (WHO) 1
Percentage of children under 5 that are wasted Procentajul copiilor sub 5 care sunt părășiți	X	X	X	X				varying years (WHO) 1
Percentage of children under 5 affected by night blindness Procentajul copiilor sub 5 care sunt afectați de orbul găinii		X	.	.				varying years (WHO) 1
Percentage of households consuming iodized salt Procentajul familiilor consumatoare de sare iodată								varying years (UNICEF) 1
Percentage of newborns with low birthweight Procentajul nou născuților cu greutate scăzută la naștere			X		1			1997 (WHO/UNICEF)
Outcome indicators for vulnerability factors Rezultatele indicatorilor pentru factorii de vulnerabilitate								
<i>Demographic Conditions</i>								

<i>Condițiile demografice</i>						
Fertility rate Rata fertilității		X		X	x	most recent year (UN)
Percentage of population in different age groups Procentajul populației din diferite grupe de vîrste			X	*		varying years (UN) 1
Population growth rate Rata de creștere a populației		x	X			most recent year (UN)
Urban/rural population shares Coraportul populației urban/rural		x	X			most recent year (UN)
<i>Environmental Conditions</i>						
<i>Condițiile Mediului Înconjurător</i>						
Arable land per person Teren arabil per persoană		X			X	1998 (FAO)
Average annual rate of deforestation Rata medie anuală de despădurire		X				varying years (WRI) 1
Carbon dioxide emissions per person Emisiile dioxidului de carbon per persoană				X	X	1996 (WB)
Carrying capacity of land Capacitatea de producere a solurilor		X				2000 (FAO/IIASA)
Countries with environmental strategies (%) Țările cu strategii de mediu				X		1997 (WRI)
Intensity of freshwater use from renewable internal sources Intensitatea de utilizarea a apei proaspete prin surse interne regenerabile		X		X		varying years (FAO) 1
Energy use in agriculture Energia utilizată în agricultură		X				varying years (FAO) 1
Forest area as % of total land area Arealul împădurit ca procent de la totalul arealului de sol				X		1995 (WB)
GDP per unit of energy use PIB pe unitate de energie utilizată				X	X	(*)
Land area protected as % of total arable land Arealul de soluri protejate ca procente de la arealul total de sol				X		1996 (WB/FAO)
Mangrove areas Arealele de mangrove				X	X	(*)
Percentage of change in km2 of forest land in the past ten years Procentajul schimbărilor în km2 a solurilor împădurite în ultimii 10 ani					X	most recent year (FAO)
Severely degraded land as % of total area Terenurile puternic degradate ca % de la suprafața totală		X				FAO
Tree density outside forest Densitatea copacilor în afara pădurilor		X				(*)
Total human induced soil degradation Totalul solurilor degradate sub influența omului		X				varying years (UNEP, ISRIG, FAO) 1
Urban air pollution Poluarea urbană a aerului				X		1995 (WB)

<i>Economic Conditions</i>						
<i>Condițiile economice</i>						
Changes in cereal production in LIFDCs Schimbările în producerea de cereale în LIFDCs	X					most recent year (FAO)
Cropped area as % of total area Arealele cultivate ca % de la suprafața totală		X		x		1997 .fao)
Employment of population of working age (%) Rata de angajare a populației la vîrsta corespunzătoare de angajare (%)				X	X	varying years (ILO) 1
Export price movements for wheat maize and rice Evoluția prețurilor la export pentru grâu, porumb și orez						most recent year (FAO)
Growth in cereal yields Evoluția în recoltele cerealelor		x				most recent year (FAO) [
Growth in GDP Evoluția PIB-ului		x				most recent year (WB)
Growth in GNP per person Evoluția GNP per persoană		x				most recent year (WB) j
Growth in staple food yields, by commodity Evoluția recoltelor principalelor culturi alimentare, pentru consum		x				most recent year (FAO)
Informal sector employment as % of total employment Sectorul neformal de angajare ca % de la totalul sferei de angajare					X	varying years (ILO) 1 i
Ratio of five major grain exporters' supplies to requirements Rata a 5 exportatori de cereale	X					most recent year (FAO) j
Share of agriculture in GDP Pondere agricultura în PIB		X			X	1998 (WB)
Volume of production, food use, trade and stock changes for major food commodities						most recent year (FAO)

Volumul producției, utilizarea alimentelor, comerțul și variațiile stocurilor pentru principalele mărfuri alimentare						
Wages, by economic activity (real \$ per year) Salariile, pe activitate economică (dolari reali pe an)	X					1998 (ILO)
Yields per hectare for major cereals Recolte la hectar pentru culturile cerealiere majore	X					most recent year (FAO)
Political conditions <i>Condițiile politice</i>						
Number of countries facing a conflict-related emergency Numărul de țări care se confruntă cu o situație de urgență legată de conflict	X					2000 (CRED)
Socio-Cultural Conditions <i>Condițiile socio/culturale</i>						
Adult literacy/illiteracy rate Rata de alfabetizare/analfabetizare a adulților	X		X	X	X	1998 (UNESCO)
Female illiteracy rate Rata analfabetismului feminin		X	X			varying years (UNSD) 1
Girl net enrolment rate in primary school Rata netă de înscriere a fetelor în școala primară		X	X			1997 (UNESCO)
Literacy rate of 15-24 year-olds Rata de alfabetizare a tinerilor de 15-24 de ani				X	X	1998 (WB)
Net primary enrolment or attendance rate (%) Rata netă de înscriere la nivel primar sau de prezență (%)			-	X	x	1999 (UNESCO) TM
Percentage of population with access to primary health care Procentul populației cu acces la asistență medicală primară	x					varying years (WHO) 1
Percentage of pupils starting grade 1 who reach grade 5 Procentul de elevi care încep clasa 1 care ajung în clasa a 5-a				X	x	1996 (WB) I
Risks, Hazards, Shocks <i>Riscuri, pericole, șocuri</i>						
National monthly rainfall index Valorile lunare de precipitații la nivel național	X					varying years (FAO) 1
Number of countries facing food emergencies Numărul de state afectate de cazuri alimentare de urgență	X					most recent year (FAO) }
Land use change Schimbarea destinației de utilizare a terenurilor						1997 (WB)
Percentage of population affected by droughts and natural disasters Procentul de populație afectată de secetă și dezastruri naturale	X		X			varying years (CRED) 1
Percentage of land with erosion risk Procentul solurilor sub risc erozional	X					varying years (USGS) 1
Rate of deforestation Rata despaduririi	X					varying years (FAO) 1
Food Availability <i>Disponibilitatea produselor alimentare</i>						
Animal protein supply per person Asigurarea cu proteină animal per persoană		X				most recent year (FAO)
Cereals supply per person Asigurarea cu cereale per persoană		x				most recent year (FAO)
Dietary fat supply per person Asigurarea cu grăsime alimentară per persoană		X				most recent year (FAO)
Dietary protein supply per person Asigurarea cu proteine alimentare per persoană		x"				most recent year (FAO)
Food production index Indicatorii producției alimentare	X					most recent year (FAO)
Food Access <i>Accesul la produse alimentare</i>						
Consumer prices index Indicii prețului de consum	X		X			varying years (WB) 1
Food prices index Indicii prețurilor la produsele alimentare	x	x	X			varying years (WB) 1
Index of income distribution Indicii distribuției veniturilor	X	X	X			varying years (WB) 1
GDP and GNP per person PIB și PNB per persoană	X	X		X		most recent year (WB)
GNP per person at Purchasing Power Parity PNB per persoană la paritatea puterii de cumpărare	X					most recent year (WB)
Market density (number of markets per unit area) Densitatea pieței (număr de piețe pe unitate de suprafață)		X				0
Paved roads as % of total road mileage Drumuri asfaltate ca % din kilometrajul total al drumului		X	X			1998 (WB)
People living below national poverty line (%) Oameni care trăiesc sub pragul național de sărăcie (%)	X	X	X			varying years (WB) 1
People living on less than \$1 a day (%) Persoane care trăiesc cu mai puțin de 1 USD pe zi (%)	X			X	X	varying years (WB) 1
Percentage of household income spent on food for the poorest quintile				X		0

Procentul din venitul gospodăriei cheltuit pentru alimente pentru cea mai săracă chintilă						
Percentage of income spent on food	X	X				1985 (UNDP)
Procentul din venit cheltuit pentru alimente						
Poorest fifth share of national consumption				X	X	n
Cea mai săracă a cincea pondere a consumului național						
Poverty gap ratio		X		X	X	varying years (WB) 1
Nivelul decalajului sărăciei						
Road density (kilometers of road per unit area)		X				0
Densitatea drumului (kilometri de drum pe unitatea de suprafață)						
Share of national income by percentiles of population		*				varying years (WB) 1
Ponderea veniturii naționale pe percentilă a populației						■ ■«
<i>Stability of Food Supplies and Access</i>						
Satibilitatea asigurării și accesului la produse alimentare						
Cereal import dependency ratio		X	X			most recent year (FAO)
Rata de dependență a importurilor de cereale						
Frequency of published or broadcast market information		X				n
Frecvența informațiilor de piață publicate sau difuzate						
Index of variability of food production	x	~"X				most recent year (FAO) i
Indicii variabilității producției alimentare						
Months of cereal self-provisioning capacity		X				0
Capacitatea de auto-aprovizionare lunară cu cereale						
Variability of food prices	X	X	x			most recent year (FAO) 1
Variabilitatea prețurilor la alimente						
Household Characteristics						
Caracteristici ale gospodăriilor						
Average household income (only urban)		X				1993 (WB)
Venitul mediu pe gospodărie (numai urban)						
Average household size	x					(UN)
Media dimensiunilor gospodăriilor						
Number of persons per room, or average floor area per person						(UN)
Numărul persoanelor pe suprafață locuibilă						
Ratio of dependants to wage-earners in average households		X				(UN/ILO)
Raportul dintre persoanele aflate în întreținere și salariații din gospodăriile medii						
Health and Sanitation						
Sănătate și salubritate						
Contraceptive prevalence rate (%)				X	X	varying years (UNDP) 1
Nivelul de contracepții						
Estimated HIV adult prevalence rate (%)				x		varying years (WHO) 1
Rata infecțiilor cu HIV						
HIV prevalence in pregnant women under 25 years of age (%)				X	x	
Prevalența HIV la femeile însărcinate cu vârsta sub 25 de ani (%)						
Percentage of 1 year old children immunised against measles		X			X	varying years (UNDP) 1
Procentul copiilor de 1 an imunizați împotriva rujeolei						
Percentage of population with access to adequate sanitation		x			X	1996 (WHO)
Procentul populației cu acces la canalizare adecvată						
Percentage of population with access to primary health care services					X	varying years (WHO) 1
Procentul populației cu acces la servicii de asistență medicală primară						
Percentage of population with access to safe water		x		x		
Procentul populației cu acces la apă potabilă						
Care and Feeding Practices						
Practici de îngrijire și hrănire						
Number of meals eaten in a day	x					0
Numărul de mese consumate într-o zi						
Percentage of births attended by skilled health personnel					X	1996/98 (WHO)
Procentul de nașteri asistate de personal sanitar calificat						
Percentage of children under 15 in the labour force					X	varying years (ILO) 1
Procentul copiilor sub 15 ani în forța de muncă						
Weaning age	X	i		I		varying years (WHO) 1
Vârsta de întărcare						

Anexa 2. Coeficienții de apreciere a fertilității efective și notei de bonitare a solurilor

Tabelul A2.1. Scara complexă de bonitare a solurilor arabile din Moldova [27; 28; 83]

Solurile	Balul de apreciere				Coeficientul de rectificare														
	Înșușirile solurilor	După unități nutritive	Productivitate; culturi (Pc)	în unități nutritive după sfecla de zahăr	Compoziția granulometrică				Gradul de eroziune			Grosimea medie	Hidromorfic	Gleizare			Alcalinizare		
					argiloasă	lutoasă	luto-nisipoasă	nisipo-lutoasă	slabă	mediu,	puternic			slabă	medie	puternică	slabă	medie	puternică
Brune	72	71	73	-	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	-	-	0,7	0,6	0,4	-	-	-
Cenușii	68	73	69	75	0,9	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,5	-	-	0,7	0,6	0,4	-	-	-
Cenușii molice	78	78	79	82	0,9	0,9	0,8	0,6	0,8	0,7	0,5	0,9	-	0,7	0,6	0,4	-	-	-
Cernoziomuri argiloiluviale	88	93	90	94	1,0	0,9	0,8	0,6	0,8	0,7	0,5	0,9	-	-	-	-	0,8	0,6	0,4
Cernoziomuri levigate	94	102	98	103	1,0	0,9	0,8	0,6	0,8	0,7	0,5	0,9	-	-	-	-	-	-	-
Cernoziomuri tipice (moderat humifere)	100	100	100	100	1,0	0,9	0,8	0,6	0,9	0,8	0,5	0,9	-	-	-	-	0,8	0,6	0,4
Cernoziomuri xerofite de pădure	98	107	105	-	1,0	0,9	-	-	0,8	0,6	0,5	0,9	-	-	-	-	-	-	-
Cernoziomuri tipice (obișnuite) slab humifere	82	87	84	85	1,0	0,9	0,8	0,6	0,8	0,6	0,4	0,9	-	-	-	-	0,8	0,9	0,4
Cernoziomuri carbonatice	71	75	75	77	1,0	0,9	0,8	0,6	0,8	0,6	0,4	0,9	-	-	-	-	0,8	0,6	0,4
Cernoziomuri sudice	60	70	70	-	1,0	0,9	0,8	-	0,8	0,6	0,4	-	-	-	-	-	0,8	0,6	0,4
Cernoziomuri cu carbonați reziduali	71	75	75	77															
Cernoziomice gleizate și gleizat-cernoziomice	86	97	97	-	1,0	0,9		-	-	-	-	-	1,1 - 1,3	-	-	-	0,8	0,6	0,4
Înțelenite de fineață	86	91	91		1,0	0,9											0,8	0,6	0,4
Aluviale	97	97	97		1,0	0,9											0,8	0,6	0,4
Solonețuri	34	0-30	0-30	-	1,0														

Tabelul A2.2. Scara de apreciere a solurilor după productivitatea culturilor de câmp [28; 83]

Solurile luto-argiloase	Balul de apreciere după productivitatea culturilor								
	Unități de hrană nutritive a cul. de b.	Grâu de toamnă	Porumb	Floarea soarelui	Sfeclă pentru zahăr	Orz de toamnă	Porumb pentru masă verde	Soia, mazăre	Lucerna
Cenușii	73	72	75	64	86	66	72	63	
Cenușii molice	78	80	92	93	83	76	98	85	-
Cernoziomuri argilo-iluviale	93	80	92	83	83	84	98	94	90
Levigate	102	89	104	103	96	91	95	96	98
Tipice	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Obișnuite	87	74	84	82	80	81	86	77	84
Carbonatice	75	75	78	78	76	74	80	76	60
Cernoziomice-gleizate și gleizate-cernoziomice	97	85	118	109	103	74	96	82	103
Întelenite de fâneată	91	76	114	117	96	79	96	68	-
Aluviale	97	61	87	105	90	-	-	-	-
Valoarea unui bal, q/ha	-	0,40	0,48	0,23	4,10	-	3,07	0,23	-

Tabelul A2.3. Clase de grosime a solurilor până la roca compactă, pietriș sau nisip grosier și coeficienții medii de bonitare [27; 28; 83]

Nr. rt	Cod	Denumirea solurilor	Limite, cm	Coeficienții de bonitare
1	00	Puternic profunde	>100	1.0
2	01	Moderat profunde	80-100	0.9
3	02	Semiprofunde	50-80	0.8
4	03	Moderat superficiale	30-50	0.6
5	04	Superficiale	<30	0.3

Anexa 3. Valorile recoltei medii în câmp pentru cultura grâu de toamnă
Tabelul A3.1. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu
Dumbrăvița Proba 1, anul 2012, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (17%, 2 spice)	61	31	22	28	26	38	22	32	19	40	32	290	29
Medii (51%, 5 spice)	189	16	17	22	17	15	13	17	12	16	21	167	17
Mici (32%, 3 spice)	121	8	14	4	6	13	9	5	8	11	8	86	9
Σ spicelor pe 1m²	371	Masa 1000 boabe = 31,1 g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 38+40+21+17+22+16+17+5+9+11 = 19,6 / 20$												
Calcul recolta medie în câmp	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 371 * 20 * 31,1 / 100 = 2307,62 \text{ kg} / 2,3 \text{ t}$												

Tabelul A3.2. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu
Dumbrăvița Proba 2, anul 2012, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (7%, 1 spice)	28	32	28	41	29	35	33	27	43	30	27	325	33
Medii (50%, 5 spice)	208	28	19	20	27	15	21	24	13	24	20	211	21
Mici (43%, 4 spice)	176	13	16	8	13	15	5	11	10	13	6	110	11
Σ spicelor pe 1m²	412	Masa 1000 boabe = 31,3g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 41+27+19+21+24+20+6+10+13+8 = 18,9 / 19$												
Calcul recolta medie în câmp	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 412 * 19 * 31,3 / 100 = 2450,64 \text{ kg} / 2,5 \text{ t}$												

Tabelul A3.3. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu
Dumbrăvița Proba 3, anul 2012, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (16%, 2 spice)	76	41	47	30	29	40	37	37	39	38	55	393	39
Medii (68%, 6 spice)	315	25	15	17	29	23	30	19	18	15	18	209	21
Mici (15%, 2 spice)	71	7	13	14	4	13	7	7	9	9	13	96	10

Σ spicelor pe 1m ²	461	Masa 1000 boabe = 34,6g
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 47+40+25+29+19+30+19+18+13+9 = 24,9 / 25$	
Calcul recolta medie în câmp	$R_{mc} = \frac{\Sigma_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 461 * 25 * 34,6 / 100 = 3987,65 \text{ kg} / 3,9 \text{ t}$	

Tabelul A3.4. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 4, anul 2012, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (10%, 1 spice)	48	27	34	31	31	27	29	35	32	35	28	309	31
Medii (39%, 6 spice)	152	14	17	25	18	22	22	11	25	13	13	180	18
Mici (51%, 2 spice)	228	8	7	10	7	8	7	8	3	13	8	79	8
Σ spicelor pe 1m ²	448	Masa 1000 boabe = 29,1g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 34+18+22+22+11+8+7+10+7+8 = 15,00 / 15$												
Calcul recolta medie în câmp	$R_{mc} = \frac{\Sigma_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 448 * 15 * 29,1 / 100 = 1955,52 \text{ kg} / 1,9 \text{ t}$												

Tabelul A 3.5. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 5, anul 2012, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (7%, 1 spice)	35	20	27	28	28	16	24	18	31	27	18	237	24
Medii (39%, 6 spice)	201	19	11	19	12	19	11	14	17	16	11	149	15
Mici (51%, 2 spice)	289	9	8	7	12	7	6	6	9	8	4	76	8
Σ spicelor pe 1m ²	525	Masa 1000 boabe = 29,9g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 28+19+11+19+12+9+8+7+12+7 = 13,2 / 13$												
Calcul recolta medie în câmp	$R_{mc} = \frac{\Sigma_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 525 * 13 * 29,9 / 100 = 2072,07 \text{ kg} / 2,1 \text{ t}$												

Tabelul A3.6. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 6, anul 2012, com. Chiștețnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (13%, 1 spice)	52	24	47	29	45	30	36	33	36	30	32	342	34
Medii (71%, 7 spice)	279	22	16	25	26	12	10	23	21	19	20	194	19
Mici (16%, 2 spice)	61	9	6	11	10	6	4	7	6	7	5	71	7
Σ spicelor pe 1m²	392	Masa 1000 boabe = 32,1 g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s2}(\text{spice mari}) + V_{b/s5}(\text{spice medii}) + V_{b/s3}(\text{spice mici})/10$ $V_{b/s} = 45 + 22 + 16 + 25 + 26 + 12 + 10 + 23 + 9 + 6 = 19,0 / 19$												
Calcul recolta medie în câmp	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 392 * 19 * 32,1 / 100 = 3574,01 \text{ kg} / 3,6 \text{ t}$												

Tabelul A3.7. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 7, anul 2012, com. Chiștețnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (12%, 1 spice)	49	23	23	26	37	31	18	35	24	33	22	272	27
Medii (48%, 5 spice)	196	19	14	12	18	26	19	14	20	10	17	169	17
Mici (39%, 4 spice)	162	10	5	11	6	11	10	7	9	5	4	78	8
Σ spicelor pe 1m²	417	Masa 1000 boabe = 30,6 g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s2}(\text{spice mari}) + V_{b/s5}(\text{spice medii}) + V_{b/s3}(\text{spice mici})/10$ $V_{b/s} = 30 + 19 + 14 + 12 + 18 + 26 + 10 + 5 + 11 + 6 = 15,0 / 15$												
Calcul recolta medie în câmp	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 407 * 15 * 30,6 / 100 = 2574,9 \text{ kg} / 2,6 \text{ t}$												

Tabelul A3.8. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 8, anul 2012, com. Chiștețnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (13%, 1 spice)	59	43	42	47	35	34	38	44	35	38	40	396	40
Medii (67%, 7 spice)	304	21	19	23	14	20	28	26	17	27	31	226	23
Mici (19%, 2 spice)	86	5	3	13	8	7	7	7	4	8	7	69	7
Σ spicelor pe 1m²	449	Masa 1000 boabe = 33,9 g											

Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s} 2_{(spice\ mari)} + V_{b/s} 5_{(spice\ medii)} + V_{b/s} 3_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 44 + 21 + 19 + 23 + 14 + 20 + 28 + 26 + 5 + 7 = 21,0 / 21$
Calcul recolta medie în câmp	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 449 * 21 * 33,9 / 100 = 3196,43 \text{ kg} / 3,2t$

Tabelul A3.9. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 9, anul 2012, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Mari (9%, 1 spice)	11	30	23	29	27	35	30	32	31	20	34	291	29	
Medii (74%, 7 spice)	357	19	15	18	11	13	15	16	22	15	14	158	16	
Mici (20%, 2 spice)	98	7	6	8	4	5	4	4	5	6	5	54	5	
Σ spicelor pe 1m²	498	Masa 1000 boabe = 30,1 g												
Valoarea medie boabe/spic		$V_{b/s} = V_{b/s} 2_{(spice\ mari)} + V_{b/s} 5_{(spice\ medii)} + V_{b/s} 3_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 35 + 19 + 15 + 18 + 11 + 15 + 16 + 22 + 7 + 6 = 16,0 / 16$												
Calcul recolta medie în câmp		$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 498 * 16 * 30,1 / 100 = 2253,9 \text{ kg} / 2,3 t$												

Tabelul A3.10. Evaluarea recoltei medii în câmp a soiului de grâu Dumbrăvița, anul 2012, com. Chiștelnița

Nr. probei	Nr. spicelor/m ²	Nr. boabe/spic	MMB	Recolta în câmp, t/ha
1.	371	20	31,1	2,3
2.	412	19	31,3	2,5
3.	461	25	34,6	3,9
4.	448	15	29,1	1,9
5.	525	13	29,9	2,1
6.	392	19	32,1	3,6
7.	417	15	30,6	2,6
8.	449	21	33,9	3,2
9.	498	16	30,1	2,3
Valoarea medie a recoltei în câmp				2,7

Tabelul A3.11. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 1, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (8%, 1 spice)	41	33	36	46	32	34	20	31	23	25	40	320	32
Medii (61%, 6 spice)	306	14	28	27	22	24	27	21	11	17	17	208	21
Mici (30%, 3 spice)	151	7	11	7	11	11	11	9	4	11	9	91	9
Σ spicelor pe 1m²	498	Masa 1000 boabe = 27,9 g											
Valoarea medie boabe/spic		$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)}/10$ $V_{b/s} = 40 + 14 + 28 + 27 + 22 + 24 + 27 + 7 + 11 + 7 = 20,0 / 20$											
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha		$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 498 * 20 * 27,9 / 100 = 2778,8 \text{ kg} / 2,8 \text{ t}$											

Tabelul A3.12. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 2, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (12%, 1 spice)	53	32	32	24	34	38	42	38	28	32	33	303	30
Medii (63%, 6 spice)	271	15	26	19	22	23	23	32	18	19	26	223	22
Mici (25%, 3 spice)	107	11	4	4	10	10	4	13	12	9	7	84	8
Σ spicelor pe 1m²	431	Masa 1000 boabe = 32,5 g											
Valoarea medie boabe/spic		$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)}/10$ $V_{b/s} = 38 + 15 + 26 + 19 + 22 + 23 + 23 + 11 + 4 + 4 = 19,0 / 19$											
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha		$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 431 * 19 * 32,5 / 100 = 2661,4 \text{ kg} / 2,7 \text{ t}$											

Tabelul A3.13. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 3, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (5%, 1 spice)	26	32	52	28	27	35	34	37	21	33	25	324	32
Medii (57%, 5 spice)	281	15	17	18	11	17	14	15	12	25	15	159	16
Mici (38%, 4 spice)	188	7	8	5	8	5	11	8	7	12	7	78	8
Σ spicelor pe 1m²	495	Masa 1000 boabe = 31,9 g											

Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s} 2_{(spice\ mari)} + V_{b/s} 5_{(spice\ medii)} + V_{b/s} 3_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 34 + 15 + 17 + 18 + 17 + 25 + 7 + 8 + 5 + 8 = 16,0 / 16$
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 495 * 16 * 31,9 / 100 = 2526,5 \text{ kg} / 2,5 \text{ t}$

Tabelul A3.14. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 4, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (5%, 1 spice)	22	29	30	30	34	30	30	20	25	22	29	279	28
Medii (59%, 6 spice)	250	15	14	13	16	23	15	15	16	18	13	158	16
Mici (34%, 3 spice)	152	7	7	10	6	7	8	11	6	10	6	78	8
Σ spicelor pe 1m²	424	Masa 1000 boabe = 32,7 g											
Valoarea medie boabe/spic		$V_{b/s} = V_{b/s} 2_{(spice\ mari)} + V_{b/s} 5_{(spice\ medii)} + V_{b/s} 3_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 30 + 15 + 14 + 13 + 16 + 23 + 15 + 7 + 7 + 10 = 15,0 / 15$											
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha		$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 424 * 15 * 32,7 / 100 = 2815,5 \text{ kg} / 2,8 \text{ t}$											

Tabelul A3.15. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 5, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (12%, 1 spice)	56	28	35	35	40	27	29	33	23	42	38	330	33
Medii (54%, 6 spice)	253	26	29	25	24	17	15	19	17	24	19	215	22
Mici (34%, 3 spice)	157	8	11	8	12	14	3	8	5	13	9	91	9
Σ spicelor pe 1m²	466	Masa 1000 boabe = 29,7 g											
Valoarea medie boabe/spic		$V_{b/s} = V_{b/s} 2_{(spice\ mari)} + V_{b/s} 5_{(spice\ medii)} + V_{b/s} 3_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 38 + 19 + 26 + 29 + 25 + 24 + 17 + 8 + 11 + 8 = 20,0 / 20$											
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha		$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 466 * 20 * 29,7 / 100 = 2768,04 \text{ kg} / 2,8 \text{ t}$											

Tabelul A3.16. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Renan Proba 6, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari	67	28	25	28	30	25	26	37	27	28	41	295	30

(14%, 2 spice)													
Medii (61%, 6 spice)	293	14	13	13	18	18	13	15	15	22	17	158	16
Mici (23%, 2 spice)	111	3	6	9	8	10	8	6	5	12	8	75	8
\sum spicelor pe 1m ²	475	Masa 1000 boabe = 34,3 g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)}/10$ $V_{b/s} = 30 + 25 + 14 + 13 + 13 + 18 + 18 + 13 + 3 + 6 = 15,0 / 15$												
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 475 * 15 * 34,3 / 100 = 2443,9 \text{ kg} / 2,4 \text{ t}$												

Tabelul A3.17. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Renan Proba 7, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										\sum 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (7%, 1 spice)	24	21	33	24	30	36	20	29	28	27	25	273	27
Medii (59%, 6 spice)	343	17	17	14	11	16	13	10	16	21	10	145	15
Mici (34%, 3 spice)	219	5	9	5	6	7	6	3	5	6	9	61	6
\sum spicelor pe 1m ²	586	Masa 1000 boabe = 33,9 g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)}/10$ $V_{b/s} = 33 + 17 + 17 + 14 + 11 + 16 + 13 + 5 + 9 + 5 = 15,0 / 15$												
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 586 * 15 * 33,9 / 100 = 2979,8 \text{ kg} / 2,9 \text{ t}$												

Tabelul A3.18 .Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Renan Proba 8, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										\sum 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (17%, 2 spice)	71	43	36	37	40	38	29	36	41	43	39	382	38
Medii (66%, 6 spice)	260	21	30	24	24	20	13	18	26	16	18	210	21
Mici (16%, 2 spice)	64	5	5	10	10	8	7	6	7	11	7	76	8
\sum spicelor pe 1m ²	395	Masa 1000 boabe = 31,3 g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)}/10$ $V_{b/s} = 40 + 21 + 30 + 24 + 24 + 20 + 13 + 5 + 5 = 22,0 / 22$												
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 395 * 22 * 31,3 / 100 = 2719,97 \text{ kg} / 2,7 \text{ t}$												

în câmp; kg/ha, q/ha	
-------------------------	--

Tabelul A3.19. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Apaci Proba 9, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (10%, 1 spice)	49	55	39	59	44	32	47	43	45	43	44	451	45
Medii (64%, 6 spice)	309	27	28	30	29	29	20	25	19	29	21	257	26
Mici (26%, 3 spice)	127	11	6	12	9	16	7	11	17	13	9	111	11
Σ spicelor pe 1m²	485	Masa 1000 boabe = 29,0 g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)}/10$ $V_{b/s} = 44 + 27 + 28 + 30 + 29 + 29 + 20 + 11 + 6 + 12 = 24,0 / 24$												
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 485 * 24 * 29,0 / 100 = 3375,6 \text{ kg} / 3,4 \text{ t}$												

Tabelul A3.20. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Apaci Proba 10, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (16%, 2 spice)	76	46	45	45	43	39	37	43	52	32	47	429	43
Medii (68%, 6 spice)	323	22	22	32	27	28	30	22	25	30	28	266	27
Mici (16%, 2 spice)	78	13	13	11	13	18	8	13	5	16	12	122	12
Σ spicelor pe 1m²	477	Masa 1000 boabe = 26,2 g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s}2_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}3_{(spice\ mici)}/10$ $V_{b/s} = 46 + 45 + 22 + 22 + 32 + 27 + 28 + 30 + 13 + 13 = 27,0 / 27$												
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 477 * 27 * 26,2 / 100 = 3374,3 \text{ kg} / 3,4 \text{ t}$												

Tabelul A3.21. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Apaci Proba 11, anul 2012, com. Târșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Numărul boabelor per spic (calcul 10 spice)										Σ 10 spice	Media boabe per spic
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Mari (13%, 1 spice)	62	38	41	48	53	39	47	33	36	48	50	433	43
Medii (63%, 6 spice)	302	25	27	27	21	24	29	22	28	21	30	254	25
Mici (26%, 3 spice)	117	12	8	14	5	17	9	13	11	9	7	105	11
Σ spicelor pe 1m²	481	Masa 1000 boabe = 28,6 g											
Valoarea medie boabe/spic	$V_{b/s} = V_{b/s2}(\text{spice mari}) + V_{b/s5}(\text{spice medii}) + V_{b/s3}(\text{spice mici})/10$ $V_{b/s} = 48+25+27+27+21+24+29+12+8+14 = \mathbf{23,0} / \mathbf{23}$												
Calcul recolta medie în câmp; kg/ha, q/ha	$R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$ $R_{mc} = 481 * 23 * 28,6 / 100 = \mathbf{3164,01 \text{ kg} / 3,2 \text{ t}}$												

Tabelul A3.22. Evaluarea recoltei medii în câmp a grâului de toamnă, a. 2012, com. Târșiței

Nr. probei	Nr. spicelor/m ²	Nr. boabe/spic	MMB, g	Recolta în câmp, t/ha
Aluniș				
1	498	20	27,9	2,8
2	431	19	32,5	2,7
3	495	16	31,9	2,5
4	424	15	32,7	2,8
5	466	20	29,7	2,8
Recolta medie/ha				2,7
Renan				
6	475	15	34,3	2,4
7	586	15	33,9	2,9
8	395	22	31,3	2,7
Recolta medie/ha				2,7
Apaci				
9	485	24	29,0	3,4
10	477	27	26,2	3,4
11	481	23	28,6	3,2
Recolta medie/ha				3,3
Recolta medie/ha(câmp integral)				2,9

Tabelul A3.23. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 1, anul 2013, com. Chișelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}6_{(spice\ mari)} + V_{b/s}3_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 265 / 10 = 26,5 / 27$
Mari (60%, 6 spice)	235	
Medii (30%, 3 spice)	108	Masa 1000 boabe = 43,9 g
Mici (10%, 1 spice)	64	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum s/1m^2 * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	407	$R_{mc} = 407 * 27 * 43,9 / 100 = 4889 \text{ kg} / 4,9 \text{ t}$

Tabelul A3.24. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 2, anul 2013, com. Chișelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}5_{(spice\ mari)} + V_{b/s}4_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 321 / 10 = 32,1 / 32$
Mari (50%, 5 spice)	263	
Medii (40%, 4 spice)	176	Masa 1000 boabe = 43,6 g
Mici (10%, 1 spice)	156	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum s/1m^2 * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	495	$R_{mc} = 495 * 32 * 43,6 / 100 = 6908 \text{ kg} / 6,9 \text{ t}$

Tabelul A3.25. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 3, anul 2013, com. Chișelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s}4_{(spice\ medii)} + V_{b/s}2_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 265 / 10 = 26,5 / 27$
Mari (40%, 4 spice)	216	
Medii (40%, 4 spice)	207	Masa 1000 boabe = 43,6 g
Mici (20%, 2 spice)	106	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum s/1m^2 * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	529	$R_{mc} = 529 * 27 * 34,3 / 100 = 4899 \text{ kg} / 4,9 \text{ t}$

Tabelul A3.26. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 4, anul 2013, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s6}(\text{spice mari}) + V_{b/s3}(\text{spice medii}) + V_{b/s1}(\text{spice mici}) / 10$ $V_{b/s} = 302 / 10 = 30,2 / 30$
Mari (60%, 6 spice)	251	
Medii (30%, 3 spice)	124	Masa 1000 boabe = 38,3 g
Mici (10%, 1 spice)	56	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	434	$R_{mc} = 434 * 30 * 38,3 / 100 = 4987 \text{ kg} / 4,9 \text{ t}$

Tabelul A3.27. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 2, anul 2013, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s5}(\text{spice mari}) + V_{b/s3}(\text{spice medii}) + V_{b/s2}(\text{spice mici}) / 10$ $V_{b/s} = 278 / 10 = 27,8 / 28$
Mari (50%, 5 spice)	242	
Medii (30%, 3 spice)	174	Masa 1000 boabe = 34,8 g
Mici (20%, 2 spice)	111	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	527	$R_{mc} = 527 * 28 * 34,8 / 100 = 5135 \text{ kg} / 5,1 \text{ t}$

Tabelul A3.28. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 6, anul 2013, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s5}(\text{spice mari}) + V_{b/s4}(\text{spice medii}) + V_{b/s1}(\text{spice mici}) / 10$ $V_{b/s} = 312 / 10 = 31,2 / 31$
Mari (50%, 5 spice)	275	
Medii (40%, 4 spice)	224	Masa 1000 boabe = 37,9 g
Mici (10%, 1 spice)	94	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	523	$R_{mc} = 523 * 31 * 37,9 / 100 = 6145 \text{ kg} / 6,1 \text{ t}$

Tabelul A3.29. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 1, anul 2013, com. Tîrșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s} s4_{(spice\ medii)} + V_{b/s} s2_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 307 / 10 = 30,7 / 31$
Mari (40%, 5 spice)	314	
Medii (36%, 4 spice)	210	Masa 1000 boabe = 39,2 g
Mici (20%, 2 spice)	145	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	669	$R_{mc} = 669 * 31 * 39,2 / 100 = 8130 \text{ kg} / 8,1 \text{ t}$

Tabelul A3.30. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 2, anul 2013, com. Tîrșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}5_{(spice\ mari)} + V_{b/s} s3_{(spice\ medii)} + V_{b/s} s2_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 297 / 10 = 29,7 / 30$
Mari (50%, 5 spice)	310	
Medii (30%, 3 spice)	226	Masa 1000 boabe = 36,0 g
Mici (20%, 2 spice)	113	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	649	$R_{mc} = 649 * 31 * 29,7 / 100 = 6776 \text{ kg} / 6,8 \text{ t}$

Tabelul A3.31. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 2, anul 2013, com. Tîrșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s} s4_{(spice\ medii)} + V_{b/s} s2_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 313 / 10 = 31,3 / 31$
Mari (40%, 4 spice)	323	
Medii (40%, 4 spice)	290	Masa 1000 boabe = 38,8 g
Mici (20%, 2 spice)	149	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	662	$R_{mc} = 662 * 31 * 38,8 / 100 = 7963 \text{ kg} / 7,9 \text{ t}$

Tabelul A3.32. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Apaci Proba 1, anul 2013, com. Tîrșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s}4_{(spice\ medii)} + V_{b/s}2_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 285 / 10 = 28,5 / 29$
Mari (40%, 5 spice)	273	
Medii (40%, 4 spice)	251	Masa 1000 boabe = 39,9 g
Mici (20%, 2 spice)	164	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	688	$R_{mc} = 688 * 29 * 39,9 / 100 = 7961 \text{ kg} / 7,9 \text{ t}$

Tabelul A3.33. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Apaci Proba 2, anul 2013, com. Tîrșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s}4_{(spice\ medii)} + V_{b/s}2_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 248 / 10 = 24,8 / 25$
Mari (40%, 5 spice)	285	
Medii (40%, 4 spice)	264	Masa 1000 boabe = 39,2 g
Mici (20%, 2 spice)	132	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	681	$R_{mc} = 681 * 25 * 39,2 / 100 = 6674 \text{ kg} / 6,7 \text{ t}$

Tabelul A3.34. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Apaci Proba 3, anul 2013, com. Tîrșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}5_{(spice\ mari)} + V_{b/s}4_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 257 / 10 = 25,7 / 26$
Mari (50%, 5 spice)	297	
Medii (40%, 4 spice)	243	Masa 1000 boabe = 42,6 g
Mici (10%, 1 spice)	98	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	638	$R_{mc} = 638 * 26 * 42,6 / 100 = 7067 \text{ kg} / 7,1 \text{ t}$

Tabelul A3.35. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 1, anul 2014, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 270 / 10 = 27,0 / 27$
Mari (44%, 4 spice)	234	
Medii (50%, 5 spice)	281	Masa 1000 boabe = 44,7 g
Mici (6%, 1 spice)	32	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	547	$R_{mc} = 547 * 27 * 44,7 / 100 = 6601,7 \text{ kg} / 6,6, \text{ t}$

Tabelul A3.36. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 2, anul 2014, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 300 / 10 = 30,0 / 30$
Mari (42%, 4 spice)	206	
Medii (52%, 5 spice)	254	Masa 1000 boabe = 46,2 g
Mici (4%, 1 spice)	21	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	481	$R_{mc} = 481 * 30 * 46,2 / 100 = 6667,1 \text{ kg} / 6,7 \text{ t}$

Tabelul A3.37. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 3, anul 2014, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 270 / 10 = 27,0 / 27$
Mari (42%, 4 spice)	239	
Medii (51%, 5 spice)	282	Masa 1000 boabe = 46,2 g
Mici (7%, 1 spice)	41	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	562	$R_{mc} = 572 * 27 * 43,1 / 100 = 6540,0 \text{ kg} / 6,5 \text{ t}$

Tabelul A3.38. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 4, anul 2014, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}3_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}2_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 334 / 10 = 33,4 / 33$
Mari (32%, 3 spice)	177	
Medii (53%, 5 spice)	293	Masa 1000 boabe = 44,1 g
Mici (14%, 2 spice)	81	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	551	$R_{mc} = 551 * 33 * 44,1 / 100 = 6286,9 \text{ kg} / 6,3 \text{ t}$

Tabelul A3.39. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 5, anul 2014, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}3_{(spice\ mari)} + V_{b/s}6_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 317 / 10 = 31,7 / 32$
Mari (27%, 3 spice)	105	
Medii (60%, 6 spice)	247	Masa 1000 boabe = 45,1 g
Mici (12%, 1 spice)	68	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	450	$R_{mc} = 450 * 32 * 45,1 / 100 = 6629,7 \text{ kg} / 6,6 \text{ t}$

Tabelul A3.40. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 6, anul 2014, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 280 / 10 = 28,0 / 28$
Mari (40%, 4 spice)	219	
Medii (50%, 5 spice)	309	Masa 1000 boabe = 44,5 g
Mici (10%, 1 spice)	64	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	512	$R_{mc} = 512 * 28 * 44,5 / 100 = 6379,0 \text{ kg} / 6,4 \text{ t}$

Tabelul A3.41. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 7, anul 2014, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 344 / 10 = 34,4 / 34$
Mari (35%, 4 spice)	200	
Medii (50%, 5 spice)	318	Masa 1000 boabe = 43,1 g
Mici (12%, 1 spice)	61	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum s/1m^2 * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	586	$R_{mc} = 516 * 28 * 43,1 / 100 = 6227,2 \text{ kg} / 6,2 \text{ t}$

Tabelul A3.42. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Dumbrăvița Proba 8, anul 2014, com. Chiștelnița

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 309 / 10 = 30,9 / 31$
Mari (37%, 4 spice)	204	
Medii (52%, 5 spice)	224	Masa 1000 boabe = 44,0 g
Mici (11%, 1 spice)	80	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum s/1m^2 * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	508	$R_{mc} = 508 * 59 * 44,0 / 100 = 6482 \text{ kg} / 6,5 \text{ t}$

Tabelul A3.43. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 1, anul 2014, com. Tîrșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(spice\ mari)} + V_{b/s}5_{(spice\ medii)} + V_{b/s}1_{(spice\ mici)} / 10$ $V_{b/s} = 290 / 10 = 29,0 / 29$
Mari (33%, 4 spice)	183	
Medii (54%, 5 spice)	300	Masa 1000 boabe = 38,10 g
Mici (12%, 1 spice)	71	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum s/1m^2 * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	554	$R_{mc} = 554 * 29 * 38,1 / 100 = 6121,1 \text{ kg} / 6,1 \text{ t}$

**Tabelul A3.44. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu
Aluniș Proba 2, anul 2014, com. Tîrșiței**

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(\text{spice mari})} + V_{b/s}5_{(\text{spice medii})} + V_{b/s}1_{(\text{spice mici})} / 10$ $V_{b/s} = 340 / 10 = 34,0 / 34$
Mari (37%, 4 spice)	208	
Medii (51%, 5 spice)	308	Masa 1000 boabe = 38,00 g
Mici (8%, 1 spice)	45	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum s/1m^2 * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	561	$R_{mc} = 561 * 34 * 38,0 / 100 = 7248,1 \text{ kg} / 7,2 \text{ t}$

**Tabelul A3.45. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu
Aluniș Proba 3, anul 2014, com. Tîrșiței**

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}3_{(\text{spice mari})} + V_{b/s}6_{(\text{spice medii})} + V_{b/s}1_{(\text{spice mici})} / 10$ $V_{b/s} = 309 / 10 = 30,9 / 31$
Mari (30%, 3 spice)	143	
Medii (60%, 65 spice)	300	Masa 1000 boabe = 40,6 g
Mici (10%, 1 spice)	50	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum s/1m^2 * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	493	$R_{mc} = 493 * 31 * 40,6 / 100 = 6204,9 \text{ kg} / 6,2 \text{ t}$

**Tabelul A3.46. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu
Aluniș Proba 4, anul 2014, com. Tîrșiței**

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s}4_{(\text{spice mari})} + V_{b/s}5_{(\text{spice medii})} + V_{b/s}1_{(\text{spice mici})} / 10$ $V_{b/s} = 280 / 10 = 28,0 / 28$
Mari (37%, 4 spice)	204	
Medii (50%, 5 spice)	251	Masa 1000 boabe = 44,7 g
Mici (13%, 1 spice)	83	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum s/1m^2 * V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	538	$R_{mc} = 538 * 28 * 44,7 / 100 = 6733,6 \text{ kg} / 6,7 \text{ t}$

Tabelul A3.47. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 5, anul 2014, com. Tîrșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s3}(\text{spice mari}) + V_{b/s5}(\text{spice medii}) + V_{b/s2}(\text{spice mici}) / 10$ $V_{b/s} = 290 / 10 = 29,0 / 29$
Mari (29%, 3 spice)	163	
Medii (52%, 5 spice)	296	Masa 1000 boabe = 41,6 g
Mici (19%, 2 spice)	106	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	567	$R_{mc} = 567 * 29 * 41,6 / 100 = 6840,2 \text{ kg} / 6,8 \text{ t}$

Tabelul A3.48. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda metrică pentru soiul de grâu Aluniș Proba 6, anul 2014, com. Tîrșiței

Clasificare spice, (cota %)	Numărul spicelor (1m ²)	Valoarea medie boabe/spic $V_{b/s} = V_{b/s4}(\text{spice mari}) + V_{b/s5}(\text{spice medii}) + V_{b/s1}(\text{spice mici}) / 10$ $V_{b/s} = 270 / 10 = 27,0 / 27$
Mari (37%, 4 spice)	211	
Medii (50%, 5 spice)	266	Masa 1000 boabe = 42,6 g
Mici (13%, 1 spice)	77	Calcul recolta medie în câmp: kg/ha; t/ha $R_{mc} = \frac{\sum_{s/1m^2} V_{b/s} * M_{1000b}}{100}$
∑ spicelor pe 1m²	569	$R_{mc} = 569 * 27 * 42,6 / 100 = 6544,6 \text{ kg} / 6,5 \text{ t}$

**Anexa 4. Valorile recoltei medii în câmp pentru cultura floarea-soarelui
Tabelul A4.1. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 1, anul 2012, com. Chiştelniţa**

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii <i>unităţi/%</i>			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	23				Mari – 16/20/2 Medii – 51/64/6 Mici – 12/15/2			59,4			986
r2	21										
r3	18										
r4	17										
Suma	79										
Nr. Seminţe 10 calatidii	492	552	1300	1014	1288	876	1152	908	1092	1185	

Tabelul A4.2. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 2, anul 2012, com. Chiştelniţa

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii <i>unităţi/%</i>			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	13				Mari – 13/26/3 Medii – 29/59/6 Mici – 7/14/1			59,0			1077
r2	13										
r3	11										
r4	12										
Suma	49										
Nr. Seminţe 10 calatidii	1079	1276	1352	692	976	1170	1086	1193	885	1064	

Tabelul A4.3. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 3, anul 2012, com. Chiştelniţa

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii <i>unităţi/%</i>			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	13				Mari – 12/24/2 Medii – 24/49/5 Mici – 13/27/3			58,3			998
r2	13										
r3	9										
r4	14										
Suma	49										
Nr. Seminţe 10 calatidii	1136	992	1051	1304	1077	1239	785	693	668	1038	

Tabelul A4.4. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 4, anul 2012, com. Chiştelniţa

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii <i>unităţi/%</i>			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	14				Mari – 12/21/2 Medii – 20/36/4 Mici – 24/43/4			59,5			1017
r2	15										
r3	15										
r4	12										
Suma	56										
Nr. Seminţe 10 calatidii	937	1016	695	1032	1400	752	798	1428	680	1436	

Tabelul A4.5. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 5, anul 2012, com. Chiştelniţa

Nr. Probei	Nr. Plante				Categoriile calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	19				Mari – 4/5/1 Medii – 39/52/5 Mici – 32/43/4			58,9			959
r2	30										
r3	12										
r4	14										
Suma	75										
Nr. Seminte 10 calatidii	1063	988	593	804	781	695	1321	1138	1073	1136	

Tabelul A4.6. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, a. 2012, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante în parcele, 28m ²	Coraportul calatidiilor n=10	Nr. Seminte calatidii (SC)	MMS ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp, t/ha
Soiul „M5”					
1	79	Mari – 2 Medii – 5 Mici – 3	986	59,4	1,3
2	49		1077	59,0	1,4
3	49		998	58,3	1,3
4	56		1017	59,5	1,3
5	75		959	58,9	1,2
Suma calatidiilor	308			1013 <i>Valoare medie</i>	59,02 <i>Valoare medie</i>
Valoarea plante per ha	$V_{pha} = 308 * 10000m^2 / 28 m^2 * 5 = 22000$				1,3 <i>Valoare medie</i>
Formula de calcul recolta medie în câmp	$RMC_{kg/ha} = V_{pha} * SC * MMS_{1000} / 1000000$				

Tabelul A4.7. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 1, anul 2012, com. Târșiței

Nr. Probei	Nr. Plante				Categoriile calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	19				Mari – 12/13/1 Medii – 44/46/5 Mici – 39/41/4			57,7			1181
r2	17										
r3	32										
r4	27										
Suma	95										
Nr. Seminte 10 calatidii	987	376	408	492	988	492	906	1957	1185	1023	

Tabelul A4.8. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 2, anul 2012, com. Târșiței

Nr. Probei	Nr. Plante				Categoriile calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	22				Mari – 14/15/2 Medii – 47/54/5 Mici – 21/26/3			52,6			945
r2	28										
r3	20										
r4	12										
Suma	82										
Nr. Seminte 10 calatidii	928	962	964	807	1335	883	968	558	1033	1009	

Tabelul A4.9. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 3, anul 2012, com. Târșiței

Nr. Probei	Nr. Plante				Categoriile calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
------------	------------	--	--	--	------------------------------------	--	--	-------------------------	--	--	-----

Soiul „M5”											
r1	20				Mari – 17/21/2 Medii – 40/51/5 Mici – 22/28/3			59,8			946
r2	23										
r3	12										
r4	24										
Suma	79										
Nr. Semințe 10 calatidii	958	947	814	952	364	639	781	884	1312	1804	

Tabelul A4.10. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 4, anul 2012, com. Târșiței

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	20				Mari – 33/39/4 Medii – 38/45/4 Mici – 14/16/2			58,6			1127
r2	19										
r3	22										
r4	24										
Suma	85										
Nr. Semințe 10 calatidii	940	1264	720	965	1759	2061	853	1376	1020	1312	

Tabelul A4.11. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 5, anul 2012, com. Târșiței

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	18				Mari – 25/30/3 Medii – 35/42/4 Mici – 23/28/3			58,3			936
r2	21										
r3	23										
r4	21										
Suma	83										
Nr. Semințe 10 calatidii	863	852	1047	812	964	698	471	1473	964	1218	

Tabelul A4.12. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, a. 2012, com. Târșiței

Nr. Probei	Nr. Plante în parcele, 28m ²	Coraportul calatidiilor n=10	Nr. Semințe calatidii (SC)	MMS ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp, t/ha
Soiul „M5”					
1	95	Mari – 2 Medii – 5 Mici – 3	1181	52,4	1,9
2	82		945	54,0	1,5
3	79		946	58,3	1,7
4	85		1127	59,5	2,0
5	83		936	55,9	1,6
Suma calatidiilor	424		1027 <i>Valoare medie</i>	56,02 <i>Valoare medie</i>	1,7
Valoarea plante per ha	$V_{pha} = 424 * 10000m^2 / 28 m^2 * 5 = 30286$				<i>1,7</i> <i>Valoare medie</i>
Formula de calcul recolta medie în câmp	$RMC_{kg/ha} = V_{pha} * SC * MMS_{1000} / 1000000$				

Tabelul A4.13. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 1, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	34				Mari – 48/30/3			64,9			1095

r2	34				Medii – 81/50/5 Mici – 31/20/2					
r3	38									
r4	37									
Suma	143									
Nr. Semințe 10 calatidii	820	1312	1297	1348	1285	688	933	1046	1011	1208

Tabelul A4.14. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 2, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante				Categoriile calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	36				Mari – 39/30/3 Medii – 91/60/6 Mici – 23/10/1			60,9			1097
r2	36										
r3	30										
r4	34										
Suma	156										
Nr. Semințe 10 calatidii	1327	1368	731	983	1069	1040	1238	1243	1229	740	

Tabelul A4.15. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 3, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante				Categoriile calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	34				Mari – 41/30/3 Medii – 73/50/5 Mici – 33/20/2			61,3			1189
r2	23										
r3	30										
r4	31										
Suma	118										
Nr. Semințe 10 calatidii	1329	1315	1312	1286	912	1274	1290	1267	1220	680	

Tabelul A4.16. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 4, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante				Categoriile calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	33				Mari – 43/30/3 Medii – 65/50/5 Mici – 28/20/2			61,8			1029
r2	38										
r3	25										
r4	30										
Suma	126										
Nr. Semințe 10 calatidii	1017	1343	1323	730	1128	1129	1263	1248	920	798	

Tabelul A4.17. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 5, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante				Categoriile calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	30				Mari – 49/40/4 Medii – 64/40/4 Mici – 30/20/2			63,6			1101
r2	24										
r3	37										
r4	32										
Suma	123										
Nr. Semințe 10 calatidii	1132	1356	1131	1181	912	712	1273	1282	1241	768	

Tabelul A4.18. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, a. 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante în parcele, 28m ²	Coraportul calatidiilor n=10	Nr. Semințe calatidii (SC)	MMS ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp, t/ha
Soiul „M5”					
1	143	Mari – 3 Medii – 5 Mici – 2	1095	64,9	3,4
2	156		1087	60,9	3,2
3	118		1189	61,3	3,5
4	126		1029	61,8	3,0
5	123		1101	63,6	3,3
Suma calatidiilor	666		<i>1102</i> Valoare medie	62,5 Valoare medie	3,3
Valoarea plante per ha	$V_{pha} = 666 * 10000m^2 / 28 m^2 * 5 = 47571$				3,3 Valoare medie
Formula de calcul recolta medie în câmp	$RMC_{kg/ha} = V_{pha} * SC * MMS_{1000} / 1000000$				

Tabelul A4.19. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 1, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	28				Mari – 38/34/3 Medii – 53/50/5 Mici – 13/16/2			59,5			1134
r2	34										
r3	23										
r4	24										
Suma	109										
Nr. Semințe 10 calatidii	1181	1154	1113	1210	1165	935	1176	980	1187	1245	

Tabelul A4.20. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 2, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	39				Mari – 42/30/3 Medii – 77/55/6 Mici – 21/15/1			61,7			1197
r2	26										
r3	36										
r4	39										
Suma	140										
Nr. Semințe 10 calatidii	1143	1100	1165	1430	1154	1165	760	1210	1650	1188	

Tabelul A4.21. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 3, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	35				Mari – 55/30/3 Medii – 68/50/5 Mici – 20/20/2			65,7			1138
r2	30										
r3	34										
r4	35										
Suma	139										
Nr. Semințe 10 calatidii	1048	1430	1037	1539	2016	1065	840	1020	650	735	

Tabelul A4.22. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 4, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	33				Mari – 37/30/3 Medii – 74/54/5 Mici – 22/16/2			66,8			1282
r2	31										
r3	39										
r4	27										
Suma	130										
Nr. Semințe 10 calatidii	2145	1059	1005	1030	890	1870	1760	1165	1143	754	

Tabelul A4.23. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura floarea-soarelui Proba 5, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante				Categorii calatidii unități/%			MMS ₁₀₀₀ , g			MSC
Soiul „M5”											
r1	31				Mari – 37/34/3 Medii – 75/50/5 Mici – 20/16/2			66,7			1116
r2	34										
r3	30										
r4	36										
Suma	131										
Nr. Semințe 10 calatidii	1344	1188	1037	1430	1210	816	1037	1045	710	1350	

Tabelul A4.24. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii floarea-soarelui, a. 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante în parcele, 28m ²	Coraportul calatidiilor n=10	Nr. Semințe calatidii (SC)	MMS ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp, t/ha
Soiul „M5”					
1	109	Mari – 3 Medii – 5 Mici – 2	1134	59,5	3,1
2	140		1197	61,7	3,4
3	139		1138	65,7	3,5
4	130		1282	66,8	3,9
5	131		1116	66,7	3,5
Suma calatidiilor	649		1173 <i>Valoare medie</i>	64,08 <i>Valoare medie</i>	3,5
Valoarea plante per ha	$V_{pha} = 649 * 10000 m^2 / 28 m^2 * 5 = 46357$				3,5 <i>Valoare medie</i>
Formula de calcul recolta medie în câmp	$RMC_{kg/ha} = V_{pha} * SC * MMS_{1000} / 1000000$				

Anexa 5. Valorile recoltei medii în câmp pentru cultura porumb pentru boabe
Tabelul A5.1. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb
Proba 1, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „LG”											
r1	32		35		Mari – 98/80/7 Medii – 23/20/2 Mici – 7/10/1			323,2			509
r2	35		31								
r3	20		30								
r4	30		32								
Suma	117		128								
Nr. Boabe 10 știuleți	602	528	540	492	616	564	588	456	444	264	

Tabelul A5.2 Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb
Proba 2, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „LG”											
r1	33		37		Mari – 87/60/6 Medii – 39/30/3 Mici – 14/10/1			295,4			553
r2	31		40								
r3	28		31								
r4	26		32								
Suma	118		140								
Nr. Boabe 10 știuleți	608	672	576	516	588	560	480	532	384	240	

Tabelul A5.3. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb
Proba 3, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „LG”											
r1	33		39		Mari – 93/60/6 Medii – 41/30/3 Mici – 16/10/1			306,5			554
r2	33		35								
r3	29		32								
r4	28		31								
Suma	123		147								
Nr. Boabe 10 știuleți	608	672	576	516	588	560	480	532	384	240	

Tabelul A5.4. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb
Proba 4, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „LG”											
r1	34		44		Mari – 104/60/6 Medii – 61/30/3 Mici – 18/10/1			312,6			536
r2	33		38								
r3	24		27								
r4	32		38								
Suma	123		147								
Nr. Boabe 10 știuleți	736	704	672	672	616	408	476	384	408	288	

**Tabelul A5.5. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb
Proba 5, anul 2013, com. Chiștelnița**

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBS
Soiul „LG”											
r1	29		34		Mari – 98/60/6 Medii – 50/30/3 Mici – 16/10/1			321,0			532
r2	31		37								
r3	33		41								
r4	30		33								
Suma	123		145								
Nr. Boabe 10 știuleți	658	644	516	672	630	504	528	396	448	324	

Tabelul A5.6. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb, a. 2013, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. știuleți în parcele, 28m ²	Coraportul știuleților n=10	Nr. Boabe știulete (BŞ)	MMB ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp, t/ha
Soiul „LG”					
1	128	Mari – 6 Medii – 3 Mici – 1	509	323,2	8,3
2	140		553	295,4	8,3
3	147		554	306,5	8,6
4	147		536	312,6	8,5
5	145		532	321,0	8,6
Suma știuleți pe 5 puncte	707		537	311,7	8,4
Valoarea știuleți per ha	$V_{\text{pha}}=707 \cdot 10000 \text{m}^2 / 28 \text{m}^2 \cdot 5 = 50500$				8,4
Formula de calcul recolta medie în câmp	$\text{RMC}_{\text{kg/ha}} = V_{\text{pha}} \cdot \text{BŞ} \cdot \text{MMB}_{1000} / 1000000$				Valoare medie

**Tabelul A5.7. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb
Proba 1, anul 2013, com. Tîrșiței**

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBS
Soiul „LG”											
r1	32		43		Mari – 108/60/6 Medii – 46/30/3 Mici – 14/10/1			274,2			515
r2	30		46								
r3	36		57								
r4	28		42								
Suma	126		168								
Nr. Boabe 10 știuleți	672	624	588	552	630	504	464	300	490	324	

**Tabelul A5.8. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb
Proba 2, anul 2013, com. Tîrșiței**

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBS
Soiul „LG”											
r1	27		37		Mari – 96/60/6 Medii – 41/30/3 Mici – 12/10/1			280,4			537
r2	20		29								
r3	23		38								
r4	34		45								
Suma	104		149								
Nr. Boabe 10 știuleți	560	616	602	658	616	490	476	518	544	294	

Tabelul A5.9. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 3, anul 2013, com. Tîrșiței

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBS
Soiul „LG”											
r1	23		31		Mari – 93/60/6 Medii – 41/30/3 Mici – 16/10/1			341,1			488
r2	24		33								
r3	31		39								
r4	28		47								
Suma	106		150								
Nr. Boabe 10 știuleți	630	630	616	552	630	528	360	372	290	276	

Tabelul A5.10. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 4, anul 2013, com. Tîrșiței

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBS
Soiul „LG”											
r1	24		54		Mari – 104/60/6 Medii – 61/30/3 Mici – 18/10/1			300,3			513
r2	21		43								
r3	20		37								
r4	27		49								
Suma	92		183								
Nr. Boabe 10 știuleți	644	616	658	560	540	518	456	380	434	324	

Tabelul A5.11. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 5, anul 2013, com. Tîrșiței

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBS
Soiul „LG”											
r1	26		38		Mari – 98/60/6 Medii – 50/30/3 Mici – 16/10/1			273,4			472
r2	24		31								
r3	30		43								
r4	35		52								
Suma	115		164								
Nr. Boabe 10 știuleți	658	630	504	400	588	504	468	380	372	216	

Tabelul A5.12. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb, a. 2013, com. Tîrșiței

Nr. Probei	Nr. știuleți în parcele, 28m ²	Coraportul știuleților n=10	Nr. Boabe știulete (BS)	MMB ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp, t/ha
Soiul „LG”					
1	126	Mari – 6 Medii – 3 Mici – 1	515	274,2	5,5
2	104		537	280,4	5,8
3	106		488	341,1	6,5
4	92		513	300,3	5,9
5	115		472	273,4	4,9
Suma știuleți pe 5 puncte	543		505	293,9	5,7
Valoarea știuleți per ha	V _{șha} =543*10000m ² / 28 m ² *5= 38785				5,8
Formula de calcul recolta medie în câmp	RMC _{kg/ha} = V _{pha} *BS*MMB ₁₀₀₀ / 1000000				Valoare medie

Tabelul A5.13. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 1, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „Porumbeni 458”											
r1	43		43		Mari – 68/40/4 Medii – 78/50/5 Mici – 20/10/1			268,6			417
r2	43		46								
r3	46		46								
r4	39		39								
Suma	166		168								
Nr. Boabe 10 știuleți	476	432	462	476	336	308	324	476	532	352	

Tabelul A5.14. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 2, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „Porumbeni 458”											
r1	44		46		Mari – 66/35/4 Medii – 95/50/5 Mici – 18/9/1			309,3			424
r2	52		54								
r3	46		46								
r4	41		43								
Suma	183		189								
Nr. Boabe 10 știuleți	434	416	406	540	392	392	432	320	420	492	

Tabelul A5.15. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 3, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „Porumbeni 458”											
r1	49		54		Mari – 79/41/4 Medii – 101/52/5 Mici – 11/10/1			337,2			503
r2	42		44								
r3	42		48								
r4	52		57								
Suma	185		193								
Nr. Boabe 10 știuleți	672	616	468	408	420	588	322	532	420	588	

Tabelul A5.16. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 4, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „Porumbeni 458”											
r1	40		42		Mari – 67/42/4 Medii – 71/45/5 Mici – 21/13/1			280,5			484
r2	36		36								
r3	37		37								
r4	44		44								
Suma	157		159								
Nr. Boabe 10 știuleți	532	560	476	672	384	560	532	190	420	512	

Tabelul A5.17. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 5, anul 2014, com. Chiștelnița

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „Porumbeni 458”											
r1	47		49		Mari – 75/40/4			321,0			449

r2	44	44	Medii – 92/49/5 Mici – 19/10/1								
r3	42	46									
r4	48	48									
Suma	183	187									
Nr. Boabe 10 știuleți	490	432	456	432	392	392	504	432	504	456	

Tabelul A5.18. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb, a. 2014, com. Chișelnița

Nr. Probei	Nr. știuleți în parcele, 28m ²	Coraportul știuleților n=10	Nr. Boabe știulete (BȘ)	MMB ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp, t/ha
Soiul „Porumbeni 458”					
1	168	Mari – 4 Medii – 5 Mici – 1	417	268,6	7,2
2	189		424	309,3	8,4
3	193		503	337,2	10,9
4	159		484	280,2	8,7
5	187		449	321,0	9,2
Suma știuleți pe 5 puncte	896		455 <i>Valoare medie</i>	303,3 <i>Valoare medie</i>	8,7
Valoarea știuleți per ha	$V_{\text{pha}}=896*10000\text{m}^2 / 28 \text{m}^2*5= 64000$				8,8 <i>Valoare medie</i>
Formula de calcul recolta medie în câmp	$\text{RMC}_{\text{kg/ha}}= V_{\text{pha}}*B\text{Ș}*MMB_{1000} / 1000000$				

Tabelul A5.19. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 1, anul 2014, com. Tîrșiței

Nr. Probei	Nr. Plante	Nr. știuleți	Categoriile știuleți unități/%	MMB, g	MBȘ					
Soiul „LG”										
r1	36	38	Mari – 49/41/4 Medii – 55/46/5 Mici – 15/14/1	254,7	507					
r2	29	32								
r3	23	23								
r4	24	26								
Suma	112	119								
Nr. Boabe 10 știuleți	560	476	648	640	434	528	392	384	480	532

Tabelul A5.20. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 2, anul 2014, com. Tîrșiței

Nr. Probei	Nr. Plante	Nr. știuleți	Categoriile știuleți unități/%	MMB, g	MBȘ					
Soiul „LG”										
r1	32	32	Mari – 45/36/4 Medii – 67/53/5 Mici – 15/13/1	242,0	516					
r2	30	30								
r3	28	32								
r4	33	33								
Suma	123	127								
Nr. Boabe 10 știuleți	560	504	544	546	480	560	308	448	576	630

Tabelul A5.21. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 3, anul 2014, com. Tîrșiței

Nr. Probei	Nr. Plante	Nr. știuleți	Categoriile știuleți unități/%	MMB, g	MBȘ
Soiul „LG”					
r1	30	30	Mari – 50/38/4 Medii – 64/49/5	313,7	532
r2	29	33			

r3	32		32		Mici – 17/13/1					
r4	32		36							
Suma	123		131							
Nr. Boabe 10 știuleți	456	476	672	686	180	288	396	528	476	644

Tabelul A5.22. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 4, anul 2014, com. Tîrșiței

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „LG”											
r1	31		31		Mari – 43/36/4 Medii – 68/52/5 Mici – 16/12/1			340,7			506
r2	25		30								
r3	26		32								
r4	30		34								
Suma	112		127								
Nr. Boabe 10 știuleți	616	444	600	588	504	504	512	224	480	588	

Tabelul A5.23. Determinarea recoltei medii în câmp după metoda liniară pentru cultura porumb Proba 5, anul 2014, com. Tîrșiței

Nr. Probei	Nr. Plante		Nr. știuleți		Categoriile știuleți unități/%			MMB, g			MBȘ
Soiul „LG”											
r1	29		32		Mari – 52/40/4 Medii – 63/48/5 Mici – 16/12/1			327,7			504
r2	30		34								
r3	36		38								
r4	26		26								
Suma	121		130								
Nr. Boabe 10 știuleți	496	480	518	540	420	564	672	630	480	240	

Tabelul A5.24. Evaluarea recoltei medii în câmp a culturii porumb, a. 2014, com. Tîrșiței

Nr. Probei	Nr. știuleți în parcele, 28m ²	Coraportul știuleților n=10	Nr. Boabe știulete (BȘ)	MMB ₁₀₀₀ , g	Recolta în câmp, t/ha
Soiul „LG”					
1	119	Mari – 4 Medii – 5 Mici – 1	507	254,7	5,8
2	127		516	242,0	5,7
3	131		532	313,7	7,6
4	127		506	340,7	7,8
5	130		504	327,7	7,5
Suma știuleți pe 5 puncte	634		513	295,8	6,9
Valoarea știuleți per ha	$V_{\text{pha}} = 634 * 10000 \text{m}^2 / 28 \text{m}^2 * 5 = 45286$				6,9 Valoare medie
Formula de calcul recolta medie în câmp	$RMC_{\text{kg/ha}} = V_{\text{pha}} * B\text{Ș} * MMB_{1000} / 1000000$				

Anexa 6. Parametrii energetici determinați pentru agroecosistemele culturilor cercetate în condiții reale de producere

Tabelul A6.1. Structura operațiunilor tehnologice și cheltuielile energetice la cultivarea grâului de toamnă, a. 2012, com. Chiștelnița

Nr.	Input (lucrări agricole, materiale)	Volumul de lucru	Componenta agregatelor		Cheltuieli de timp, ore	Personal de serviciu		Carburanți, energie, l/kwt	Echivalent energetic, Kcal/oră			Cheltuieli energetice, Kcal				Cheltuieli totale, Kcal/Mj
			Propulsor	Mașină agricolă		Mecanizatori	Alți lucrători		Propulsor	Mașină agricolă	Personal de serviciu	directe		indirecte		
												Combustibil	Personal de serviciu	Propulsor	Mașini agricole	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
I. Pregătirea solului																
1.	Dezmiriștirea, <i>ha</i>	72	DT 75M	LDG-10	12,6	1	-	165,6* 11400	31000	35300	300	1887840	3780	390600	444780	2727000 /11399
2.	Arătura de toamnă, <i>ha</i>	72	DT 75M	PN-4-35	88,4	1	-	1094,4* 11400	31000	6400	300	12476160	26520	2740400	565760	15808840 /
3.	Graparea, <i>ha</i>	72	MTZ 80	S-IIU+ BZSS 1,0/12	9,64	1	-	122,4* 11400	11800	7600/ 1200	300	1395360	2892	931533	73264 /11568	2414617 /66080
4.	Cultivarea înainte de semănat, <i>ha</i>	72	MTZ 80	SP-16, KPS-4/3, +BZSS 1,0/12	14,83	1	-	187,2* 11400	11800	19100 /1500 /1200	300	2134080	4314	174994	283253 /22245 /17796	2636682 /11021
Total pentru pregătirea solului															23 587 139 /98594	
II. Semănatul																
5.	Semințe, <i>t</i>	14,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	46080000 /192614
6.	Cheltuieli energetice materialul semincer, <i>t</i>	14,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43200 /181
7.	Încărcarea semințelor, <i>t</i>	14,4	Motor electric	3PS-60	1,37	1	-	-	50160	25330	300	405460	411	65208	329300	800379 /3345

8.	Transportarea semințelor, <i>t</i>	14,4	MTZ-80	2PTS-6	2.3	1	-	50* 11400	11800	12700	300	570000	690	27140	29210	627040 /2621
	Semănat, <i>ha</i>	72	MTZ-80	SP-16, SZP – 3,6	16	1	2	172,8* 11400	11800	19100/ 43700	300	1969920	14400	188800	305600/ 699200	3177920 /13283
Total pentru semănat															50728539 /212045	
III. Îngrijirea semănăturii																
9.	Tăvălugirea semănăturii, <i>ha</i>	72	MTZ-80	SP-16, ZKKS- 6A/2	8	1	-	86,4* 11400	11800	19100/ 59500	300	984960	2400	94400	152800/ 476000	1710560 /7150
Total pentru îngrijirea semănăturii															1710560 /7150	
IV. Recoltarea																
10.	Secerarea, <i>ha</i>	72	SK-5		30	1	-	1080* 11400	214700	-	300	3534000	9000	6441000	-	12312000 /41733
11.	Transportarea semințelor de la combină, <i>t</i>	86,4	GAZ 53A	-												295488 /1234
Total pentru recoltare															10279488 /42968	
TOTAL 84595166 (Kcal) / 355607 Mj																

* echivalentul 1 litri motorină corespunde 11400 Kcal [119; 142]

Tabelul A6.2. Structura operațiunilor tehnologice și cheltuielile energetice la cultivarea florii-soarelui, anul 2013, com. Chișelnița

Nr.	Input (lucrări agricole, materiale)	Volumul de lucru	Componenta agregatelor		Cheltuieli de timp, ore	Personal de serviciu		Carburanți, energie, l/kwt	Echivalent energetic, Kcal/oră			Cheltuieli energetice, Kcal				Cheltuieli totale, Kcal/Mj
			Propulsor	Mașină agricolă		Mecanizatori	Alți lucrători		Propulsor	Mașină agricolă	Personal de serviciu	directe		indirecte		
												Combustibil	Personal de serviciu	Propulsor	Mașini agricole	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
V. Pregătirea solului																
1.	Dezmiriștirea, ha	45	MTZ 80	BPD-3	33,6	1	-	270* 11400	11800	35300	300	3078000	10080	396480	1186080	1900440
2.	Arătură adâncă, ha	45	K-700	PTK-9-35	72	1	-	1215* 11400	49000	25300	300	13851000	21600	3528000	1821600	1922220
3.	Graparea, ha	45	DT-75	S-IIU+ BZSS 1,0/12	30	1	-	135* 11400	31000	7600/ 1200	300	1539000	9000	930000	228000/ 36000	2742000
4.	Cultivarea înainte de semănat, ha	45	MTZ 80	SP-16, KPS-4/3, +BZSS 1,0/12	30	1	-	225* 11400	11800	19100 /1500 /1200	300	256500	9000	354000	573000/ 45000/ 36000	1273500
Total pentru pregătirea solului															7838160	
VI. Semănatul																
5.	Semințe, t	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1014000
6.	Cheltuieli energetice materialul semincer, t	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43200

7.	Încărcarea semințelor, <i>t</i>	0,3	Motor electric	3PS-60	1	1	-	-	50160	25330	300	405460	300	50160	25330	75790
8.	Transportarea semințelor, <i>t</i>	0,3	MTZ-80	2PTS-6	2	1	-	50* 11400	11800	12700	300	570000	600	11800	12700	654500
	Semănat, <i>ha</i>	45	MTZ-80	SP-16, SZP – 3,6	16	1	2	42* 11400	11800	19100/ 43700	300	478800	14400	188800	305600/6 99200	1686800
Total pentru semănat															3474290	
VII. Îngrijirea semănăturii																
9.	Prășitul	45	-	-	48	15	-	-	-	-	300	-				216000
10	Fertilizare, <i>ha</i>	45	Fertilizare foliară prin aplicarea complexului fertilizant Master (NPK) echivalent energetic pe 1kg 5161													1161225
	a) preg. soluției, <i>t</i>	4	MTZ-80	STK-5	1,2	1	-	16* 11400	11800	13400	300	182400	720	14160	16080	213360
	b) transportare, <i>km</i>	20	MTZ-80	2PTS-6	2	1	-	44* 11400	11800	12700	300	501600	600	23600	25400	551200
	c) aplicare a, <i>ha</i>	45	MTZ-80	OPȘ-15	2,5	1	-	90* 11400	11800	10500	300	1026000	750	29500	26250	1633700
11	Cultivare	45	MTZ 80	SP-16, KPS-4/3, +BZSS 1,0/12	3	1	-	135* 11400	11800	19100 /1500 /1200	300	1539000	900	35400	57300 /4500 /3600	3274400
Total pentru îngrijirea semănăturii															7049885	
VIII. Recoltarea																
10.	Secerarea, <i>ha</i>	45	SK-5		45	2	-	675* 11400	214700	-	300	7695000	13500	6441000	-	14149500
11.	Transportarea semințelor de la combină, <i>t</i>	148,5	MTZ 80	2PTS-6	22.5	1	-	100* 11400	11800	12700	300	265500	6750	265500	285750	823500
Total pentru recoltare															14973000	
TOTAL									34767835 (Kcal)							

* echivalentul 1 litri motorină corespunde 11400 Kcal [119; 142]

Tabelul A6.3. Structura operațiunilor tehnologice și cheltuielile energetice la cultivarea porumbului, anul 2013, com. Chiștelnița

Nr.	Input (lucrări agricole, materiale)	Volumul de lucru	Componenta agregatelor		Cheltuieli de timp, ore	Personal de serviciu		Carburanți, energie, l/kwt	Echivalent energetic, Kcal/oră			Cheltuieli energetice, Kcal				Cheltuieli totale, Kcal/Mj
			Propulsor	Mașină agricolă		Mecanizatori	Alți lucrători		Propulsor	Mașină agricolă	Personal de serviciu	directe		indirecte		
												Combustibil	Personal de serviciu	Propulsor	Mașini agricole	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
IX. Pregătirea solului																
1.	Dezmiriștirea, <i>ha</i>	14	DT 75M	BPD-3	11,2	1	-	84* 11400	31000	35300	300	957600	3360	347200	395360	1703520
2.	Arătură adâncă, <i>ha</i>	14	K-700	PTK-9-35	22,4	1	-	378* 11400	49000	25300	300	4309200	6720	1097600	566720	5980240
3.	Graparea, <i>ha</i>	14	DT-75	S-IIU+ BZSS 1,0/12	9,3	1	-	42* 11400	31000	7600/ 1200	300	478800	2790	288300	70680 /11160	851730
4.	Cultivarea înainte de semănat, <i>ha</i>	14	MTZ 80	SP-16, KPS-4/3, +BZSS 1,0/12	9,3	1	-	70* 11400	11800	19100 /1500 /1200	300	798000	2790	109740	177630 /13950 /11160	1113270
Total pentru pregătirea solului															9648760	
X. Semănatul																
5.	Semințe, <i>t</i>	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1014000
6.	Cheltuieli energetice materialul semincer, <i>t</i>	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43200
7.	Încărcarea semințelor, <i>t</i>	0,3	Motor electric	3PS-60	1,0	1	-	-	50160	25330	300	405460	300	50160	25330	75790

8.	Transportarea semințelor, <i>t</i>	0,3	MTZ-80	2PTS-6	2	1	-	50* 11400	11800	12700	300	570000	600	11800	12700	654500
	Semănat, <i>ha</i>	0,3	MTZ-80	SP-16, SZP – 3,6	8	1	2	42* 11400	11800	19100/ 43700	300	478800	14400	188800	305600/ 699200	1686800
Total pentru semănat															3474290	
XI. Îngrijirea semănăturii																
9.	Erbicidare, <i>l/ha</i>	14	Erbicidul Stellar 1-1,2 litri la hectar 1kl echivalent a 100200 kkal													1402800
	b) preg. soluției, <i>t</i>	0,4	MTZ-80	STK-5	1,2	1	-	16* 11400	11800	13400	300	182400	720	14160	16080	213360
	b) transportare, <i>km</i>	5	MTZ-80	VU-ZM	1,5	1		11* 11400	11800	13400	300	125400	450	17700	16080	159630
	c) aplicare, <i>ha</i>	14	MTZ-80	OPȘ-15	8	1	-	28* 11400	11800	10500	300	319200	2400	94400	84000	500000
10	Fertilizare f., <i>ha</i>	14	Îngrășămintă minerală: 5kg/ha de N25P25K25 (în complex cu microelemente) echivalent energetic pe 1kg 5161													361270
	a) transportare, <i>km</i>	5	MTZ-80	2PTS-6	1,5	1	-	11* 11400	11800	12700	300	125400	600	23600	25400	175000
	b) aplicare a, <i>ha</i>	14	MTZ-80	OPȘ-15	8	1	-	28* 11400	11800	10500	300	319200	2400	94400	84000	500000
11	Cultivare	14	MTZ 80	SP-16, KPS-4/3, +BZSS 1,0/12	8	1	-	70* 11400	11800	19100 /1500 /1200	300	798000	2400	94400	152800 /12000 /9600	1069200
Total pentru îngrijirea semănăturii															4381260	
XII. Recoltarea																
10.	Secerarea, <i>ha</i>	14	MTZ 80	Tornado 80	14	1	-	280* 11400	11800	114000	300	3192000	4200	165200	159600	4957400
11.	Transportarea semințelor de la combină, <i>t</i>	117,6	MTZ 80	2PTS-6	14	1	-	40* 11400	11800	12700	300	45600	4200	165200	177800	392800
Total pentru recoltare															5350200	
TOTAL 22854510 (Kcal)																

* echivalentul 1 litri motorină corespunde 11400 Kcal [119; 142]

Anexa 7. Date comparative privind indicii de recoltă pentru culturile cercetate în perioada 1980-2021

Tabelul A7.1. Valorile globale a suprafeței însămânțate și a recoltei medii la hectar și globale a culturilor grâu de toamnă, floarea-soarelui și porumb pentru boabe pentru perioada 1980 – 2021 (41 de ani) [57; 81; 82]

Anii	Suprafața însămânțată – total, mii ha	Grâu de toamnă			Porumb pentru boabe			Floarea-soarelui		
		Suprafața însămânțată – total, mii ha	Roda medie la 1 hectar, <i>t</i>	Recolta globala, mii tone	Suprafața însămânțată – total, mii ha	Roda medie la 1 hectar, <i>t</i>	Recolta globala, mii tone	Suprafața însămânțată – total, mii ha	Roda medie la 1 hectar, <i>t</i>	Recolta globala, mii tone
1980	1839	340	2,9	971	392	4,0	1549	170	1,5	250
1981	1800	332	3,4	1121	311	2,8	857	139	1,6	220
1982	1808	349	3,5	1218	316	3,8	1210	135	1,7	233
1983	1782	218	2,6	573	311	3,7	1163	142	1,9	265
1984	1786	239	3,8	911	314	4,2	1330	140	2,1	290
1985	1790	257	3,0	782	299	3,7	1107	134	1,8	244
1986	1819	227	3,2	727	279	3,2	908	129	2,0	253
1987	1847	229	3,1	713	217	3,5	750	126	1,7	209
1988	1818	271	3,8	1027	305	4,4	1338	127	2,1	269
1989	1771	282	4,0	1130	314	5,0	1586	129	2,2	282
1990	1733	287	3,9	1129	258	3,4	886	134	1,9	252
1991	1717	303	3,5	1057	310	4,8	1501	127	1,2	150
1992	1711	282	3,3	926	259	2,4	635	131	1,3	176
1993	1780	346	4,0	1393	343	3,9	1325	126	1,4	174
1994	1716	300	2,2	659	283	2,2	629	140	1,0	133
1995	1530	347	3,3	1127	307	2,9	908	143	1,3	182
1996	1530	335	2,0	674	339	2,9	989	198	1,3	249
1997	1536	356	3,2	1153	431	4,0	1717	174	0,9	195
1998	1527	357	2,7	953	400	3,1	1239	204	0,9	174
1999	1484	342	2,3	800	403	2,8	1140	217	1,2	258
2000	1527	373	2,0	728	442	2,3	1031	228	1,2	269

2001	1555	437	2,7	1185	471	2,4	1118	208	1,2	255
2002	1574	445	2,5	1116	447	2,7	1194	257	1,2	318
2003	1484	206	0,5	102	554	2,6	1414	352	1,1	390
2004	1568	314	2,7	861	584	3,1	1795	271	1,2	335
2005	1540	407	2,6	1057	456	3,3	1492	276	1,2	331
2006	1483	298	2,3	691	459	2,9	1322	287	1,3	380
2007	1499	315	1,3	407	466	0,8	363	234	0,7	156
2008	1500	412	3,1	1286	428	3,5	1479	228	1,6	372
2009	1464	353	2,1	737	402	2,9	1141	227	1,3	284
2010	1460	328	2,3	744	416	3,5	1420	252	1,5	382
2011	1447	302	2,6	795	456	3,3	1468	277	1,6	427
2012	1468	316	1,6	495	492	1,2	572	299	1,0	296
2013	1494	367	2,8	1009	466	3,1	1419	298	1,8	505
2014	1503	349	3,2	1102	468	3,4	1556	320	1,8	548
2015	1503	346	2,7	922	493	2,2	1077	330	1,5	485
2016	1520	371	3,5	1293	468	3,0	1392	362	1,9	677
2017	1533	336	3,7	1251	481	3,7	1773	385	2,1	804
2018	1544	373	3,1	1163	491	4,2	2074	364	2,2	789
2019	1519	353	3,3	1148	495	4,3	2130	359	2,3	811
2020	1538	311	1,9	570	546	1,9	785	387	1,3	493
2021	1558	342	4,6	1565	522	5,7	2793	392	2,5	960

Tabelul A 7.2. Valorile recoltei globale a culturilor grâu de toamnă și porumb pentru boabe - versus șeptelul de animale pentru perioada 1980 – 2021 [34; 57; 81; 82]

Anii	Recolta globala, mii tone		Șeptelul animalelor, mii capete		
	Grâu	Porumb	Bovine	Porcine	Ovine
1980	971	1549	1150	2079	1207
1981	1121	857	1176	1971	1163
1982	1218	1210	1224	1835	1141
1983	573	1163	1229	1883	1153
1984	911	1330	1250	1910	1205
1985	782	1107	1254	1947	1238
1986	727	908	1259	1962	1232
1987	713	750	1214	1892	1230
1988	1027	1338	1162	1703	1233
1989	1130	1586	1131	1871	1272
1990	1129	886	1112	2045	1306
1991	1057	1501	1061	1850	1245
1992	926	635	1000	1752	1239
1993	1393	1325	970	1487	1294
1994	659	629	816	1015	1346
1995	1127	908	751	946	1393
1996	674	989	644	910	1301
1997	1153	1717	570	866	1248
1998	953	1239	485	724	1115
1999	800	1140	469	860	1026
2000	728	1031	423	683	930
2001	1185	1118	394	447	830
2002	1116	1194	405	449	835
2003	102	1414	410	508	830
2004	861	1795	373	446	817
2005	1057	1492	331	398	823
2006	691	1322	311	461	818
2007	407	363	299	532	835
2008	1286	1479	231,7	298,7	753,9
2009	737	1141	217,7	283,5	761,9
2010	744	1420	221,6	377,1	803,7
2011	795	1468	216	478,5	787,9
2012	495	572	203,9	438,6	709,9
2013	1009	1419	191,2	410,4	695,1
2014	1102	1556	188,9	420	713,7
2015	922	1077	191,2	472,8	729,8
2016	1293	1392	186,1	453,2	717,8
2017	1251	1773	182,3	439	710,6
2018	1163	2074	167,4	406,4	679,1
2019	1148	2130	144,8	397,3	613,4
2020	570	785	123,7	396,6	531,1
2021	1565	2793	108,9	339,5	474,4

Anexa 8. Model adaptat al indicatorilor de apreciere a securității alimentare

Tabelul A 8.1. Indicatorii de insecuritate/securitate alimentară și criteriile de apreciere în cazul Republicii Moldova

Indicatori de insecuritate alimentară	Criterii de manifestare		
	Stare de insecuritate alimentară		Stare de securitate alimentară
	Înaltă	Medie	Scăzută
Securitatea alimentară și efectele nutriționale Food security and nutrition outcome			
<i>Starea Consumului de Produse Alimentare</i> <i>Food Consumption Status</i>			
Media per persoană privind rația de aprovizionare energetică Average per person dietary energy supply (DES)			
Procentajul populației subnutrite Percentage of population undernourished			
Starea Sănătății Health Status			
Gradul de răspândire al anemiei Prevalence of anaemia			
Gradul de răspândire al infecțiilor respiratorii Prevalence of acute respiratory infections			
Gradul de răspândire al SIDA Prevalence of HIV			
Gradul de răspândire al tuberculozei Prevalence of tuberculosis			
Rezultatele indicatorilor pentru factorii de vulnerabilitate Outcome indicators for vulnerability factors			
<i>Condițiile demografice</i> <i>Demographic Conditions</i>			
Rata fertilității Fertility rate			
Procentajul populației din diferite grupe de vârstă Percentage of population in different age groups			
Rata de creștere a populației Population growth rate			
Coraportul populației urban/rural Urban/rural population shares			
Condițiile Mediului Înconjurător Environmental Conditions			
Teren arabil per persoană Arable land per person			
Rata medie anuală de despădurire Average annual rate of deforestation			
Emisiile dioxidului de carbon per persoană Carbon dioxide emissions per person			
Capacitatea de producere a solurilor Carrying capacity of land			
Țările cu strategii de mediu Countries with environmental strategies (%)			
Intensitatea de utilizare a apei proaspete prin surse interne regenerabile Intensity of freshwater use from renewable internal sources			
Energia utilizată în agricultură Energy use in agriculture			
Arealul împădurit ca procent de la totalul arealului de sol Forest area as % of total land area			
PIB pe unitate de energie utilizată GDP per unit of energy use			
Arealul de soluri protejate ca procente de la arealul total de sol Land area protected as % of total arable land			
Procentajul schimbărilor în km ² a solurilor împădurite în ultimii 10 ani Percentage of change in km ² of forest land in the past ten years			
Terenurile puternic degradate ca % de la suprafața totală Severely degraded land as % of total area			
Densitatea copacilor în afara pădurilor Tree density outside forest			
Totalul solurilor degradate sub influența antropică Total human induced soil degradation			

Poluarea urbană a aerului Urban air pollution			
Condițiile economice <i>Economic Conditions</i>			
Schimbările în producerea de cereale în LIFDCs Changes in cereal production in LIFDCs			
Arealele cultivate ca % de la suprafața totală Cropped area as % of total area			
Rata de angajare a populației la vârsta corespunzătoare de angajare (%) Employment of population of working age (%)			
Evoluția prețurilor la export pentru grâu, porumb și orez Export price movements for wheat maize and rice			
Evoluția în recoletele cerealelor Growth in cereal yields			
Evoluția PIB-ului Growth in GDP			
Evoluția GNP per persoană Growth in GNP per person			
Evoluția recoltelor principalelor culturi alimentare, pentru consum Growth in staple food yields, by commodity			
Sectorul neformal de angajare ca % de la totalul sferei de angajare Informal sector employment as % of total employment			
Rata a 5 exportatori de cereale Ratio of five major grain exporters' supplies to requirements			
Ponderele agriculturii în PIB Share of agriculture in GDP			
Volumul producției, utilizarea alimentelor, comerțul și variațiile stocurilor pentru principalele mărfuri alimentare Volume of production, food use, trade and stock changes for major food commodities			
Salariile, pe activitate economică (dolari reali pe an) Wages, by economic activity (real \$ per year)			
Recolte la hectar pentru culturile cerealiere de bază Yields per hectare for major cereals			
Condițiile politice <i>Political conditions</i>			
Confruntarea cu situație de urgență legate de conflict Facing a conflict-related emergency			
Riscuri, pericole, șocuri <i>Risks, Hazards, Shocks</i>			
Valorile lunare de precipitații la nivel național National monthly rainfall index			
Crize alimentare de urgență Crisesses food emergencies			
Schimbarea destinației de utilizare a terenurilor Land use change			
Procentul de populație afectată de secetă și dezastre naturale Percentage of population affected by droughts and natural disasters			
Procentul solurile sub risc erozional Percentage of land with erosion risk			
Rata de deforestare			
Rata despăduririi			
Disponibilitatea produselor alimentare <i>Food Availability</i>			
Asigurarea cu proteină animală per persoană Animal protein supply per person			
Asigurarea cu cereale per persoană Cereals supply per person			
Asigurarea cu grăsime alimentară per persoană Dietary fat supply per person			
Asigurarea cu proteine de proveniență vegetală/animalieră per persoană Dietary protein (vegetable/animal provenience) supply per person			
Indicatorii producției alimentare Food production index			
Accesul la produse alimentare <i>Food Access</i>			
Indicii prețului de consum Consumer prices index			
Indicii prețurilor la produsele alimentare Food prices index			

Indicii distribuției veniturilor Index of income distribution			
PIB și PNB per persoană GDP and GNP per person			
PNB per persoană la paritatea puterii de cumpărare GNP per person at Purchasing Power Parity			
Densitatea pieței (număr de piețe pe unitate de suprafață) Market density (number of markets per unit area)			
Drumuri asfaltate ca % din kilometrajul total al drumului Paved roads as % of total road mileage			
Oameni care trăiesc sub pragul național de sărăcie (%) People living below national poverty line (%)			
Persoane care trăiesc cu mai puțin de 1 USD pe zi (%) People living on less than \$1 a day (%)			
Procentul din venitul gospodăriei cheltuit pentru alimente pentru cea mai săracă chintilă Percentage of household income spent on food for the poorest quintile			
Procentul din venit cheltuit pentru alimente Percentage of income spent on food			
Nivelul decalajului sărăciei Poverty gap ratio			
Densitatea drumului (kilometri de drum pe unitatea de suprafață) Road density (kilometers of road per unit area)			
Ponderea venitului național pe percentilă a populației Share of national income by percentile of population			
<i>Sabilitatea asigurării și accesului la produse alimentare</i> <i>Stability of Food Supplies and Access</i>			
Rata de dependență a importurilor de cereale Cereal import dependency ratio			
Frecvența informațiilor de piață publicate sau difuzate Frequency of published or broadcast market information			
Indicii variaibilității producției alimentare Index of variability of food production			
Capacitatea de auto-aprovizionare lunară cu cereale Months of cereal self-provisioning capacity			
Variabilitatea prețurilor la alimente Variability of food prices			
<i>Caracteristici ale gospodăriilor</i> <i>Household Characteristics</i>			
Venitul mediu pe gospodărie (numai urban) Average household income (only urban)			
Media dimensiunilor gospodăriilor Average household size			
Numărul persoanelor pe suprafață locuibilă Number of persons per room, or average floor area per person			
Raportul dintre persoanele aflate în întreținere și salariații din gospodăriile medii Ratio of dependants to wage-earners in average households			

**Anexa 9. Datele meteorologice și agrometeorologice pentru anii 2011-2014,
conform Postului Agrometeorologic Telenеști**

MINISTERUL MEDIULUI
AL REPUBLICII MOLDOVA



SERVICIUL
HIDROMETEOROLOGIC
DE STAT

2072, mun. Chișinău, str. Grenoble, 134
tel. 0(22)773500, fax 0(22)773636
e-mail: hidrometeo@meteo.gov.md
www.meteo.md

MINISTRY OF ENVIRONMENT
OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

STATE
HYDROMETEOROLOGICAL
SERVICE

2072, Chisinau, Grenoble Street, 134
tel. 0(22)773500, fax 0 (22)773636
e-mail: hidrometeo@meteo.gov.md
www.meteo.md

Nr. 03/550 din 13.07.2023

La nr. _____ din _____

Domnului Gheorghe RACoviȚA

Stimate Domnule RacoviȚa,

Prin prezenta, cu referire la scrisoarea din 06.07.2023, Serviciul Hidrometeorologic de Stat Vă comunică informația solicitată privind datele meteorologice și agrometeorologice pentru perioada 2011-2014, conform datelor postului agrometeorologic Telenеști.

Anexă: pe 2 file.

Cu respect,

Director adjunct interimar



Mihail GRIGORAȘ

Ex. Lidia Treșcilo
022 773644
E-mail: lidia.trescilo@meteo.gov.md

Tabelul A9.1. Datele temperaturii medii lunare și cantitatea lunară de precipitații

Temperatura medie lunară a aerului, °C													
Anul	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anuală
2011	-1,6	-2,7	3,6	9,9	16,6	20,2	22,0	20,5	17,2	8,5	2,5	3,1	10,0
2012	-2,3	-8,4	3,9	13,3	18,6	23,0	25,0	22,6	18,5	12,0	6,5	-3,8	10,7
2013	-2,4	1,8	2,7	12,5	19,0	20,8	20,6	20,9	14,2	10,9	9,1	0,4	10,9
2014	-1,4	-0,6	7,9	11,2	16,3	18,9	21,9	21,8	16,4	8,6	4,1	0,2	10,4

Temperatura maximă absolută a aerului, °C													
Anul	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anuală
2011	9,0	14,0	20,0	24,5	30,5	33,0	34,0	32,0	31,0	26,5	12,5	15,0	34,0
2012	9,0	6,5	21,5	31,5	31,5	38,5	37,0	39,5	30,5	26,0	17,0	10,0	39,5
2013	8,5	7,5	17,5	31,5	31,0	32,5	32,5	33,0	25,0	23,0	21,0	10,0	33,0
2014	10,5	11,5	21,0	23,5	30,5	31,0	33,0	36,0	31,5	23,5	17,0	13,0	36,0

Temperatura minimă absolută a aerului, °C													
Anul	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anuală
2011	-15,5	-12,5	-12,0	1,5	4,0	12,0	10,5	11,0	6,5	-3,0	-6,5	-9,5	-15,5
2012	-16,0	-25,0	-9,5	-1,0	9,0	13,0	13,0	10,0	7,0	1,5	-3,0	-17,0	-25,0
2013	-13,0	-3,5	-10,0	-2,0	9,0	10,5	12,0	12,5	2,5	-1,5	-5,5	-7,0	-13,0
2014	-20,5	-20,0	-2,0	-2,0	2,5	9,0	12,5	9,5	2,0	-6,5	-5,0	-16,5	-20,5

Cantitatea lunară de precipitații, mm													
Anul	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Anuală
2011	21	19	14	62	23	147	72	20	5	41	2	10	436
2012	11	54	17	52	45	10	92	39	67	41	30	143	601
2013	49	29	43	25	97	101	121	49	110	1	57	9	691
2014	53	5	14	58	63	27	74	16	23	47	98	38	516

Fenomene meteorologice extreme			
Fenomene atmosferice	Data	Ore	Cantitatea precipitațiilor, mm
Ninsoare puternice	12.12.2012	08 ⁰⁰ -20 ⁰⁰	21,0
Ploaie puternice	01.07.2013	21 ⁰⁰ -09 ⁰⁰	57,2

Notă: alte fenomene meteorologice extreme pentru perioada 2011-2014 în raionul Telenești nu s-au semnalat

Tabelul A9.2. Datele temperaturii medii lunare și cantitatea lunară de precipitații

Coeficientul hidrotermic (CHT)

Luna	CHT	
a, 2011		
aprilie	0,1	secetă foarte puternică
mai	0,4	secetă foarte puternică
iunie	2,3	nu s-a semnalat secetă
iulie	1,0	nu s-a semnalat secetă
august	0,3	secetă foarte puternică
septembrie	0,1	secetă foarte puternică
octombrie	1,8	nu s-a semnalat secetă
perioada de vegetație	0,9	nu s-a semnalat secetă
a, 2012		
aprilie	1,2	nu s-a semnalat secetă
mai	0,8	nu s-a semnalat secetă
iunie	0,1	secetă foarte puternică
iulie	1,2	nu s-a semnalat secetă
august	0,6	secetă medie
septembrie	1,2	nu s-a semnalat secetă
octombrie	1,1	nu s-a semnalat secetă
perioada de vegetație	0,8	nu s-a semnalat secetă
a, 2013		
aprilie	0,2	secetă foarte puternică
mai	1,6	nu s-a semnalat secetă
iunie	1,6	nu s-a semnalat secetă
iulie	1,8	nu s-a semnalat secetă
august	0,7	nu s-a semnalat secetă
septembrie	2,6	nu s-a semnalat secetă
octombrie	0,5	secetă foarte puternică
perioada de vegetație	1,4	nu s-a semnalat secetă
a, 2014		
aprilie	0,1	secetă foarte puternică
mai	1,2	nu s-a semnalat secetă
iunie	0,5	secetă foarte puternică
iulie	1,1	nu s-a semnalat secetă
august	0,2	secetă foarte puternică
septembrie	0,4	secetă foarte puternică
octombrie	0,1	secetă foarte puternică
perioada de vegetație	0,6	secetă medie

Anexa 10. Productivitatea culturilor cercetate pe loturile experimentale ale Instituției Publice Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante a Republicii Moldova pentru anii 2012-2014

Tabelul A10.1. Valorile recoltei soiurilor de grâu de toamnă

Nr./ord.	Soiul	Zona de Centru, Băcioi				% față de martor
		Productivitatea, t/ha				
		2012	2013	2014	media	
1.	Kuialnik mr.	6,70	6,12	6,20	6,34	
2.	Meleag (Bț 24-08)	6,04	6,16	6,02	6,07	
3.	Media mr. pe 3 ani	6,37	6,14	6,11	6,21	100,0
4.	Căpriană	5,77	5,42	5,62	5,60	90,3
5.	Talisman (Bț-34-05)	5,84	5,74	5,74	5,77	93,0
6.	Bț-19-07	5,66	6,02	5,76	5,81	93,7
7.	Lăutar	5,89	6,01	5,72	5,87	94,6
8.	Vestitor (Bț-46/10)	5,96	5,98	5,63	5,86	94,4
9.	Epoha Odessaia	6,42	6,38	5,90	6,23	100,4

Tabelul A10.2. Valorile recoltei soiurilor de floarea-soarelui

Nr./ord.	Hibridul	Zona de Centru, Băcioi				
		Productivitatea, t/ha				% față de martor
		2012	2013	2014	media	
Grupa timpurie						
1.	Bucium mr.	0,32	4,06	3,17	2,52	
2.	MAS 80IR IMI mr.	0,90	4,27	3,44	2,87	
3.	Media mr. 3 ani	0,61	4,17	3,31	2,69	100,0
4.	HS 9505	0,71	4,13	3,22	2,69	99,8
5.	MAS 92IR (MGT34250) IMI	1,04	4,41	3,64	3,03	112,5
6.	Talmaz (MS210)	0,73	4,03	3,44	2,73	101,5
7.	Zimbru (MS 215)	0,47	4,31	3,10	2,63	97,5
8.	Valeria	0,75	3,99	3,22	2,65	98,5
Grupa semitimpurie						
9.	MAS 83R (MGT27133) mr.	0,85	4,31	3,52	2,89	
10.	SY Subtil (NX54116) mr.	1,01	4,49	3,39	2,96	
11.	Media mr. 3 ani	0,93	4,40	3,46	2,93	100,0
12.	Codru (MS 212)	0,54	4,25	2,83	2,54	86,7
13.	MAS 91IR (MGT 32919) IMI	0,63	4,47	2,92	2,67	91,3
14.	Doina (MS 220)	0,72	4,37	2,92	2,67	91,2
15.	Nistru (MS 225)	0,62	4,09	3,36	2,69	91,9
Grupa mijlocie						
16.	SY Subtil (NX54116)mr.	1,01	4,49	3,57	3,02	
17.	P64LL82 (XF4078) mr.	0,62	4,96	3,13	2,90	

18.	Media mr. 3 ani	0,82	4,73	3,35	2,96	100,0
19.	P64LE25 (XF9004)	0,87	4,24	2,95	2,69	90,7
Grupa semitardivă						
20.	Florisan mr.	0,64	4,06	3,26	2,65	
21.	ES Florimis (EC026) mr.	0,48	4,02	3,10	2,53	
22.	Media mr. 3 ani	0,56	4,04	3,18	2,59	100,0
23.	Duet CI IMI	0,54	3,43	3,33	2,43	93,8
24.	Hornet	0,66	4,21	3,14	2,67	103,0

Tabelul A10.3. Valorile recoltei soiurilor de porumb pentru boabe

Nr./ord.	Zona de Centru, Băcioi					
	Productivitatea, t/ha				Media generală	% față de martor
	Hibridul	2012	2013	2014		
Grupa semitimpurie						
1.	Porumbeni 306 CRf mr.	2,53	12,81	8,12	7,82	
2.	MAS 35K (MGM185929) mr.	2,07	14,05	10,32	8,81	
3.	Kinemas mr.	2,81	13,40	9,75	8,65	
4.	Media martor 3 ani	2,47	13,42	9,40	8,43	100,0
5.	Porumbeni 310	2,32	12,32	9,52	8,05	95,5
Grupa mijlocie						
6.	Porumbeni 378 MRf mr.	1,35	13,11	9,79	8,08	
7.	ES Antonetti (ESZ0408) mr.	2,01	13,67	9,16	8,28	
8.	Media martor 3 ani	1,68	13,39	9,48	8,18	100,0
9.	Kolibris (KXA 7481)	1,42	12,56	9,36	7,78	95,1
10.	Krabas (KXA 7461)	1,48	12,77	8,72	7,66	93,6
11.	Porumbeni 369	1,89	13,07	8,48	7,81	95,5
12.	P8745 (X8R652)	1,13	11,76	9,11	7,33	89,6
13.	Porumbeni 427	3,88	13,04	9,23	8,72	106,5
14.	P8567 (X85A580)	2,09	12,40	9,71	8,07	98,6

Anexa 11. Valoare recoltei globale și importul produselor unor culturi agricole din sistemul agroalimentare național pentru anii 2020-2022 [30; 47; 48; 56]

Tabelul A11.1. Recolta globală a culturilor agricole din sistemul agroalimentar național

Culturi agricole	Producția globală, t		
	2020	2021	2022
Cartofi	29912,1	33081,0	19857,0
Hrișcă	3,5	4,7	3,0
Mazăre	10641,9	21088,8	13194,5
Fasole	370,5	649,1	225,3
Varză	7267,3	5404,8	6742,5
Castraveți	1768,8	2850,6	1580,2
Soia	20954,9	36800,4	22950,4
Tomate	5125,0	5823,8	10052,0
Sfecla de masă	1791,5	2387,8	3151,5
Morcovi	9981,1	10019,0	11567,0
Ceapa uscată	19895,7	14181,3	16629,4
Usturoi	65,5	95,6	76,9
Mazăre verde	4993,7	4298,5	3000,4
Ardei dulce	2696,1	2056,5	2479,2
Vinete	778,6	820,3	1254,2
Gogoșari	95,7	58,3	140,9
Rădăcinoase pentru nutreț	7,4	39,1	31,0
Porumb pentru siloz, masă verde și fânaj	95356,1	131542,5	70047,6
Mazăre	10641,9	21088,8	13194,5
Mazăre verde	4993,7	4298,5	3000,4
Fasole	370,5	649,1	225,3
Sfecla de zahăr	409547,6	737129,1	472318,6

Tabelul A11.2. Importurile unor produse agricole din sistemul agroalimentar național în perioada anilor 2020-2022 [47; 48; 56]

Denumirea mărfii	Cantitatea 2020, t	Valoarea, mii dolari SUA	Cantitatea 2021, t	Valoarea, mii dolari SUA	Cantitatea 2022, t	Valoarea, mii dolari SUA
Boabe de cereale altfel prelucrate sub formă de fulgi sau zdrobiți	6643,2	4601,7	4957,7	4060,45	6432,9	7473,16
Boabe de soia, chiar sfărâmate	81,3	106,6	79,8	658,2	109,5	4805,43
Cartofi, în stare proaspătă sau refrigerată	36306,2	12202,15	19064,4	6053,68	11732,3	4990,19
Castraveți și cornison, în stare proaspătă sau refrigerată	2840,2	2999,83	2408,2	3274,03	2903,3	3989,38
Ceapă, ceapă esalota, usturoi, praz și alte legume aliacee, în stare proaspătă sau refrigerată	5853,4	4286,07	2591,1	2396,6	3640,6	2277,52
Făină de grâu	25325,9	7645,41	16135,5	6121,03	18201,7	7517,01
Grâu	3763,3	901,97	1136,7	770,41	20514,4	4825,86

Hrișcă, mei, semințe de iarba-canarasului (<i>Phalaris canariensis</i>); alte cereale	129,2	102,13	126,9	124,10	85,6	125,25
Morcovi, napi, sfeclă roșie pentru salată țelină, ridichi și rădăcinoase comestibile similare în stare proaspătă sau refrigerată	4246,4	1692,96	1604,2	772,48	4321,6	2032,26
Porumb	12184,2	19456,17	7073,1	18310,23	62834,2	40293,73
Semințe de floarea-soarelui, chiar sfărâmate	3366,3	25264,38	19942,4	37328,62	101076,1	99919,29
Tomate, în stare proaspătă sau refrigerată	15444,8	15030,74	10558,2	11359,08	9802,1	13349,27
Varză, conopidă, varză creată, gulii și produse comestibile similare din genul Brassica, în stare proaspătă sau refrigerată	3337,6	2408,70	3529,9	3564,64	6265,0	4940,73

Tabelul A11.3. Importurile de îngrășăminte în Republica Moldova

în anii 2020-2022 [47; 48; 56]

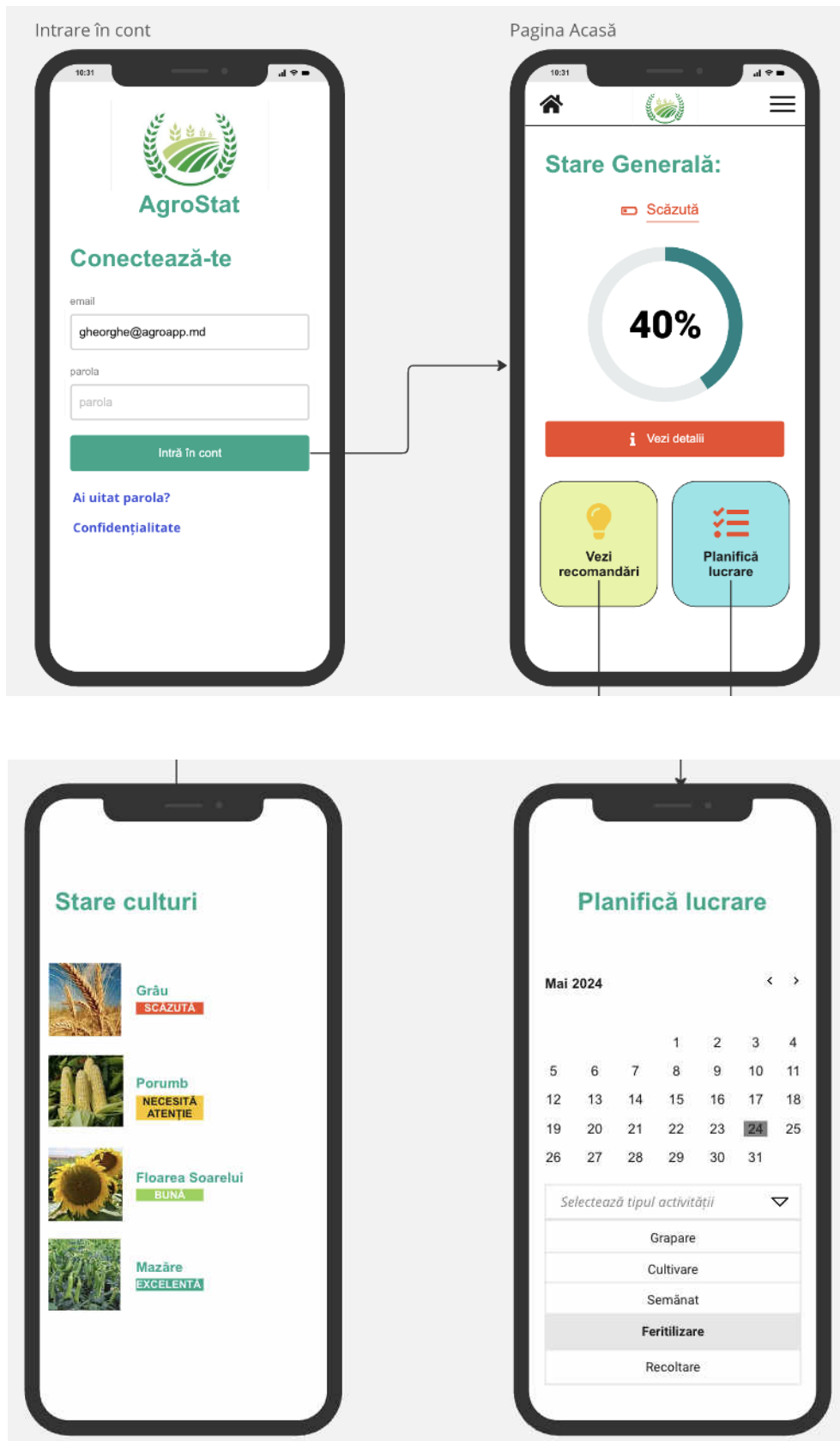
Denumirea fertilizantului	Total import 2020, t	Valoarea, mii dolari SUA	Total import 2021, t	Valoarea, mii dolari SUA	Total import 2022, t	Valoarea, mii dolari SUA
Îngrășăminte de origine animala sau vegetala, chiar amestecate între ele sau tratate chimic;	530,1	1058,28	473,9	1148,09	448,9	1169,37
<i>Îngrășăminte minerale sau chimice azotate (azot)</i>	<i>58355,1</i>	<i>36376,81</i>	<i>39628,1</i>	<i>34335,83</i>	<i>35047,9</i>	<i>70549,34</i>
<i>Îngrășăminte minerale sau chimice fosfatice (pentoxid de fosfor)</i>	<i>0,8</i>	<i>4,31</i>	<i>13,6</i>	<i>39,96</i>	<i>182,4</i>	<i>599,35</i>
<i>Îngrășăminte minerale sau chimice potasice (oxid de potasiu)</i>	<i>409,1</i>	<i>366,37</i>	<i>415,2</i>	<i>338,51</i>	<i>96,6</i>	<i>285,51</i>
Îngrășăminte minerale sau chimice care conțin două sau trei dintre elemente fertilizante azot, fosfor și potasiu; alte îngrășăminte;	92858,4	35882,35	106264,6	53408,88	82707,6	66391,43
Insecticide, rodenticide, fungicide, erbicide, inhibitori de germinare și regulatori de creștere pentru plante, dezinfectanți și produse similare	7126,7	78474,41	7220,9	85237,48	7427,8	96934,78

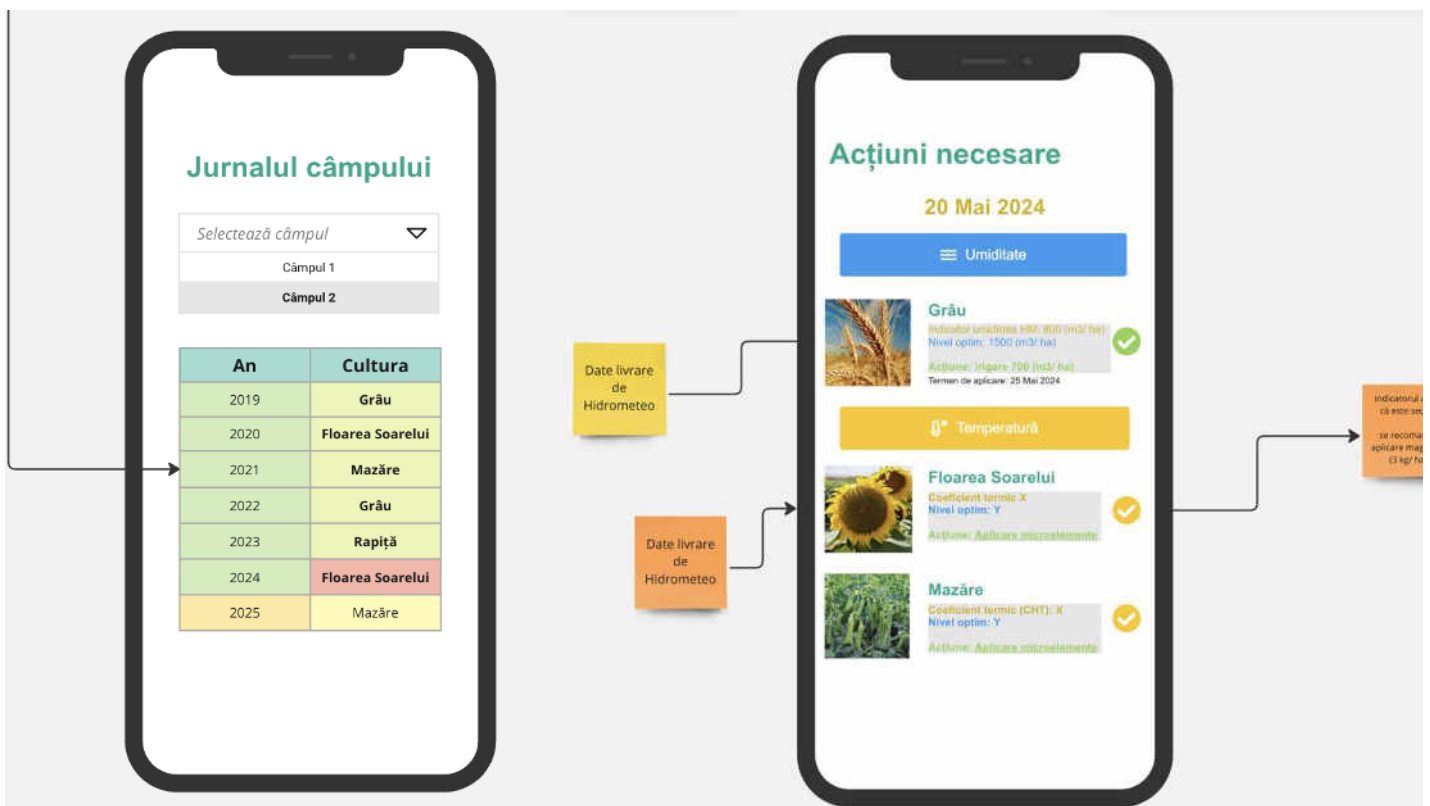
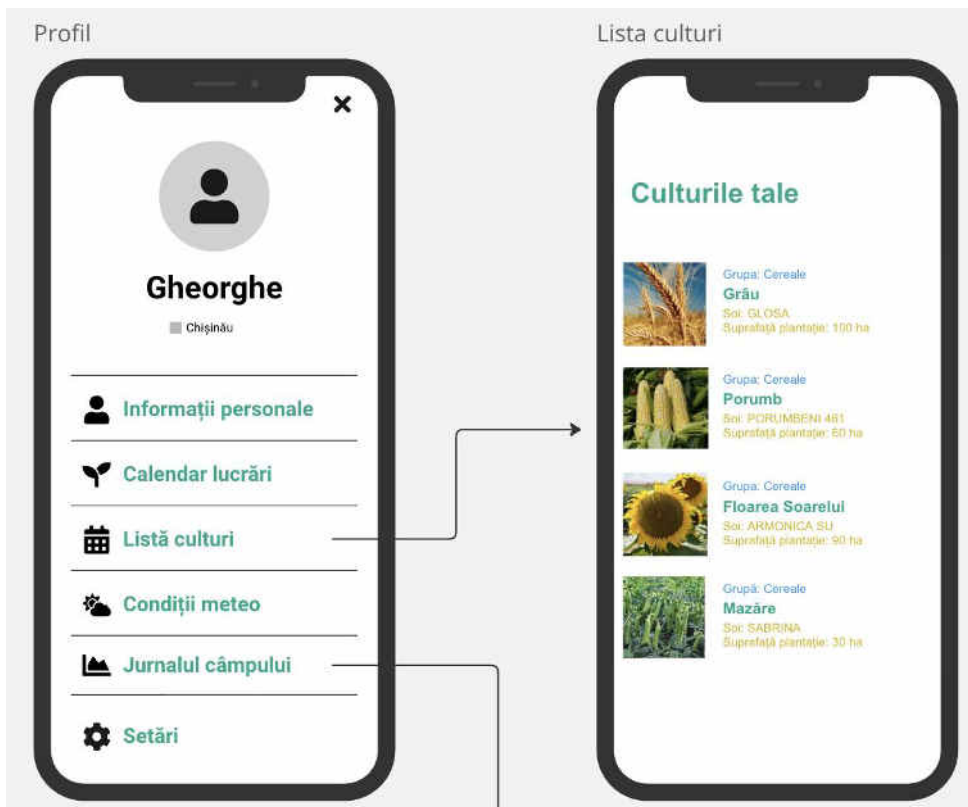
**Anexa 12. Recomandări pentru implementarea Metodologiei de prognozare a productivității
agroecosistemelor culturilor agricole**

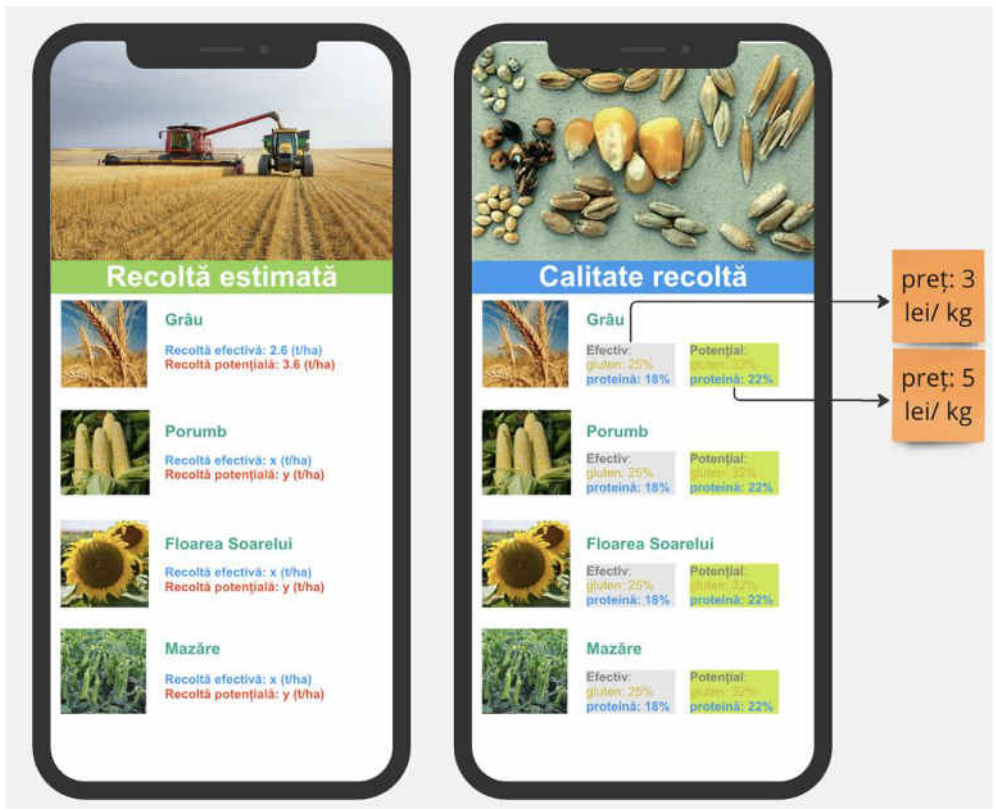
**Tabelul A12.1 Suprafețele de cultivare recomandate conform necesarului intern de produse
agroalimentare pentru un grup de 33 culturi de câmp**

Nr.	Cultura	Necesitățile de consum intern, t	Suprafața de cultivare curentă, ha	Suprafața de cultivare recomandată, ha
1.	Grâu de toamnă	530000,0	346000,0	240000,0
2.	Floarea - soarelui	300000,0	373000,0	260000,0
3.	Porumb pentru boabe	950000,0	500000,0	390000,0
4.	Cartofi	52145,0	790,0	20000,0
5.	Soia	36879,8	14200,0	50000,0
6.	Hrișcă	131,6	5,0	2000,0
7.	Ceapă	16772,4	487,0	5000,0
8.	Usturoi	95,6	41,0	82,0
9.	Castraveți	5258,8	48,0	100,0
10.	Tomate	16382,0	348,0	1000,0
11.	Morcov	11623,2	234,0	395,0
12.	Varză	8934,7	152,0	251,0
13.	Mazăre	21088,8	8441,0	16882,0
14.	Mazăre verde	4298,5	1312,0	2624,0
15.	Legume de câmp	5899,0	4095,0	8190,0
16.	Fasole	649,1	158,0	300,0
17.	Bostani	204,4	76,0	150,0
18.	Dovleci	408,3	23,0	50,0
19.	Vinete	820,3	54,0	100,0
20.	Ardei dulce	2056,5	182,0	360,0
21.	Gogoșari	58,3	10,0	20,0
22.	Verzături	150,4	53,0	100,0
23.	Sfecla de masă	2387,8	67,0	100,0
24.	Culturi bostănoase alimentare	5183,2	621,0	1200,0
25.	Sfecla de zahăr	737129,1	10700,0	21500,0
26.	Tutun	497,8	364,0	364,0
27.	Rapiță	92355,4	33858,0	33858,0
28.	Orz	23549,6	56915,0	50000,0
29.	Ovăz	133,0	584,0	1000,0
30.	Porumb pentru siloz	13154,3	4922,0	50000,0
31.	Rădăcinoase pentru nutreț	399,1	115,0	5000,0
32.	Lucernă	-	-	100000,0
33.	Mazăricea de toamnă	-	-	100000,0

Figura A12.2 „Sistemul de diagnostic agrometeorologic timpuriu – AgroStat”







Anexa 13. Certificat de implementare

MINISTERUL
AGRICULTURII,
ȘI INDUSTRIEI ALIMENTARE
AL REPUBLICII MOLDOVA



MINISTRY
OF AGRICULTURE AND FOOD
INDUSTRY OF THE REPUBLIC
OF MOLDOVA

MD-2004, Chișinău, 162 Ștefan cel Mare și Sfânt Blvd
Tel. 20 45 81; WEB: maia.gov.md

CERTIFICAT DE IMPLEMENTARE

a rezultatelor științifice ale tezei de doctorat „Evaluarea agroecologică a productivității agroecosistemelor culturilor de câmp în condiții de producere ale Republicii Moldova”,
autor Gheorghe RACOVIȚA

Ministerul Agriculturii și Industriei Alimentare al Republicii Moldova a examinat rezultatele cercetărilor științifice reflectate și confirmă că teza reprezintă o bază științifică suficientă pentru asigurarea metodologică a mecanismului securității alimentare a țării în raport cu viziunile agroecologice contemporane.

Principiile agroecosistemice de dezvoltare, concentrate spre asigurarea potențialului productiv la nivelul cerințelor de nutriție și securitate alimentară stabilite în Strategia securității alimentare a Republicii Moldova pentru anii 2023 – 2030, aprobată prin HG nr. 775 din 09.11.2022, reprezintă una din liniile directorii de asigurare și creștere a rezilienței sistemice și de asigurare a unui randament înalt de funcționare. Recomandările prezentei lucrări pun accentul pe problemele generatoare a disfuncționalităților agroecosistemice și oferă mecanisme de optimizare argumentate științific aferente securității alimentare.

Cercetările au scos în evidență factorii generatori de insecuritate alimentară cum sunt: *variabilitatea productivității, eficiența agroecosistemică scăzută, utilizarea irațională a resurselor de sol*, care în mod separat și cumulativ influențează dimensiunile de securitate alimentară ca: *disponibilitatea, accesibilitatea, utilizarea alimentelor și stabilitatea*.

Rezultatele cercetărilor expuse în teza de doctor sunt relevante, actuale și reprezintă un interes deosebit atât teoretic, cât și practic. Din perspectiva proiectului Programului național a securității alimentare a Republicii Moldova, recomandările lucrării vor fi luate în considerare pe aspectele de restabilire a disfuncționalităților agroecosistemelor culturilor cercetate, în special ce vizează utilizarea disproporționată a resurselor de sol, prin redistribuirea cotei recomandate de terenuri pentru culturile de importanță alimentară strategică, restabilirea și menținerea fertilității solurilor, sporirea rezilienței față de schimbările climatice la nivel regional și țară. Atenție specială va fi acordată mecanismelor de prognozare a productivității culturilor agricole, pentru a asigura necesarul de produse agroalimentare din resursele interne și reducerea cotei de import, ce va avea ca pilon central conceptul de „agroecosistem sănătos” corelat cu cerințele generale de securitate alimentară, care să conducă la consolidarea autonomiei și independenței alimentare a Republicii Moldova.

Liliana MARTIN
Șef al Direcției Coordonare Politici Publice și Integrare Europeană,
tel.: 022 204 517
liliana.martin@maia.gov.md



DECLARAȚIA PRIVIND ASUMAREA RĂSPUNDERII

Subsemnatul, Racovița Gheorghe, declar pe propria răspundere că materialele prezentate în teza de doctor se referă la propriile cercetări științifice, în caz contrar urmând să suport consecințele în conformitate cu legislația în vigoare.

Racovița Gheorghe _____

Data _____

CURRICULUM VITAE



CURRICULUM VITAE

INFORMAȚII PERSONALE

Nume, prenume

RACoviȚA Gheorghe

Grad special

Colonel al SIS

Adresa

Mun. Chișinău, Bd. Dacia 12/2, Moldova, MD - 2043

Cetățenia

Republica Moldova

Data nașterii

10.04.1975

Locul nașterii

Satul Todirești, raionul Ungheni

Fucția deținută

Șef de Direcție generală, Serviciul de Informații și Securitate al Republicii Moldova

ACTIVITATEA PROFESIONALĂ

Perioada

2001 - prezent

Funcții deținute

2019 – prezent, șef de Direcție generală
2015 – 2019, șef al Aparatului directorului SIS;
2013 – 2015 șef-adjunct de Direcție generală;
2002 - 2013 în diferite funcții de execuție - la șef-adjunct de direcție generală;
2001 – 2002 Centrul de instruire al SIS.

**Principale activități și
responsabilități**

Funcția deținută presupune organizarea, planificarea și direcționarea activității unei DG în conformitate cu prevederile altor actelor normative ce reglementează activitatea SIS.
Membru al GL responsabil de realizarea Planului de acțiuni pentru implementarea Strategiei securității informaționale a RM pentru perioada 2019-2024.

Educație și instruire

2009-2014 Universitatea Agrară din Moldova, candidat PhD, tema tezei de doctorat: „*Evaluarea agroecologică a productivității potențiale și efective a culturilor de câmp în condiții de producere ale Republicii Moldova*”;

1995-2000 Universitatea de Stat din Moldova, facultatea de biologie și pedologie;

1989-1993 Colegiul Republican de Medicină, specialitatea asistent medical/paramedic;

**Instruire internațională și
formare profesională în
domeniul de securitate**

2023, Black Sea Regional Forum: „Identifying and Mitigating Challenges to EU Accession”, European Center for Security Studies George COM. Marshall, Chişinău, Republica Moldova;

2021, Curs pentru experți în domeniul de securitate și apărare „Irregular Warfare and Great Power Competition Community of Interest Workshop”, European Center for Security Studies George COM. Marshall, Germany;

2021, Conferința internațională „Russian Irregular Warfare in Eastern Europe and Black Sea region”, European Center for Security Studies George COM. Marshall, Germany;

2021, Seminar pe tema „Instituirea unui cadru interinstituțional pentru combaterea amenințărilor hibride”, organizat de experți din Finlanda pe platforma TAEX, MAEIE al RM, Chişinău, Republica Moldova;

2020, Curs de formare profesională „Management de instruire a formatorilor” INIS, Chişinău, Republica Moldova;

2018, Workshop pe tema „Security hybrid threats concept in the national security sector of the Republic of Moldova”, INTCEN, EEAS, Bruxelles;

2016, Curs de orientare în domeniul Politicilor de Securitate și Apărare Comună (Common Security and Defence Policy (CSDP)), Bruxelles, Regatul Belgiei;

2015, „Senior Leadership Seminar – reforma sectorului de securitate“, European Center for Security Studies George COM. Marshall, Germany;

2015, Curs de perfecționare profesională, Munich, Germany;

2014, „Senior Leadership Seminar – reforma sectorului de securitate“, European Center for Security Studies George COM. Marshall, Germany;

2014, Curs de perfecționare profesională în domeniul de securitate, Chişinău, RM;

2013, Curs de perfecționare profesională în domeniul de securitate, Bucureşti, România;

2013, Curs de perfecționare profesională în domeniul de securitate, Iaşi, România;

2012, Workshop „Curs de perfecționare profesională în domeniul de securitate”, Munich, Germany;

2012, Workshop „Curs de perfecționare profesională în domeniul de securitate”, Istanbul, Turkish;

2012, Workshop „Curs de perfecționare profesională în domeniul de securitate”, Bucureşti, România;

2010, PTSS Alumni COI „Net Assessment of the Global Counterterrorism Efforts” European Center for Security Studies George COM. Marshall, Germany;

2007, „Program on Terrorism and Security (07-2)“, European Center for Security Studies George COM. Marshall, Germany;

MENȚIUNI

2002 – 2024 au fost acordate 14 mențiuni pentru activitate profesională;

DISTINCȚII DE STAT

Medalia „Meritul Militar”

Diploma de onoare a Guvernului RM de gradul III

**ABILITĂȚI NECESARE
FUNCȚIEI**

Limba maternă

Limba română

Limbi străine

Limba engleză, limba rusă, limba franceză