

UNIVERSITATEA TEHNICĂ A MOLDOVEI
FACULTATEA TEHNOLOGIA ALIMENTELOR
DEPARTAMENTUL ALIMENTAȚIE ȘI NUTRIȚIE

RODICA SIMINIUC
DINU ȚURCANU

**PROVOCĂRI ȘI TENDINȚE
ÎN DEZVOLTAREA PRODUSELOR
FĂRĂ GLUTEN**

MONOGRAFIE

Chișinău
2023

Monografia „Provocări și tendințe în dezvoltarea produselor fără gluten” este o lucrare, care focalizează, într-un întreg, cele mai recente cercetări, tehnologii și strategii pentru dezvoltarea produselor fără gluten și, respectiv, pentru asigurarea securității alimentare a persoanelor cu afecțiuni asociate consumului de gluten. Monografia reprezintă fructul unor activități, provocări și colaborări sinergice ale autorilor, desfășurate și fortificate în cadrul proiectelor: grant postdoctoral nr. 21.00208.51.07.06/PD Contribuții privind eradicarea nutrițională a maladiilor asociate consumului de gluten și proiectul de stat nr.20.80009.5107.10 Nutriție personalizată și tehnologii inteligente pentru bunăstarea mea, acordate de MEC&ANCD și desfășurate în cadrul Universității Tehnice a Moldovei.

DESCRIEREA CIP A CAMEREI NAȚIONALE A CĂRȚII DIN REPUBLICA MOLDOVA

Siminiuc, Rodica.

Provocări și tendințe în dezvoltarea produselor fără gluten: Monografie / Rodica Siminiuc, Dinu Țurcanu; redactor științific: Rodica Sturza; Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea Tehnologia Alimentelor, Departamentul Alimentație și Nutriție. – Chișinău: [S.n.], 2023 (Echim Art). – 160 p.: fig., tab.

Referințe bibliogr. la sfârșitul cap. – [150] ex.

ISBN 978-9975-3595-3-5.

664.6

S 56

Recomandată pentru editare de către Senatul UTM, proces-verbal nr. 03.04.547 din 28.03.2023.

Machetată de: Echim Art SRL | Kim Art
str. Florilor 16/1, Chișinău, Republica Moldova
Tel: /+373/ 799 00 320, Tel: /+373/ 783 22 007
e-mail: kim@kim.md; web: <https://kim.md>

Autori

Rodica SIMINIUC

doctor, conf. univ.

Universitatea Tehnică a Moldovei

Dinu ȚURCANU

I.univ., doctorand., sp. 253.04 Securitatea produselor alimentare.

Universitatea Tehnică a Moldovei

Recenzenți

Aurica CHIRSANOVA

doctor în biologie, conf. univ.

Facultatea Tehnologia Alimentelor

Universitatea Tehnică a Moldovei

Petre SĂVESCU

doctor abilitat., prof. univ.

Chimist și Inginer Tehnolog de Industrie Alimentară

Facultatea de Agronomie

Universitatea din Craiova

Redactor științific

Rodica STURZA

membru corespondent al AȘM

doctor habilitat, prof. univ.,

Facultatea Tehnologia Alimentelor

Universitate Tehnică a Moldovei

CUPRINS

Cuprins.....	4
Lista abrevierilor.....	7
Prefață.....	8
Introducere	10
Capitolul I. Regimul fără gluten. Carențe nutriționale și provocări.....	15
1.1. Maladii asociate consumului de gluten	15
1.1.1. Maladia celiacă.....	15
1.1.2. Alergia la gluten.....	19
1.1.3. Sensibilitatea la gluten	19
1.2. Siguranța nutrițională a persoanelor cu tulburări asociate glutenului	20
1.3. Aspecte nutriționale ale produselor fără gluten.....	22
1.4. Deficiențele nutriționale ale produselor fără gluten	23
Referințe bibliografice	27
Capitolul II. Piața produselor fără gluten.....	33
2.1. Factori de influență asupra pieței produselor fără gluten.....	33
2.2. Perspective economice	35
2.3. Tendințe în dezvoltarea pieței fără gluten	36
2.4. Evaluarea contaminării cu gluten a produselor fără gluten comercializate în Republica Moldova	37
3.1. Frațiunile proteice ale cerealelor.....	43
Capitolul III. Glutenul și importanța lui în industria panificației.....	43
3.2. Proteine generatoare de gluten.....	46
3.3. Reacții și interacțiuni cu impact asupra rețelei de gluten	49
3.3.1. Impactul agenților redox	49

3.3.2. Impactul agenților oxidativi	50
3.4. Mecanisme și factori care stau la baza formării glutenului.....	51
Capitolul IV. Tendințe în proiectarea produselor de panificație fără gluten axate pe formulări	57
4.1. Abordări în dezvoltarea produselor fără gluten.....	57
4.2. Caracteristici generale și compoziția chimică a făinurilor fără gluten	62
4.2.1. Făinuri fără gluten din cereale.....	62
4.2.2. Făinuri fără gluten din pseudocereale.....	66
4.2.3. Făinuri din leguminoase	68
4.3. Proprietăți funcționale	69
Referințe bibliografice	73
Capitolul V. Tendințe în proiectarea produselor de panificație fără gluten axate pe tehnologii	79
5.1. Strategii tehnologice aplicate cerealelor. Germinarea	80
5.2. Tehnologii aplicate făinurilor și amidonurilor.....	81
5.2.1. Gradul de măcinare a particulelor de făină.....	81
5.2.2. Tratarea termică uscată	81
5.2.3. Tratarea hidrotermică.....	82
5.2.4. Tratarea cu plasmă rece	84
5.2.5. Tratarea cu ultrasunete	85
5.2.6. Extrudarea.....	86
5.2.7. Tratarea cu microunde.....	87
5.3. Tehnologii aplicate aluatului.....	88
5.3.1. Aerarea aluatului	88
5.3.2. Metode biotehnologice	89
5.3.3. Tratarea cu ultrasunete	89
5.4. Tehnologii aplicate produselor la coacere și prelungirea perioadei de valabilitate	90
5.4.1. Încălzirea ohmică.....	91

5.4.2. Coacere parțială cu cicluri de îngheț.....	93
5.4.3. Coacerea cu microunde	95
5.4.4. Coacerea la aburi	95
5.4.5. Metode hibride de coacere	98
5.4.6. Microîncapsularea	99
Referințe bibliografice	101
Capitolul VI. Maia cu floră spontană fără gluten. Posibilități de utilizare	107
6.1. Caracteristici generale ale maiei cu floră spontană.....	108
6.2. Dezvoltarea maiei cu floră spontană fără gluten.....	111
6.2.1. Indici de calitate ai făinurilor utilizate	111
6.2.2. Dezvoltarea maiei cu floră spontană fără gluten.....	115
Referințe bibliografice	121
Capitolul VII. Impactul maiei cu floră spontană asupra indicilor de calitate ai cozonacului	123
7.1. Dezvoltarea probelor de cozonac cu maia cu floră spontană.....	124
7.2. Indici fizico-chimici și microbiologici ai probelor de cozonac.....	125
7.3. Indici nutriționali	128
7.3.1. Digestibilitatea proteinelor in vitro.....	128
7.3.2. Indicele glicemic	129
7.4. Caracteristici senzoriale.....	131
Referințe bibliografice	133
Capitolul VIII. Ierburi spontane comestibile pentru un sistem alimentar durabil.....	135
8.1. Rolul ierburilor spontane comestibile în asigurarea alimentației durabile	135
8.2. Screeningul.....	137
8.3. Conotația utilizării ierburilor spontane comestibile în Republica Moldova ..	137
8.4. Ierburi spontane comestibile în RM și utilizarea lor în alimentația umană...	139
8.5. Caracteristici nutriționale și domeniile de utilizare a ISC	140
Referințe bibliografice	157

PREFAȚĂ

Semnalate tot mai frecvent ca o problemă majoră de sănătate publică, tulburările asociate consumului de gluten au polarizat atenția cercetătorilor din diverse domenii. Numărul în creștere al persoanelor afectate, terapia nutrițională ca unic tratament de urmat cu rigoare pentru toată viața, dar și noile abordări în asigurarea securității nutriționale a celor ce sunt constrânși să urmeze un regim fără gluten, continuă să constituie adevărate provocări pentru oamenii de știință și specialiștii din domeniul alimentar.

Asigurarea securității alimentare în Republica Moldova a persoanelor cu tulburări asociate consumului de gluten rămâne o sarcină dificilă, cu dinamisme infinite, greu de gestionat în capacitatea sa subtilă de a interveni asupra sănătății publice.

Monografia reprezintă fructul unor activități, provocări și colaborări sinergice ale autorilor, desfășurate și fortificate în cadrul proiectelor: grant postdoctoral nr. 21.00208.51.07.06/PD Contribuții privind eradicarea nutrițională a maladiilor asociate consumului de gluten și proiectul de stat nr.20.80009.5107.10 Nutriție personalizată și tehnologii inteligente pentru bunăstarea mea, acordate de MEC&ANCD, dar cu contribuția și suportul nemijlocit al specialiștilor Facultății Tehnologii Alimentare, Universitatea Tehnică a Moldovei și al specialiștilor de la universitățile de peste hotare. Grație acestor colaborări, printr-o serie infinită de relecturi, analize, verificări, actualizări și revizuirii riguroase, am reușit astăzi să conturăm și să partajăm rezultatele și reflecțiunile, experiențele și viziunile noastre.

În lucrare au fost elucidate particularitățile, provocările și carențele nutriționale ale regimului fără gluten, dar și deficiențele nutriționale ale persoanelor care urmează o dietă fără gluten; factorii de influență și tendințele pieței globale a produselor fără gluten; importanța glutenului pentru industria panificației și impactul diferitor agenți și mecanisme care stau la baza formării glutenului. A fost realizată o analiză profundă și desfășurată asupra tendințelor în proiectarea produselor fără gluten, axate atât pe formulări, cât și pe tehnologii. Au fost reflectate rezultatele valorificării ideii privind dezvoltarea maiei cu floră spontană din făină de soriz și posibilitatea aplicării acesteia în fabricarea produselor tradiționale artisanale - a cozonacilor. Iar un subiect totalmente deosebit de cele abordate anterior îl constituie folosirea ierburilor spontane comestibile din Republica Moldova pentru asigurarea unui sistem alimentar durabil și sporirea securității nutriționale a persoanelor cu maladii asociate consumului de gluten.

Prezenta monografie, este, cu siguranță, un instrument indispensabil în soluționarea problemelor vizate mai sus, capabil să trezească și să satisfacă curiozitatea intelectuală a profesioniștilor din domeniul științei alimentare, a dieteticienilor, nutriționiștilor și a tinerilor cercetători și să reproiecteze ceea ce, la prima vedere, pare a fi o limitare, într-un stimul pentru creativitate.

INTRODUCERE

Tulburările asociate consumului de gluten apar tot mai frecvent, devenind o problemă majoră de sănătate publică [1,2]. Considerate o colecție de afecțiuni mediate imun și clasificate în trei grupe principale, în dependență de mecanismul lor patologic – autoimune, alergii și non-autoimune & non alergice –, acestea continuă să perturbeze sănătatea publică. Cea mai gravă și mai răspândită dintre aceste afecțiuni este maladia celiacă. Se dezvoltă ca urmare a combinației factorilor de mediu (gluten) și a celor autoantigeni (enzima tisulară transglutaminaza-tTG). Drept urmare, se dezvoltă procese inflamatorii ale intestinului subțire, urmate de aplatizarea vilozităților intestinale și, ulterior, de reducerea suprafeței intestinale de absorbție și de malnutriție [3]. Se cunosc peste 200 de simptome ale MC. Există un raport de 8:1 de simptome non-intestinale versus intestinale, iar 60% de copii și 41% de adulți pot fi asimptomatici. Actualmente, ratele îmbolnăvirilor au crescut până la punctul în care, acum, maladia în cauză este considerată, la nivel mondial, o problemă majoră de sănătate publică [4]. Persoanele cu MC sunt supuse unui risc de deces de 6 ori mai mare din cauza limfomului non-Hodgin, de 3,1 ori - din cauza bolii hepatice, de 2,6 ori mai mare din cauza riscului de pneumonie și de 4 ori mai mare din cauza riscului de cancer la intestinul subțire [5]. Singurul tratament pentru boala celiacă unanim acceptat de comunitatea medicală, este terapia nutrițională, care constă într-o dietă riguroasă fără gluten. Aderarea la un regim fără gluten determină o normalizare treptată a mucoasei intestinale, dispariția anticorpilor prezenți în faza acută (anticorpi anti-trans-glutaminază) și a oricăror simptome prezente înainte de diagnostic.

Studiile în domeniu au arătat că rata de aderență la un DFG variază de la 44 la 90% la pacienții cu MC [6,7]. Prevalența în creștere a tulburărilor asociate consumului de gluten, sporirea preocupărilor tot mai mari pentru

sănătate și bunăstare în rândul consumatorilor, confluența de mărturii ale celebrităților și ale altor persoane publice despre beneficiile evitării consumului de gluten, marketingul agresiv al producătorilor orientat spre consumator – toate acestea stimulează cererea de produse fără gluten. Piața globală a produselor fără gluten a fost evaluată la 6,3 miliarde USD în 2022 [8], dar se estimează că va ajunge la 11,8 miliarde USD până în 2030 și la Rata de Creștere Anuală Compusă (CAGR) de 9,5% în perioada 2023-2030. Segmentul produselor de panificație fără gluten reprezintă cea mai mare pondere a veniturilor, constituind circa 57% din vânzările globale de alimente fără gluten în 2022 [9,10].

În același timp, proiectarea produselor de panificație fără gluten ramâne a fi o provocare – atât din punct de vedere nutrițional, dar, în special, tehnologic. Produsele de panificație FG diferă semnificativ de produsele standard din făină de grâu, prezentând, de obicei, caracteristici inferioare. Lipsa unei matrici proteice rezistente, capabile să se extindă și să rețină gaze condiționează formarea aluaturilor slabe, cu permeabilitate ridicată la dioxid de carbon și dificultăți mari de menținere a structurii, care conduce la reducerea volumului la coacere [11]. Absența glutenului afectează calitatea aluatului, și anume: reduce coeziunea, elasticitatea și capacitatea de reținere a gazelor, iar pâinea fără gluten se caracterizează prin volum scăzut, textura friabilă și întărire rapidă, în comparație cu pâinea clasică de grâu [12,13]. Ca urmare a includerii în rețete a amidonului și timpului redus de amestecare și fermentare, produsele de panificație FG au textură slabă și culoare palidă, cu gust nepronunțat [14].

Prin urmare, în această lucrare ne-am propus să focalizăm, într-un întreg, cele mai recente cercetări, tehnologii și strategii pentru dezvoltarea produselor fără gluten și asigurarea securității alimentare a persoanelor cu afecțiuni asociate consumului de gluten. Studiul este structurat în opt capitole, după cum urmează:

În primul capitol, intitulat *Regimul fără gluten. Carențe nutriționale și provocări*, sunt descrise cele mai cunoscute maladii provocate de consumul de gluten, prevalența acestora la nivel global, precum și rolul glutenului în patogeneza bolii. Deoarece, în cazul persoanelor diagnosticate cu maladii asociate consumului de gluten, singurul tratament, unanim acceptat de comunitatea medicală, este terapia nutrițională, care constă într-o dietă riguroasă fără gluten [7,15], cercetările au fost orientate spre două obiective: realizarea primului obiectiv a presupus evaluarea impactului asupra

statutului nutrițional al persoanelor ce au adoptat un regim fără gluten, care a arătat niveluri diverse de malabsorbție, o stare nutrițională precară [16,17], manifestată, cel mai frecvent, prin deficiență de fier, de vitamina B12 și de acid folic [18,19]. Pentru realizarea celui de-al doilea obiectiv, cercetările au fost concentrate pe identificarea calității nutriționale a produselor fără gluten. Majoritatea produselor fără gluten sunt limitate în nutrimente și pot prezenta riscuri, dacă nu sunt detectate la timp și tratate corespunzător [15]. Unele studii au arătat că produsele fără gluten au un aport scăzut de calorii și proteine, deficiențe de fibre alimentare, vitamine (D, K, riboflavină, niacină, acid folic, cobalamină) și de unele minerale (Fe, Ca, Mg, Zn) [20,21]. Adesea, aceste produse, probabil, datorită particularităților tehnologice, conțin cantități excesive de lipide, acizi grași hidrogenați, fosfor etc.

În capitolul doi, *Piața produselor fără gluten*, sunt argumentați factorii de influență asupra pieței globale a produselor fără gluten, printre cei mai cunoscuți menționându-se numărul tot mai mare de pacienți celiaci, creșterea solicitărilor de utilizare a produselor fără gluten, datorat preocupărilor crescânde legate de sănătate și bunăstare în rândul consumatorilor [22,23]. Analistii financiari și economiștii sunt de părere că cea mai mare parte a economiei globale s-ar afla într-o recesiune, care se va agrava începând cu anul curent (2023). Evoluțiile recente în tehnologiile de microîncapsulare, diagnosticul timpuriu în creștere al bolilor celiace și al altor alergii alimentare, strategiile agresive de marketing din partea producătorilor, creșterea promoțiilor guvernamentale și a campaniilor de conștientizare a tulburărilor asociate consumului de gluten, adoptarea etichetării frontale, disponibilitatea în creștere a produselor sunt tendințele care vor propulsa dezvoltarea și vor extinde domeniul de aplicare a pieței globale a produselor fără gluten [24,25].

În capitolul trei, *Glutenul și importanța lui în industria panificației*, sunt expuse rezultatele studiilor cu referire la proprietatea inedită a glutenului de a forma, în soluție apoasă, legături între gliadină și glutenină, care duc la formarea unui reticul proteic tridimensional, ce conferă elasticitate și rezistență la întinderea aluatului [26] și care justifică rolul primar al glutenului în industria de panificație. Au fost descrise fracțiunile proteice ale cerealelor, în special, ale celor generatoare de gluten, au fost specificate legăturile cruciale pentru formarea glutenului, impactul agenților redox [27,28] și oxidativi [28–30], modificările interacțiunilor hidrofobe între proteinele glutenului în timpul formării aluatului, precum și modificările structurale la încălzire [31–33] etc.

Capitolul patru, *Tendințe în proiectarea produselor de panificație fără gluten, axate pe formulări*, este rezultatul unui studiu focalizat pe una dintre direcțiile de proiectare a produselor fără gluten, și anume proiectarea bazată pe formulări și componente echilibrate, care ar contribui la mimarea matricei de gluten [34]. Majoritatea formulărilor utilizate includ amidon, făină din cereale și pseudocereale fără gluten, hidrocoloizi și proteine, enzime și emulgatori etc. În baza unei analize de sinteză, au fost descrise componentele, utilizate cel mai recent și mai frecvent în formularea produselor fără gluten și asocierile dintre ele. Sunt descrise caracteristicile generale și compoziția chimică a făinurilor fără gluten, cu un accent mai pronunțat asupra făinii din soriz (*Sorghum Oryzoidum*) ca cereală locală de perspectivă pentru Republica Moldova. De asemenea, sunt descrise făinurile din pseudocereale și leguminoase, proprietățile funcționale ale făinurilor fără gluten și importanța lor pentru proiectarea de noi produse [35,36].

Capitolul cinci, *Tendințe în proiectarea produselor de panificație fără gluten, axate pe tehnologii*, constituie o analiză de sinteză minuțioasă a celor mai actuale tehnologii aplicate cerealelor, făinurilor și amidonurilor, aluatului și produselor finale, pentru a dezvolta produse de panificație fără gluten. Printre aceste tehnologii se numără tratarea termică uscată a făinurilor și amidonurilor, tratarea hidrotermică, tratarea cu plasmă rece, cu ultrasunete, cu microunde, extrudarea, aerarea aluatului, biotehnologii, încălzirea ohmică, coacerea parțială cu cicluri de îngheț, cu microunde etc., toate având scopul să asigure asemănarea maximă cu produsele convenționale, pentru a reduce rezistența consumatorilor finali la produsele fără gluten. Studiul ar putea lărgi limitele privind dezvoltarea, selectarea și utilizarea tehnologiilor pentru proiectarea produselor fără gluten.

În capitolul șase, *Maia cu floră spontană fără gluten. Posibilități de utilizare*, sunt expuse rezultatele cercetărilor bazate pe tehnologii „bioinspirate”, valorificând sorizul, ca materie primă locală, prin dezvoltarea maiei cu floră spontană. Sunt prezentate rezultatele cercetărilor cu referire la indicii de calitate ai făinii de soriz, metodele de dezvoltare și parametrii tehnologici ai maiei cu floră spontană din făină de soriz. Au fost determinați parametrii fizico-chimici, microbiologici și senzoriali ai maiei cu floră spontană. Rezultatele obținute au arătat că făina de soriz este o materie primă locală promițătoare în dezvoltarea maiei cu floră spontană și ar constitui un domeniu de cercetare în conformitate cu cerințele Uniunii Europene pentru valorificarea beneficiilor nutritionale ale cerealelor, reducerea alergenilor, a compușilor toxici și creșterea siguranței acestor produse.

În capitolul șapte, *Impactul maiei cu floră spontană asupra indicilor de calitate ai cozonacului*, maiaua, obținută din făină de soriz, este interpretată ca o materie intermediară dintre aluat și produsul final. Aplicabilitatea maiei cu floră spontană a fost testată în dezvoltarea cozonacului, simbol al sărbătorilor creștine, în care principiul activ al fermentației devine un simbol al transformării spirituale. Crearea cozonacului a inclus două etape tehnologice și un timp total de fermentare de 32 de ore, la temperatura de 26...28°C. Maiaua cu floră spontană din făină de soriz a avut un impact pozitiv asupra indicilor fizico-chimici și microbiologici ai probelor de cozonac, iar digestibilitatea și indicele glicemic al probelor cu maia sunt superioare probelor de cozonac obținute cu drojdie comercială.

În capitolul opt, *Ierburi spontane comestibile pentru un sistem alimentar durabil (ISC)*, protagoniste sunt ierburile spontane comestibile, grație disponibilității, gustului, dar și conținutului semnificativ de minerale și componente bioactive, care aduc beneficii sănătății umane [37–39]. Unele proprietăți ale ISC, după studii ulterioare, posibil, ar putea fi utilizate și valorificate în proiectarea de noi produse pentru persoanele cu regimuri alimentare speciale (regimuri hipoglicemie, regimuri fără gluten etc.) sau pentru îmbunătățirea acestor diete. Cercetările etnografice au fost folosite pentru a identifica cunoștințele despre utilizarea tradițională a ISC în Republica Moldova. S-a realizat o cercetare cu referire la profilul fitochimic, precum și efectele curative ale ISC identificate, posibilitățile de utilizare culinară la nivel global și local [40]. Cunoașterea și valorificarea ISC ar putea fi, de asemenea, o măsură eficientă de prevenire a dispariției culturii și tradițiilor alimentare locale, contribuind la creșterea gradului de conștientizare a securității alimentare și nutriționale, percepute drept calitate, varietate și acces la alimente, cu un angajament față de consumatori, producători, față de diversitatea culturală și mediul înconjurător.

Referințe bibliografice

1. Béné, C.; Oosterveer, P.; Lamotte, L.; Brouwer, I.D.; de Haan, S.; Prager, S.D.; Talsma, E.F.; Khoury, C.K. *When Food Systems Meet Sustainability – Current Narratives and Implications for Actions*. *World Development* 2019, 113, 116–130, doi:10.1016/j.worlddev.2018.08.011.
2. Willett, W.; Rockström, J.; Loken, B.; Springmann, M.; Lang, T.; Vermeulen, S.; Garnett, T.; Tilman, D.; DeClerck, F.; Wood, A.; et al. *Food in the Anthropocene: The EAT–Lancet Commission on Healthy Diets from Sustainable Food Systems*. *The Lancet* 2019, 393, 447–492, doi:10.1016/S0140-6736(18)31788-4.
3. Siminiuc, R., Turcanu, D.: *The impact of the pandemic on the agri-food system*. *JSS* 3, 85–94 (2020). <https://doi.org/10.5281/zenodo.3971973>.
4. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2022*; FAO, 2022; ISBN 978-92-5-136499-4.
5. Ulian, T.; Diazgranados, M.; Pironon, S.; Padulosi, S.; Liu, U.; Davies, L.; Howes, M.R.; Borrell, J.S.; Ondo, I.; Pérez-Escobar, O.A.; et al. *Unlocking Plant Resources to Support Food Security and Promote Sustainable Agriculture*. *Plants People Planet* 2020, 2, 421–445, doi:10.1002/ppp3.10145.
6. Díaz, S.; Zafra-Calvo, N.; Purvis, A.; Verburg, P.H.; Obura, D.; Leadley, P.; Chaplin-Kramer, R.; De Meester, L.; Dulloo, E.; Martín-López, B.; et al. *Set Ambitious Goals for Biodiversity and Sustainability*. *Science* 2020, 370, 411–413, doi:10.1126/science.abe1530.
7. FAO; Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*; 2019; ISBN 978-92-5-131270-4.
8. Li, X.; Siddique, K.H.M.; *Food and Agriculture Organization of the United Nations Future Smart Food: Rediscovering Hidden Treasures of Neglected and Underutilized Species for Zero Hunger in Asia*; 2018; ISBN 978-92-5-130495-2.
9. Corlett, R.T. *Restoration, Reintroduction, and Rewilding in a Changing World*. *Trends in Ecology & Evolution* 2016, 31, 453–462, doi:10.1016/j.tree.2016.02.017.
10. Ranfa, A.; Orlandi, F.; Maurizi, A.; Bodesmo, M. *Ethnobotanical Knowledge and Nutritional Properties of Two Edible Wild Plants from Central Italy: Tordylium Apulum L. and Urospermum Dalechampii (L.) F.W. Schmid*. *Journal of Applied Botany and Food Quality* 2015, Vol 88, p.249254, doi:10.5073/JABFQ.2015.088.036.
11. Manach, C.; Williamson, G.; Morand, C.; Scalbert, A.; Rémésy, C. *Bioavailability and Bioefficacy of Polyphenols in Humans. I. Review of 97 Bioavailability Studies*. *The American Journal of Clinical Nutrition* 2005, 81, 230S–242S, doi:10.1093/ajcn/81.1.230S.
12. Maurizi, A.; De Michele, A.; Ranfa, A.; Ricci, A.; Roscini, V.; Coli, R.; Bodesmo, M.; Burini, G. *Bioactive Compounds and Antioxidant Characterization of Three Edible Wild Plants Traditionally Consumed in the Umbria Region (Central Italy): Bunias Erucago L. (Corn Rocket), Lactuca Perennis L. (Mountain Lettuce) and Papaver Rhoeas L. (Poppy)*. *Journal of Applied Botany and Food Quality* 2015, Vol 88, 115119, doi:10.5073/JABFQ.2015.088.015.
13. Pieroni, A.; Nebel, S.; Santoro, R.F.; Heinrich, M. *Food for Two Seasons: Culinary Uses of Non-Cultivated Local Vegetables and Mushrooms in a South Italian Village*. *International Journal of Food Sciences and Nutrition* 2005, 56, 245–272, doi:10.1080/09637480500146564.
14. Siminiuc, R.; Țurcanu, D. *Study of Edible Spontaneous Herbs in the Republic of Moldova for Ensuring a Sustainable Food System*. *FNS* 2021, 12, 703–718, doi:10.4236/fns.2021.127053.
15. Vanzani, P.; Rossetto, M.; De Marco, V.; Rigo, A.; Scarpa, M. *Efficiency and Capacity of Antioxidant Rich Foods in Trapping Peroxyl Radicals: A Full Evaluation of Radical Scavenging Activity*. *Food Research International* 2011, 44, 269–275, doi:10.1016/j.foodres.2010.10.022.
16. Schunko, C.; Grasser, S.; Vogl, C.R. *Explaining the Resurgent Popularity of the Wild: Motivations for Wild Plant Gathering in the Biosphere Reserve Grosses Walsertal, Austria*. *J Ethnobiology Ethnomedicine* 2015, 11, 55, doi:10.1186/s13002-015-0032-4.

17. *Plant For a Future (PFAF). Database.*
18. U.S. Department of agriculture Dr. Duke's *Phytochemical and Ethnobotanical Databases.*
19. Diazgranados, M.; Allkin, B.; Black, N.; Cámara-Leret, R.; Canteiro, C.; Carretero, J.; Eastwood, R.; Hargreaves, S.; Hudson, A.; Milliken, W.; et al. *World Checklist of Useful Plant Species 2020.*
20. *Plant of the World Online.*
21. Andrei, Negru *Determinator de plante din flora Republicii Moldova; Editura Universul, 2007;*
22. Anatol, Eăranu *Înfometarea Moldovei postbelice sub regimul sovietic (1946-1947). Akademos. Istorie și Arheologie 2016, 2, 117–125.*
23. Delang, C.O. *The Role of Wild Food Plants in Poverty Alleviation and Biodiversity Conservation in Tropical Countries. Progress in Development Studies 2006, 6, 275–286, doi:10.1191/1464993406ps143oa.*
24. De Falco, E.; Zanti, R.; Senatore, A.; Vitti, A. *Opportunities of Spontaneous Edible Plants Collected in Southern Italy (Campania Region) as Functional Food. Ital J Agronomy 2019, 14, 248–258, doi:10.4081/ija.2019.1540.*
25. Chauhan, S.H.; Yadav, S.; Takahashi, T.; Łuczaj, Ł.; D'Cruz, L.; Okada, K. *Consumption Patterns of Wild Edibles by the Vasavas: A Case Study from Gujarat, India. J Ethnobiology Ethnomedicine 2018, 14, 57, doi:10.1186/s13002-018-0254-3.*
26. Ceccanti, C.; Landi, M.; Benvenuti, S.; Pardossi, A.; Guidi, L. *Mediterranean Wild Edible Plants: Weeds or "New Functional Crops"? Molecules 2018, 23, 2299, doi:10.3390/molecules23092299.*
27. Ceccanti, C.; Landi, M.; Incrocci, L.; Pardossi, A.; Venturi, F.; Taglieri, I.; Ferroni, G.; Guidi, L. *Comparison of Three Domestications and Wild-Harvested Plants for Nutraceutical Properties and Sensory Profiles in Five Wild Edible Herbs: Is Domestication Possible? Foods 2020, 9, 1065, doi:10.3390/foods9081065.*
28. Mongkhonsin, B.; Nakbanpote, W.; Meesungnoen, O.; Prasad, M.N.V. *Adaptive and Tolerance Mechanisms in Herbaceous Plants Exposed to Cadmium. In Cadmium Toxicity and Tolerance in Plants; Elsevier, 2019; pp. 73–109 ISBN 978-0-12-814864-8.*
29. Donaldson, L.; Nanayakkara, B.; Harrington, J. *Wood Growth and Development. In Encyclopedia of Applied Plant Sciences; Elsevier, 2017; pp. 203–210 ISBN 978-0-12-394808-3.*
30. Jancic, D.; Todorovic, V.; Basic, Z.; Sobajic, S. *Chemical Composition and Nutritive Potential of Cichorium Intybus L. Leaves from Montenegro. J Serb Chem Soc 2016, 81, 1141–1149, doi:10.2298/JSC160313057S.*
31. Zohra, S.F.; Meriem, B.; Samira, S. *Some Extracts of Mallow Plant and Its Role in Health. APCBEE Procedia 2013, 5, 546–550, doi:10.1016/j.apcbee.2013.05.091.*
32. Grauso, L.; de Falco, B.; Motti, R.; Lanzotti, V. *Corn Poppy, Papaver Rhoëas L.: A Critical Review of Its Botany, Phytochemistry and Pharmacology. Phytochem Rev 2021, 20, 227–248, doi:10.1007/s11101-020-09676-7.*
33. Petropoulos, S.A.; Fernandes, Â.; Dias, M.I.; Vasilakoglou, I.B.; Petrotos, K.; Barros, L.; Ferreira, I.C.F.R. *Nutritional Value, Chemical Composition and Cytotoxic Properties of Common Purslane (Portulaca Oleracea L.) in Relation to Harvesting Stage and Plant Part. Antioxidants 2019, 8, 293, doi:10.3390/antiox8080293.*
34. Stopps, G.; White, S.; Clements, D.; Upadhyaya, M. *The Biology of Canadian Weeds. 149. Rumex Acetosella L. Can. J. Plant Sci. 2011, 91, 1037–1052, doi:10.4141/cjps2011-042.*
35. Dias, M.I.; Barros, L.; Alves, R.C.; Oliveira, M.B.P.P.; Santos-Buelga, C.; Ferreira, I.C.F.R. *Nutritional Composition, Antioxidant Activity and Phenolic Compounds of Wild Taraxacum Sect. Ruderalia. Food Research International 2014, 56, 266–271, doi:10.1016/j.foodres.2014.01.003.*
36. Escudero, N.L.; De Arellano, M.L.; Fernández, S.; Albarracín, G.; Mucciarelli, S. *Taraxacum Officinale as a Food Source. Plant Foods Hum Nutr 2003, 58, 1–10, doi:10.1023/B:QUAL.0000040365.90180.b3.*
37. Jan, K.N.; zarafshan, K.; Singh, S. *Stinging Nettle (Urtica Dioica L.): A Reservoir of Nutrition and Bioactive Components with Great Functional Potential. Food Measure 2017, 11, 423–433, doi:10.1007/s11694-016-9410-4.*

38. Coltsfoot Leaves (*Tussilago Farfara* L.) – A Promising Source of Essential Amino Acids. *SRP* 2020, 11, doi:10.31838/srp.2020.6.34.
39. Payal Mittal; Vikas Gupta; Manish Goswami; Nishant Thakur; Praveen Bansal *Phytochemical and Pharmacological Potential of Viola Odorata*. *IJPSR* 2.
40. Pourmirzaee Shekhali Kelayeh, T.; Abedinzade, M.; Ghorbani, A. A Review on Biological Effects of *Lamium Album* (White Dead Nettle) and Its Components. *J Herbmed Pharmacol* 2019, 8, 185–193, doi:10.15171/jhp.2019.28.
41. Dyshlyuk, L.S.; Fedorova, A.M.; Dolganyuk, V.F.; Prosekov, A.Yu. Optimization of Extraction of Polyphenolic Compounds from Medicinal Lungwort (*Pulmonaria Officinalis* L.). *JPRI* 2020, 36–45, doi:10.9734/jpri/2020/v32i2430807.
42. Abhijeet V.Puri*; Prakash D.Khandagale; Yunus N. Ansari A REVIEW ON ETHNOMEDICINAL, PHARMACOLOGICAL AND PHYTOCHEMICAL ASPECTS OF *SONCHUS OLERACEUS* LINN. (ASTERACEAE). *IJPBS* 2018, 8.
43. Wisam, S.U.; Nahla, T.K.; Tariq, N.M. Antioxidant Activities of Thyme Extracts. *Pakistan J. of Nutrition* 2017, 17, 46–50, doi:10.3923/pjn.2018.46.50.
44. Skowrońska, W.; Granica, S.; Dziedzic, M.; Kurkowiak, J.; Ziaja, M.; Bazylko, A. *Arctium Lappa* and *Arctium Tomentosum*, Sources of *Arctii Radix*: Comparison of Anti-Lipoxygenase and Antioxidant Activity as Well as the Chemical Composition of Extracts from Aerial Parts and from Roots. *Plants* 2021, 10, 78, doi:10.3390/plants10010078.
45. Biesiada, A.; Kędra, K.; Godlewska, K.; Szumny, A.; Nawirska-Olszańska, A. Nutritional Value of Garden Dill (*Anethum Graveolens* L.), Depending on Genotype. *Not Bot Horti Agrobo* 2019, 47, doi:10.15835/nbha47311395.
46. Nirmala, C.; Shahar, B.; Dolma, N.; Santosh, O. Promising Underutilized Wild Plants of Cold Desert Ladakh, India for Nutritional Security and Health Benefits. *Applied Food Research* 2022, 2, 100145, doi:10.1016/j.afres.2022.100145.
47. Jovanović, A.A.; Petrović, P.M.; Zdunić, G.M.; Šavikin, K.P.; Kitić, D.; Đorđević, V.B.; Bugarski, B.M.; Branković, S. Influence of Lyophilized *Thymus Serpyllum* L. Extracts on the Gastrointestinal System: Spasmolytic, Antimicrobial and Antioxidant Properties. *South African Journal of Botany* 2021, 142, 274–283, doi:10.1016/j.sajb.2021.06.028.
48. Ciocârlan Nina Cicoarea- un remediu ideal pentru sănătatea ta (*Chicory* - an ideal remedy for your health). *Farmacia naturii. Mediul ambiant* 2014, 6, 39–40.
49. Gutium, O.; Siminiuc, R.; Grosu, C.; Cazac, V. *Sarmale*-Symbol of Moldovan Gastronomy. 2020, doi:10.5281/ZENODO.4296393.
50. Shonte, T.T.; de Kock, H.L. Descriptive Sensory Evaluation of Cooked Stinging Nettle (*Urtica Dioica* L.) Leaves and Leaf Infusions: Effect of Using Fresh or Oven-Dried Leaves. *South African Journal of Botany* 2017, 110, 167–176, doi:10.1016/j.sajb.2016.11.010.
51. Nallan Chakravartula, S.S.; Moscetti, R.; Farinon, B.; Vinciguerra, V.; Merendino, N.; Bedini, G.; Neri, L.; Pittia, P.; Massantini, R. Stinging Nettles as Potential Food Additive: Effect of Drying Processes on Quality Characteristics of Leaf Powders. *Foods* 2021, 10, 1152, doi:10.3390/foods10061152.
52. Maietti, A.; Tedeschi, P.; Catani, M.; Stevanin, C.; Pasti, L.; Cavazzini, A.; Marchetti, N. Nutrient Composition and Antioxidant Performances of Bread-Making Products Enriched with Stinging Nettle (*Urtica Dioica*) Leaves. *Foods* 2021, 10, 938, doi:10.3390/foods10050938.
53. Devkota, H.P.; Paudel, K.R.; Khanal, S.; Baral, A.; Panth, N.; Adhikari-Devkota, A.; Jha, N.K.; Das, N.; Singh, S.K.; Chellappan, D.K.; et al. Stinging Nettle (*Urtica Dioica* L.): Nutritional Composition, Bioactive Compounds, and Food Functional Properties. *Molecules* 2022, 27, 5219, doi:10.3390/molecules27165219.
54. Korpeläinen, H.; Pietiläinen, M. *Sorrel* (*Rumex Acetosa* L.): Not Only a Weed but a Promising Vegetable and Medicinal Plant. *Bot. Rev.* 2020, 86, 234–246, doi:10.1007/s12229-020-09225-z.

55. Silva, A.S.; Tewari, D.; Sureda, A.; Sutar, I.; Belwal, T.; Battino, M.; Nabavi, S.M.; Nabavi, S.F. *The Evidence of Health Benefits and Food Applications of Thymus Vulgaris L.* *Trends in Food Science & Technology* 2021, 117, 218–227, doi:10.1016/j.tifs.2021.11.010.
56. Nieto, G. *A Review on Applications and Uses of Thymus in the Food Industry.* *Plants* 2020, 9, 961, doi:10.3390/plants9080961.
57. Gonçalves, N.D.; Pena, F. de L.; Sartoratto, A.; Derlamelina, C.; Duarte, M.C.T.; Antunes, A.E.C.; Prata, A.S. *Encapsulated Thyme (Thymus Vulgaris) Essential Oil Used as a Natural Preservative in Bakery Product.* *Food Research International* 2017, 96, 154–160, doi:10.1016/j.foodres.2017.03.006.
58. Posgay, M.; Greff, B.; Kapcsándi, V.; Lakatos, E. *Effect of Thymus Vulgaris L. Essential Oil and Thymol on the Microbiological Properties of Meat and Meat Products: A Review.* *Heliyon* 2022, 8, e10812, doi:10.1016/j.heliyon.2022.e10812.
59. Regula, J.; Cerba, A.; Suliburska, J.; Tinkov, A.A. *In Vitro Bioavailability of Calcium, Magnesium, Iron, Zinc, and Copper from Gluten-Free Breads Supplemented with Natural Additives.* *Biol Trace Elem Res* 2018, 182, 140–146, doi:10.1007/s12011-017-1065-4.
60. Świeca, M.; Regula, J.; Suliburska, J.; Zlotek, U.; Gawlik-Dziki, U.; Ferreira, I.M.P.L.V.O. *Safeness of Diets Based on Gluten-Free Buckwheat Bread Enriched with Seeds and Nuts — Effect on Oxidative and Biochemical Parameters in Rat Serum.* *Nutrients* 2019, 12, 41, doi:10.3390/nu12010041.
61. Wójcik, M.; Różyło, R.; Schönlechner, R.; Matwijczuk, A.; Dziki, D. *Low-Carbohydrate, High-Protein, and Gluten-Free Bread Supplemented with Poppy Seed Flour: Physicochemical, Sensory, and Spectroscopic Properties.* *Molecules* 2022, 27, 1574, doi:10.3390/molecules27051574.
62. Melo, D.; Álvarez-Ortí, M.; Nunes, M.A.; Espírito Santo, L.; Machado, S.; Pardo, J.E.; Oliveira, M.B.P.P. *Nutritional and Chemical Characterization of Poppy Seeds, Cold-Pressed Oil, and Cake: Poppy Cake as a High-Fibre and High-Protein Ingredient for Novel Food Production.* *Foods* 2022, 11, 3027, doi:10.3390/foods11193027.
63. Moro, T.M.A.; Celegatti, C.M.; Pereira, A.P.A.; Lopes, A.S.; Barbin, D.F.; Pastore, G.M.; Clerici, M.T.P.S. *Use of Burdock Root Flour as a Prebiotic Ingredient in Cookies.* *LWT* 2018, 90, 540–546, doi:10.1016/j.lwt.2017.12.059.
64. A. Hussien, H. *Development of Gluten Free Snacks Fortified with Purslane & (Portulaca Oleracea) & Powder.* *JFNS* 2016, 4, 136, doi:10.11648/j.jfns.20160406.11.
65. Siminiuc, R.; Țurcanu, D. *Certain Aspects of Nutritional Security of People with Gluten-Related Disorders.* *FNS* 2020, 11, 1012–1031, doi:10.4236/fns.2020.1111072.
66. Clemente-Villalba, J.; Burló, F.; Hernández, F.; Carbonell-Barrachina, Á.A. *Valorization of Wild Edible Plants as Food Ingredients and Their Economic Value.* *Foods* 2023, 12, 1012, doi:10.3390/foods12051012.