

CZU: 581(478)

DOI: 10.46727/c.17-18-05-2024.p412-418

**SOIURI DE PLANTE NOI ȘI NETRADIȚIONALE CREATE LA GRĂDINA
BOTANICĂ NAȚIONALĂ (INSTITUT) „ALEXANDRU CIUBOTARU”
A UNIVERSITĂȚII DE STAT DIN MOLDOVA**

**CULTIVARS OF NEW AND NON-TRADITIONAL PLANT SPECIES OF
HIGH POTENTIAL AS FODDER, HONEY AND ENERGY CROPS
CREATED AT THE NATIONAL BOTANICAL GARDEN
(INSTITUTE) „ALEXANDRU CIUBOTARU” OF THE
STATE UNIVERSITY OF MOLDOVA**

ȚÎȚEI Victor

Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a
Universității de Stat din Moldova, Republica Moldova

ORCID: 0000-0002-1961-1536

vic.titei@gmail.com; victor.titei@gb.usm.md

Rezumat. În acest articol sunt prezentate rezultatele privitor la indicii de calitate și posibilitățile de valorificarea a soiurilor de plante noi și netradiționale create la Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a Universității de Stat din Moldova: ‘Solar’ de topinambur *Helianthus tuberosus*, ‘Ileana’ de iarbă mare *Inula helenium*, ‘Vital’ de silfie *Silphium perfoliatum*, ‘Energio’ de nalbă de Virginia *Sida hermaphrodita*, ‘Vigor’ de astragal *galegafolia Astragalus galegiformis*, ‘Sofia’ de galega orientală *Galega orientalis*, și ‘Gigant’ de hrișcă de Sahalin *Polygonum sachalinense*. Soiurile înregistrate și brevetate sunt pretabile pentru valorificarea terenurilor marginale și degradate, asigurarea de polen și nectar pentru albine și alte insecte utile, iar masa recoltată în perioada de înflorire are un conținut optimal de nutrienți și poate fi folosită în stare proaspătă și conservată ca furaje în rațiile animalelor de fermă sau ca substrat pentru stațiile de biogaz, iar biomasa uscată recoltată la finele vegetației ca materie primă pentru obținerea biocombustibililor solizi și lichizi.

Cuvinte cheie: plante noi și netradiționale, soiuri locale, potențial melifer, valoare furajeră, valoare energetică

Abstract. This article presents the results regarding the quality indices and the possibilities of using the new and non-traditional plant cultivars created at the "Alexandru Ciubotaru" National Botanical Garden (Institute) of Moldova State University: ‘Solar’ of Jerusalem artichoke *Helianthus tuberosus*, ‘Ileana’ of elecampane *Inula helenium*, ‘Vital’ of cup plant *Silphium perfoliatum*, ‘Energio’ of Virginia fanpetals *Sida hermaphrodita*, ‘Vigor’ of milkvetch *Astragalus galegiformis*, ‘Sofia’ of eastern galega *Galega orientalis* and ‘Gigant’ of giant knotweed *Polygonum sachalinense*. The registered and

patented cultivars are suitable for the restoration of marginal and degraded land, providing pollen and nectar for bees and other useful insects, and the plant mass harvested during flowering season has an optimal nutrient content and can be used fresh and preserved forages in the diet of livestock or as a substrate for biogas stations, and the dry biomass harvested in winter – as a raw material for producing solid and liquid biofuels.

Keywords: *new and non-traditional plants, local cultivars, honey potential, forage value, energy biomass.*

Introducere

Creșterea demografică a populației, schimbările climaterice, reducerea substanțială a suprafețelor cu terenuri agricole și a fertilității solului, diminuarea productivității și a indicilor de calitate a culturilor tradiționale, asigurarea cu alimente și energie sunt probleme acute atât la nivel mondial, regional cât și național. Pentru a răspunde acestor provocări este necesar de a impulsiona cercetările științifice în direcția identificării altor surse de alimente și energie în condițiile mult mai prielnice pentru mediul înconjurător și pentru oameni. În contextual realizării Strategiei naționale de dezvoltare „Moldova Europeană 2030”, Strategiei naționale de dezvoltare agricolă și rurală, Strategiei Energetice a Republicii Moldova, legiilor privind apicultura, zootehnia, promovarea utilizării energiei din surse regenerabile, este necesar concomitent cu valorificarea potențialului productiv al culturilor agricole tradiționale de a mobiliza, ameliora și a implementa în cultură a unor specii noi de plante netradiționale care utilizează mai eficient energia solară, solul și apa, asigurând hrană pentru oameni și animale, care pot fi folosite eficient ca sursa regenerabilă de bioenergie, dar și în calitate de materie primă pentru alte domenii ale economiei.

Cercetările științifice efectuate în cadrul Grădinii Botanice Naționale (Institut), pe parcursul a șapte decenii, au fost orientate spre identificare și mobilizarea de resurse vegetale din diferite zone floristice, fondarea și menținerea colecțiilor, ameliorarea și implementarea de soiuri a speciilor de plante netradiționale și noi cu utilitate multiplă pentru economia națională [5,12,13,14].

Materiale și metode

Soiurilor locale de plante noi și netradiționale create la Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a Universității de Stat din Moldova: ‘Solar’ de topinambur *Helianthus tuberosus*, ‘Ileana’ de iarbă mare *Inula helenium*, ‘Vital’ de silfie *Silphium perfoliatum*, ‘Energio’ de nalbă de Virginia *Sida hermaphrodita*, ‘Gigant’ de hrișcă de Sahalin *Polygonum sachalinense*, ‘Vigor’ de astragal galegafolia *Astragalus galegiformis* înregistrate în Catalogul Soiurilor de Plante [2] și brevetate la AGEPI [8,9,11] și ‘Sofia’ de galega orientală *Galega orientalis* în proces de brevetare [10], au servit ca obiect de studiu, iar cultura tradițională porumbul

Zea mays ‘Porumbeni-458 MRf’ ca martor. Mostrele de plante pentru evaluare au fost prelevate în anii 3-5 de vegetație în perioada de înflorire, iar plantele hibridului de porumb – în stadiul de lapte-ceară a boabelor, în august. Masa recoltată a fost tocată cu o unitate staționară de tocat furaje, apoi au fost supuse deshidratării în etuvă cu ventilație forțată la temperatura de 60°C. La finele fixării, materialul biologic a fost măcinat fin la moara de laborator. Evaluarea conținutului de proteina brută (CP), cenușa brută (CA), conținutul de fibre prin tratare cu detergent neutru (NDF), conținutul de fibre prin tratare cu detergent acid (ADF), conținutul de lignină sulfurică (ADL), aplicând metoda spectrofotometriei infraroșu apropiat cu utilizarea echipamentului tehnic PERTEN DA 7200 din cadrul Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pajiști Brasov, Romania cu metode standardizate. Conținutul de celuloză (Cel), hemiceluloză (HC), substanță uscată digestibilă (DDM), valoarea relativă a furajului (RFV), energia degestibilă (DE), energie metabolizantă (ME), energie netă lactație (NEI) s-a estimat conform ecuațiilor acceptate. Conținutul de carbon în materia organică s-a calculat conform ecuației reportate de Badger și col. [1]. Randamentul specific de metan au fost evaluate pe baza conținutului de proteină brută și a compușilor chimici a pereților celulari lignină sulfurică și hemiceluloză a substratului conform ecuației reportate de Dandikas și col. [3]. Potențialului de bioetanolului celulozic (TEP) s-a calculat în baza conținutului de celuloză (Cel) și hemiceluloză (HC), estimării concentrației de hidrați de carbon de tip hexoze (H) și pentoze (P) în conformitate cu ecuațiile prezentat de Goff și col. [4]. Determinarea conținutului de cenușă și valoarii calorifice superioare a biomasei uscate în conformitate cu SM EN ISO 18122, 18125 [6,7], confecționarea biocombustibililor solizi densificați în formă de brichete și pelete s-a realizat în Laboratorul Biocombustibili Solizi a Universității Tehnice a Moldovei și la Institutul de Tehnica Agricolă "Mecagro".

Rezultate și discuții

Am putea menționa faptul că plante noi și netradiționale investigate diferă după ritmul de creștere și dezvoltare. Speciile din familia *Fabaceae*: *Galega orientalis* și *Astragalus galegiformis* în primul an de vegetație, nu formează lăstari generativi, iar din anul 2 și următorii ani parcurg toate fazele ontogenetice. Speciile din familia *Asteraceae*: *Silphium perfoliatum* și *Inula helenium* în primul an de vegetație formează o rozetă și nu dezvoltă tulpini, iar *Helianthus tuberosus* parcurge toate fazele ontogenetice. Plantele de *Sida hermaphrodita* familia *Malvaceae* și *Polygonum sachalinense* familia *Polygonaceae* în primul an de vegetație dezvoltă lăstari ce depășesc înălțimea de 1m, în următorii ani se caracterizează prin realuarea vegetației foarte timpurie, ritm de creștere accelerat a lăstarilor. Soiurile locale de plante noi și

netradiționale diferă și după perioada demarării înflorii și durata ei. Datele cu privire la potențialul melifer a soiurilor locale de plante noi și netradiționale sunt prezentate în Tabelul 1. Soiurile ‘Sofia’ de *Galega orientalis* și ‘Vigor’ de *Astragalus galegiformis* asigură un cules precoce și un potențial melifer înalt.

Tabelul 1. Potențialul melifer a soiurilor locale de plante noi și netradiționale

Soiul	Perioada de înflorire	Potențial melifer, kg/ha
‘Sofia’ <i>Galega orientalis</i>	mai-iunie	400-600
‘Vigor’ <i>Astragalus galegiformis</i>	mai-iunie	90-300
‘Vital’ <i>Silphium perfoliatum</i>	iunie-august	150-220
‘Ileana’ <i>Inula helenium</i>	iulie	70-130
‘Energio’ <i>Sida hermaphrodita</i>	iulie-august	80-120
‘Gigant’ <i>Polygonum sachalinense</i>	august	30-60
‘Solar’ <i>Helianthus tuberosus</i>	septembrie	30-40

S-a stabilit că la momentul recoltării masei proaspete soiurile investigate ating înălțimea de 135-320 cm, iar conținutul de frunze variază 36-56%, fapt ce se răsfrânge la valoarea nutritivă a furajului și la potențialul de obținere a biometanului ca energie renovabilă. Rezultatele privitor la compoziția biochimică, valoarea furajeră și potențialul de obținere a biometanului din masă proaspătă recoltată de la soiurile locale de plante noi și netradiționale sunt prezentate în Tabelul 2. Comparativ cu porumbul masă proaspătă recoltată de la soiurile locale este mai bogată în substanțe proteice, excepție fiind topinamburul, care se recomandă să fie recoltat pentru furaj până la demararea înflorii. Substraturile din soiurile locale pentru stațiile de biogaz au un potențial de obținere a biometanului de 291-345 L/kg materie organică și pot fi o alternativă pentru substratul de masă proaspătă de porumb.

Fitomasa reziduurilor culturilor agricole, silvice și a culturilor energetice servesc ca materie primă pentru producerea diferitor tipuri de combustibili pentru obținerea de energie și căldură, utilizare în motoarele cu ardere internă a mijloacelor de transport.

S-a stabilit că biomasa uscată din soiurile locale de plante noi și netradiționale (Tabelul 3) are un conținut de cenușă de 2.03-3.83% cu o valoare calorică superioară de 18.63-19.50 MJ/kg față de 4.04% cenușă și 18.340 MJ/kg valoare calorică superioară a biomasei din tulpinile de porumb. Densitate specifică a biocombustibililor solizi densificați în formă de brichete și pelete variază în dependență de specie de planta.

La nivel mondial, în ramura de transport pentru diminuarea poluării se întreprind măsuri de înlocuire a benzinei cu bioetanol celulozic, obținut prin degradarea și fermentarea în instalații industriale a biomasei din diferite specii de plante. Substraturile din soiurile locale de plante noi și netradiționale (Tabelul 3) au un potențial estimat de bioetanolul celulozic de 408-578 L/t materie organică.

Tabelul 2. Compoziția biochimică, valoarea furajeră și potențialul de obținere a biometanului din masă proaspătă recoltată de la soiurilor locale de plante noi și netradiționale

Indicii	'Solar' <i>Helianthus tuberosus</i>	'Ileana' <i>Inula helenium</i>	'Vital' <i>Silphium perfoliatum</i>	'Energio' <i>Sida hermaphrodita</i>	'Vigor' <i>Astragalus galegiformis</i>	'Sofia' <i>Galega orientalis</i>	'Gigant' <i>Polygonum sachalinense</i>	'Porumbeni 458' <i>Zea mays marmorata</i>
Compoziția biochimică								
proteină brută (CP), g/kg SU	81	98	96	144	171	200	138	88
fibre în detergent acid (ADF), g/kg SU	341	409	382	377	326	390	444	310
fibre în detergent neutru (NDF), g/kg SU	528	634	612	546	497	636	662	520
lignină sulfurică (ADL), g/kg SU	60	63	56	62	48	49	74	31
celuloză (Cel), g/kg SU	281	346	326	315	279	341	370	279
hemiceluloză (HC), g/kg SU	187	225	230	169	171	246	218	210
cenușă brută (CA), g/kg SU	67	76	72	60	90	133	90	60
Valoarea furajeră								
substanță uscată digestibilă (DDM), g/kg SU	623	570	591	595	635	585	543	647
energia digestibilă (DE), MJ/kg SU	12.29	11.34	11.71	11.78	12.50	11.61	10.85	12.72
energia metabolizantă (ME), MJ/kg SU	10.09	9.31	9.62	9.68	10.26	9.53	8.91	10.43
energia net lactație (NEI), MJ/kg SU	6.11	5.33	5.64	5.70	6.28	5.55	4.93	6.47
valoarea relativă a furajului (RFV)	110	84	90	101	141	90	76	116
Potențial energetic - biometan								
carbon (C), g/kg SU	518.0	513.3	515.6	521.1	505.6	481.7	505.6	522.2
azot (N), g/kg SU	13.0	15.7	15.4	23.0	27.4	32.0	22.1	14.1
raport carbon/azot (C/N)	40	32	34	23	18	15	23	35
biometan, L/kg materie organică	300	300	312	308	337	345	291	349

Concluzii

Soiurile de plante noi și netradiționale create la Grădina Botanică Națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” a Universității de Stat din Moldova, înregistrate și brevetate: 'Solar' de topinambur *Helianthus tuberosus*, 'Ileana' de iarbă mare *Inula helenium*, 'Vital' de silfie *Silphium perfoliatum*, 'Energio' de nalbă de Virginia *Sida hermaphrodita*, 'Vigor' de astragal galegafolia *Astragalus galegiformis*, 'Sofia' de galega orientală *Galega orientalis* și 'Gigant' de hrișcă de Sahalin *Polygonum sachalinense* sunt pretabile pentru valorificarea terenurilor marginale și degradate, pentru asigurarea de polen și nectar pentru albi și alte insecte utile, iar masa recoltată în perioada de vegetație are un conținut optimal de nutrienți și poate fi folosită în stare proaspătă și conservată în rațiile animalelor de fermă sau ca substrat

pentru stațiile de biogaz, iar biomasa uscată recoltată la finele vegetației și în perioada de iarnă utilizată ca materie primă pentru obținerea biocombustibililor solizi și lichizi, ca energie renovabilă.

Tabelul 3. Calitate a biomasei uscate recoltată de la soiurilor locale de plante noi și netradiționale pentru obținerea de biocombustibili solizi și a bioetanolului celulozic

Indicii	'Sola r' <u>Hel ianth us tuber osus</u>	'Ile ana' Inul a hele niu m	'Vi tal' Sil phi um per foli atu m	'En ergo' Sida her map hro dita	'Vig or' <u>A stra galu s gale gifo rmis</u>	'Gi gan t' Pol yg on um sac hal ine nse	'Por um beni 458 , Zea may s mar tor
Biocombustibili solizi							
Conținutul de cenușă a biomasei (CA), % SU	2.42	3.14	3.83	2.03		2.38	4.04
Valoarea <u>calorifică brută</u> a biomasei (GCV), MJ/kg SU	18.63	18.46	18.6	19.50	3.31	19.0	18.3
Densitatea specifică a <u>brichetilor</u> , g/kg SU	880	860	5	854	18.80	0	4
Densitatea specifică a <u>peleților</u> , g/kg SU	903	936	996	918	870	890	910
			1048		1000	1020	1150
Bioetanol							
fibre in detergent acid (NDF), g/kg SU	631	584		687			
fibre in detergent neutru (NDF), g/kg SU	889	834	631	928	443	633	499
lignină sulfurică (ADL), g/kg SU	134	107	899	131	654	889	749
celuloză (Cel), g/kg SU	497	477	114	556	68	122	87
hemiceluloză (HC), g/kg SU	258	250	517	241	375	511	417
potențialul teoretic de ethanol (TEP), L/t	548	527	268	578	211	256	250
			570		408	568	485

Bibliografie

- BADGER C.M., BOGUE M.J., STEWART D.J. Biogas production from crops and organic wastes. In: New Zeland Journal of Science. 1979, nr. 22, pp.11-20. ISSN:0028-8365
- Catalogul soiurilor de plante al Republicii Moldova. <https://cstsp.md/uploads/files/Catalog%202024.pdf>
- DANDIKAS V., HEUWINKEL H., LICHTI F., DREWES J.E., KOCH K. Correlation between biogas yield and chemical composition of grassland plant species. In: Energy Fuels. 2015, nr. 29(11), pp. 7221-7229. ISSN: 0887-0624
- GOFF B.M., MOORE K.J., FALES L., HEATON A. Double-cropping sorghum for biomass. In: Agronomy Journal. 2010, nr. 102, pp.1586-1592. ISSN:0002-1962

5. ROȘCA I. Grădina botanică națională (Institut) „Alexandru Ciubotaru” la 70 de ani. In: *Journal of Botany*, 2020, nr.2 (21), pp. 7-14. ISSN: 1857-2367, E-ISSN: 2587-3814
6. SM EN ISO 18122:2017 Determinarea conținutului de cenușă
7. SM EN ISO 18125:2017 Determinarea puterii calorifice.
8. Soiuri de plante. In: *Buletinul Oficial de Proprietate Industrială*. 2016, nr. 9, pp. 37-38. ISSN: 2345-1807
9. Soiuri de plante. In: *Buletinul Oficial de Proprietate Industrială*. 2020, nr. 9, pp. 71-72. ISSN: 2345-1807
10. Soiuri de plante. In: *Buletinul Oficial de Proprietate Industrială*. 2022, nr. 8, pp. 82. ISSN: 2345-1807
11. Soiuri de plante. In: *Buletinul Oficial de Proprietate Industrială*. 2023, nr. 2, pp.82. ISSN: 2345-1807
12. TELEUȚĂ A., ȚÎȚEI V. Mobilization, acclimatization and use of fodder and energy crops. In: *Journal of Botany*. 2016, nr. 1(12), pp. 112-120. ISSN: 1857–095X.
13. ȚÎȚEI V. Mobilizarea și valorificarea resurselor genetice vegetale cu potențial furajer, melifer și biomasă energetică: realizări și perspective. In: *Journal of Botany*, 2020, nr.2 (21), pp. 92-105. ISSN: 1857-2367, E-ISSN: 2587-3814
14. ȚÎȚEI V. Plant species for renewable energy production in the Republic of Moldova. In: *Scientific Papers. Series A. Agronomy*, 2015, nr. 58, pp. 425-431. ISSN: 2285-5750.