



**Perfecționarea tehnologiei de lucrare
adâncă a solului la cultivarea varzei în
condițiile zonei de nord a Republicii
Moldova**

Student:

GOGA Cristian

Conducător:

conf. univ. dr. MELNIC Iurie

Chișinău - 2024

**Ministerul Educației și Cercetării al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi
Departamentul Ingineria Fabricației**

**Admis la susținere
Șef de departament:
conf. dr. hab. Sergiu Mazuru
„_” _____ 2024**

**Perfecționarea tehnologiei de lucrare
adâncă a solului la cultivarea varzei în
condițiile zonei de nord a Republicii
Moldova**

Teză de master

Agroinginerie

Student: _____(GOGA Cristian)

Conducător: _____(MELNIC Iurie)

Chișinău – 2024

CUPRINS

Rezumat

GOGA Cristian. Perfecționarea tehnologiei de lucrare adâncă a solului la cultivarea varzei în condițiile zonei de nord a Republicii Moldova. Universitatea Tehnică a Moldovei, Facultatea de Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi; Departamentul Ingineria Fabricației; 2024. Teză de master: pagini - 77, figuri - 29, surse bibliografice - 63.

În lucrare s-a studiat și analizat situația la moment privind producerea varzei în Republica Moldova, stabilite particularitățile de producere a ei în zona de nord a țării și argumentată tema tezei de master. În scopul ameliorării situației de producere s-a studiat tehnologia existentă de cultivare a varzei și în baza dezavantajelor stabilite sunt propuse măsuri de ameliorare prin perfecționarea tehnologiei de lucrare adâncă a solului. S-au efectuat investigații teoretice privind argumentarea construcției elaborate și argumentați unii din parametrii esențiali ai mașinii elaborate. În lucrare a fost stabilit programul și obiectul cercetărilor și prezentată metoda de cercetare experimentală și de asemenea sunt prezentate rezultatele cercetărilor experimentale și efectuată analiza lor. În teză a fost efectuată argumentarea tehnico-economică la implementarea în producție a tehnologiei și mașinii elaborate, care demonstrează eficiența utilizării lor.

Summary

GOGA Cristian. Improving the deep tillage technology for cabbage cultivation in the conditions of the northern area of the Republic of Moldova. Technical University of Moldova, Faculty of Mechanical Engineering, Industrial Engineering and Transports; Department of Manufacturing Engineering, 2024. Master thesis: pages - 77; drawings - 29, bibliographic sources - 63.

In the paper, the current situation regarding cabbage cultivation in the Republic of Moldova was studied and analyzed, the peculiarities of cabbage production in the northern part of the country were presented, and the theme of the master's thesis was argued. In order to improve the production situation, the existing cabbage cultivation technology was studied and, based on the established disadvantages, some improvement measures are proposed by perfecting the soil maintenance technology in the crop plantations. Theoretical investigations were carried out regarding the argumentation of the elaborated construction and some of the essential parameters of the elaborated machine were argued. In the paper, the program and objects of the research were established with the presentation of the experimental research methodology. The results of experimental research and their analysis have been presented. In the thesis, the technical-economic argumentation for the production implementation of the elaborated technology and machine was carried out, which demonstrates the efficiency of their use.

Cuvinte cheie: perfecționarea tehnologiei, lucrare adâncă a solului, varză, scarificator.

Key words: technology improvement, deep tillage, cabbage, scarifier.

INTRODUCERE.....	5
1. STUDIUL CERINȚELOR ȘI TIPURILE DE BIOCOMBUSTIBILI UTILIZAȚI	
LA NIVEL MONDIAL.....	7
1.1. Analiza acțiunilor asupra reducerii poluării mediului ambiant la nivel mondial.....	7
1.2. Analiza tipurilor de biocombustibil.....	10
1.3. Actele normative care definesc dezvoltarea producerii biocombustibililor biodegradabili, biodiesel.....	19
1.4. Clasificarea generațiilor de biocombustibili.....	23
1.5. Sisteme integrate de refacerea solurilor și reducerea emisiilor de gaze cu efect de sera.....	25
2. CAPITOLUL II. METODICA DE CERCETARE ȘI TEHNOLOGIA DE	
OBȚINERE A BIOCOMBUSTIBILULUI.....	28
2.1. Necesitatea utilizării biocombustibililor.....	28
2.2. Tehnologii de obținere a biocombustibilului.....	30
2.3. Tehnologii de obținere a biodieselului.....	32
2.4. Procedee de producere a biodieselului.....	34
2.4.1. Procedee discontinue.....	34
2.4.2. Procedee continue.....	34
2.4.3. Procedee fără catalizatori. Procedeele Biox.....	35
2.4.4. Procedeele supercritice.....	36
2.4.5. Procedeele de obținere a biodieselului cu catalizator bazic.....	36
2.5. Efectele asupra mediului ambiant ale biocombustibililor.....	37
2.5.1 Gaze cu efect de seră.....	37
2.5.2. Emisii toxice din gazele de evacuare.....	38
2.6. Costuri de producție.....	40
2.7. Transportul și stocarea biodieselului.....	41
3. MODELAREA TEORETICĂ AL PROCESELOR DE ARDERE DIN MOTOARELE	
CU APRINDERE PRIN COMPRIMARE, ALIMENTATE CU BIOCOMBUSTIBILI.....	42
3.1. Analiza de modelare a proceselor din camera de ardere la M.A.C.....	42
3.1.1. Obținerea modelului matematic pentru simularea proceselor de ardere în motoarele cu aprindere prin comprimare.....	44
3.1.2. Obținerea modelului de transfer al căldurii.....	47
3.1.3. Calculul și modelarea arderii combustibilului. Căldura degajată predefinită.....	48
3.1.4. Calculul și modelarea întârzierii la autoaprindere.....	49
3.2. Obiectivele și etapele cercetării experimentale.....	49
3.3. Metodologia cercetării experimentale.....	51
3.4. Rezultatele cercetărilor experimentale.....	54
3.4.1. Cercetarea parametrilor energetici și ecologici ai motorului.....	54

3.4.2. Analiza modificării parametrilor energetici.....	55
3.4.3. Modificarea parametrilor ecologici în dependență de turatie.....	58
3.4.4. Modificarea parametrilor ecologici în dependență de sarcină.....	62
CONCLUZII GENERALE.....	66
BIBLIOGRAFIE.....	67
ANEXE.....	69

INTRODUCERE

În condițiile schimbărilor climatice dramatice la nivel mondial și scăderii resurselor natural petrolifere se conturează o necesitate a găsirii urgente al unor soluțiilor alternative la combustibilii folosiți pentru alimentarea autovehiculelor.

Utilizarea combustibililor alternativ la autovehicule este de a micșora nocivitatea noxelor, deoarece HC – hidrocarburile, nu au un efect direct asupra sănătății, cu excepția hidrocarburilor policiclice aromate, al căror caracter cancerigen este demonstrat. S-a demonstrat faptul că hidrocarburi nearse, ce sunt evacuate de motoarele cu ardere internă au un rol important în formarea smogului fotochimic. Smogul fotochimic reprezintă o ceață, caracteristică în unele regiuni geografice cum ar fi ca exemplu orașele mari ca California, Tokyo. Denumirea provine de la combinarea cuvintelor de origine engleză smoke + fog și este produs în atmosferă sub acțiunea razelor solare, în special datorită hidrocarburilor și oxizilor de azot. Smogul este iritant pentru ochi și mucoase, reduce mult vizibilitatea și este un pericol pentru traficul rutier. Mecanismul de formare este generat de 13 reacții chimice catalizate de prezența razelor solare [12].

Aldehidele sunt substanțe organice prezente în gazele de evacuare în proporție relativ scăzută pentru combustibili clasici de natură petrolieră, dar cu o pondere mult mai mare pentru combustibilii proveniți din alcoolii. Sunt substanțe iritante pentru organism, iar dintre acestea formaldehida are un important potențial cancerigen.

CO (oxidul de carbon) – are un efect toxic generat de fixarea hemoglobinei în sânge prin care se împiedică alimentarea cu oxigen a creierului. O mare influență o are la persoanele cardiace, care pot avea crize cardiace cu o frecvență mult mai mare.

Oxizii de azot, NO și NO₂, au efecte dăunătoare prin contribuția adusă la formarea smogului, precum și prin efect direct asupra omului. Principalele efecte sunt legate de fixarea hemoglobinei. De asemenea, oxizii de azot împreună cu oxizii de sulf contribuie la formarea ploilor acide.

Particulele nemetalice în special cele de funingine, sunt emise mai ales de motoarele cu aprindere prin comprimare. Aceste particule pot fi inhalate în plămâni, unele din ele putând avea și efect cancerigen. Particulele de plumb au o acțiune foarte dăunătoare asupra omului și este bine cunoscută încă din antichitate. Concentrații scăzute de plumb provoacă tulburarea albuminelor și glucidelor, atacă rinichii și sistemele nervos și central. Intoxicația cronică de Plumb se numește saturnism și provoacă colită, insuficiență renală, etc. Plumbul se găsește în combustibilii etilați pentru motoarele cu aprindere prin scânteie. Bioxidul de carbon este prezent în aerul atmosferic, iar la concentrații de până la 3-4 la mie este util în procesul de fotosinteză. Aspectul îngrijorător al

creșterii concentrației de bioxid de carbon este dat de apariția efectului de seră. Acest efect de seră poate conduce la creșterea temperaturii medii la nivelul solului, iar motoarele cu ardere internă au o mare pondere în creșterea concentrației de dioxid de carbon.

Deși cunoscute încă de la apariția motorului cu aprindere prin comprimare, soluțiile combustibililor alternativi au fost mai puțin studiate în ceea ce privește optimizarea

condițiilor lor de pregătire pentru injecția în motor întrucât petrolul oferea o soluție la îndemână și studiile s-au îndreptat în această sferă de interes.

Reeșind din faptul că la momentul actual în fața producătorilor de autovehicule, o apărut o delemă, legată cu micșorarea poluării mediului ambiant și a doua delemă este scăderea resurselor de petrol. În lucrarea de față s-a propus o cercetare teoretică și experimentală în domeniul biocombustibililor utilizați la motoarele cu ardere internă îndeosebi pentru motoarele Diesel, motivul fiind, că pe toată tehnica agricolă, se utilizează aceste motoare.

BIBLIOGRAFIE

1. Apostolescu, N., Taraza, D., Bazele cercetării experimentale a mașinilor termice. Ed. Didactică și Pedagogică București, 1979;
2. AVL - Fire User Guide, In. 2010;
3. AVL - Indimodul 621, Hardware: Austria, October, 2006;
4. Benea, B.C., Chircan, E., The Future Of Energy: Biofuels, CAR 2011, Pitești;
5. BIOFRAC, B.R.A. Council, „Biofuels in the European Union: A Vision for 2030 and Beyond”, European Communities, Report 13, 2006;
6. Bobescu, Gh., ș.a., Motoare pentru automobile și tractoare, Vol. I, Editura Tehnică: Chișinău, Moldova, 1996;
7. Chiru, A, ș.a., The performance analyze of the alternative fuels for internal combustion engines, SAE.08PFL-888;
8. Demirbas, A., Biodiesel. A realistic fuel alternative for Diesel engines, Springer, 2008;
9. Dumitrascu, D.I., Benea B.C., The Energetical and Ecological Performances of D.I. Diesel Engine Fueled with Biodiesel, ADVANCES in PRODUCTION, AUTOMATION and TRANSPORTATION SYSTEMS, Brașov, 2013;
10. GWEC Global Wind Report - Annual Market Update 2012, Global Wind Energy Council, Brussels, 2013;
11. Grunwald, B., Teoria, calculul și construcția motoarelor pentru autovehiculele rutiere, Editura Didactică și Pedagogică București, 1980;
12. Gumus M., ș.a., The impact of fuel injection pressure on the exhaust emissions of a direct injection diesel engine fueled with biodiesel-diesel fuel blends, Fuel, vol. 95, pag. 486-494, 2012;
13. Guibet, J.C., Carburants et moteurs, L’Institut Francais du Petrole, 1997;
14. Heywood, J.B., Internal combustion engine fundamentals, McGraw-Hill Publishing: New York, 007028637X, 1988;
15. Hubca, Gh., Lupu, A., Biocombustibili. Biodiesel, bioetanol, sun diesel, biometanol, bioaditivi, Matrixrom;
16. Iclodean, C., Burnete, N., *Influence of the Electronic Control Unit on Optimization Function of the Compression Ignition Engines Powered with Biofuels*, IJE, CNCSIS Clasa B+, Tome XI, Fascicule 3, 2013, ISSN: 1584-2665.
17. IEA, CO₂ emissions from fuel combustion, 2012;
18. Merker, G.P., Combustion Engines Development: mixture formation, combustion,

- emissions and simultion. Springer, New York, 9783642029516, 2012;
19. Radich, A. - Biodiesel performance, costs and use, EIA,
<http://www.eia.gov/oiaf/analysispaper/biodiesel/>;
- 20 Programul Inginerie Inovationala și Transfer tehnologic. Stagii de practică. Indicație
21 metodică. A. Toca. Rușica, S. Mazuru. Editura Tehnica-UTM. 2018. 2.25 Coli de tipar.
Programul Tehnologia Construcțiilor de Mașini. Stagii de practică. Indicație metodică. A.
22 Toca. Rușica, S. Mazuru. Editura Tehnica-UTM. 2018. 2.75 Coli de tipar.
Tehnologia construcțiilor de mașini. Indicații metodice privind lucrări de laborator. Parte 2.
23 A. Toca. Rușica, S. Mazuru. Editura Tehnica-UTM. 2019. 5 Coli de tipar. Brevet de
invenție B.I. 4700. BOPI nr. 07/2020.
- 24 Bostan Ion, Mazuru Sergiu, Scaticailov Serghei, Casian Maxim. Procedeu de prelucrare a
dinților angrenajului precesional.
- 25 Brevet de invenție de scurtă durată B.I. 4731. BOPI nr. 3/2019. Bostan Ion, Mazuru
Sergiu, Scaticailov Serghei, Casian Maxim, Roată-satelit.
- 26 Brevet de invenție de scurtă durată B.I. 1217. BOPI nr. 12/2017. Bostan Ion, Mazuru
Sergiu, BOSTAN I., TOCA A., SCATICAILOV S., MAZURU S. Cercetarea variației
27 secțiunii transversale teoretice a așchiilor dintre sculă și roată dințată conică recesională la
rectificare și frezare.. Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul LVI, Universitatea
Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Fasc. Vc, 2004, pp. 753-756.
- 28 But Adrian, Mazuru Sergiu, Gal Lucian, Scaticailov Serghei. Fabricația Asistată de
calculator. Editura Tehnica-UTM, ISBN: 978-9975-45-743-9, Vol. I, 2021, 179 p.
Mazuru Sergiu. Metode și procedee de fabricare aditivă. Editura Tehnica-UTM, ISBN:
29 978-9975-45-741-5, 2021, 144 p.
Mazuru S., S. Scaticailov. Tehnologii și procedee de danturare a roților dințate /Univ. Tehn.
30 a Moldovei, Fac. Inginerie Mecanică, Industrială și Transporturi, Dep. Tehnologia
Construcțiilor de Mașini. – Chișinău : Tehnica-UTM, 2018. – 397 p.
Brevet de invenție de scurtă durată nr. 494. 2012.03.31 . B24D31/10. Mazuru S., Botnari
31 V. Perie circulară cu pereți din metal.
Brevet de invenție de scurtă durată nr. 676, 2013.09.30, 2014.04.30. Mazuru Sergiu,
32 Mardari Alexandru, Formă de presarea pulberilor metalice.
Brevet de invenție. 4184. BOPI nr. 11/2012. Topala Pavel, Mazuru Sergiu, Cosovschi Pavel
33 . Procedeu de durificare a suprafețelor metalice.
Brevet de invenție de scurtă durată nr. 418, 2012.04.30, BOPI Nr. 9/2011. Mazuru Sergiu,
34 Scaticailov Sergiu, Stîngaci Ion, Mardari Alexandru, Botnari Vlad. Lichid de ungere și
răcire.
- 35 TOCA, Alexei; RUȘICA, Ivan; MAZURU, Sergiu; CIUPERCĂ, Rodion; NIȚULENCO,
Tatiana; STRONCEA, Aurel; CASIAN, Maxim; SCATICAILOV, Sergiu. Tehnologia
construcțiilor de mașini. Indicații metodice privind lucrările de laborator. Partea 2 -
Departamentul editorial poligrafic al UTM Chisinau, 2019.
- 36 TOCA, Alexei, A Ciobanu, MAZURU, Sergiu. Ingineria sistemelor de producere. Lucrări

- practice. - Departamentul editorial-poligrafic al UTM Chisinau, 2004.
- 37 TOCA, A. STRONCEA, A. MAZURU, S. CIOBANU, A. MOCREAC, S. RUȘICA, I. Achiziționarea și prelucrarea datelor experimentale: Îndrumar metodic pentru lucrări de laborator. Repartiții experimentale și teoretice: îndrumar metodic pentru seminare. UTM, 2004. - 26 pag.,
- 38 CIOBANU, A. TOCA, A. MAZURU, S. UȘANLÎ, D. Stagii de practică. Program și indicații metodice. UTM, , 2004. - 36 pag.,
- 39 MAZURU, S., TOCA, A., DOHOTARU, I., RUȘICA, I. MARDARI, A., ROȘCA, A., STÎNGACI, I. BOTNARI, V., METELSKI, V. Indicații metodice pentru lucrări de laborator la disciplina Tehnologia Construcțiilor de Mașini. Partea I. UTM, 2011. - 52 pag.
- MAZURU, S., TOCA, A., STÎNGACI, I., SCATICAILOV, S., ROȘCA, A., METELSKI V. Indicații metodice pentru lucrări de laborator la disciplina Tehnologia Presării la Rece. UTM, 2012 - 66 pag.
- 40 SLATINEANU, L., TOCA, A., MAZURU, S., DODUN, O., COTEATA, M. Theoretical model of the surface roughness at the end milling with circular tips. Annals of DAAAM & proceedings, 01/2008, pp. 1273 - 1275. ISSN 1726-9679.
- 41 BOSTAN I., MAZURU S., CASIAN M., TOCA, A., Axial adjustment method for precessional transmissions, TEHNOMUS jurnal. Nr. 24. 2017. Suceava. ISSN-1224-029X.
- 42 p. 30-36.
- TOCA, A., MAZURU, S., RUSICA, I., MARINESCU, O. Fenomena and effects of errors compensation on conditions of the sizes' machining accuracy In procedins of 32nd Interanational Scientific Conference "Modern Technologies in the XXI Century". 6 -. Technology, București, ATM, 2007, pp. 6.1-6.8.
- 43 BOSTAN, I., MAZURU, S., TOCA, A., SCATICAILOV, S. Unele particularități de rectificare de rectificare a suprafețelor întrerupte. In culegerea de lucrări științifice ale conferinței internaționale Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Chișinău, 2001, V. 3, p. 284 - 287.
- 44 BOSTAN, I., MAZURU, S., TOCA, A., SCATICAILOV, S. Unele particularități de rectificare de rectificare a suprafețelor întrerupte. In culegerea de lucrări științifice ale conferinței internaționale Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Chișinău, 2001, V. 3, p. 284 - 287.
- 45 Coifu, Iu., Nițulenco, T., Bolunduț, I.-L., Toca, A. Simbolizarea materialelor metalice în sistemele de standarde GOST (Rusia), STAS (România) și EN (Uniunea Europeană). Editura TEHNICA UTM, Chișinău, 2013. - 256 p.
- 46 Stroncea, A., Toca, A., Nitulenco, T. Considerations regarding the optimal dimensional design of machining technologies. Acta Technica Napocensis. Series: Applied Mathematics, Mechanics, and Engineering. Vol. 66, Issue Special II, October, 2023, pp. 345-354.
- 47 Toca, A., Iațhevici, V., Nițulenco T., Rusu, N. Some aspects of technology transfer. MATEC Web of Conferences 178, France, 2018. 08006. 6 p.
- Toca A., Nițulenco T., Ciuperca, R. Analiza sistemică și funcțională. Chisinau, Editura UTM, 2022, 280 pag.
- 48 BOSTAN I., MAZURU S., VACULENCO M. Method and the equipment at the research of the rectification process temperature. Buletinul Institutului Politehnic Iași, Tomul XLVIII,
- 49 Universitatea Tehnică „Gh. Asachi” din Iași Fasc. Supliment I, 2002, pp. 41-44.
- BOSTAN I., MAZURU S., SCATICAILOV S. Processes generating non-standard profiles variable convex- concav of precessional gear. Journal of Engineering Sciences and Innovation. Volume 5, Issue 2 / 2020, pp. 111-122.
- 50 BOSTAN I., MAZURU S., SCATICAILOV S. Technologies for precessional planetary transmissions toothing generation. TEHNOMUS jurnal. Nr. 20. 2013. Suceava. ISSN-1224-029X. p. 226-233.
- 51 P. Topala, V. Besliu, R. Surugiu, D. Luca, S. Mazuru. Applying graphite pellicles formed by electrical discharges in impulse to improve the exploitation performances of metal surfaces

- FIZICĂ ȘI TEHNICĂ: Procese, modele, experimente, nr. 2, 2012.
- 52 Bostan I., Mazuru Sergiu *Aprecierea calității organelor de mașini la etapa de pregătire tehnologică a producției. Buletinul Institutului Politehnic Iași tomul LIV Fascicula Vc Iași 749–752*
 - 53 Bostan I., Dulgheru V Glușco C and Mazuru Sergiu. *Antologia invențiilor Vol 2 Transmisii planetare precesionale (Chișinău: Bons Offices) 2011*
 - 54 Bostan I, Mazuru S and Botnari V 2011 *Cinetic process of teeth grinding (The 15 th International Conference Modern Tehnologies, Quality and Innovation Vadul lui Voda Moldova România*
 - 55 Bostan I, Mazuru S. Vaculenco M and Scaticailov S *Issues technology manufacturing precessional gears with nonstandard profile generating IX international congress “Machines Technologies Materials 2012” Varna Bulgaria Vol I.*
 - 56 Iațhevici Vadim, Mazuru, Sergiu. *Mechanisms for stimulating innovation and technology transfer in the Republic of Moldova. Revista ”Intellectus” nr. 3/2014.*
 - 57 Sergiu Mazuru, *Bazele proiectării dispozitivelor: Universitatea Tehnică a Moldovei, Chișinău: Tehnica-UTM, 2001. – 182 p.*
 - 58 Sergiu Mazuru. *Bearing capacity of precessional transmissions with gear change . Thesis for: Doctor degree..1996, UTM. DOI: 10.13140/RG.2.2.36211.35366.*
 - 59 Scaticailov S. Ceban A. Mazuru S. *Metodele și mijloacele sporirii productivității rectificării angrenajelor//Tehnologii Moderne, Calitate, Restructurare. Vol. 3. Materialele Conferinței internaționale, Tehnica-Info, Chișinău, 2001, p. 455-458.*
 - 60 Vaculenco M. Mazuru S. *Method and the equipment at the research of the rectification process temperature. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 41 – 44.*
 - 61 Scaticailov S. Mazuru S. *L’efficacite de la rectification de la force et de la vitesse. Buletinul institutului politehnic Iași, tomul XLVIII, Supliment I, Iași, 2002, p. 237 – 240.*
 - 62 Rușica I. Ciobanu A. Mazuru S. *Ingineria sistemelor de producere//Departamentul editorial-poligrafic al U.T.M. Chisinau, 2004. 60 p*
 - 63 Olevschii A., Mazuru S. *Обработка профиля зубьев методом обкатки прецессирующим инструментом. Cul. Трудов XI conferinței tehnico-științifice internaționale „Техносфера XXI века”, Donețk, 2004, volumul 2, p.183-186.*

