

MINISTERUL EDUCAȚIE ȘI CERCETĂRII AL REPUBLICII MOLDOVA

**Universitatea Tehnică a Moldovei
Facultatea Științe Agricole, Silvice și ale Mediului
Departamentul Agronomie și Mediu**

**Admis la susținere
Șef departament:
SECRIERU Silvia
Conferențiar universitar, doctor în științe biologice**

„ ____ ” _____ 2026

Studiul producției și calității boabelor diferitor soiuri de orz de toamnă în condițiile zonei de nord

Teză de master

Student: Valeriu GROSSU, gr. AC-241

**Conducător: Mihail RURAC, conferențiar
universitar, doctor în științe agricole**

Chișinău, 2026

REZUMAT

La teza de master „Studiul producției și calității boabelor diferitor soiuri de orz de toamnă în condițiile zonei de nord”. Lucrarea este structurată pe cinci capitole principale, cuprinzând o introducere, sinteza literaturii de specialitate, metodologia cercetării, prezentarea și interpretarea rezultatelor experimentale, analiza eficienței economice, măsuri de protecție a muncii, concluzii generale și recomandări practice.

Obiectivele generale ale cercetării s-au concentrat pe trei direcții principale: evaluarea potențialului de producție al soiurilor în condițiile pedoclimatice specifice zonei de nord, analiza calitativă a boabelor prin prisma indicatorilor fizici și chimici esențiali și determinarea eficienței economice a cultivării acestor soiuri pentru a oferi fermierilor recomandări bazate pe profitabilitate. Metodele aplicate la realizarea cercetării au inclus experimente de câmp riguroase, desfășurate pe parcursul ciclului de vegetație, unde s-au efectuat observații biometrice și monitorizarea fazelor fenologice. Pentru evaluarea calității boabelor, s-au utilizat analize de laborator standardizate, determinând masa a 1000 de boabe, masa hectolitrică și compoziția chimică. Analiza datelor a fost completată de metode statistice și economice pentru interpretarea variațiilor de recoltă și a indicilor de rentabilitate.

Rezultatele concrete obținute evidențiază faptul că alegerea soiului are un impact determinant asupra succesului culturii. S-a constatat că soiul nr.3 a oferit cele mai stabile rezultate productive, demonstrând o reziliență sporită la perioadele de stres hidric din faza de umplere a boabelor. Din punct de vedere calitativ, toate soiurile studiate au atins parametrii necesari pentru valorificare, însă cu diferențe notabile în ceea ce privește masa hectolitrică. Analiza economică confirmă faptul că utilizarea unei genetici adaptate, corelată cu reducerea intervențiilor mecanice asupra solului, permite obținerea unui profit stabil și protejarea capitalului natural al exploatației agricole. Concluziile lucrării subliniază că orzul de toamnă rămâne o cultură strategică pentru nordul Moldovei, cu un potențial înalt de adaptare la agricultura de conservare.

Cuvinte-cheie: orz de toamnă, productivitate, calitatea boabelor, soiuri, agricultura conservativă.

ABSTRACT

Of the Master's thesis is "Study of the production and quality of grains of different winter barley varieties in the conditions of the northern zone." The work is structured into five main chapters, including an introduction, a synthesis of specialized literature, research methodology, the presentation and interpretation of experimental results, an analysis of economic efficiency, occupational safety measures, general conclusions, and practical recommendations.

The general objectives of the research focused on three main directions: evaluating the production potential of the varieties under the specific pedoclimatic conditions of the northern zone, qualitative analysis of the grains in terms of essential physical and chemical indicators, and determining the economic efficiency of cultivating these varieties to provide farmers with recommendations based on profitability. The methods applied to carry out the research included rigorous field experiments conducted throughout the growing season, where biometric observations and monitoring of phenological phases were performed. For the evaluation of grain quality, standardized laboratory analyses were used, determining the 1,000-grain weight, the hectoliter mass, and the chemical composition. Data analysis was supplemented by statistical and economic methods to interpret yield variations and profitability indices.

The concrete results obtained highlight the fact that the choice of variety has a decisive impact on the success of the crop. It was found that variety no. 3 offered the most stable productive results, demonstrating increased resilience to periods of water stress during the grain-filling phase. From a qualitative perspective, all studied varieties reached the necessary parameters for utilization and commercialization, although with notable differences regarding the hectoliter mass. The economic analysis confirms that using adapted genetics, correlated with the reduction of mechanical soil interventions, allows for achieving a stable profit and protecting the natural capital of the agricultural holding. The conclusions of the work emphasize that winter barley remains a strategic crop for northern Moldova, with a high potential for adaptation to conservation agriculture.

Keywords: winter barley, productivity, grain quality, varieties, conservation agriculture.

Cuprins

REZUMAT	5
ABSTRACT	6
INTRODUCERE	8
1. SINTEZA LITERATURII DE SPECIALITATE	10
1.1. Considerații generale privind agricultura conservativă	10
1.2. Aspecte tehnologice la cultivarea orzului de toamnă	21
2. CONDIȚIILE ȘI METODELE DE CERCETARE	32
2.1. Condițiile de cercetare	32
2.2. Metodologia de cercetare.....	36
2.3. Tehnologia de cultivare a orzului de toamnă pe lotul experimental.....	37
3. REZULTATE OBȚINUTE ȘI DISCUȚII.....	38
3.1 Observațiile fenologice asupra plantelor de orz de toamnă.....	38
3.2. Supraviețuirea plantelor în câmp	42
3.3 Indicii biometrici ai plantelor de orz de toamnă	43
3.4 Producția soiurilor de orz de toamnă	47
3.5 Indicii fizici ai boabelor de orz de toamnă	48
3.6 Rezistența soiurilor de orz de toamnă la factorii nefavorabili.....	50
4. EFICIENȚA ECONOMICĂ A CULTIVĂRII ORZULUI DE TOAMNĂ	53
5. PROTECȚIA MUNCII ȘI A MEDIULUI	58
CONCLUZII.....	60
BIBLIOGRAFIE	61
ANEXE.....	63

INTRODUCERE

Actualitatea și importanța temei abordate derivă din rolul strategic pe care agricultura îl ocupă în economia națională a Republicii Moldova, precum și din necesitatea de a adapta tehnologiile de producție la noile realități climatice și economice globale. În contextul actual, marcat de o instabilitate accentuată a condițiilor meteorologice și de o creștere constantă a prețurilor la inputurile agricole, optimizarea culturilor de cereale, în special a orzului de toamnă, devine o prioritate pentru asigurarea securității alimentare și a sustenabilității fermelor. Orzul de toamnă reprezintă o cultură de o importanță majoră datorită versatilității sale, fiind utilizat atât în sectorul zootehnic pentru furajare, cât și în industria alimentară sau a berii, având totodată avantajul de a elibera terenul timpuriu, permițând o mai bună gestionare a asolamentului.

Problema studiată în cadrul prezentei lucrări de master, intitulată „Studiul producției și calității boabelor diferitor soiuri de orz de toamnă în condițiile zonei de nord”, se concentrează pe vulnerabilitatea sistemelor agricole convenționale în fața degradării solului și a deficitului de umiditate. Natura problemei rezidă în faptul că tehnologiile tradiționale de prelucrare a solului au condus, în ultimele decenii, la o diminuare critică a conținutului de humus și la distrugerea structurii solului, ceea ce reduce capacitatea plantelor de a rezista la secetele prelungite, fenomen tot mai frecvent în zona de nord a țării. Enunțarea acestei probleme subliniază necesitatea identificării unor genotipuri performante care să poată valorifica eficient resursele limitate și să răspundă pozitiv la elementele agriculturii conservative, care propun o schimbare de paradigmă prin reducerea intervențiilor mecanice și menținerea resturilor vegetale la suprafața solului.

Obiectivele generale ale lucrării au fost formulate pentru a oferi o viziune de ansamblu asupra potențialului productiv și calitativ al orzului de toamnă. Primul obiectiv vizează evaluarea comparativă a potențialului de producție al soiurilor luate în studiu, în condițiile pedoclimatice specifice zonei de nord, urmărind modul în care factorii de mediu influențează formarea recoltei. Al doilea obiectiv constă în analiza detaliată a indicatorilor de calitate ai boabelor, inclusiv parametrilor fizici și compoziția chimică, pentru a determina gradul de preabilitate a recoltei pentru diverse direcții de utilizare. Al treilea obiectiv urmărește stabilirea eficienței economice a cultivării acestor soiuri, prin corelarea costurilor de producție cu veniturile generate, oferind astfel o fundamentare practică pentru deciziile manageriale ale producătorilor agricoli.

Metodologia de cercetare utilizată în elaborarea lucrării se bazează pe o abordare experimentală riguroasă, desfășurată în condiții de câmp în zona de nord a Moldovei. Cercetările au implicat înființarea unor loturi experimentale unde au fost monitorizate diferite soiuri de orz de toamnă, aplicându-se o tehnologie de cultivare aliniată principiilor agriculturii durabile. Materialele utilizate au inclus semințe de înaltă valoare biologică și echipamente pentru

determinări biometrice și analize de laborator. Pe parcursul perioadei de vegetație, s-au efectuat observații sistematice asupra fenofazelor de creștere, rezistenței la iernare, precum și a comportamentului plantelor în perioadele de stres hidric. Datele colectate au fost procesate prin metode statistice pentru a asigura reprezentativitatea și validitatea concluziilor formulate.

Demersul științific a presupus o analiză multidimensională a fenomenelor studiate. Această analiză a început cu o documentare aprofundată din literatura de specialitate națională și internațională pentru a identifica tendințele actuale în ameliorarea și tehnologia orzului. Ulterior, activitatea s-a mutat în plan experimental, unde s-au colectat date primare care au servit drept bază pentru interpretările teoretice. S-a urmărit nu doar constatarea unor cifre de producție, ci și înțelegerea mecanismelor fiziologice și agrotehnice care stau la baza adaptabilității soiurilor studiate, făcând o legătură directă între genotip, mediu și tehnologie.

Prezenta lucrare este structurată într-o manieră logică și coerentă, fiind împărțită în cinci capitole care se completează reciproc. Primul capitol oferă o sinteză a literaturii de specialitate, punând accent pe conceptele agriculturii conservative și pe biologia orzului de toamnă. Capitolul al doilea descrie detaliat cadrul natural în care s-au desfășurat cercetările și metodele de lucru aplicate. În capitolul al treilea sunt prezentate și interpretate rezultatele experimentale privind producția și calitatea boabelor, acesta reprezentând nucleul științific al tezei. Capitolul al patrulea este dedicat analizei economice, demonstrând viabilitatea financiară a soluțiilor propuse, iar capitolul al cincilea abordează normele de protecție a muncii și impactul asupra mediului înconjurător. Lucrarea se încheie cu un set de concluzii generale și recomandări practice, menite să ofere soluții concrete pentru optimizarea producției de orz în regiunea studiată.

BIBLIOGRAFIE

1. BOINCEAN, B. and D. DENT. Soil Fertility – the Only Possible Foundation for More Sustainable Agriculture. *Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources*: International Scientific-Practical Conference. BIO Web Conference. 2020, vol. 17. Disponibil: <https://doi.org/10.1051/bioconf/20201700119> [accesat 2025-11-15].
2. BOINCEAN, B.; A. KASSAM; G. BASCH; D. REICOSKY; E. GONZALEZ et al. Towards Conservation Agriculture Systems in Moldova. *AIMS Agriculture and Food*. 2016, vol. 1 (4), pp. 369-386. DOI 10.3934/agrfood.2016.4.3693
3. BOINCEAN, B.; L. VOLOSCIUC; M. RURAC; Iu. HURMUZACHI; Gr. BALTAG. *Agricultura Conservativă: Manual pentru producători agricoli și formatori*. Chișinău: Print Caro, 2020. 204 p. ISBN 978-9975-56-744-2. Disponibil: <http://repository.utm.md/bitstream/handle/5014/28964/rurac.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [accesat 2025-12-18].
4. BURDUJAN, V. and D. DUBIT, Grain productivity and quality of the winter barley variety zimovyi in multifactorial field experiments. *Lucrări Științifice*. 2020, vol. 63 (1), pp. 187-190. ISSN 1454-7414. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/187-190_31.pdf [accesat 2025-12-13].
5. CÁRCELES RODRÍGUEZ, B.; V. H. DURÁN-ZUAZO; M. SORIANO RODRÍGUEZ; I. F. GARCÍA-TEJERO; B. GÁLVEZ RUIZ et al. Conservation Agriculture as a Sustainable System for Soil Health: A Review. *Soil Systems*. 2022, vol. 6 (4), p. 87. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/soilsystems6040087> [accesat 2025-12-23].
6. CHEȚAN, F.; T. RUSU; C. CHEȚAN; A. ȘIMON; A.-M. VĂLEAN et al. Application of Unconventional Tillage Systems to Maize Cultivation and Measures for Rational Use of Agricultural Lands. *Land*. 2023, vol. 12 (11), p. 2046. Disponibil: <https://doi.org/10.3390/land12112046> [accesat 2025-11-13].
7. CREISSEN, H. E.; T. H. JORGENSEN and J. K. M. BROWN. Increased Yield Stability of Field-Grown Winter Barley (*Hordeum Vulgare* L.) Varietal Mixtures through Ecological Processes. *Crop Protection*. 2016, vol. 85, pp. 1-8. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2016.03.001> [accesat 2025-12-16].
8. FREITAG, M.; T. FRIEDRICH and A. KASSAM, The Carbon Footprint of Conservation Agriculture. *International Journal of Agricultural Sustainability*. 2024, vol. 22 (1). Disponibil: <https://doi.org/10.1080/14735903.2024.2331949> [accesat 2025-12-16].
9. LEONTE, A.; S. PINTILIE; D. POPA and M. NAIE. Research on the behavior of some winter barley varieties and lines in pedoclimate conditions at A.R.D.S. Secuieni, during the period 2019-2022. *Life Science and Sustainable Development*. 2023, vol. 4 (1), pp. 87-92. ISSN 2734-5068. Disponibil: <https://lssd-journal.com/index.php/lssd/article/view/99/152>. [accesat 2025-12-08].
10. PARASCHIVU, M.; G. PĂUNESCU și A. M. PARASCHIVU. Agricultura conservativă, o alternativă pentru o agricultură sustenabilă. Din experiența agriculturii mexicane. *Analele I.N.C.D.A. Fundulea. Agrotehnica culturilor*. 2009, vol. 77, pp. 261-268. ISSN 2067-7758. Disponibil: <https://www.incda-fundulea.ro/anale/77/77.26.pdf> [accesat 2025-12-18].
11. PETCU, E.-I.; L. VASILESCU și V. ION. Grain weight and size assesment of some romanian winter barley genotypes under different sowing densities. *Research Journal of Agricultural Science*. 2019, vol. 51 (4), pp. 134-141. Disponibil: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20203168085> [accesat 2025-12-08].
12. PITTELKOW, C. M.; X. LIANG; B. A. LINQUIST; K. J. VAN GROENIGEN; J. LEE et al. Productivity Limits and Potentials of the Principles of Conservation Agriculture. *Nature*. 2015, vol. 517, pp. 365-368. Disponibil: <https://doi.org/10.1038/nature13809> [accesat 2025-12-10].
13. POCHIȘCANU, S.-F. și A.-A. BUBURUZ. Comportarea unor soiuri de orz de toamnă în condițiile pedoclimatice din centrul Moldovei. *Analele I.N.C.D.A. Fundulea*. 2013, vol. 81, pp.

- 37-45. ISSN 2067-7758. Disponibil: <https://www.incda-fundulea.ro/anale/81/81.4.pdf> [accesat 2025-11-22].
14. RINALDI, M.; A. S. ALMEIDA; J. ÁLVARO FUENTES; M. ANNABI; P. ANNICCHIARICO et al. Open Questions and Research Needs in the Adoption of Conservation Agriculture in the Mediterranean Area. *Agronomy*. 2022, vol. 12 (5). Disponibil: <https://doi.org/10.3390/agronomy12051112> [accesat 2025-12-18].
 15. RURAC, M.; B. NAZAR și S. GAVRILAȘ. Agricultura convențională versus agricultura conservativă: diferențe și perspective. *Știința Agricolă*. 2025, nr. 1, pp. 32-41. ISSN 1857-0003, eISSN 2587-3202. Disponibil: <https://doi.org/10.55505/SA.2025.1.04> [accesat 2025-12-11].
 16. TARJOC, F. C.; O. PĂTRUI; G. GORINOIU și C. PĂTRĂȘCOIU. Influența zonei de cultură și a fertilizării foliare asupra producției și calității orzoacei și orzului de toamnă. *Analele I.N.C.D.A. Fundulea*. 2013, vol. 81, pp. 47-56. ISSN 2067-7758. Disponibil: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20143019738> [accesat 2025-11-18].
 17. ȚÎȚEL, V. The quality of fodder from some winter cereals crops grown under the conditions of the Republic of Moldova. *Romanian Journal of Grassland and Forage Crops*. 2022, vol. 26, pp. 59-66. Disponibil: https://sropaj.ro/documente/ro/revista/articole/RJGFC-26-2022_art-7.pdf [accesat 2025-12-08].
 18. VASILESCU, L.; A. SÎRBU; V. PSOTA; A. BUDE și E. ALIONTE. Calitatea tehnologică a unor soiuri de orz și orzoaică de toamnă pentru producerea malțului. *Analele I.N.C.D.A. Fundulea*. 2017, vol. 85, pp. 33-39. ISSN 2067-7758. Disponibil: <https://www.incda-fundulea.ro/anale/85/85.3.pdf> [accesat 2025-12-21].
 19. VASILESCU, L.; E. ALIONTE; AL. BUDE. Comportarea unor soiuri și linii de orz de toamnă la INCDA Fundulea în perioada 2008-2013, sub aspectul stabilității producției și calității. *Analele I.N.C.D.A. Fundulea*. 2014, vol. 82, pp. 69-82. ISSN 2067-7758. Disponibil: <https://www.incda-fundulea.ro/anale/82/82.7.pdf> [accesat 2025-12-23].
 20. VASILESCU, L.; E. PETCU și A. SÎRBU. Winter Barley Grain Weight Stability under Different Management Practices at NARDI Fundulea. *Romanian Agricultural Research*. 2020, vol. 37, pp. 67-73. ISSN 2067-5720. Disponibil: <https://www.incda-fundulea.ro/rar/nr37/rar37.9.pdf> [accesat 2025-11-25].
 21. ANDRIUCA V., BACEAN, I., DUBIȚ D., CAZMALÎ N., MACRII L., MELNIC R., BEJAN V. The particularities of root system development in winter wheat grown on carbonate chernozem. In: *Lucrări științifice – seria Agronomie*, vol. 59. "Life Sciences a challenge to the future". International scientific Congress 20-22 October 2016. Iași.
 22. ANDRIUCĂ V., BACEAN I., CAZMALÎ N., COJOCARU O., MELNIC R. Influența benefică a sistemului conservativ de lucrare No-till asupra densității aparente și umidității solurilor silvostepii Podișului de Nord a Republicii Moldova. În: *Materialele conferinței științifice cu participare internațională a Societății Naționale a Moldovei de Știința Solului "Cercetarea și gestionarea resurselor de sol"*, 8-9 decembrie, Chișinău: CEP USM, 2017. pp. 139-150. 0,3 c.a ISBN 978-9975-71-931-5.
 23. ANDRIUCĂ V., RUSU T., PĂCURAR I., BOGDAN I., POP A., MORARU P., BACEAN I., CAZMALÎ N., COJOCARU O., MELNIC R. Influența agrocenozei și lucrării convenționale – Arătură și conservativă – No-till asupra emanării de CO₂ din sol. În: *Materialele conferinței științifice cu participare internațională a Societății Naționale a Moldovei de Știința Solului "Cercetarea și gestionarea resurselor de sol"*, 8-9 decembrie, Chișinău: CEP USM, 2017. pp. 128-138. 0,3 c.a ISBN 978-9975-71-931-5.
 24. ANDRIUCĂ V., COJOCARU O., BACEAN I., CAZMALÎ N., MOCANU E., MELNIC R., MACRII L., POPA O. Aprecierea calității agrofizice și umidității solului cu aplicarea sistemului conservativ de lucrare a solului No-till din diverse agrocenoze în RM. În:

- Culegere de articole științifice. Conferința științifică internațională, consacrată aniversării a 120 de ani de la nașterea academicianului Ion Dicusar "Solul și îngrășămintele în agricultura contemporană", 6-7 septembrie, Chișinău: CEP USM, 2017. pp. 231-237. 0,3 c.a. ISBN 978-9975-71-927-8.
25. RURAC, Mihail, Anatolie SPIVACENCO, Anatolie MELECA, Nicolai CAZMALI, Ion BACEAN, Boris NAZAR. RESEARCHING CONSERVATION AGRICULTURE FOR CLIMATE CHANGE ADAPTATION. In.: Vol. 54 No. 2 (2024): Annals of the University of Craiova - Agriculture, Montanology, Cadastre Series.
 26. ANDRIUCĂ Valentina, Daniela DUBIȚ, Nicolai CAZMALÎ, Gheorghe RACOVÎȚA. The elements of potential soil fertility relating to winter wheat production in the northern agricultural area of the Republic of Moldova. În// *Lucrări Științifice – vol. 68 (1), seria Agronomie. Universitatea pentru Științele Vieții "Ion Ionescu de la Brad" din Iași.* 2025. p.51-58. ISSN: 1454-7414
 27. RURAC M., ZBANCĂ A., BALTAG Gr., BACEAN I., CAZMALÎ N., BOSTAN M. Agricultura conservativă – soluție indispensabilă pentru conservarea solului și adaptarea la schimbările climatice. Ghid. Chișinău, UCIP IFAD, 2021. p.22
 28. RURAC M., ZBANCĂ A., BALTAG Gr., BACEAN I., CAZMALÎ N., BOSTAN M. Ghid practic în domeniul agriculturii conservative. Chișinău: „Print-Caro”, 2021. 87 p. ISBN 978-9975-56-860-9 (PDF).
 29. GIRLA (Dubit) D. Energy status of soil agro-ecosystems. In: *Soil as world heritage*. 2014, p. 57-59. 0,1 c.a. DOI 10.1007/978-94-007-6187-2.
 30. GÎRLA D. Variația unor indici din agroecosisteme sub influența factorilor agrotehnici. In: *Sisteme de Lucrări Minime ale Solului*. Cluj – Napoca, 2011, p. 135 – 145, 0,2 c. a. ISSN 2247-7535.
 31. DUBIȚ D. Variation of Crop Yield in Agrocoenoses under Influence of Climatic Factors. In: *Proenvironment/Promediu, USAMV Cluj-Napoca*. 2013, vol. 6, nr. 14, p. 271-274, 0,05 c.a. ISSN 2066-1363.
 32. BURDUJAN, V., DUBIȚ, Daniela, MELNIC, Angela. Grain productivity and quality of the winter barley variety Zimovyi in multifactorial field experiments. In: *Lucrări științifice, USAMV, Iași*, 2020, vol. 63 (1): Agronomie, p. 187-190, 0,2 c.a. ISSN: 1454-7414.
 33. DUBIȚ, D., BURDUJAN, V., RURAC, M., MELNIC, A., ROTARI, E. Producția și calitatea boabelor orzului de toamnă Dostoinii în experiența polifactorială. În: *Direcțiile de modernizare a cercetărilor ameliorative și tehnologice la culturile cerealiere și leguminoase*. Mat. conf. int. Bălți 29-30 iunie 2021. pp. 267-274. ISBN 978-9975-53-508-3
 34. RURAC, M., BURDUJAN, V., DUBIȚ, D., MELNIC, A. Influența premergătorului asupra formării producției culturilor cerealiere de toamnă. În: *Direcțiile de modernizare a cercetărilor ameliorative și tehnologice la culturile cerealiere și leguminoase*. Mat. conf. int. Bălți 29-30 iunie 2021. pp. 350-358. ISBN 978-9975-53-508-3
 35. БУРДУЖАН, В.Н., СТАРОДУБ, В.С., РУРАК, М.И., ДУБИЦ, Д.И., МЕЛЬНИК, А.С., РОТАРЬ, Е.А. Исследования влияния элементов технологии на урожайность и качество зерна озимого ячменя зимовый в многофакторном опыте. В: *Производство, переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции*. Мат. респуб. научно-практической конф. с меж. участием. Тирасполь, 2019. с. 18 - 22. ISBN 978-9975-3301-7-6.