

**MINISTERUL EDUCAȚIEI, CULTURII 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

„_____” _____ 2023

**PRETABILITATEA SOIRILOR DE GRÂU DE
TOAMNĂ PENTRU CULTIVAREA ÎN
AGRICULTURA CONSERVATIVĂ ÎN CONDIȚIILE
ZONEI DE SUD A REPUBLICII MOLDOVA**

Teză de master

Student: Bajireanu Dumitru

**Conducător: Rurac Mihail,
Conferențiar universitar, doctor**

Chișinău, 2023

Adnotare

Teza de master îndeplinită de masterandul Bajireanu Dumitru cu tema “ *Pretabilitatea soiurilor de grâu de toamnă pentru cultivarea în Agricultura Conservativă în condițiile zonei de sud a Republicii Moldova*” au fost realizate în localitatea Grigorievca, raionul Căușeni.

Scopul lucrării a constat în studierea pretabilității soiurilor de grâu de toamnă pentru cultivarea în agricultura conservativă în condițiile zonei de sud a Republicii Moldova. Sarcinile lucrării au inclus observări fenologice, determinarea producției și indicilor de calitate, rezistența la condițiile nefavorabile și calculul eficienței economice de cultivarea a soiurilor de grâu.

Lucrarea este structurată în: Introducere, 5 capitole, Concluzii și Anexe, expusă pe 67 pagini.

Pentru îndeplinirea temei de cercetare s-au studiat un număr de 43 sursele bibliografice publicate în țară și peste hotare.

Investigațiile s-au realizat în perioada anului agricol 2022-2023, materialul biologic a inclus 10 soiuri noi de grâu comun de toamnă și ca rezultat s-a stabilit:

- insuficiența de umiditate în perioada de semănat a condus la o răsărirea întârziată a plantelor, înregistrată în decada a treia a lunii februarie, determinând o perioadă de vegetație mai scurtă a soiurilor de grâu între 126 și 134 zile;
- germinația semințelor în câmp a soiurilor a avut oscilații între 91,6-99,4% cu valoare medie de 95,7%, iar supraviețuirea medie a plantelor de 95,2%;
- genotipurile studiate au avut talie diferită între 59 - 90 cm, masa medie a boabelor în spic 0,7-11,1 g și numărul de boabe în spic 17-27 unități;
- condițiile de climă și tehnologie au permis formarea unei recolte medii de 6,49 t/ha pe experiență, cu valori maxime 7,20 t/ha și minime de 5,18 t/ha;
- indicii fizici - masa a o mie de boabe obținută a fost de 37,9-45,6 g, masa volumetrică 775-798 g/l și indicii biochimici- conținutul de proteină 10,1-12,2% și a glutenului de 21,1-28,6%;
- conform analizei economice nivelul rentabilității a variat între 15,1-30,6%, iar sinecostul unui kilogram de boabe între 2,29-2,60 lei/kg.

Cuvinte cheie: agricultură conservativă, grâu de comun de toamnă, indici fizici, producție, eficiență economică

ADNOTARE

The master's thesis completed by student Dumitru Bajireanu, titled "The suitability of autumn wheat varieties for cultivation in Conservative Agriculture in the southern region of the Republic of Moldova," was conducted in Grigorievca, Căușeni district. The purpose of the study was to examine the suitability of autumn wheat varieties for conservative agriculture in the southern region of Moldova. The tasks of the study included phenological observations, determination of production and quality indices, resistance to unfavorable conditions, and calculation of the economic efficiency of wheat varieties cultivation.

The thesis is structured into an introduction, five chapters, conclusions, and appendices, spanning 67 pages. For the research, 43 bibliographic sources from both domestic and international publications were studied. Investigations were carried out during the 2022-2023 agricultural year, with the biological material comprising 10 new varieties of common autumn wheat. The results established:

- Insufficient moisture during the sowing period led to delayed plant emergence, observed in the last decade of February, resulting in a shorter vegetation period for the wheat varieties, between 126 and 134 days;
- Seed germination in the field varied between 91.6-99.4%, with an average value of 95.7%, and average plant survival was 95.2%;
- The studied genotypes had varying heights between 59 - 90 cm, an average grain mass in the ear of 0.7-11.1 g, and a number of grains per ear ranging from 17-27 units;
- Climatic conditions and technology allowed for an average harvest of 6.49 t/ha in the experiment, with maximum values of 7.20 t/ha and minimums of 5.18 t/ha;
- Physical indices - the mass of a thousand grains obtained was 37.9-45.6 g, the volumetric mass 775-798 g/l, and biochemical indices - protein content of 10.1-12.2% and gluten content of 21.1-28.6%;
- According to economic analysis, the profitability level varied between 15.1-30.6%, and the cost per kilogram of grains ranged between 2.29-2.60 lei/kg.

Keywords: conservative agriculture, common autumn wheat, physical indices, production, economic efficiency.

CONȚINUT

INTRODUCERE	5
1. REVISTA BIBLIOGRAFICĂ	7
1.1 Agricultura Conservativă imperativ al timpului	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Aspecte tehnologie la cultivarea grâului de toamnă ..	Ошибка! Закладка не определена.
2. CONDIȚIILE ȘI METODELE DE CERCETARE ...	Ошибка! Закладка не определена.
2.1 Condițiile de cercetare	Ошибка! Закладка не определена.
2.2 Metodele de cercetare	Ошибка! Закладка не определена.
2.3 Tehnologia de cultivare a grâului de toamnă pe lotul experimental	Ошибка! Закладка не определена.
3. REZULTATELE CERCETĂRILOR	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Observațiile fenologice asupra plantelor de grâu comun de toamnă	Ошибка! Закладка не определена.
3.2. Capacitatea germinativă în câmp și supraviețuirea plantelor	Ошибка! Закладка не определена.
3.3. Indicii biometrici ai plantelor de grâu comun de toamnă	Ошибка! Закладка не определена.
3.4. Producția soiurilor de grâu comun de toamnă	Ошибка! Закладка не определена.
3.5. Indicii de calitate ai boabelor de grâu comun de toamnă	Ошибка! Закладка не определена.
3.6. Rezistența soiurilor de grâu comun de toamnă la factorii nefavorabili	Ошибка! Закладка не определена.
4. EFICACITATEA ECONOMICĂ LA CULTIVAREA GRÂULUI	Ошибка! Закладка не определена.
5. PROTECȚIA MUNCII ȘI MEDIULUI	Ошибка! Закладка не определена.
CONCLUZII	Ошибка! Закладка не определена.
BIBLIOGRAFIE	7
Anexe	Ошибка! Закладка не определена.

INTRODUCERE

Agricultura tradițională este orientată pentru obținerea profitului maxim fără a ține cont de fertilitatea solului, proprietățile fizice, biologice, chimice, etc. având efect negativ asupra problemelor agronomice, ecologice și sociale.

Actual, în plan mondial este promovată un nou sistem de agricultură orientată la utilizarea durabilă a resurselor naturale – agricultura conservativă. Acest tip de agricultură are scopul de a micșora costurile de producție și de adaptare la schimbările climatice care în ultimii ani își pune amprenta tot mai acută asupra agriculturii. Menținerea permanentă a suprafeței solului acoperită cu materie vegetală și perturbarea minimă a solului sau excluderea ei contribuie la conservarea solului și resurselor naturale [1, 9].

Pe fondul creșterii recoltei și a producției globale din țară, s-a creat o situație catastrofală cu fertilitatea solului, iar cele mai bune cernoziomuri din țară au suferit cel mai mult, ele și-au pierdut jumătate din fertilitate. Acest proces poate fi oprit prin cultivarea culturilor fără lucrare a solului (sistem de însămânțare directă, tehnologie No-till), care constă în lăsarea la suprafață a resturilor vegetale. Această tehnologie este foarte eficientă pe solurile de tip cernoziom, care dispune de bune proprietăți fizice, chimice și biologice.

Scopul principal al agriculturii este obținerea celor mai mari randamente posibile. În acest scop, cernoziomurile sunt supuse în prezent unei încărcături agrogenice. Lucrările solului intense, sau mai bine zis a sistemului tradițional de agricultură duc la modificarea multor proprietăți agronomice [20].

Atunci când terenul se lucrează cu tehnică grea, solul este predispus compactării, densitatea stratului subsolier crește, agregatele valoroase din punct de vedere agronomic sunt distruse, iar procesul de eroziune a solului crește [21].

Creșterea intensă a numărului lucrărilor solului duce și la scăderea rezervelor de carbon, a calității și a disponibilității materiei organice din sol, la fel lucrarea prin arătura reduce semnificativ biodiversitatea agrocenozelor și a diversității microbiotei. Deci, utilizarea pe termen lung a lucrărilor tradiționale a solului, în consecință duc la o scădere a productivității câmpului și a măririi numărului/frecvenței bolilor plantelor [25].

Însă, până la moment în majoritatea unităților agricole solul se lucrează după metoda clasică, prin arătură cu întoarcerea brazdei. Dezavantajele acestei tehnologii de lucrare (tradiționale, calice) a solului, precum și tendința ecologizării agriculturii au condus la apariția unor tehnologii alternative, care are impact minim asupra solului, cum ar fi semănatul direct (no-till). Esența acestui sistem este

de a reduce numărul lucrărilor mecanice pe câmpuri și de a acoperi suprafața acestuia cu mulci vegetal [5, 9].

La semănatul direct, datorită faptului că suprafața solului rămâne mai tasată (compactă) în comparație cu cultivarea clasică, acest sistem (no-till) previne eroziunea solului, de asemenea, contribuie la conservarea rezervelor de umiditate în sol. În acest context, este rațional ca fermele agricole se folosească sistemul no-tillul, mai ales în condiții de umiditate insuficientă a solului. Însă beneficiile acestei tehnologii nu apar imediat, într-o perioadă mai mare de 4-5 ani.

No-till este considerată o tehnologie în care costurile la lucrările solului sunt mici, și respectiv este cea mai profitabilă din punct de vedere economic pentru zonele secetoase [21].

Utilizarea tehnologiilor de cultivare fără lucrare prevăd diversificarea rotațiilor culturilor în asolament, ca mecanism de minimizare, eliminare a fitopatogenilor [9, 5].

Solurile de cernoziom, datorită conținutului relativ înalt de humus, a unei bune structuri, proprietăți fizico-chimice favorabile la cultivarea plantelor, nu necesită intensificarea lucrărilor mecanice, ceea ce facilitează introducerea tehnologiei no-till pe câmpurile cu acest tip de sol [21, 26].

Lucrările minime a solului au o serie de dezavantaje, dintre care principalele sunt îmburuienarea înaltă a culturilor cu plante dăunătoare și microorganisme fitopatogene, din cauza afănării insuficiente scade aerarea, ca urmare duce la denitrificare și la pierderi de azot din sol.

În zone cu climă temperată, stratul de mulci în câmpurile unde se practică No-till, duce la o încălzire mai lentă a solului, ca urmare, o perioadei de germinare a culturii cultivate mai îndelungată, precum și unele dificultăți pentru aplicarea îngrășămintelor [30].

Producătorii agricoli trebuie să ia în considerare avantajele și dezavantajele unui sistem de prelucrare a solului înainte de a trece de la un sistem de lucrare a solului la alt sistem. Cel mai important avantaj al sistemelor de conservare a solului este minimizarea semnificativă a eroziunii solului cu apa și vântul. Un alt avantaj include consum redus de combustibil și forță de muncă.

Sistemul de lucrare a solului No-till neîntrerupt și rotația corectă a culturilor de câmp, diversitatea mare de culturi în asolament sunt momentele cheie pentru succesul acestui tip de agricultură și evitarea unor potențiale probleme.

Scopul lucrării constă în studierea pretabilității soiurilor de grâu de toamnă pentru cultivarea în Agricultura Conservativă în condițiile zonei de sud a Republicii Moldova.

Sarcinile lucrării au inclus observări fenologice, determinarea producției și indicilor de calitate, rezistența la condițiile nefavorabile și calculul eficienței economice de cultivarea a soiurilor de grâu.

BIBLIOGRAFIE

1. BOINCEAN, B., VOLOSCIUC, L., RURAC, M., HURMUZACHI, Iu., BALTAG, Gr. *Agricultura Conservativă: Manual pentru producători agricoli și formatori*. Chișinău: Print Caro, 2020. 203 p. ISBN 978-9975-56-744-2.
2. CHEȚAN, F., RUSU, T., GHEȚAN, C. Stabilirea influenței tehnologiei de cultivare a grâului de toamnă asupra solului, producției și eficienței economice în zona Turda. In: *Analele INCDA Fundulea*, 2016, vol. 84, pp. 157-167. Disponibil: <https://www.incda-fundulea.ro/anale/84/84.15.pdf>
3. CRIVOI, Luminița. Sistemul No-till: cum utilizăm corect resturile de plante, © *Agrobiznes 2012-2023*. 2022. Disponibil: <https://agrobiznes.md/sistemul-no-till-cum-utilizam-corect-resturile-de-plante.html>
4. *Evoluția fertilității solului și a productivității agricole în sistem de lucrare conservativă și convențională*: rez. tez. de dr. Disponibil: <https://www.usab-tm.ro/rezumat/36ro.pdf>
5. JITĂREANU, G., AILINCĂI, C., ALDA, S., BOGDAN, I., CIONTU, C., MANEA, D., PENESCU, A., RURAC, M., RUSU, T., ȚOPA, D., MORARU, P. I., POP, A.I., DOBRE, M., CALISTRU, A.-E. *Tratat de agrotehnică*. Iași: Editura “Ion Ionescu de la Brad”, 2020. 1239 p. ISBN 978-973-147-353-6.
6. LUPU, Cornelia. Influența lucrării de bază a solului asupra producției de grâu și a unor însușiri ale solului în condițiile de la S.C.D.A Secuieni. In: *Analele INCDA Fundulea*, 2010, vol. 78, nr. 2, pp. 79-87. Disponibil: <https://www.incda-fundulea.ro/anale/78.2/78.7.pdf>
7. MACRII, Lucia. *Caracteristica și evaluarea indicilor ecopedologici fizico-mecanici a agroecosistemelor Moldovei Centrale*: tz. de dr. în științe agricole. Chișinău, 2018. 193 p. Disponibil: http://www.cnaa.md/files/theses/2018/54142/macrii_lucia_thesis.pdf
8. MOGÂRZAN, Aglaia. *Fitotehnie*. Iași: Ion Ionescu de la Brad, 2012. 584 p.
9. RURAC, M., ZBANCĂ, A., BALTAG, G., BACEAN, I., CAZMALÎ, N., BOSTAN, M. *Agricultura conservativă – soluție indispensabilă pentru conservarea solului și adaptarea la schimbările climatice*. Chișinău, 2021. 22 p. Disponibil: https://www.ucipifad.md/wp-content/uploads/2018/12/brosura_Agricultura-conservativ%C4%83-%E2%80%93-solu%C8%9Bie-indispensabil%C4%83_2021.pdf
10. Semănatul direct, o artă. In: *Revista fermierului*. 2023. Disponibil: <https://www.revistafermierului.ro/din-revista/tehnica-agricola/item/5777-semanatul-direct-o>

[arta.html](#)

11. SPÂNU, S. Influența sistemelor de lucrare a solului în asolament asupra elementelor și condițiilor de fertilitate a solului, productivității grâului de toamnă. In: *Tezele celei de-a 69-a conferință științifică a studenților și masteranzilor*, Ed. 69, Chișinău, 20 mai 2016. Chișinău, 2016, p. 3. ISBN 978-9975-64-281-1. Disponibil: https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/3-3_23.pdf
12. STARODUB, V. *Fitotehnie*. Chișinău: Centrul edit. UASM, 2011. 602 p.
13. *Studiul de caz: cultivarea grâului cu tehnologia no-tillage și convențională de cultivare a solului*: © 2023 METOS®. Disponibil: <https://metos.at/ro/growing-wheat-and-tillage-technologies/>
14. ȚOPA, D. *Influența unor sisteme neconvenționale de lucrare a solului asupra însușirilor productive ale acestuia*: rez. tz. de dr. Disponibil: https://iuls.ro/wp-content/uploads/2021/12/2010_apr_Topa_Denis-Constantin_ro.pdf
15. ȚOPA, D., JIȚĂREANU, G., RĂUS, L., CARA, M.S. Influența diferitelor sisteme convenționale și neconvenționale de lucrare a solului asupra indicilor hidrofizici și compactării solului. In: *Lucrări Științifice, USAMV Iași. Seria Agronomie*, 2007, vol. 50, pp.11-16. Disponibil: <https://www.uaiasi.ro/revagrois/PDF/2007-3/paper/03.pdf>
16. VĂȚĂMANU, V. Secvențe tehnologice ale culturii de grâu de toamnă. In: *Revista Agri Media*. 2019, nr. 1. Disponibil: <https://www.agrimedia.ro/articole/secvente-tehnologice-ale-culturii-de-grau-de-toamna>
17. BAKER, C.J., SAXTON, K.E. The „What” and ”Why” of No-tillage farming. In: *FAO and CAB Internațional 2007. No-tillage seeding in conservation agriculture*, 2nd ed., pp. 1-59. Disponibil: <https://www.fao.org/3/al298e/al298e01.pdf>
18. BLANCO-CANQUI, H., RUIS, Sabrina. No-tillage and soil physical environment. In: *Gepderma*. 2018, vol. 326, pp.164-200. Disponibil: <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.03.011>
19. CHEȚAN, F., GHEȚAN, C., RUSU, T., MORARU, P.- I. Influence of fertilization and soil tillage system on water conservation in soil, production and economic efficiency in the winter wheat crop. In: *Scientific papers, series A. Agronomy*, 2017, vol. 60, pp. 42-48. Disponibil: <https://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2017/Art6.pdf>
20. DRIDIGER, V. K. On the research methodology of no-till technology. In: *Земледелие и растениеводство*. 2016, т. 5, с. 30-32.
21. DRIDIGER, V.K. et al. Economic efficiency of No-till technology in the arid zone of the

- Stavropol Territory. In: *Земледелие*. 2017, т. 3, с. 16-19.
22. GUY, C. Cold acclimation and freezing stress tolerance: role of protein metabolism. In: *Annual Review Plant Physiol Plant*, 1990, vol. 41, pp. 187-223.
 23. HUMBERTO, B.-C., SABRINA, J. Ruis. No-tillage and soil physical environment. In: *Geoderma*, 2018, vol. 326, pp. 164-200. Disponibil: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0016706117322449>
 24. JIȚĂREANU, G., AILINCĂI, C., AILINCĂI, D., RĂUS, L. Impact of different tillage systems and organo-mineral fertilization on soil physical and chemical characteristics in the Moldavian Plain. In: *Cercetări Agronomice în Moldova*, 2009, vol. XLII, no. 1 (137), pp. 41-54. Disponibil: https://repository.uaiaasi.ro/xmlui/bitstream/handle/20.500.12811/2608/CAM_v.42_nr.1_Impact%20of%20different%20tillage%20systems%20and%20organo-mineral%20fertilization....pdf?sequence=1&isAllowed=y
 25. JU, X.T. The concept and meanings of nitrogen fertilizer availability ratio-discussing misunderstanding of traditional nitrogen use efficiency. In: *Acta Pedologica Sinica*, 2014. vol. 51 (5), pp. 921-933.
 26. LEBEDEVA, I.I. et al. Experience of a comprehensive assessment of the impact of the duration of agricultural use on the properties and regimes of agrochernozems of the Kamennaya Steppe. In: *Dokuchaev Soil Bulletin*, 2016, vol. 83, pp. 77-102.
 27. MITOVA, T., ROUSSEVA, S., TZVETKOVA E. Conservation Agricultural Practices for Soil Erosion Protection in Bulgaria. In: *A Brief Review, International Soil Tillage Research Organization 17th Triennial Conference*. Germany, Kiel, 2006, p.1053.
 28. No-till is Continuous No-till. In: Institute of Agriculture and Natural Resources. Disponibil: <https://cropwatch.unl.edu/tillage/notillman>
 29. ROSNER, J., ZWATZ, E., KLIK, A., GYURICZA, C. Conservation Tillage Systems – Soil – Nutrient – and Herbicide Loss in Lower Austria and the Mycotoxin Problem. In: *15th International Congress of ISCO*, 18-23 May 2008, Budapest, Published by the Geographical Research Institute, Hungary. ISBN 978-963-9545-205.
 30. SHEEHY, J., REGINA, K., ALAKUKKU, L. et al. Impact of no-till and reduced tillage on aggregation and aggregate-associated carbon in Northern European agroecosystems. In: *Soil and Tillage Research*, 2015, vol. 150, pp. 107-113.
 31. Soil & water management: residue management. In: Institute of Agriculture and Natural

- Resources. Disponibil: <https://cropwatch.unl.edu/tillage/residue>
32. SOON, Y.K., ARSHAD, M.A. Total and labile C and N content of a sandy loam soil after twelve years of tillage and crop rotation. In: *International Soil Tillage Research Organization 17th Triennial Conference*. Kiel, Germany, 2006, pp. 730- 768.
33. WOZNIAK, A., MAKARSKI, B., STEPNIOWSKA, A. Effect of tillage system and previous crop on grain yield, grain quality and weed infestation of durum wheat. In: *Romanian Agricultural research*, 2014, vol. 31. Disponibil: https://www.researchgate.net/publication/286704815_Effect_of_tillage_system_and_previous_crop_on_grain_yield_grain_quality_and_weed_infestation_of_durum_wheat
34. БАКИРОВ, Ф.Г., НЕСТЕРЕНКО, Ю.М., ПОЛЯКОВ, Д.Г., ХАЛИН, А.В. Влияние ресурсосберегающих технологий на плотность чернозема южного. В: *Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН*, 2016, №1, с. 1-6. Disponibil: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-resursosberegayuschih-tehnologiy-na-plotnost-chnozema-yuzhnogo/viewer>
35. БУГРЕЕВ, Н.А. Урожайность озимой пшеницы в зависимости от способов основной обработки почвы. В: *Вопросы технологии в АПК*, 2019, с. 30-31.
36. ГАРМАШОВ, В.М., КОРНИЛОВ, И.М., НУЖНАЯ, Н.А., ГОВОРОВ, В.Н., КРЯЧКОВА, М.П. Способы основной обработки почвы под пшеницу озимую после непаровых предшественников. В: *Аграрная наука*, 2017 (11-12), с. 18-19. Доступ: <https://www.vetpress.ru/jour/article/view/128/127>
37. ДОСПЕХОВ, Б.А. *Методика полевого опыта*. Москва: Колос, 1979. 416 с.
38. ЕСАУЛКО, А.Н., ОЖЕРЕДОВА, А.Ю., МЕЛЬНИКОВ, Д.А., КОРОСТЫЛЕВ, С.А., ПИСЬМЕННАЯ, Е.В. Влияние способов и сроков внесения КАС на химический состав растений, урожайность и качество зерна озимой пшеницы, возделываемой по технологии No-till. В: *Земледелие*, 2023, № 7, с. 28-32. Доступ: <http://jurzemledelie.ru/arkhiv-nomerov/7-2023/1989-vliyanie-sposobov-i-srokov-vneseniya-kas-na-khimicheskij-sostav-rastenij-urozhaj-nost-i-kachestvo-zerna-ozimoy-pshenitsy-vozdelivaemoj-po-tehnologii-no-till>
39. ИВАНОВ, А.Л., КУЛИЦЕВ, В.В., ДРИДИГЕР, В.К., БЕЛОБРОВ, В.П. Освоение технологии прямого посева на черноземах России. В: *Сельскохозяйственный журнал*, 2021, № 2 (14), с.18.
40. КОЧМИНА, Е.О., ЧЕКАЕВ, Н.П. Влагосберегающая эффективность технологии

No-till при возделывание озимой пшеницы. В: *Сельскохозяйственные науки*, 2016, №1 (38). Доступ: <https://cyberleninka.ru/article/n/vlagosberegayuschaya-effektivnost-tehnologii-no-till-pri-vozdelyvanii-ozimoy-pshenitsy/viewer>

41. МИННИКОВА, Т.В., КРАВЦОВА, Н.Е., МОКРИКОВ, Г.В., КАЗЕЕВ, К.Ш., КОЛЕСНИКОВ, С.И. Влияние прямого посева озимой пшеницы на содержание в черноземе элементов питания. В: *Агрoхимия*, 2019, №10, с. 64-67. Доступ: https://www.researchgate.net/publication/335860167_VLIANIE_PRAMOGO_POSEVA_OZIMOJ_PSENICY_NA_SODERZANIE_V_CERNOZEME_ELEMENTOV_PITANIA
42. ТВЕРДОХЛЕБ, А. Состояние почвы- решающий фактов. Здесь технология No-till незаменима. 2011 Disponibil: https://www.avgust.com/services/newspaper/sostoyanie_pochvy_reshayushchiy_faktor_zdes_tekhnologiya_no_till_nezamenima/
43. ЧЕРКАСОВ, Г.Н., ПЫХТИН, И.Г., ГОСТЕВ, А.В. Технологии возделывания зерновых культур: состояние вопроса и перспективы применения. В: *Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Освоение адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий», к 100-летию Ульяновского НИИСХ*. Ульяновск, 2010, с. 45-50.