

TESTING THE MULTIFUNCTIONAL AGGREGATE FOR SOIL TILLAGE WORKS – MATINA /

EXPERIMENTAREA AGREGATULUI MULTIFUNCȚIONAL DE LUCRAT – MATINA

PhD. Eng. Constantin N.¹⁾, Eng. Irimia D.¹⁾, Eng. Persu C.¹⁾, PhD. Eng. Cociu A.²⁾
 Assoc. Prof. PhD. Eng. Atanasov At.³⁾, PhD. Eng. Usenko M.⁴⁾

¹⁾INMA Bucharest / Romania; ²⁾NRDIA Fundulea / Romania; ³⁾University of Rousse / Bulgaria;

⁴⁾Lutsk National Technical University / Ukraine

Fax: 021/269.32.73; E-mail: constantin@inma.ro

Abstract: Multifunctional aggregate for soil tillage in agricultural fields - MATINA is based on conservative agriculture system which consists in the main soil operation without furrow overturning, the vegetal wastes being superficially incorporated and at least 30% out of their amount being maintained at soil surface.

This system assures competitive productions in terms of quality and quantity similar to those classically obtained, but with reduced costs and high profit, while improving soil features and preserving environment.

The aggregate laboratory-field tests have been performed within private agricultural farms in Dolj and Teleorman county for tilling the soil in unplugged lands (in spring) and in wheat and barley stubble (in summer), during April-August 2011.

MATINA performs at a single passing, the following agricultural operations: soil deep loosening with loosening parts, in order to facilitate plants roots easily to penetrate into the soil in search of water and nutritive elements; preparing the germinating bed with specific working parts; soil breaking and additional leveling by means of rollers with rods.

During the field-laboratory tests, procedures elaborated by INMA-DI have been used, measuring and monitoring equipment (EMM) verified in terms of metrology have been also used and appropriate working qualitative and energetic indexes have been obtained.

A 590 ha surface was worked in spring in unplowed field, and 530 hectares of barley and wheat stubble were worked during the summer of 2011.

Productions of crops set up in spring of 2011 in soil worked with MATINA have been similar to those obtained by classical system, but the expenses were by about 50% less.

Keywords: multifunctional aggregate, conservative agriculture, working indexes, soil works.

INTRODUCTION

Multifunctional aggregate for soil work in agricultural fields is based on conservative agriculture system, ensuring competitive productions in terms of quantity and quality similar to those obtained by classical system with reduced costs and high profit, while improving soil features and preserving environment.

Nowadays it is generally recognized the negative impact that conventional farming and technological mistakes have had on soil and other environmental resources irrespective of society development level.

But, the conventional farming technology based on soil intensive works, by ploughing with furrow overturning and wastes removal, followed by numerous additional operations has remained the most used, being considered "classical" by worldwide specialists.

As a result of pressures put upon human communities, worried by environment damages, the agricultural scientific research had to find a new technological alternative to plants cultivation, less aggressive and which contributes on long term to improving the degraded

Rezumat: Agregatul multifuncțional de lucrat solul în exploatații agricole - MATINA promovează sistemul de agricultură conservativă, sistem bazat pe lucrarea de bază a solului, fără întoarcerea brazdei, cu resturi vegetale încorporate superficial și cu menținerea la suprafața solului a cel puțin 30 % din total lor.

Acest sistem asigură producții competitive cantitativ și calitativ cu cele obținute în sistemul clasic, însă cu costuri reduse și profit ridicat, în condițiile ameliorării însușirilor solului și a protecției mediului.

Încercările în condiții de laborator-câmp ale agregatului s-au efectuat în cadrul unor ferme agricole particulare din Jud. Dolj și Teleorman la prelucrarea solului pe teren nelucrat (primăvara) și pe miriște de orz și grâu (vara), în perioada aprilie-august 2011.

MATINA a executat, la o singură trecere, următoarele lucrări agricole: afânarea solului în profunzime cu organe de afânare, pentru a facilita pătrunderea rădăcinilor plantelor mai ușor, în adâncime după elementele nutritive și apa necesare; pregătirea patului germinativ cu organe de lucru specifice; mărunțirea și nivelarea suplimentară a solului cu ajutorul tăvălugilor cu vergele.

În timpul încercărilor de laborator-câmp s-au utilizat proceduri elaborate de INMA-DI, s-au folosit echipamente de măsurare și monitorizare (EMM) verificate din punct de vedere metrologic și s-au obținut indicii calitativi de lucru și energetici corespunzători.

A fost lucrată o suprafața de 590 ha din care 60 de hectare au fost lucrate primăvara, pe teren nelucrat și 530 de hectare de miriște de orz și grâu lucrate în vara anului 2011.

Producțiile culturilor înființate în primăvara anului 2011 pe sol lucrat cu MATINA au fost apropiate de cele obținute prin sistemul clasic însă cheltuielile materiale au fost mai mici cu cca. 50%.

Cuvinte cheie: agregat multifuncțional, agricultura conservativă, indici de lucru, lucrat solul.

INTRODUCERE

Agregatul multifuncțional de lucrat solul în exploatații agricole promovează sistemul de agricultură conservativă, sistem care asigură producții competitive cantitativ și calitativ cu cele obținute în sistemul clasic, însă cu costuri mai reduse și profit ridicat, în condițiile ameliorării însușirilor solului și a protecției mediului.

Azi este unanim acceptat că agricultura convențională și greșelile tehnologice, indiferent de nivelul dezvoltării societății, au avut un impact puternic negativ asupra solului și altor resurse ale mediului înconjurător.

Totuși tehnologia agricolă convențională bazată pe prelucrarea intensivă a solului, prin arătură cu întoarcerea brazdei și eliminarea resturilor vegetale, urmată de numeroase lucrări secundare a rămas încă cea mai răspândită, devenind "clasică" în mentalitatea comunităților umane de pretutindeni.

Ca urmare a presiunilor exercitate de comunitățile umane, îngrijorate mai mult de degradarea mediului ambiental, cercetarea științifică agricolă a fost nevoită să găsească o nouă alternativă tehnologică de cultivare a plantelor, mai puțin agresivă și care pe termen lung să contribuie la

resources, conserving their qualitative state. This new agricultural technology which was named "conservative", excludes the soil intensive work by ploughing with furrow overturning and vegetal wastes removal, but imposes a soil surface covered by over 30% of vegetal wastes.

Conservative farming excludes soil "classical" tillage operations by ploughing with total furrow overturning and imposes that soil surface be all the year covered and protected by a living vegetal layer or vegetal mulch.

The first experimental studies having satisfactory results, on plane ground, with medium-light structure soils, well loosened and drained, designed to monoculture of grain corn, have been performed in United States, being afterwards extended to and improved in most world areas, including our country.

The passage from conventional systems to conservative ones was not simple and easy and generated a lot of questions, to which one had to give clear answers, scientifically substantiated.

Consequently, there is a major interest for innovative technologies, for sustainable use of agricultural lands, which should prevent and diminish soil damage, restore soil productivity and its vital processes.

By promoting the conservative farming with the new aggregate it is ensured:

- ◆ Reduction of fuel consumption by 40 up to 50%, due to extremely reduced number of operations for performing sowing and eliminating maintenance works during the vegetal growth;

- ◆ Improving soil fertility and productivity, conserving soil features quality, accumulating organic matter and nutritive elements from soil;

- ◆ Obtaining scientific data for modelling physico-biological processes and drawing up technological and economic criteria and norms in order to differentially apply the soil tillage and protecting system.

The multifunctional tillage aggregate in conservative farming, proposed within the project, performs the most recent and modern soil work, recently promoted worldwide.

MATERIALS AND METHOD

Multifunctional soil tillage aggregate MATINA performs during a single passing:

- ✓ Deep soil loosening with loosening parts, for helping plant roots to easily penetrate into soil in search of water and nutritive elements necessary;

- ✓ Preparing the germinating bed with specific working parts;

- ✓ Soil grinding and additional levelling with rollers with rods.

The working parts of the aggregate are similar to most recent equipment parts at world level, aiming that its performances compete with similar products on the market.

Aggregate shall work with big power tractors (180-240HP) in all types of soil on plane or slope fields with up to 6° inclination.

A complete calculation of forces of resistance to traction of all active parts has been performed for establishing the tractor and working speed necessary.

Constructive description of experimental model

Multifunctional soil tillage aggregate MATINA comprises the following assemblies:

1. chisel parts system;
2. independent discs battery;
3. roller with rods;
4. mono-beam chassis with transport train.

ameliorarea resurselor degradate, la conservarea stării lor calitative. Această nouă tehnologie agricolă a fost denumită "conservativă", exclude prelucrarea intensivă a solului prin arătură cu întoarcerea brazdei și eliminarea resturilor vegetale, dar impune păstrarea acoperită cu resturi vegetale cu peste 30% a suprafeței solului.

Agricultura conservativă exclude lucrarea "clasică" a solului prin aratura cu întoarcerea totală a brazdei, impune ca suprafața solului în tot cursul anului să fie acoperită și astfel protejată printr-un covor vegetal viu sau mulci vegetal.

Primele studii experimentale cu rezultate satisfăcătoare, pe terenuri plane, soluri cu textură medie-uoară, bine afânate și drenate, în monocultură porumb boabe, au fost efectuate în Statele Unite, fiind apoi extinse și perfecționate în mai toate zonele lumii inclusiv în țara noastră.

Trecerea de la sistemele convenționale la cele conservative nu a fost simplă și a generat o mulțime de întrebări, la care de-a lungul timpului au fost necesare răspunsuri pertinente, bine fundamentate științific, parte dintre ele fiind deja obținute.

În consecință, există interes major pentru tehnologii inovative, pentru sistemele de folosință durabilă a terenurilor agricole, care să prevină sau să minimizeze degradarea solului, să restaureze capacitatea productivă și procesele vitale ale solurilor.

Prin promovarea variantei de agricultură conservativă cu noul agregat multifuncțional, se asigură:

- ◆ Reducerea consumului de carburanți cu 40 până la 50%, datorită numărului extrem de redus de lucrări în vederea efectuării semănatului și de eliminare a celor de întreținere a culturilor agricole în perioada de vegetație;

- ◆ Ameliorarea și îmbunătățirea stării de fertilitate și productivitate a solului, de conservare și protecția stării de calitate a solului, acumularea materiei organice și al elementelor nutritive din sol;

- ◆ Obținerea de date științifice pentru modelarea proceselor fizico-biologice și elaborarea de criterii și norme tehnico-economice pentru aplicarea diferențiată a sistemului de lucrare și protejare a solului.

Agregatul multifuncțional de lucrat solul în sistemul de agricultură conservativă, propus în cadrul proiectului, realizează cea mai recentă și modernă lucrare a solului din sistem, promovată în ultima perioadă pe plan mondial.

MATERIALE ȘI METODA

Agregatul multifuncțional de lucrat solul MATINA execută, la o singură trecere:

- ✓ afânarea solului în profunzime cu organe de afânare, pentru a facilita pătrunderea rădăcinilor plantelor mai ușor, în adâncime, după elementele nutritive și apa necesare;

- ✓ pregătirea patului germinativ cu organe de lucru specifice;

- ✓ mărunțirea și nivelarea suplimentară a solului cu ajutorul unor tăvălugi cu vergele.

Organele de lucru ale agregatului multifuncțional de lucrat solul sunt asemănătoare cu cele mai recente realizări de pe plan mondial pentru ca performanțele acestuia să poată concura cu cele ale produselor similare comercializate pe piață.

Agregatul va lucra cu tractoare de puteri mari (180-240CP) pe toate tipurile de sol situate pe terenuri plane sau cu pantă până la max. 6°.

În cadrul lucrării s-a realizat un calcul complet al forțelor de rezistență la tracțiune a tuturor organelor active de lucru în vederea stabilirii tractorului necesar și vitezei de de lucru.

Descriere constructivă a modelului experimental

Agregatul multifuncțional de lucrat solul MATINA este alcătuit din următoarele ansambluri:

1. bateria cu organe cizel;
2. bateria cu discuri independente;
3. tăvălugul cu vergele;
4. șasiu monogrindă cu tren de transport.

System of chisel parts (fig. 1, poz.1) deeply loosens the soil with appropriate working parts for making plants roots easily to penetrate into soil in search of water and nutritive elements necessary.

It comprises a metallic frame on which are mounted five working parts (two on frontal pipe and three on rear pipe).

Bateria cu organe cizel (fig. 1, poz.1) realizează afânarea solului în profunzime cu organe de afânare, pentru a facilita pătrunderea rădăcinilor plantelor mai ușor, în adâncime, după elementele nutritive și apa necesare. Bateria cu organe cizel se compune dintr-un cadru metalic pe care se montează cinci organe active (două organe pe țeava anterioară și trei organe pe țeava posterioară).

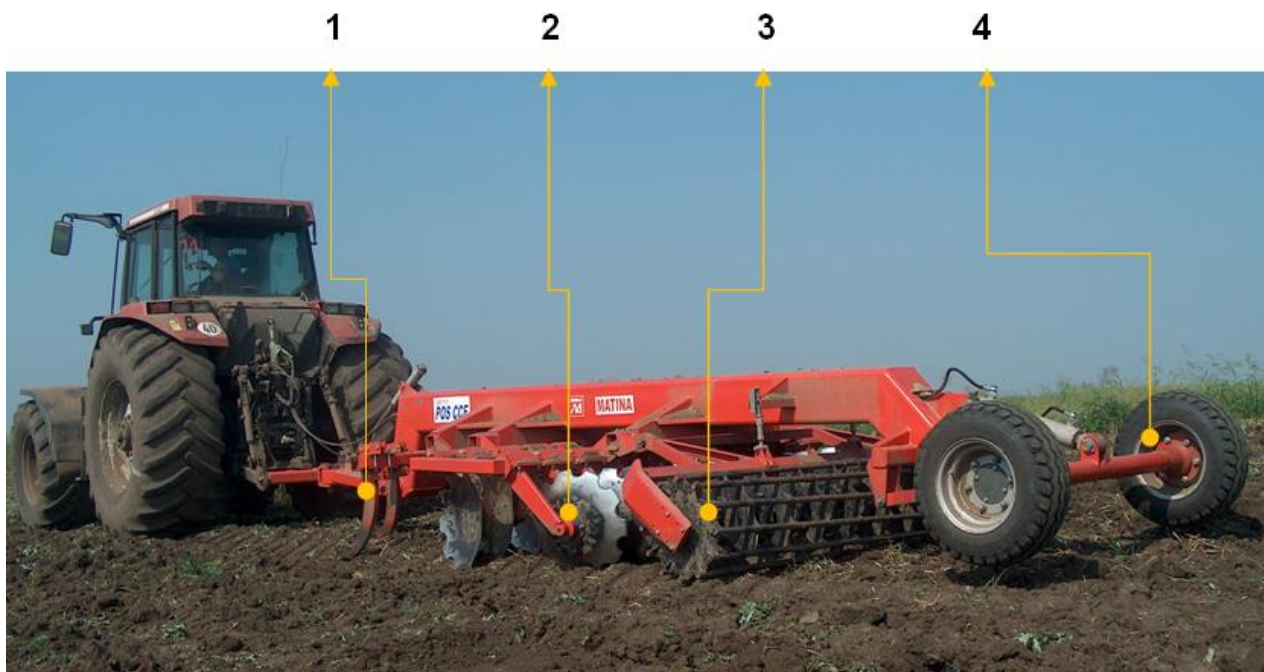


Fig. 1 - Multifunctional soil tillage aggregate MATINA / Agregat multifuncțional de lucrat solul MATINA

1 - Chisel parts system / *Baterie cu organe cizel*; 2 – Independent discs group / *Baterie cu discuri independente*;
3 – Roller with rods / *Tăvălug cu vergele*; 4- Monobeam chassis with transport train / *Șasiu monogrindă cu tren de transport*

Battery with independent disks (fig. 1, pos. 2) prepares the germinating bed with appropriate working parts, of notched spherical disk-type.

This battery comprises a metallic frame and two semibatteries, a frontal one with the disk active side oriented to left and a rear one with disk active side oriented to right.

Roller with rods (fig. 1, pos. 3) ensures the breakage and a slight levelling of soil prepared by notched disks, being placed behind them and comprises a frame, an elastic adjustment system and roller with rods.

Mono-beam chassis with transport train (fig. 1, pos. 4) constitutes the skeleton on which all the aggregate components mentioned above are mounted.

It is formed of a hitch, an elastic adjustment system of maintaining the chassis horizontality, mono-beam frame with hydraulic pipes included, hydraulic cylinder for transport train.

The mono-beam chassis is a welded structure made of big size pipes and plate sheet profiles.

Functional description

Multifunctional soil tillage aggregate MATINA is an agricultural equipment which ensures the soil tillage with chisel working parts and spherical notched disks which penetrate into the soil by the setting angle and traction force achieved by the driving tractor.

During the working process, the *chisel-type working part*, made of a chisel tip and two side knives „L”- left and right, completely cuts the soil and roots and performs a deep soil loosening, on 30-40 cm width and 25 cm depth.

Bateria cu discuri independente (fig. 1, poz. 2) realizează pregătirea patului germinativ cu organe de lucru specifice, de tip discuri sferice crenelate.

Bateria cu discuri independente are în componență un cadru metalic și două semibaterii, una anterioară cu partea activă a discurilor orientate spre stânga și una posterioară cu partea activă a discurilor orientate spre dreapta.

Tăvălugul cu vergele (fig. 1, poz. 3) asigură o mărunțire și o ușoară nivelare a solului prelucrat de către discurile crenelate, fiind amplasat în spatele acestora și are în componență un cadru, un sistem elastic de reglare și tăvălugul cu vergele.

Șasiul monogrindă cu tren de transport (fig. 1, poz. 4) constituie scheletul pe care se montează toate componentele agregatului mai sus menționate.

Are în componență un proțap, un sistem elastic de reglare și menținere a orizontalității șasiului, cadru monogrindă cu țevi hidraulice încorporate, cilindru hidraulic pentru trenul de transport.

Șasiul monogrindă este o construcție sudată din tevi de dimensiuni mari și profile din tablă.

Descriere funcțională

Agregatul multifuncțional de lucrat solul în exploatații agricole - MATINA este un utilaj agricol care prelucurează solul cu organe de lucru tip cizel și discuri sferice crestate care pătrund în sol datorită unghiului de atac și a forței de tracțiune realizată de tractorul de acționare.

În procesul de lucru *organul de lucru tip cizel*, format dintr-un vârf daltă și două cuțite laterale „L”- stânga și dreapta, realizează tăierea completă a solului și a rădăcinilor pe întreaga sa lățime și o afânare a solului lucrat în profunzime, pe o lățime de 30-40 cm și adâncime de max. 25 cm.

Afterwards, the spherical notched discs break the soil, grind and mix the soil matter, superficially loosen (on max. 12 cm depth), ensure lateral displacement of soil and even furrow overturning and vegetal wastes incorporation.

The spherical disks are driven by soil as a result of forces of friction between soil and disk active surface.

Therefore, during the working process there is no relative movement between soil and disk and that is why soil deformation is not produced by shearing, but by raising the earth on the disk and let it down, by overturning.

On the other hand, the soil particles driven by wind will have different peripheral speeds (the peripheral speed of soil particles increases from disk centre to its periphery.), leading to soil particles detachment and breaking, being afterwards placed differently one against another.

The soil is broken up by working parts and minced by rollers with rods.

The roller with rods will pass over the soil deeply loosened, cut and minced and mixed in its superficial layer by frontal parts, thus achieving the work by levelling and breaking up the soil.

Dimensional and constructive characteristics:

- working depth, cm:
 - soil loosening 25÷30;
 - soil tillage 12÷15;
 - additional soil breakage and levelling 10÷12;
- working width, m max. 3
- coupling tractor, HP 180÷240
- specific mass, kg/ml max. 900
- specific coupling power [HP/ml] 60÷80

The laboratory-field tests of the aggregate have been performed within private agricultural farms in Dolj and Teleorman county for soil tillage in no-tilled soil (in spring) and in stubble of barley and wheat (in spring), during April-August 2011.

During the tests, specific procedures of preparing the germinating bed and determining the energetic indexes have been used together with 16 measuring and monitoring equipment (precision electronic balance, measuring tapes, microscope hand levelling indicator, Testovent-type anemometer, apparatus for determining the fuel consumption, data acquisition MGC plus with amplifier channel ML455, digital thermohygrometer, tensiometric frame) verified in terms of metrology.

The laboratory-field tests of the multifunctional soil tillage aggregate –MATINA were performed with the following wheeled double traction tractors and engine power of 180...240 HP, namely:

- in unplowed ground (in spring) has been used the tractor ZIMBRU 2200 of 220 HP, manufactured at SC MAT SA Craiova (fig. 2);
- in barley stubble (in summer), has been used the tractor ORION 18 of 180 HP, manufactured in Poland (fig. 3);
- in wheat stubble (in summer), has been used the tractor STEYR-9270 of 240 HP (fig. 4).

A surface of 590 ha has been worked, out of which 60 hectares have been worked in spring in unplowed field and 530 hectares of barley and wheat stubble worked in summer of 2011.

După organele de lucru, tip cizel, umează discurile sferice crestate care execută operațiile de tăiere a solului, mărunțirea și amestecarea masei de sol prelucrate, afânarea stratului superficial (pe o adâncime de max. 12 cm), deplasarea laterală a solului și uneori chiar răsturnarea brazdei și îngroparea resturilor vegetale.

Discurile sferice sunt antrenate de sol ca urmare a forțelor de frecare ce apar între sol și suprafața activă a discului.

Aceasta face ca în procesul de lucru să nu existe o mișcare relativă între sol și disc și ca atare deformarea solului nu se produce prin forfecare ci prin ridicarea solului pe disc și depunerea lui prin răsturnare.

Pe de altă parte particulele de sol supuse acțiunii discului vor prezenta viteze periferice diferite (viteza periferică a particulelor de sol crește dinspre centru către periferia discului), ceea ce conduce la desprinderea și la destrămarea particulelor de sol care sunt depuse apoi în poziții diferite unele față de altele.

Solul prelucrat este dislocat de către organele de lucru și apoi este mărunțit de tăvălugii cu vergele.

Peste solul afânat în profunzime, tăiat, mărunțit și amestecat în stratul superficial de către organele anterioare va trece tăvălugul cu vergele care va finaliza procesul de lucru al agregatului prin nivelare și mărunțire superioară.

Caracteristici dimensionale și constructive:

- adâncimea de lucru, cm:
 - afânarea solului 25÷30;
 - prelucrarea solului 12÷15;
 - mărunțirea și nivelarea suplimentară a solului 10÷12;
- lățimea de lucru, m max. 3
- tractor de agregare, CP 180÷240
- masa specifică, kg/ml max. 900
- putere de agregare specifică [CP/ml] 60÷80

Încercările în condiții de laborator-câmp ale agregatului s-au efectuat în cadrul unor ferme agricole particulare din Jud. Dolj și Teleorman la prelucrarea solului pe teren nelucrat (primăvara) și pe miriște de orz și grâu (vara), în perioada aprilie-august 2011.

În timpul încercărilor de laborator-câmp s-au utilizat proceduri specifice mașinilor de pregătit patul germinativ și de determinare a indicilor energetici și s-au folosit un număr de 16 de echipamente de măsurare și monitorizare (balanță electronică de precizie, rulete, nivelă cu microscop, anemometru tip Testovent, aparat pt. determinarea consumului de combustibil, achiziție date MGC plus cu canal amplificare ML455, termohigrometru digital, ramă tensometrică etc.) verificate din punct de vedere metrologic.

Încercările în condiții de laborator-câmp ale agregatului multifuncțional de lucrat solul –MATINA s-au efectuat cu următoarele tractoare pe roți cu dublă tracțiune și puterea motorului de 180...240 CP, astfel:

- pe teren nelucrat (primăvara) s-a utilizat tractorul ZIMBRU 2200 cu puterea motorului de 220 CP, fabricat la SC MAT SA Craiova (fig. 2);
- pe miriște de orz (vara), s-a utilizat tractorul ORION 18 cu puterea motorului de 180 CP, fabricat în Polonia (fig. 3);
- pe miriște de grâu (vara) s-a utilizat tractorul STEYR-9270 cu puterea motorului de 240 CP (fig. 4).

A fost lucrată o suprafață de 590 ha din care 60 de hectare au fost lucrate primăvara, pe teren nelucrat și 530 de hectare de miriște de orz și grâu lucrate în vara anului 2011.



Fig. 2 - Image during the experimental researches in laboratory-field conditions with ZIMBRU tractor in unplowed soil – in spring /
Aspect privind cercetările experimentale în condiții de câmp – laborator cu tractorul Zimbru în teren nelucrat -primăvara



Fig. 3 - Image during the experimental researches in field-laboratory conditions with ORION18 tractor in barley stubble /
Aspect din timpul cercetărilor experimentale în condiții de câmp-laborator cu tractorul ORION 18 în miriște de orz



Fig. 4 - Image during the experimental researches in field-laboratory conditions with STEYER 9270 tractor in wheat stubble /
Aspect din timpul cercetărilor experimentale în condiții de câmp-laborator cu tractorul STEYER-9270 în miriște de grâu

RESULTS

During the tests of the above aggregate, the following working qualitative indexes have been determined- a_m ; working width- B_m ; vegetal wastes destroying level- G_{vsoil} ; breakage degree- G_m ; soil loosening level- G_{as} .

Following the data obtained and processed during the

REZULTATE

În timpul încercărilor de laborator-câmp ale agregatului multifuncțional de lucrat solul –MATINA s-au determinat următorii indici calitativi de lucru: adâncimea de lucru- a_m ; lățimea de lucru- B_m ; Gradul de distrugere a resturilor vegetale- G_v ; Gradul de mărunțire a solului- G_m ; *Gradul de afânare a solului- G_{as} .*

În baza datelor obținute și prelucrate pe parcursul

experimental researches, a synthesis of working qualitative indexes has been determined and shown in table 1.

cercetărilor experimentale, în condiții de câmp-laborator, s-a întocmit o sinteză a indicilor calitativi de lucru și sunt prezentați în tabelul nr. 1

Table 1/Tabel 1

Parameter name/ Denumirea parametrului	Unplowed field -spring- / Teren nelucrat-primavara-	Barley stubble/ Miriste orz	Wheat stubble/ Miriște grau
a_m (cm) Soil loosening (chisel) / afânarea solului (cizelaj)	24.71 / 24,71	23.62 / 23,62	22.8 / 22,8
a_m (cm) Preparing the germinating bed / pregătirea patului germinativ	13.25 / 13,25	12.32 / 12,32	11.15 / 11,15
B_m (cm)	299	298	297
G_v [%]	81.8 / 81,8	70.4 / 70,4	70.6 / 70,6
G_m [%] Clods / bulgări ≥ 100 mm	91.84 / 91,84	86.76 / 86,76	87.26 / 87,26
Gas / Gas [%]	20.56 / 20,56	20.41 / 20,41	20.08 / 20,08

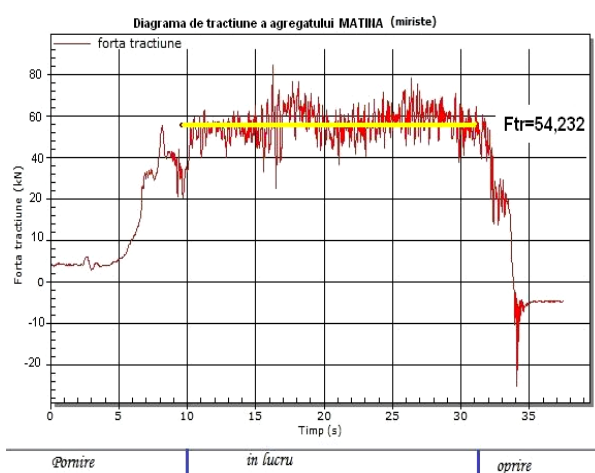


Fig. 5 - Image during determining the traction force - Traction diagram of MATINA aggregate / Aspect din timpul determinării forței de tracțiune/ Diagrama de tracțiune a agregatului MATINA

During the tests of MATINA aggregate have been determined the following energetic indexes in field: working speed- v_f ; Traction force- F_{tr} ; Skidding – δ ; Traction power - P_m ; Real working capacity - W_{ef} ; Average fuel consumption.

The traction force was measured with a equipment composed of traction-compression bar and amplification and data acquisition system type MGCplu–HBM (Hottinger-Baldwin-Messtechnik).

Image during determining the traction force and the resulting traction diagram are shown in fig.5.

In table no. 2 are shown the energetic indexes values measured and determined in the field, achieved with multifunctional soil working –MATINA.

În timpul încercărilor de laborator-câmp ai agregatului multifuncțional de lucrat solul MATINA s-au determinat următorii indici energetici în câmp: viteza de lucru- v_f ; Forța de tracțiune- F_{tr} ; Patinarea – δ ; Puterea de tracțiune - P_m ; Capacitatea efectivă de lucru - W_{ef} ; Consum de combustibil mediu.

Forța de tracțiune s-a măsurat cu un echipament compus din bară tracțiune-compresiune și sistem de amplificare și achiziție date tip MGCplu–HBM (Hottinger-Baldwin-Messtechnik).

Aspect din timpul determinării forței de tracțiune și diagrama de tracțiune rezultată sunt prezentate în figura 5.

În tabelul nr. 2 sunt prezentate valorile măsurate și determinate ale indicilor energetici în câmp realizați de agregatul multifuncțional de lucrat solul –MATINA la încercări.

Table 2 / Tabel 2

Repetition	Working speed / Viteza de lucru, [km/h] v_{fm}		Traction force / Forța de tracțiune [daN]		Average skidding / Patinarea medie [%] δ_m	Average traction power / Puterea de tracțiune medie P_m		Real working capacity / Capacitatea efectivă de lucru [ha/h] W_{ef}	Average fuel consumption / Consum de combustibil mediu	
			R_i	F_{trm}		CP	kW		efectiv [l/ha] Q_{ef}	orar [kg/h] „c”
1	9.2 / 9,2	9.2 / 9,2	5270	5423.2 / 5423,2	12.43 / 12,43	185.10 / 185,10	136.24 / 136,24	2.73 / 2,73	11.91 / 11,91	27.95 / 27,95
2	8.5 / 8,5		5950							
3	8.7 / 8,7		5750							
4	10		4805							
5	9.6 / 9,6		5108							

In spring of 2011 was performed the soil conservative tillage in adjoining plots with multifunctional tillage equipment– MATINA and in classical system with suitable equipment.

During the works, fuel consumption was measured for each soil working system, the data being processed and the graphic of figure 6 was obtained. Analyzing this graphic we can conclude that the conservative system achieves a fuel spare of about 40%.

In each plot, have been sown the same crops of sunflower (Sygenta Seeds variety) and corn (Clarica and Știra variety). Productions obtained in conservative system were approx. 2500 kg sunflower seeds and approx. 5000 kg corn grains, respectively 3000 kg seeds of sunflower and about 3500 kg corn grains in classical system.

Comparing the productions obtained with the two working systems, we have found a small difference.

În primăvara anului 2011 s-a executat, în sole alăturate, lucrarea solului în sistem conservativ cu agregatul multifuncțional de lucrat solul – MATINA și în sistem clasic cu utilaje consacrate.

Pe parcursul lucrărilor s-au făcut măsurători ale consumului de combustibil pe fiecare sistem de lucrat solul care au fost prelucrate, iar cu datele obținute s-a întocmit graficul din figura 6. Din analiza acestuia rezultă că sistemul conservativ se realizează cu o economie de combustibil de cca. 40%.

În fiecare solă s-au semănat aceleași culturi de floarea soarelui (soiul Sygenta Seeds) și de porumb (soiul Clarica și Știra). Producțiile obținute în sistem conservativ au fost de cca 2500 kg semințe floarea soarelui și cca 5000 kg boabe porumb, respectiv 3000 kg semințe floarea soarelui și cca. 4500 kg boabe porumb în sistemul clasic.

Comparând producțiile obținute în cele două sisteme de lucrat solul se constată o diferențiere redusă între ele.

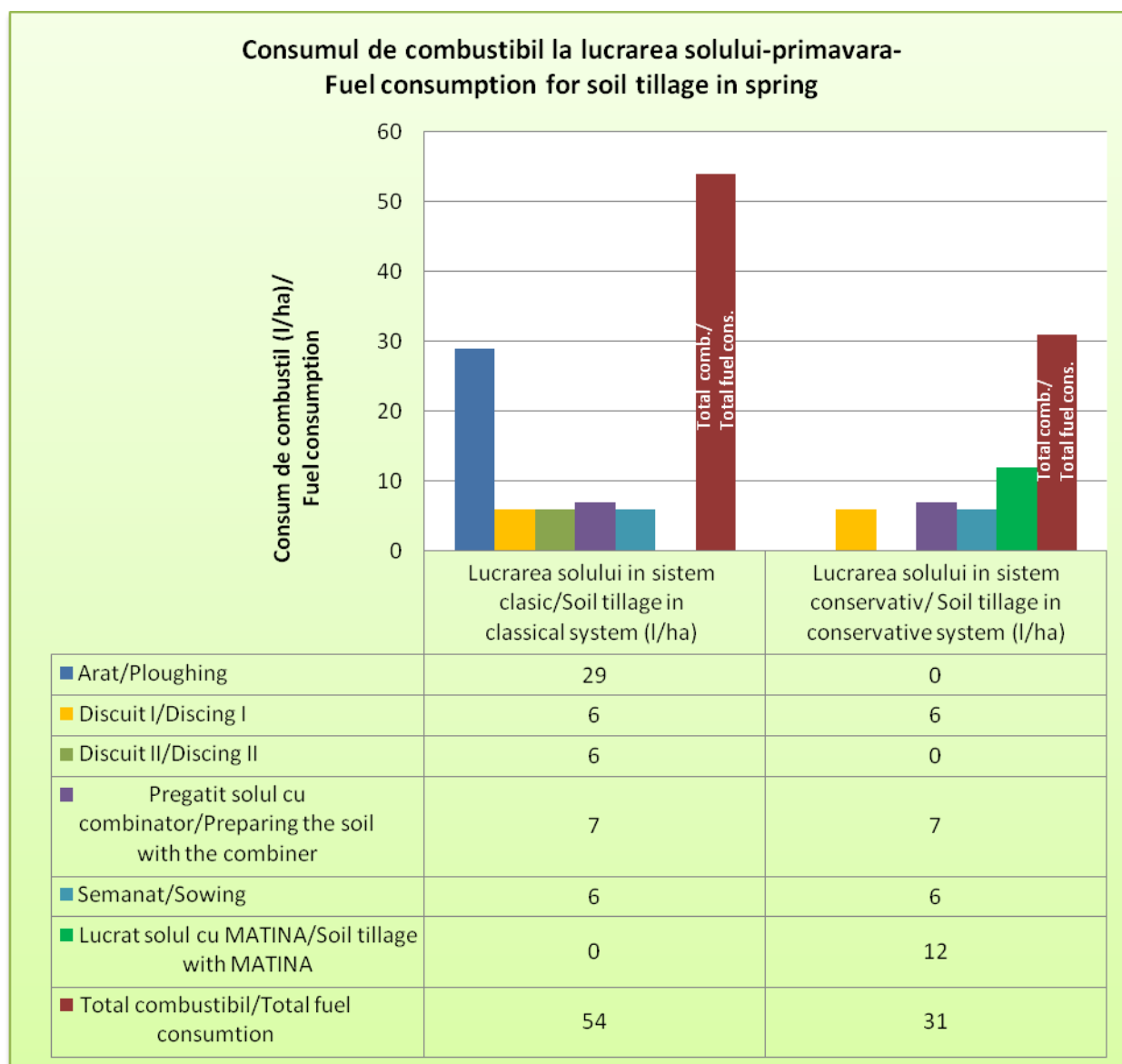


Fig. 6 - The chart for soil tillage in two parallel systems /
Graficul lucrării solului în două sisteme paralele

CONCLUSIONS

Experimental researches of multifunctional aggregate MATINA have validated the soil tillage in barley and wheat stubble in conservative system and the suitable values of working qualitative and energetic indexes.

Experimental results have allowed to elaborate useful

CONCLUZII

Cercetările experimentale ale agregatului multifuncțional MATINA au validat lucrarea solului pe miriște de orz și grâu în sistem conservativ și valorile corespunzătoare ale indicilor calitativi de lucru și energetici.

Rezultatele experimentale permit elaborarea de

recommendations for farmers using this aggregate with which a fuel economy by about 40% is achieved, and the productions obtained will be similar to those classically obtained.

REFERENCES

- [1]. Baker C.J., Saxton K.E., Ritchie W.R. (2002) - *No-tillage seedings science and practice*, 2nd edn. Oxford, UK: CAB International;
- [2]. Grace P.R., Harrington L., Jain M.C. and Robertson G.P. (2003) - *Long – term sustainability of the tropical and subtropical rice-wheat system: an environmental perspective in order to improve the productivity and sustainability of rice-wheat system: issues and impact*, vol.65 (eds. J.K.Ladha, J. Hill, R.K.Gupta, J.Duxbury & R.J.Buresh), paper 7, ASA special publications, pg.27-43. Madison, WI: ASA;
- [3]. Smart J.R. and Bradford J.M. (1999) - *Conservation tillage of corn production for a semiarid, subtropical environment*, Agron. J.91:116-121.

recomandări utile pentru fermierii care utilizează acest agregat cu care se realizează o economie de combustibil de cca. 40%, iar producțiile vor fi apropiate de cele obținute prin sistemul clasic.

BIBLIOGRAFIE

- [1]. Baker C.J., Saxton K.E., Ritchie W.R. (2002) - *Știința și practica - semănatului în teren nearat*, Ed. 2. Oxford, Marea Britanie: CAB International;
- [2]. Grace P.R., Harrington L., Jain M.C. și Robertson G.P. (2003) *Sustenabilitatea pe termen lung a culturilor de orez-grau in zonele topicale si subtropicale perspectiva ecologica*.In vederea îmbunătățirii productivității și durabilității culturilor de orez-grâu: aspecte și impact, vol.65 (eds. J.K.Ladha, J. Hill, R.K.Gupta, J.Duxbury & R.J.Buresh), pagima 7, ASA publicatii speciale, pp.27-43. Madison, WI: ASA;
- [3]. J.R. and Bradford J.M. (1999) - *Lucrari de conservare a productiei de porumb in mediul subtropical semiarid*, Agron. J.91:116-121.