

## INNOVATIVE TECHNIQUE FOR ESTABLISHING STRAW CEREAL IN SUSTAINABLE SYSTEM USING A TECHNICAL EQUIPMENT WITH WORKING ELEMENTS FOR SEEDBED PREPARATION AND SOWING

### TEHNICĂ INOVATIVĂ DE ÎNFIINȚARE A CEREALELOR PĂIOASE ÎN SISTEM DURABIL CARE UTILIZEAZĂ UN ECHIPAMENT TEHNIC CU ORGANE DE LUCRU PENTRU PREGĂTIT PATUL GERMINATIV ȘI SEMĂNAT

PhD. Eng. Eugen MARIN, PhD. Eng. Ion PIRNĂ,  
Ph.D. St. Eng. Dragoș MANEA, PhD.St. Eng. Cristian SORICĂ  
INMA Bucharest

**Abstract:** Sustainable development it means management and preserving the base natural resources: preservation of land, water, plants and animal genetic resources, of environment and orientation of technological and institutional changes so that it ensures the satisfaction of human needs both as for present and for future. Establishment of cultures consist in the introduction of seed into the soil, to a certain depth and is one of the most important agro-technical works, which must receive maximum attention. Innovative technology for the establishment of cereal crops in a sustainable system which uses a technical equipment with working elements for seedbed preparation and sowing is a solution that makes easier some agricultural operations, the soil aeration being reduced, as well as the risk of environmental resource degradation and it presents many technical and economic advantages: lower fuel consumptions and labour, shorter work periods, more simplified system of agricultural machinery. This way it obtains, conservation or improvement of soil characteristics and maintaining the soil structure by reducing compaction due to fewer crossings at seedbed preparation for sowing.

**Keywords:** technology, establishment, cereal, sustainable, equipment

#### 1. TECHNOLOGICAL FLOW OF MECHANIZED WORKS FOR STRAW CEREAL CULTURES

The main activity of vegetal production farms in Romania is, in most cases the culture of straw cereal crops.

The set of processes and measures taken in order to obtain a product is a specific technology. The final product, in the case of farm activity, is agricultural production represented by the quantity of seeds (wheat, barley, oats, rye, etc.) which are intended for industrial processing. The final product is delivered directly to the customer which, if necessary, it supplies transport to the silo. Regarding the production cycle, it can be schematically shown in Figure 1.

**Rezumat:** Dezvoltarea durabilă înseamnă managementul și conservarea resurselor naturale de bază: conservarea pământului, a apei, a plantelor și a resurselor genetice animale, a mediului și orientarea schimbărilor tehnologice și instituționale în așa manieră încât să se asigure satisfacerea nevoilor umane atât pentru prezent, cât și pentru viitor. Înființarea culturilor constă în introducerea seminței în sol, la o anumită adâncime și reprezintă una din cele mai importante lucrări agrotehnice, căreia trebuie să i se acorde maximum de atenție. Tehnologia inovativă pentru înființarea culturilor cerealiere în sistem durabil care utilizează un echipament tehnic cu organe de lucru pentru pregătirea patului germinativ și semănat reprezintă o soluție care facilitează unele operații agricole, afânarea solului fiind mai redusă, ca și riscul degradării resurselor de mediu și care prezintă mai multe avantaje tehnico-economice: consumuri de carburanți și forță de muncă mai mici, perioade de lucru mai scurte, sisteme de mașini agricole mai simplificate. Se realizează astfel, conservarea sau ameliorarea caracteristicilor solului și menținerea structurii solului prin reducerea tasării ca urmare a reducerii numărului de treceri la pregătirea patului germinativ pentru semănat.

**Cuvinte cheie:** tehnologie, înființat, cereale, durabil, echipament

#### 1. FLUXUL TEHNOLOGIC AL LUCRĂRILOR MECANIZATE PENTRU CULTURI DE CEREALE PĂIOASE

Activitatea principală a fermelor de producție vegetală din România o reprezintă, în majoritatea cazurilor cultura de câmp a păioaselor.

Ansamblul de procese și măsuri adoptate în sensul obținerii unui produs reprezintă o tehnologie specifică.

Produsul final, în cazul activității fermei, este producția agricolă reprezentată de cantitatea de semințe (grâu, orz, ovăz, seară etc.) care sunt destinate procesării industriale. Produsul final este livrat direct către client căruia i se asigură, după caz, transportul până la siloz. În privința ciclului de producție, acesta poate fi schematic reprodus în figura 1.

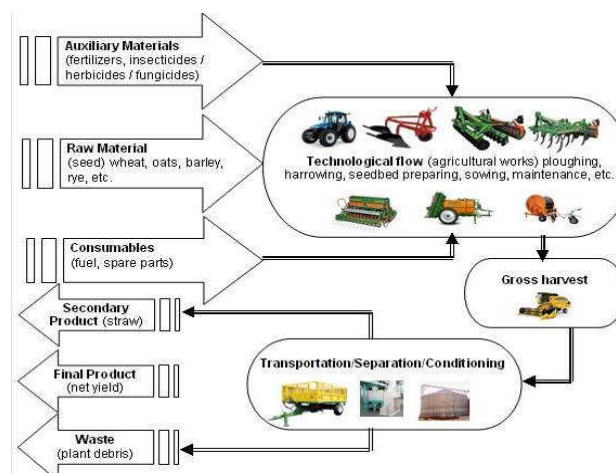


Fig. 1 - Scheme of the production cycle in a farm growing cereal crops/Schema ciclului de producție într-o fermă de cereale păioase

## 2. MECHANIZATION TECHNOLOGIES FOR SOIL WORKS, ESTABLISHMENT AND MAINTENANCE OF CEREAL CROPS CULTURES IN CONVENTIONAL VERSION

Technology is reflected on agricultural land by the technological flow, which means all methods and work in their natural order and sequence, starting from chemical and organic fertilizers administration to the irrigation of crops (Figure 2).

## 2. TEHNOLOGII DE MECANIZARE PENTRU LUCRĂRILE SOLULUI, ÎNFIINȚAREA ȘI ÎNTREȚINEREA CULTURILOR DE CEREALE PĂIOASE ÎN VARIANTA CONVENȚIONALĂ

Tehnologia se concretizează pe terenul agricol prin fluxul tehnologic, care reprezintă totalitatea metodelor și lucrărilor în ordinea și succesiunea lor firească, începând de la administrarea îngrășămintelor chimice și organice până la irigarea culturilor (fig. 2).

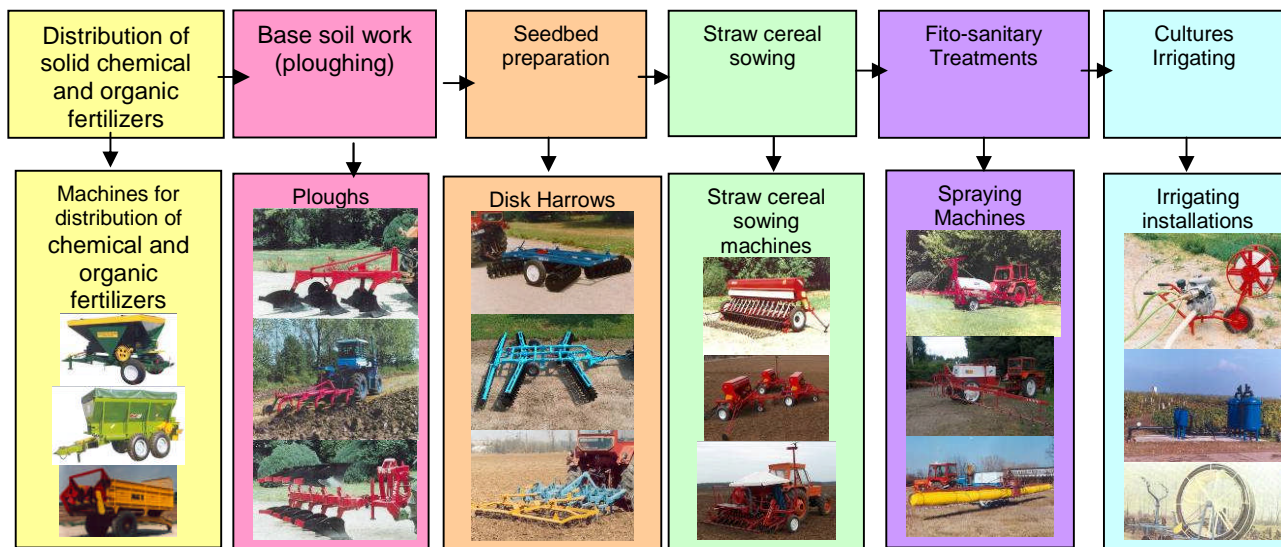


Fig. 2. Technological flow diagram of the mechanical works for soil working, establishment and maintenance of straw cereal crops in the conventional version/Schema fluxului tehnologic al lucrărilor mecanizate pentru lucrările solului, înființarea și întreținerea culturilor de cereale păioase în varianta convențională

Agricultural machines system means all types of technical equipment used for the mechanization of all works within production proces. Mechanization system ensures that all agricultural technical equipment are related between them from technical, economic and organizational point of view, in order to obtain maximal yields with minimal costs. Criteria of choice for agricultural machines in a mechanizing system consider:

- mechanization zonality, determined by the relief, soil resistance, culture plan structure, labour available;
- feasibility of the technique, determined by the technical characteristics of machines, by the manner of satisfaction of agro-technical demands for their technical performances;
- economic efficiency, materialized by lower recovery time for investments in machinery.

### 3. INNOVATIVE TECHNIQUE FOR ESTABLISHING STRAW CEREAL IN SUSTAINABLE SYSTEM USING A TECHNICAL EQUIPMENT WITH WORKING ELEMENTS FOR SEEDBED PREPARATION AND SOWING

Competition imposed by the necessity to obtain yields as large as possible with material costs as low as possible, in terms of natural resources conservation combined with the current peculiar technological possibilities led to the application of new technologies of culture, the transition from conventional to sustainable agriculture technologies. Development of weed control techniques, improved machinery and technology to work the soil and sowing are important premises in expanding low-cost production technologies. Romania has a high natural potential for introducing the establishing technologies for straw cereal crops within reduced works system as a form of sustainable agriculture, leading to long-term protection of environmental resources. Important restrictive factors are

Prin sistem de mașini agricole se înțelege totalitatea tipurilor de echipamente tehnice agricole folosite pentru mecanizarea tuturor lucrărilor din cadrul unui proces de producție. Sistemul de mecanizare asigură ca totalitatea echipamentelor tehnice agricole componente să fie corelate între ele din punct de vedere tehnic, economic și organizatoric, în vederea obținerii unor producții agricole maxime la costuri minime. Criteriile de alegere a mașinilor agricole în cadrul unui sistem de mecanizare au în vedere:

- zonalitatea mecanizării, determinată de relieful terenului, rezistența solului, structura planului de culturi, disponibilul de forță de muncă;
- tehnica posibilă de folosit, determinată de caracteristicile tehnice ale mașinilor, de modul de satisfacere a cerințelor agrotehnice la performanțele lor tehnice;
- eficiența economică, concretizată prin timp redus de recuperare a investițiilor făcute în mașini.

### 3. TEHNICĂ INOVATIVĂ DE ÎNFIINȚARE A CEREALELOR PĂIOASE ÎN SISTEM DURABIL CARE UTILIZEAZĂ UN ECHIPAMENT TEHNIC CU ORGANE DE LUCRU PENTRU PREGĂTIT PATUL GERMINATIV ȘI SEMĂNAT

Competiția impusă de necesitatea obținerii unor recolte cât mai mari cu costuri materiale cât mai mici, în condițiile conservării resurselor naturale combinată cu deosebitele posibilități tehnologice actuale a condus la aplicarea unor noi tehnologii de cultură, trecerea de la tehnologiile convenționale la agricultura durabilă. Dezvoltarea tehnicilor de control a buruienilor, îmbunătățirea mașinilor și tehnologiilor de lucrat solul și de semănat constituie premise importante în extinderea tehnologiilor cu costuri reduse de producție. România are potențialul natural ridicat pentru introducerea tehnologiilor de înființat culturi de cereale păioase în sistem cu lucrări reduse ca formă a agriculturii durabile, care conduc la protecția pe termen lung a resurselor de mediu. Factorii restrictivi importanți sunt

determined by: the absence of such technologies, limited financial resources and technical endowment with adequate and efficient system of machines. Soil working is a major link in the technology of reduced works cultures. They seek to obtain productions but also soil and environment amelioration. Mobilization of soil increases the aeration porosity and intensifies aerobic microbiological processes. These processes hasten decomposition of humus and releasing of nutrients available to plants. Stimulate microbiological activity. Depending on climatic conditions, cultivated plant, fertilization and weed control system, it has developed two versions of the system with reduced works:

**Variant I – Establishing straw cereal crops with technical equipment endowed with working elements for seedbed preparation and sowing in tilled field**

In Table 1 are shown the works for soil preparation and sowing straw cereals in variant I and in Figure 3, aggregates used.






determinați de: absența unor astfel de tehnologii, de resursele financiare limitate și de dotarea tehnică cu sistema de mașini adecvată și performantă.

Lucrările solului reprezintă o veriga principala în tehnologia culturilor cu lucrări reduse. Ele urmăresc obținerea de producții dar și consemnarea și ameliorarea solului și a mediului ambiant. Mobilizarea solului crește porozitatea de aerare și intensifică procesele microbiologice aerobe. Aceste procese grăbesc descompunerea humusului și eliberarea de substanțe nutritive accesibile plantelor. Stimulează activitatea microbiologică. În funcție de condițiile pedoclimatice, de planta cultivată, de sistemul de fertilizare și combatere a buruienilor, s-a elaborat două variante ale sistemului cu lucrări reduse:

**Varianta I - Înfiișat culturi de cereale păioase cu echipamentul tehnic cu organe de lucru pentru pregătirea patului germinativ și semănat în teren arat**

În tabelul 1 sunt prezentate lucrările de pregătire a solului și semănat cereale păioase în varianta I iar în figura 3 agregatele folosite.

Table 1

Soil Works	Technical equipment used	Technological processes realized
Ploughing at 18....25 cm	 Reversible plough RP5	Plug - întoarcere-amestecare Plough – reversal - mixing
Seedbed preparing and sowing	 Technical equipment with working elements for seedbed preparation and sowing, SGR	 Spinning of the rotors in vertical plan grinds by shock and redistributes evenly the soil through working width
		 Vigorous working of the clods which due to received shocks, are grinded on minimum cohesion surfaces, protecting this way the soil granular structure
		 Mechanical measuring of seeds with a measuring device type grooved cylinder and pneumatic distribution

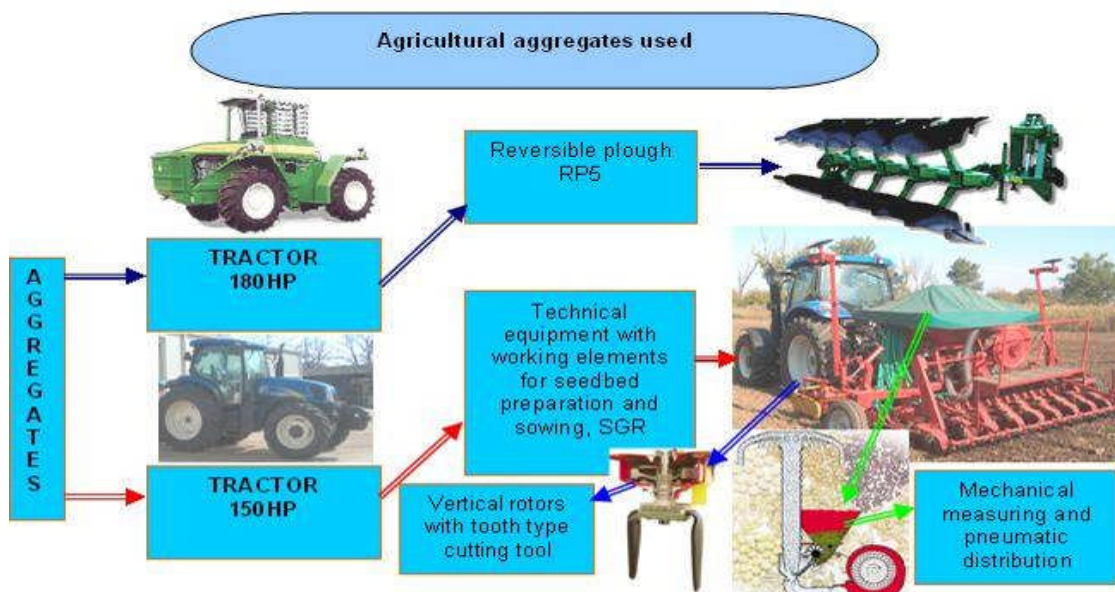


Fig. 3 - Agricultural aggregates used in Variant I/Agregate utilizate în Varianta I






**Varianta II – Establishing straw cereal crops with technical equipment endowed with soil working and sowing elements**

In Table 2 are shown soil works and sowing straw cereal crops in varianta II and in Figure 4, aggregates used in this case.

**Varianta II - Înființat culturi de cereale păioase cu echipamentul tehnic cu organe de lucrat solul și semănat**

În tabelul 2 sunt prezentate lucrările solului și semănat cerealele păioase în varianta II iar în figura 4 agregatele folosite în acest caz.

Table 2

Soil Works	Technical equipment used		Technological processes realized
Soil working and sowing	Technical equipment with soil working and sowing elements type SGR 		Soil working by endowing the vertical rotors with blade cutting tools
			Mechanical measuring of seeds with a measuring device with grooved cylinder
			Evacuation of air-seeds mixture in the main transport pipe, wherefrom are taken by the air flow produced by fan and conducted to vertical pipe, towards the main distribution head, where take place the primary distribution of air-seeds mixture and further on towards secondary distribution heads, which manage the seeds mixture to shovels.
			The covering of seeds finalizes with elastic teeth harrow which does levelling, too.

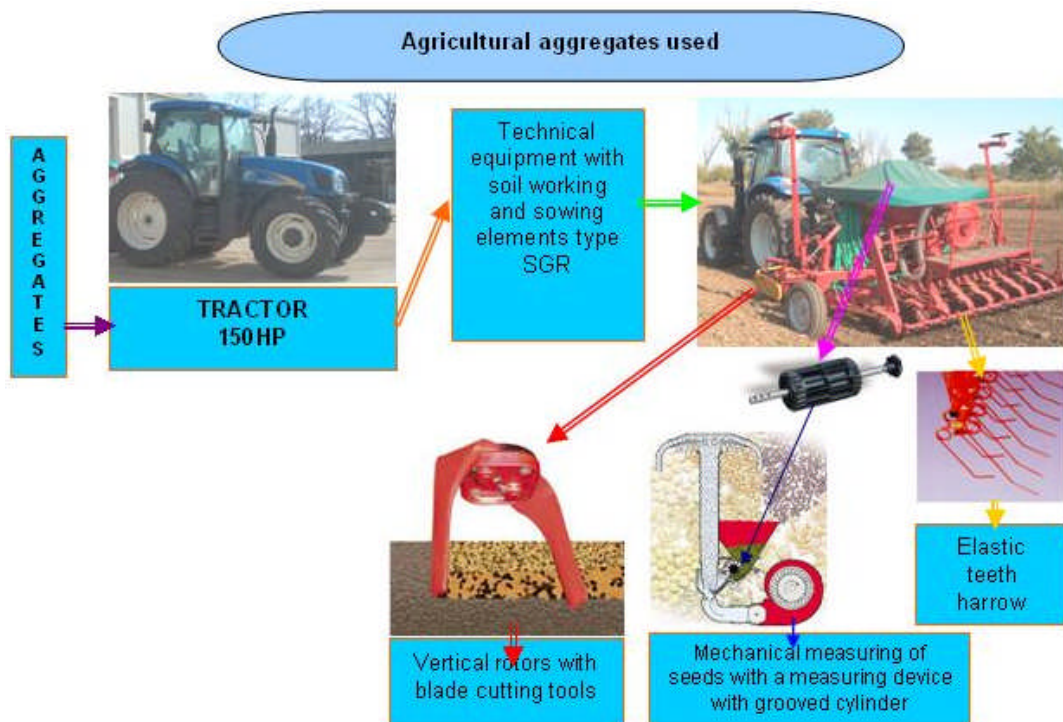


Fig. 4 - Agricultural aggregates used in Variant II/ Agregate utilizate în Varianta II

Technical equipment with working elements for seedbed preparation and sowing, SGR by endowment of vertical rotors with tooth cutting tools is used for straw cereal sowing in field half prepared for sowing. Vertical rotors with tooth cutting tools process the soil, worked through ploughing, at depths below 8 cm obtaining this way an appropriate seedbed for sowing.

Technical equipment with working elements for seedbed preparation and sowing, SGR by endowment of vertical rotors with blade cutting tools is used for straw cereal sowing in field unprepared for sowing. Vertical rotors with blade cutting tools process the soil, at depths below 12 cm obtaining this way an appropriate seedbed for sowing.

Technical equipment with working elements for soil preparation and sowing straw cereal, SGR (Figure 5) works in aggregate with 150 HP tractor son wheels endowed with third category hydraulic lifting devices, corresponding SR ISO 730-1+C1.

Echipamentul tehnic cu organe de lucru pentru pregătit patul germinativ și semănat, SGR prin echiparea rotoarelor verticale cu cuțite dinte este utilizat la semănatul cerealelor păioase în teren semipregătit pentru semănat. Rotoarele verticale cu cuțite dinte prelucrează solul, lucrat prin arătură, la adâncimi de până la 8 cm creând astfel un pat germinativ corespunzător în vederea semănatului.

Echipamentul tehnic cu organe de lucru pentru pregătit patul germinativ și semănat, SGR prin echiparea rotoarelor verticale cu cuțite lamă este utilizat la semănatul cerealelor păioase în teren nepregătit pentru semănat. Rotoarele verticale cu cuțite lamă prelucrează solul la adâncimi de până la 12 cm creând astfel un pat germinativ corespunzător în vederea semănatului.

Echipamentul tehnic cu organe de lucru pentru pregătit solul și semănat cereale păioase, SGR (fig.5) lucrează în agregat cu tractoarele de 150 CP pe roți prevăzute cu ridicătoare hidraulice de categoria 3 conform SR ISO 730-1+C1.



Fig. 5. Technical equipment with working elements for soil preparation and sowing straw cereal, SGR/ Echipamentul tehnic cu organe de lucru pentru pregătit solul și semănat cereale păioase

Technical equipment with working elements for soil preparation and sowing has a harrow with vertical rotors (Figure 6), which can work independently for soil working or for seedbed preparation and a mechano-pneumatic sowing machine (Figure 7) which can work independently for straw cereal sowing.

Echipamentul tehnic cu organe de lucru pentru pregătit solul și semănat are în componență o grapa cu rotoare verticale (fig. 6), care poate lucra independent la lucrat solul sau la pregătirea patului germinativ și o semănătoare mecano-pneumatică (fig. 7) care poate lucra independent la semănatul cereale păioase.



Fig. 6. Harrow with vertical rotors /Grapa cu rotoare verticale



Fig. 7. Mechano-pneumatic sowing machine/Semănătoare mecano-pneumatică

**Main technical characteristics** of technical equipment with working elements for soil preparation and sowing straw cereal, SGR are presented in Table 3.

**Principalele caracteristici tehnice** ale echipamentului tehnic cu organe de lucru pentru pregătit solul și semănat cereale păioase, SGR sunt prezentate în tabelul 3.

Table 3

Characteristic/Caracteristica	Value/Valoare
Power source, HP	150
Aggregation mode	carried
Overall size dimensions, mm	
- Width	4460
- Length	3590
- Height with lifted trace furrowers	2920
Mass, kg	1575
<b>Rotary harrow</b>	
Harrow type	with rotary cutting tools in vertical plan
Number of rotary cutting tools	14

Number of cutting tools per rotor	2
Distance between rotors, mm	245
Working width, m	3,5
Working depth, cm	6,0...10,0
Transmission type	With gear wheels
Power of reduction gear box, kW	100
Transmission ratio	0,62
Type of the grinding roller	With spurs (Parker)
<b>Mecano-pneumatic sowing machine</b>	
Type of sowing machine	with centralized measuring and pneumatic distribution
Number of shovels	28
Distance between rows, mm	12,5
Working width, m	3,5
Sowing depth, cm	1,2...8,0
Type of seeds measuring device	With grooved cylinder
Type of shovels	Double disk or mono disk
Capacity of seeds storage bin, l	800

### The operation of technical equipment with working elements for soil preparation and sowing

On the base frame of rotary harrow is mounted the harrow with vertical rotors, behind whom attach the grinding and supplementary soil levelling elements, respectively spurs roller. This realizes working process by rotating in vertical plan of the rotors which grind through shock and redistribute evenly the soil through working width. Combining spinning motion of rotors with advancing motion due to tractor displacement, it leads to vigorous working of the clods which due to received shocks, are grinded on minimum cohesion surfaces, protecting this way the soil granular structure. The desired grinding degree of soil, at its processing with rotary harrow, is obtained for various conditions and working speeds, by corresponding adjustments of rotative speed for vertical rotors. Vertical rotors may be equipped depending on soil working with tooth cutting tools or blade cutting tools. The adjustment of rotative speed for vertical rotors is made by exchange wheels at the level of reduction gear box. In order to avoid the soil being throw away sideways, rotary harrow is equipped with a frontal shield articulate mounted on the carrying box. The soil worked this way with rotary harrow is a corresponding seedbed for sowing.

The link between rotary harrow and mechano-pneumatic sowing machine is made through the harrow frame and central coupling bar. Seeds measuring for all the shovels is made by mechanical way, with a measuring device with grooved cylinder, and its assignment and transportation to shovels is made pneumatic.

By the displacement of technical equipment, the metallic wheel of mechano-pneumatic sowing machine, through a chain transmission and some cardan transmissions, set in motion the axle of measuring device with grooved cylinder. From seeds storage bin, the seeds measured by grooved cylinder are evacuated into the main transport pipe, wherefrom are taken by the air flow produced by fan and conducted to vertical pipe, towards the main distribution head, where take place the primary distribution of air-seeds mixture and further towards the secondary distribution heads, which manage the seeds mixture to shovels. The place where the seeds are taken up by the air flow is a Venturi type construction (shape), in order to prevent the appearance of some superpressures that might reflow the seeds back to the measuring device. The walls of vertical pipe, on its last part, before the main distribution head, are gauffered in order to provide homogenization of air-seeds mixture. The covering of seeds finalizes with elastic teeth harrow which does levelling, too. At every end of parcel, before ending the

### Funcționarea echipamentului tehnic cu organe de lucru pentru pregătirea solului și semănat

Pe cadrul de bază al grapei rotative este fixată grapa cu rotoare verticale, în urma căreia se atașează organele de mărunțire și nivelare suplimentară a solului, respectiv tăvălugul cu piteni. Aceasta realizează procesul de lucru prin rotirea în plan vertical a rotoarelor care mărunțesc prin șoc și redistribuie în mod egal solul pe lățimea de lucru. Combinarea mișcării de rotație a rotoarelor cu mișcarea de înaintare datorată deplasării tractorului, conduce la prelucrarea energică a bulgărilor de sol care datorită șocurilor primite se mărunțesc pe suprafețele de minimă coeziune protejându-se astfel structura granulară a solului. Gradul dorit de mărunțire al solului, la prelucrarea lui cu grapa rotativă, se obține pentru diferite condiții și viteze de lucru, prin reglarea corespunzătoare a turației rotoarelor verticale. Rotoarele verticale pot fi echipate în funcție de lucrarea solului cu cuțite dinte sau cuțite lamă. Reglajul turației de lucru a rotoarelor verticale se face prin roți de schimb la nivelul reductorului de turație. Pentru evitarea aruncării laterale a solului grapa rotativă este echipată cu un scut frontal montat articulat pe cutia portantă. Solul astfel lucrat de grapa rotativă reprezintă un pat germinativ corespunzător în vederea semănatului.

Legătura dintre grapa rotativă și semănătoarea mecano-pneumatică se face prin intermediul cadrului grapei și a tirantului central de cuplare. Dozarea semințelor pentru toate brăzdalele se face pe cale mecanică, cu un aparat de dozare cu cilindru canelat, iar repartitia și transportul lor spre brăzdare se face pneumatic.

Prin deplasarea echipamentului tehnic, roata metalică a semănătorii mecano-pneumatice, prin intermediul unei transmisii cu lanț și a unor transmisii cardanice, pune în mișcare axul aparatului de distribuție cu cilindru canelat. Din buncărul de semințe, semințele dozate de cilindru canelat, sunt evacuate în conducta principală de transport a amestecului aer-semințe, de unde sunt preluate de curentul de aer debitat de ventilator și trimise la conducta verticală, spre capul principal de distribuție, unde se face distribuția primară a amestecului de aer și semințe și mai departe spre capetele secundare de distribuție, care dirijează fiecare amestecul cu semințe spre brăzdare. Locul în care semințele sunt preluate de curentul de aer este o construcție (formă) de tip Venturi, pentru a se preveni apariția unor suprapresiuni care să refuleze semințele înapoi, spre aparatul de dozare. Pereții conductei verticale, pe ultima porțiune, înainte de capul principal de distribuție, sunt gofrați pentru a asigura omogenizarea amestecului aer-semințe. Operația de acoperire a semințelor se finalizează cu ajutorul grapei cu dinți elastici, care realizează și o nivelare. La fiecare capăt de parcelă, înainte de terminarea lucrului, se va întrerupe mișcarea de la arborele prizei

work, the motion from power take off shaft to the rotary harrow will be interrupted, and then it will be actuated the hydraulic lifting device of the tractor in order to hinge up technical equipment for the row end return.

#### 4. CONCLUSIONS

The advantages of technology:

- store up and better exploit of water from soil;
- the soil compacts less;
- the soil structure is protected;
- the hummus preserve better;
- by eliminating the ploughing and harrowing works, the cost price is lower, economizing especially the fuel.

#### 5. REFERENCES

1. Krasnicenko A.: *The hand-book of agricultural machines fabricant*, Technical Publishing House, Bucharest, 1964.
2. Barba, V e.o.: *The guide of agricultural mechanic*, Ceres Publishing House, 1970.
3. Rus, Fl.: *Equipment for soil working. Sowing and crops maintenance*, "Transilvania" University from Brasov, 1986.
4. Rus, Fl.: *Agricultural machines for soil working, sowing and crops maintenance*, "Transilvania" University from Brasov, 1987.
5. Project No. 51048, 2008...2011, *Innovative technique for cereal crops set up in sustainable system, which limits the soil degradation, preserves the biodiversity and contributes to qualitative increases of the agricultural production*, developed within the Research Programme PARTNERSHIPS IN THE PRIOR DOMAINS, INMA Bucharest.
6. xxx. Advertising catalogues: RABE WERK, GASPARD: [www.maschionet.com/](http://www.maschionet.com/), AMAZONE: [www.amazone.de](http://www.amazone.de), MAT Craiova: [www.matcraiova.ro](http://www.matcraiova.ro), Mecanica Ceahlău Piatra Neamț: [www.mecanicaceahlau.ro](http://www.mecanicaceahlau.ro)

de putere la grapa rotativă, după aceea se va acționa mecanismul de ridicare al tractorului pentru suspendarea echipamentului tehnic în vederea efectuării întoarcerilor la capăt de rând.

#### 4. CONCLUZII

Avantajele tehnologiei:

- înmagazinează și valorifică mai bine apa din sol;
- solul se tasează în mai mică măsură;
- structura solului este protejată;
- humusul se conservă mai bine;
- prin eliminarea lucrărilor de arat, discuit, grăpat, prețul de cost este mai redus, făcându-se economie în special la combustibil.

#### 5. BIBLIOGRAFIE

1. Krasnicenko A.: *Manualul constructorului de mașini agricole*, Ed. Tehnică, București, 1964.
2. Barba, V ș.a., *Indrumătorul Mecanicului Agricol*, Ed. Ceres 1970
3. Rus, Fl.: *Echipamente pentru lucrările solului. Semănat și întreținerea culturilor*, Universitatea "Transilvania" din Brașov, 1986
4. Rus, Fl.: *Mașini agricole pentru lucrările solului, semănat și întreținerea culturilor*, Universitatea "Transilvania" din Brașov, 1987
5. Proiectul nr. 51048, 2008...2011, *Tehnică inovativă pentru înființarea culturilor cerealiere în sistem durabil, care limitează degradarea solului, conservă biodiversitatea și contribuie la creșteri calitative ale producțiilor agricole*, desfășurat în cadrul Programului PARTENERIATE ÎN DOMENIILE PRIORITARE, INMA București
6. xxx. *Prospecte*: RABE WERK, GASPARD: [www.maschionet.com/](http://www.maschionet.com/), AMAZONE: [www.amazone.de](http://www.amazone.de), MAT Craiova: [www.matcraiova.ro](http://www.matcraiova.ro), Mecanica Ceahlău Piatra Neamț: [www.mecanicaceahlau.ro](http://www.mecanicaceahlau.ro)