

## ПОДЕЛА АГРОТЕХНИЧКИХ МЕРА

За успешну биљну производњу неопходно је одговарајућим мерама културној биљци створити повољне услове. Те мере зову се агротехничке мере или краће агротехника, или технологија гајења.

Обзиром на бројне разлике између усева, као и између агроеколошких услова који владају у различитим агробиотопима, не може се говорити о јединственој агротехници за све културне биљке. Зато се агротехника за поједине културе изучава у посебним предметима (специјално ратарство, повртарство и крмно биље), а у општем ратарству говоримо о општим и главним принципима агротехнике.

Главни циљ биљне производње је да се одговарајућом агротехником омогући да повољне особине земљишта и производни потенцијал културне биљке, дођу до пуног изражаја. Притом земљиште треба да задржи своју високу продуктивност, т.ј. да буде и остане у добром физичком, хемијском и биолошком стању. Циљ се може дефинисати и на друге начине; као ►висок принос и квалитет, ►рентабилна (економична) производња, ►уз очување плодности земљишта и ►заштиту агроекосистема од загађивања.

Агротехничке мере делимо у три групе:

**I Мере којима утичемо на елементе климе:**

↳ наводњавање, производња у заштићеном простору, засењивање, проређивање, ветрозаштитни појасеви, противградна заштита...

**II Мере којима утичемо на особине земљишта:**

↳ обрада, ђубрење, калцификација, противерозионе мере...

**III Мере којима делујемо на културне биљке:**

↳ припрема семена, нега и заштита усева...

Ова подела је условна, јер свим поменутих мерама увек значајно утичимо и на биљке.

Само добрим познавањем свих вегетационих чинилаца, можемо одабрати одговарајуће агротехничке мере, начин и време њихове примене. Свака од примењених мера делује појединачно али и заједно, у интеракцији, и то тако што њихов заједнички ефекат, обично надмашује збир њихових појединачних ефеката, ако се мере примене одвојено. Збир ефеката појединачних мера дубоког орања, ђубрења и плодореда, на принос пшенице, био је 1,95т/ха зрна пшенице више него на контролној варијанти, где ниједна од ових мера није била примењена (Федосев, цит. Шарић, 1985). Међутим, заједнички ефекат свих мера примењених истовремено, био је 2,49т/ха, што још једном потврђује IV закон деловања вегетационих чинилаца, који говори о њиховом збирном, заједничком утицају на крајњи резултат (у овом случају принос).

Савремени агроном у обавези је да редовно прати достигнућа науке, како би их што пре проверио у пракси. Нове сорте и хибриди, машине и хемијска средства нови поступци и технике, траже практичну потврду. Кроз огледе, на бази туђих али и сопствених искустава, морамо пратити ефекте појединих мера, да би о њима донели свој суд. Оне мере које се у пракси покажу као ефикасне, дужни смо примењивати и друге учити да се њима користе.



Разлози због којих обрађујемо земљиште су вишеструки, као и циљеви које том приликом остварујемо. Неки од њих односе се само на поједине мере обраде, међутим укупно гледано основном и допунском обрадом постижу се вишеструки ефекти.

### 1. Припрема земљишта за уношење семена

Обзиром да семе уносимо у земљиште, на одређену дубину, где треба да пронађе најбоље услове за клијање, вршимо обраду земљишта у сетвеном слоју, да би те услове и створили.

### 2. Лакше и боље продирање корена у дубину

Није довољно да семе само клија, треба младој биљци омогућити да се укорени, и то што лакше и што боље. Жиле корена у дубљим слојевима обезбеђују чврсту везу биљке са земљиштем, ефикасније снабдевање водом и хранивима, већу отпорност на полагање и чување, а мања је и опасност од механичких повреда биљака оруђима.

### 3. Стварање и обнављање повољне структуре земљишта

Необрађено земљиште је тврдо, збијено и слегнуто. Обрадом стварамо повољнију структуру. Повећањем запремине ствара се више пора и шупљина, што побољшава ваздушни, водни и топлотни режим. Створена структура се обнавља редовном обрадом. Међутим, обрада није крај већ почетак сложених процеса у земљишту, који ће дати очекивани резултат, под условом да се поштују рокови и начини примене свих агротехничких мера. У супротном долази до кварења структуре.

### 4. Подстицање биолошке активности земљишта

У обрађеном земљишту појачана је активност микроорганизама и других чланова едафона, чиме се стимулишу биолошки процеси у земљишту и стварају биљна хранива у приступачном облику (из органских и минералних материја у земљишту).

### 5. Бржа и већа инфилтрација и задржавање воде у земљишту

Дубоко и на време обрађено земљиште прима више воде, и у стању је да је дуже задржи у виду водних залиха, што је значајно у време суше.

### 6. Већа инфилтрација ваздуха и његова боља размена између земљишта и атмосфере

Опет као последица повећане запремине, већа је могућност инфилтрације ваздуха у земљиште. Аерација – прилив свежег ваздуха, помаже дисање корена (због доспелог кисеоника), а са друге стране одавање вишка  $\text{CO}_2$  из земљишта, појачава фотосинтезу (јер долази до размене атмосферског и земљишног ваздуха).

### 7. Уништавање корова

Обрадом корове директно уништавамо, а њихово семе уносимо на дубину са које не може да никне. (Могућ је и обрнут процес, да се семе из дубине плугом избаци на површину и страда од ниских температура, или га поједу животиње. Некад вршимо и директно вегетативно умножавање вишегодишњих корова, јер сечемо и разносимо њихове подземне органе, па треба пажљиво одабрати врсту оруђа...)

### 8. Уношење ђубрива, а понекад и пестицида

Уношењем у земљиште у зону кореновог система, ђубрива имају много већи ефекат, него ако остану на површини. Осим уношења, важно је и да се што боље помешају са земљиштем, што се постиже квалитетном допунском обрадом. Земљишни хербициди делују само ако се унесу и остваре контакт са честицама земљишта, а исто важи и за друге земљишне пестициде.

### 9. Уношење биљних остатака

Стрњика, слама, кукурузовина и други биљни остаци, као и корови који су преживели жетву, обрадом се уносе у земљиште, чиме се стимулише њихово разлагање, односно минерализација. На овај начин добија се извесна количина органске материје, неопходне за биолошку активност земљишта, а биљни делови од којих немамо друге користи бивају најбезбедније уклоњени. (Низ негативних последица има спаљивање рецимо сламе стрних жита, у крајевима где се не користи као простирка или је има више од потреба. У том случају најкорисније је обавити заоравање сламе, ако нема интереса за њену енергетску или хранидбену вредност.)

### 10. Сузбијање биљних болести, инсеката и глодара

Многи узрочници биљних болести и штетни инсекти презимљавају баш на биљним остацима, па се њиховим заоравањем спречава ширење ових штетних чланова агробиоценозе, јер долазе у услове у којима им се прекида животни циклус. Обрадом директно уништавамо, или „откривамо“ природним непријатељима, ларве или саме инсекте, као и глодаре који постају све већи проблем и на ораницама.

### 11. Дренирање и брже сушење влажних земљишта и смањење евапорације на сувим

Обрадом влажног земљишта, повећава му се запремина, али и површина, а тиме и евапорација, чиме убрзавамо губитак у том тренутку сувишне воде. Обрадом земљишта са водним дефицитом, прекида се успостављени капиларитет и затварају „путеви“ кроз које је такво земљиште губило воду. (О овоме водимо рачуна, знајући са којим типовима земљишта располажемо.)

Укратко речено, обрадом земљишта ствара се повољан супстрат за животне активности гајених биљака, што се манифестује бољим растом и развојем, добрим изгледом усева, већим приносима и квалитетнијим производима. На квалитетну обраду земљишта најбоље реагују коренасте и кртоласте биљке. И поред низа предности гајења на добро обрађеном земљишту, постоје и различити видови редуковне обраде, који искључују поједине радне операције, или се пак обавља директна сетва у необрађено земљиште.



## ВРЕМЕ ОБРАДЕ

Време обраде земљишта зависи од много чинилаца, али су ипак најважнији:

- плодосмена,
- удео воде у земљишту и
- тип земљишта.

Плодосмена, односно смена усева на некој парцели, одређује нам кад, како и које мере обраде земљишта можемо применити. Предусев, временом свог зрења, одређује да ли ће бити довољно времена за успешну обраду, од његове жетве до сетве наредног усева.

◆ Па тако, у традиционалном двопољу озиме пшенице и кукуруза, после жетве пшенице (почетак седмог месеца), имамо на располагању довољно времена за разноврсну обраду, до сетве кукуруза (средина априла, наредне године). Код следеће смене, након бербе кукуруза (врло често почетком и средином октобра), убрзано морамо припремати парцелу за сетву озиме пшенице (а оптимални рок је друга декада октобра). Тада времена за чекање нема и земљиште се убрзано обрађује и што пре сеје озима пшеница. Овако најчешће добијамо изузетно лош квалитет обраде, па су бројни примери да пшеница која није толерантна на монокултуру, у поновљеној сетви („пшеница на пшеницу“), даје веће приносе него када јој је предусев касно обран кукуруз. Сличан резултат је и када сејемо пшеницу после других касних усева (соје, сунцокрета...).

◆ Када желимо постићи две жетве годишње, такође смо у временском теснацу, јер после жетве предусева, имамо врло мало времена до сетве накнадног („пострног“) усева. Тако се некад, поједине фазе обраде земљишта обављају исти дан кад и сетва, јер ни једна друга жетва (принос и квалитет), не зависи толико од рока сетве, као што је то случај код накнадних усева.

■ Удео воде у земљишту је други важан фактор који утиче на време обраде. И „влажно“ и „суво“ земљиште тешко је обрадиво. Најбоље време за обраду је при умереној влажности (40-60% од максималног водног капацитета). Постоји више начина за одређивање погодних тренутака за обраду.

◆ Ако узмемо мало земљишта у руку и стегнемо га и ако је након отварања шике земља слењена, или из ње излази вода, знак је да има сувише воде. Ако је земља тврда и не може се стиснути, значи да је сува.

◆ Итд, ако узмемо грудву земље и испустимо је (са 1 м висине), а притом се при удару о земљиште, тај грумен распрши, онда је удео воде таква да омогућава обраду.

Наведени, као и неки други начини, примењиви су код типова земљишта ирвигнасте структуре. Тешко је овако тестирати смоницу, псеудоглеј и друга „тешка земљишта“.

◆ Зато се врло често ослањамо на искуство, па обради приступамо познавајући оређене парцеле и пратећи количину падавина коју су примиле.

◆ Или при самом раду оруђа за обраду, процењујемо стање земљишта у погледу влажности, а самим тим и погодности за обраду.

• Тако на пример, ако се при обради за оруђем диже прашина, или се земљиште кида, значи да је оно суво.

• Ако се обрађено земљиште каиша, сија и размазује, знак је да има сувише воде. (сл. 9, 10, и 11) Притом, земљиште се лепи за оруђа која често

проклизавају, па се и заглављују у блато. То нам указује да треба сачекати да се њива мало просуши. Обрадом јако влажног земљишта, оно се више и дуготрајније квари, него када се обрађује при мањку воде.

◆ Земљиште је погодно за обраду, ако се при обради добро ситни и меша. Када за сетву јарих усева, правовремено обавимо дубоко јесење орање, осим акумулирања воде у земљишту, због дејства мраза се касније веома једноставно може обавити предсетвена припрема, јер је „мраз орао“ (сл. 12).

И суво и влажно земљиште пружа повећан отпор оруђима, што повећава утрошак енергије погонских машина. Рад је отежан и успорен, квалитет рада је лош, долази до ломова и кварова на оруђима. Ако ипак пооремо, или сувише влажно, или јако суво земљиште, у оба случаја оно се врло тешко даље припрема за сетву, т.ј. тешко се сече, дроби (ситни), меша и равна.

- ◆ са аспекта стања  
влаге у земљишту

- Тип земљишта двојако  
утиче на време обраде

- ◆ и у вези биолошког  
зрења земљишта

- ◆ Стање влаге у земљишту

◆ важно је код тешких земљишта, која се у јесен прва обрађују, пре него што се заблате од јесењих киша, а у пролеће прво обрађујемо лака земљишта, јер пре од других изгубе вишак зимске влаге.

◆ Пескуше и друга лака земљишта, лако се обрађују без обзира на удео воде у њима.

◆ Пожељно је да између обраде земљишта и сетве прође изванвременски период, ради биолошког зрења земљишта, односно активирања различитих физичких и биохемијских процеса у њему, и постизања жељеног стања. У вези са овим:

◆ Лака, песковита земљишта се брже активирају, па их треба обрађивати што ближе времену сетве (јер нису у стању да задрже растворене хранљиве материје).

◆ Тешка, неструктурна земљишта, сиромашна хумусом, траже дужи период за биолошко зрење.

◆ Између лаких и тешких земљишта, налазе се земљишта добрих физичко-хемијских особина која не треба обрађивати много пре сетве.

## НАЧИНИ ОБРАДЕ

### Основна обрада

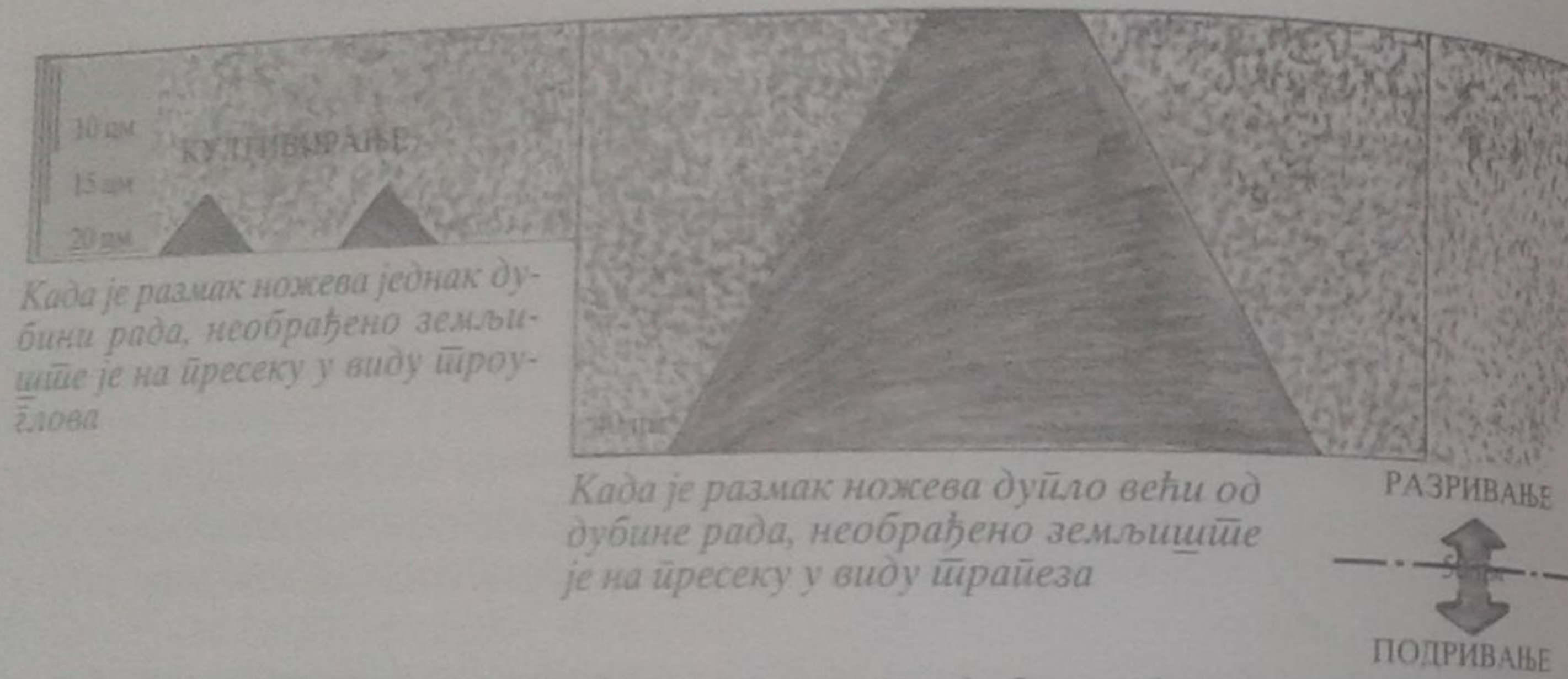
Основном обрадом ствара се дубок растресит слој земљишта, који обухвата коренски и сетвени слој. Осим орања, у основну обраду земљишта спадају разривање и подривање, који су створени да би га заменили. Међутим, то се није десило, као што ни ротациона ситница (фрезер), није преузела примат орању, које је до данашњих дана остало синоним за основну обраду земљишта. Под основном обрадом се дакле подразумева најчешће орање, а изводи се плугом.



Приликом орања,  
 ► земљиште се сече, окреће, растреса, дроби и меша;  
 ► уносе се у земљиште ђубрива и пестициди;  
 ► заоравају биљни остаци и корови;  
 ► дренажу се тешка и влажна земљишта...  
 Други видови основне обраде су разривање и подривање.



Сл. 13. Култиватор, разривач и подривач



Када је размак ножева једнак дубини рада, необрађено земљиште је на пресеку у виду троуглава

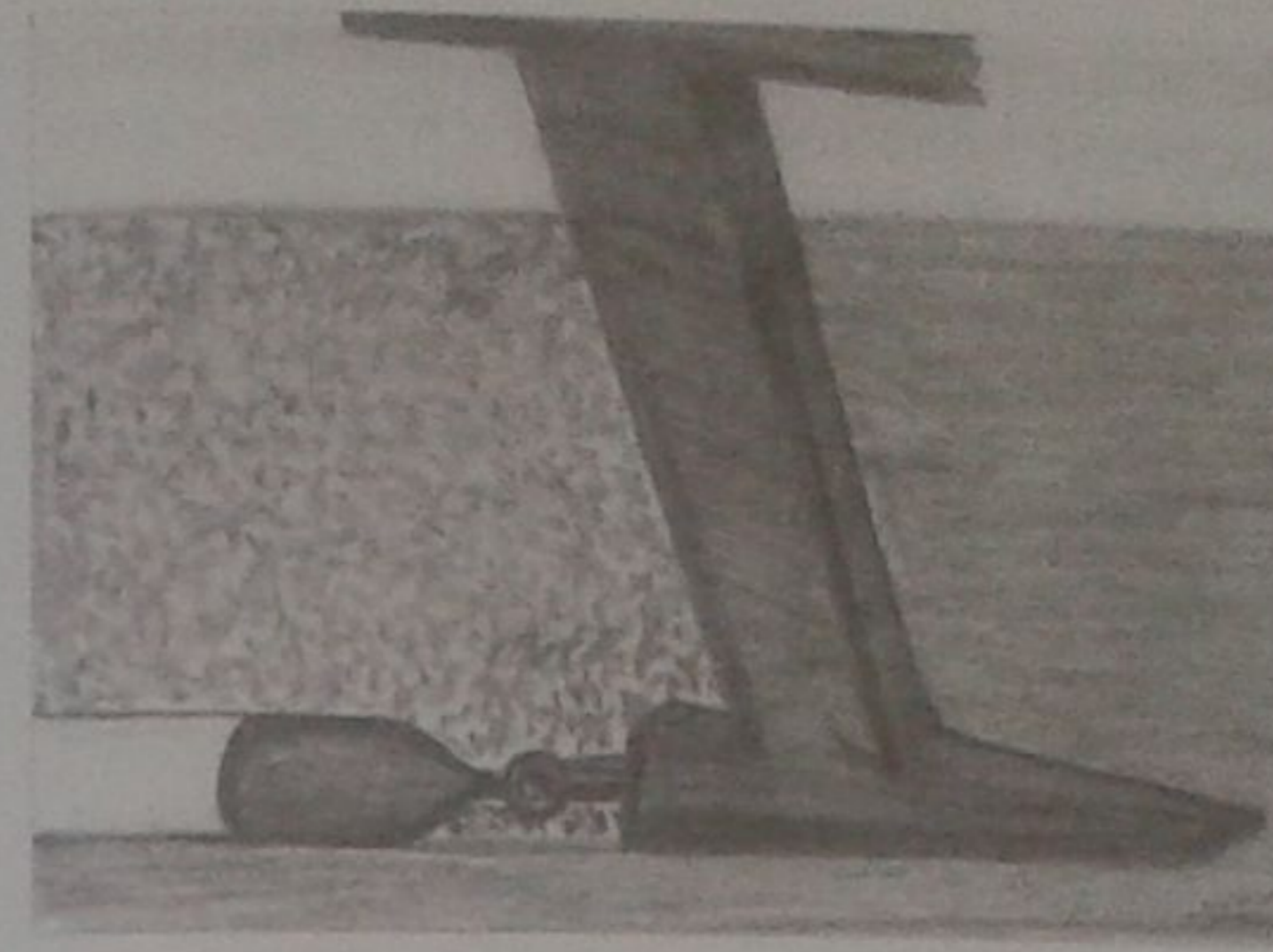
Када је размак ножева дубило већи од дубине рада, необрађено земљиште је на пресеку у виду трапеза

Сл. 14. Шема пресека обрађеног земљишта и дубине рада култивирања, разривања и подривања

Разривање и подривање у подели мера обраде спадају у основну, а имају сличан принцип рада као и код култивирања, па се често у литератури и изучавају заједно (сл. 13). Основна разлика између њих је у дубини рада, јер разривање почиње тамо где се култивирање завршава, на дубини од 20 цм, па све до 40 цм, а највише до 50 цм (сл. 14). Радни органи, ножеви, имају различит облик и димензије (сл. 15), а пролазећи кроз земљиште секу га, ситне, дробе и растресају. Оно се притом не окреће и не меша (или је мешање јако слабо). Најпознатији разривачи су чизел плугови.



Сл. 15. Облици радних органа – ножева за култивирање, разривање и подривање



Сл. 16. Кртична дренажа

Подривање теоретски почиње на доњој граници разривања, 50 цм, а најчешће и дубље 60 цм, па све до 100 цм. Код примене на јако тешким земљиштима са нерегулисаним водним режимом, иза радног тела подривача се поставља додаток у виду овалног, на врху зашиљеног ђулета, које при раду иза себе оставља канал (дрен), који прикупља сувишну воду, а овако обављено подривање називамо кртична дренажа (сл. 16).

### Допунска обрада

Само име јој каже, служи као допуна основној обради. Њом се земљиште додатно сече, ситни, меша и равна. Уједно се овако допунски мешају ђубрива унета пред основну обраду. Некада се минерална ђубрива (или један њихов део), расипају пред допунску обраду. Један од задатака је и стварање адекватаног површинског слоја земљишта (сетвени слој), у којем ће повољне услове пронаћи семе, клица и млада биљка. Када је ово главни циљ допунске обраде, реч је о предсетвеној припреми земљишта.

Допунска обрада изводи се и након сетве, током вегетационог периода ради разбијања покорице, уништавања корова, уношења ђубрива, инкорпорације пестицида...

У допунску обраду спадају: влачење, дрљање, тањирање, култивирање, ваљање и фрезирање.

### ОРАЊЕ

И поред многих покушаја да се потисне и замени, орање ипак остаје основни и главни начин обраде земљишта, а уједно је и најстарији.

Наравно, има ситуација када се ова мера обраде може изоставити. Тако на пример, после неких коренасто кртоластих култура (репа, кромпир ...), земљиште остаје у повољном стању, тако да се за наредни усев може припремити без орања, неким другим мерама обраде (тањирањем са дрљањем, култивирањем, сетвоспремачем, дрљањем...).

Некад се орање може заменити и разривањем, подривањем, фрезирањем, када се за то стекну одређени услови, међутим оно и данас доминира због предности које пружа као основна мера обраде. Оно што га издваја од свих других начина је чињеница, да се једино орањем захваћени слој земљишта окреће, што има значаја при остварењу многих циљева обраде.

Орање се обавља плуговима и то:

- раоничним (или лемешним), код нас у „99%“ случајева и
- врло ретко дискосним и тањирастим, јер су дискови и тањирни овни плугова тако постављени, да при раду пружају велики отпор земљишту.



Дискосне плугове доста користе фармери у САД-у, на њиховим тешким земљиштима, као и у областима изложеним воденој ерозији, јер дискови (њих 2 до 6, сви на засебној осовини, пречника 50-80 цм), не заоравају добро биљне делове, већ они више из земљишта везујући га. Добри су и за уношење ђубрива, јер добро мешају земљиште (боље од лемешних).

Тањирасти плуг има 12 и више тањира (пречника 40-60 цм), који се окрећу на једној заједничкој осовини. Највише се користе за љуштење стрњишта, као и за припрему земљишта за сетву озимих стрнина, кад су им прелусеви такви да не остављају велику масу жетвених остатака (грашак, соја, кромпир, неке крмне смеше...).

**Рад раоничног плуга**  
 Раонични плуг земљу сече, окреће, растреса, дроби и меша. Радни делови плуга су: раоник, цртало и плужна даска (сл. 17). Раоник (рало, лемеш), је најважнији део, по којем се раонични (равњак, лемешни) плуг и разликује од других врста плугова.



Сл. 17. Раонични плуг

♦ **Раоник** земљиште сече хоризонтално, издиже га и започиње мрвљење. Раоник мора да има одговарајући облик, изражен врх, да буде оштар, чисте и глатке површине.

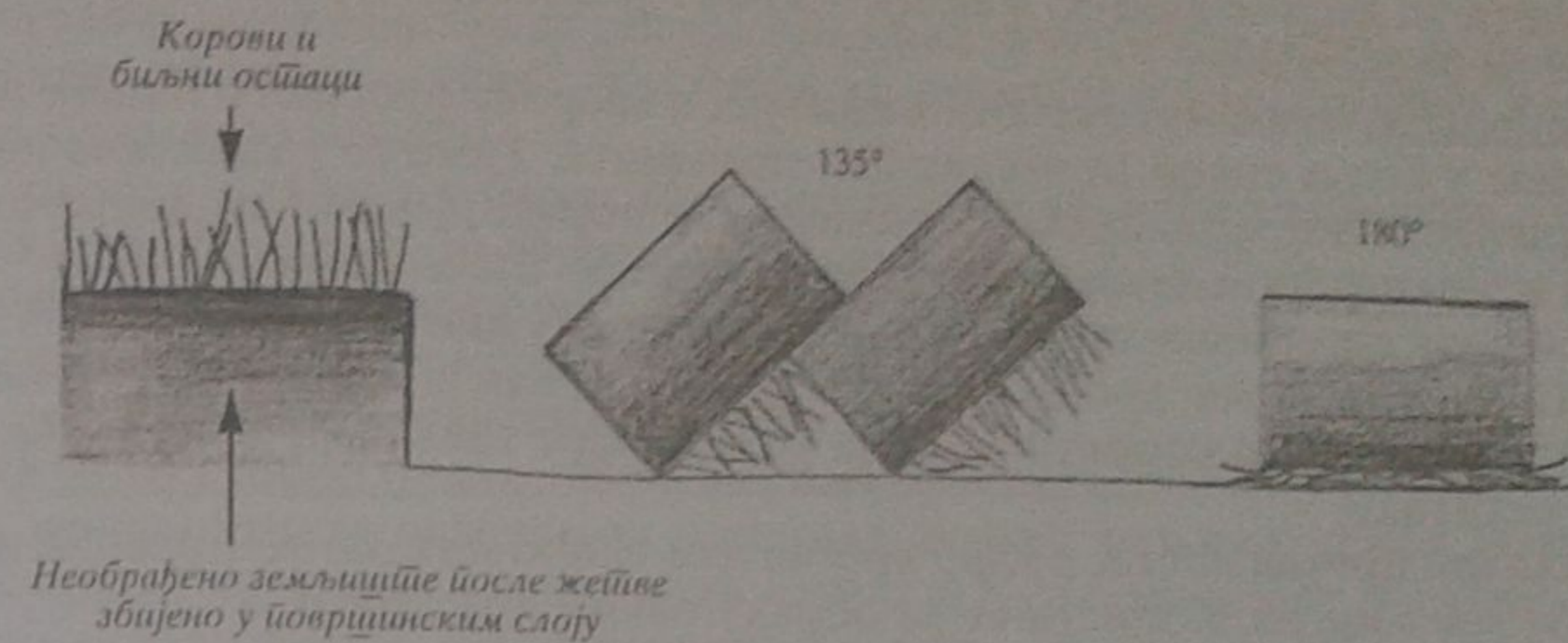
♦ **Цртало** одсеца земљиште вертикално. Постављено је испред раоника, може бити ножасто и дискосно. Диск је по ободу раван или назубљен (као тањир код тањираче). У раду се окреће и притиском вертикално расеца земљиште и жетвене остатке, што је ефикасније при употреби назубљеног диска. Одрезана трака земљишта, пластица

(„бразда“), због кретања плуга подиже се преко рала уз плужну даску, окреће се и пада на суседну пластицу.

♦ **Плужна даска** значајно утиче на квалитет орања јер издиже, помера, окреће, што као последицу има растресање, дробљење и мешање плугом захваћеног земљишта. Да би земљиште што лакше, без лепљења, клизило уз даску, она мора да буде глатка и сјајна (не сме се дозволити да зарђа). Превртање пластике је важно због заоравања ђубрива, корова и биљних остатака. Овим се утажени површински слој, искварене структуре, пребацује у дубину, а доњи слој са накупљеним инактивираним хранивима избацује на површину, где се та хранива активирају (сл. 18). Притом се ови слојеви међусобно делимично мешају.

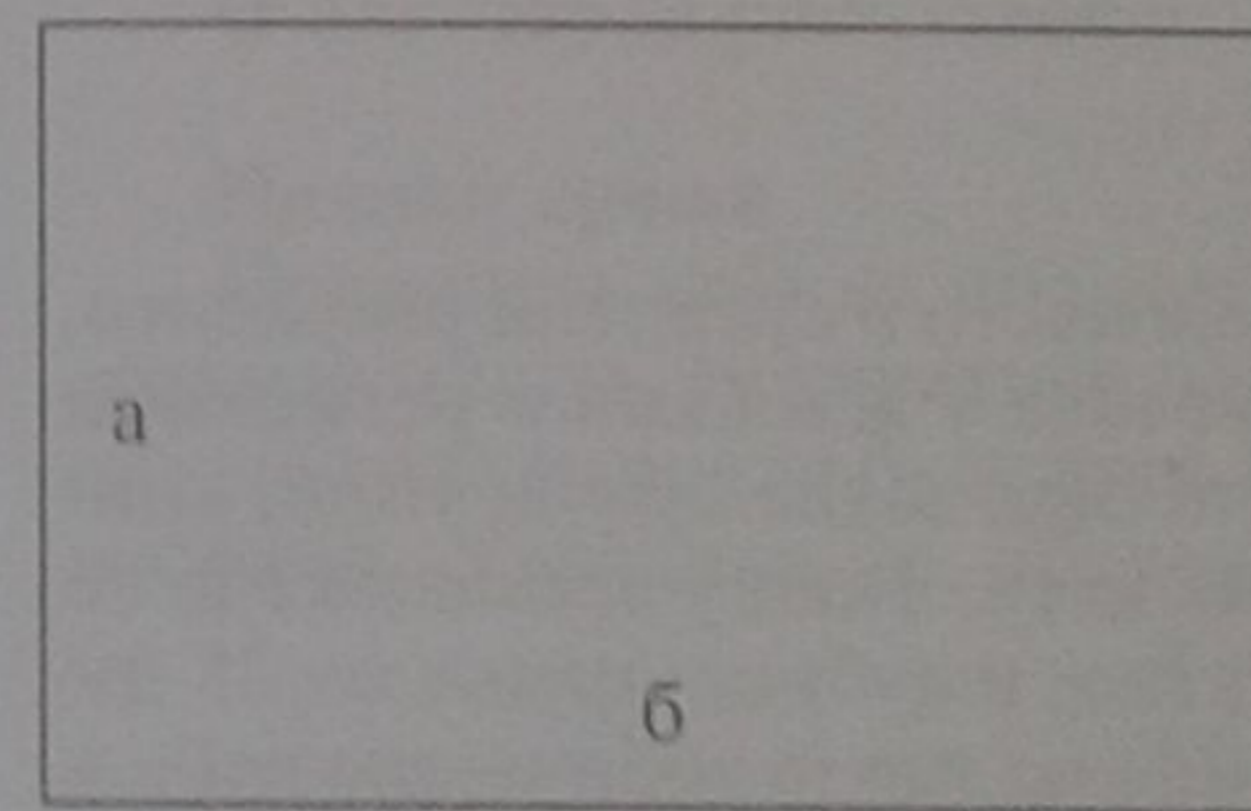
Угао окретања пластике је  $135^\circ$ , а угао налегања пластице, једних на друге  $45^\circ$ . Окретањем пластике, њен површински слој се наслања на дно бразде и део претходне пластике. Превртање пластике под углом од  $180^\circ$  се користи углавном код преоравања травњака и ледина.

Орањем, земљиште се премешта 20 до 70 цм унапред и 30 до 70 цм у страну



Сл. 18. Угао окретања пластике,  $135^\circ$  и  $180^\circ$

Ширина бразде зависи од конструкције плуга, а дубина од наших потреба, односно од тога за коју културу оремо, какви су вегетациони чиниоци (клима, земљиште, рељеф...), које друге агротехничке мере планирамо (ђубрење, наводњавање...). Пластица (одрезано земљиште), на пресеку има облик правоугаоника (сл. 19). Краћа страна представља дубину (а), дужа ширину (б) захвата плужног тела. (Након окретања, пластица губи свој правилан правоугаони облик, јер се мање или више растреса, дроби и меша, тако да на њиви нема геометријских фигура).



Сл. 19. Пресек пластике

Код преоравања ливада и пашњака ( $\Delta 180^\circ$ ), однос а:б је 1:2. Код угла окретања од  $135^\circ$ , оптималан однос дубине и ширине (а:б) је 1:1,41. Емпиријским и математичким путем, утврђено је да минималан однос а:б треба да буде 1:1,27. Ако би однос дубине и ширине тежио односу 1:1 (нарочито при споријем орању), велика је вероватноћа да се ће се пластица враћати у исту бразду, односно да се неће превртати. На тежим земљиштима је пожељна ужа бразда, ради бољег дробљења. На лаким земљиштима однос а:б може ићи и до 1:1,5. У сваком случају, бразда мора бити ширија него дубља и најчешће је у пракси бразда 10 цм ширија од дубине; на пример  $\downarrow a=25 \text{ цм} \Rightarrow b=35 \text{ цм}$ ; или ако је планирана дубина  $\downarrow a=30 \text{ цм} \Rightarrow b=40 \text{ цм}$ .

Ужа бразда је некономична, а ширија бразда је слабијег квалитета. Боље је већи радни учинак постићи плуговима са више радних тела, него повећавањем ширине бразде.

Растресање и дробљење су најважнији задаци орања. До овога долази приликом кретања раоника кроз земљиште а завршава се окретањем и падом пластике на суседну, и на дно бразде. Тиме се земљиште растреса и



дубина мања. Распредењем се повећава запремина земљишта код линија земљишта за воду и ваздух. Такође из овог разлога, поорано земљиште је ниље од непоораног.

Мешањем земљиште се хомогенизује, а заорана ђубрива и биљни остаци долазе у бољи додир са честицама земљишта. Тиме се уједначава његов специфични отпор приликом наредних мера обраде. Наиме, на добро измешаном и уједначеном земљишту, трактор троши мање енергије.

При раду раоничног плуга важан је облик плужне даске;  
 ♦ **Спирална даска**, добро преврће пластицу, али је слабо дроби и меша. Зато се успешно користи само за разоравање травњака и уношење жетвених остатака.

♦ **Цилиндрична даска**, добро дроби, али скоро никако не преврће и лоше меша земљиште. Користи се за обраду лаких земљишта.

♦ **Комбинована даска** („културна“), чији је доњи део спиралан а горњи цилиндричан, уједињује повољне ефекте претходних типова плужне даске, тако да земљиште добро преврће, дроби и меша.

На плужну даску се у њеном горњем делу може поставити **перо** које побољшава окретање пластике.

Осим ових радних, плуг има и друге делове, па тако **плаз** (налази се иза раоника и плужне даске), служи да прими притисак који настаје при одбацивању бразде, што плугу даје стабилан ход. **Козлац** носи на себи раоник, плужну даску и плаз, везујући их за **грედeљ**.

Да би се постигли и неки други резултати које плуг сам не може да оствари, уз њега се могу додати и друга оруђа, чијим агрегатирањем комбинујемо основну и допунску обраду (у различитим системима редуковане обраде земљишта).

### Дубина орања

О ефекту различитих дубина орања постоје често и супротни резултати, вероватно због различитих агроколошких услова у земљама и регионима из којих потичу информације. Поред тога, или баш захваљујући томе, критеријуми о дубини орања нису у свим земљама исти. Тако у земљама где се обрада земљишта традиционално обавља плитко, и дубина орања од 25 цм сматра се дубоком, док се та иста дубина у земљама где је уобичајена дубља обрада, сматра плитком. Тако се разликују и критеријуми јужне и северне Италије, Холандије и Француске... Однос према дубини обраде мењао се и са протеклим временом, јер је са повећањем вучне снаге погонских машина, нестао лимит из периода запрежне обраде.

Обзиром на дубину захвата, орање се према Михалићу (1976), код нас може поделити на:

- ⊖ **Врло плитко орање**, до 10 цм, примењује се за
  - заоравање стрњишта и захтева употребу лаганих, вишебраздних, плугова стрњикаша.
- ⊖ **Плитко орање**, 10-20 цм, служи за
  - заоравање усева за зеленишно ђубриво,
  - заоравање жетвених остатака,
  - уношење ђубрива,

- за предвегетацијско уништавање корова,
- може, али ретко, за сетву.
- ⊖ **Средње дубоко орање**, 20-30 цм,
  - главни му је задатак да створи повољан супстрат за сетву, па се некада и назива „орање за сетву“, јер треба да омогући нормалан раст и развој усева којем је намењено,
  - као и претходна дубина, може послужити за напред наведено.
- ⊖ **Дубоко орање**, 30-40 цм, служи нам
  - да продубимо оранични слој,
  - као начин конзервирања земљишне влаге,
  - за заоравање органских ђубрива.
- ⊖ **Врло дубоко орање**, 40-50 цм, има првенствено
  - мелиоративну намену, за поправку водног режима неких земљишта.

(Ово орање најчешће не предходи сетви, већ се земљиште поорано на ову дубину остави дејству атмосферских прилика, одмара се, слеже, чиме се побољшава његова укупна активност и производна вредност.)

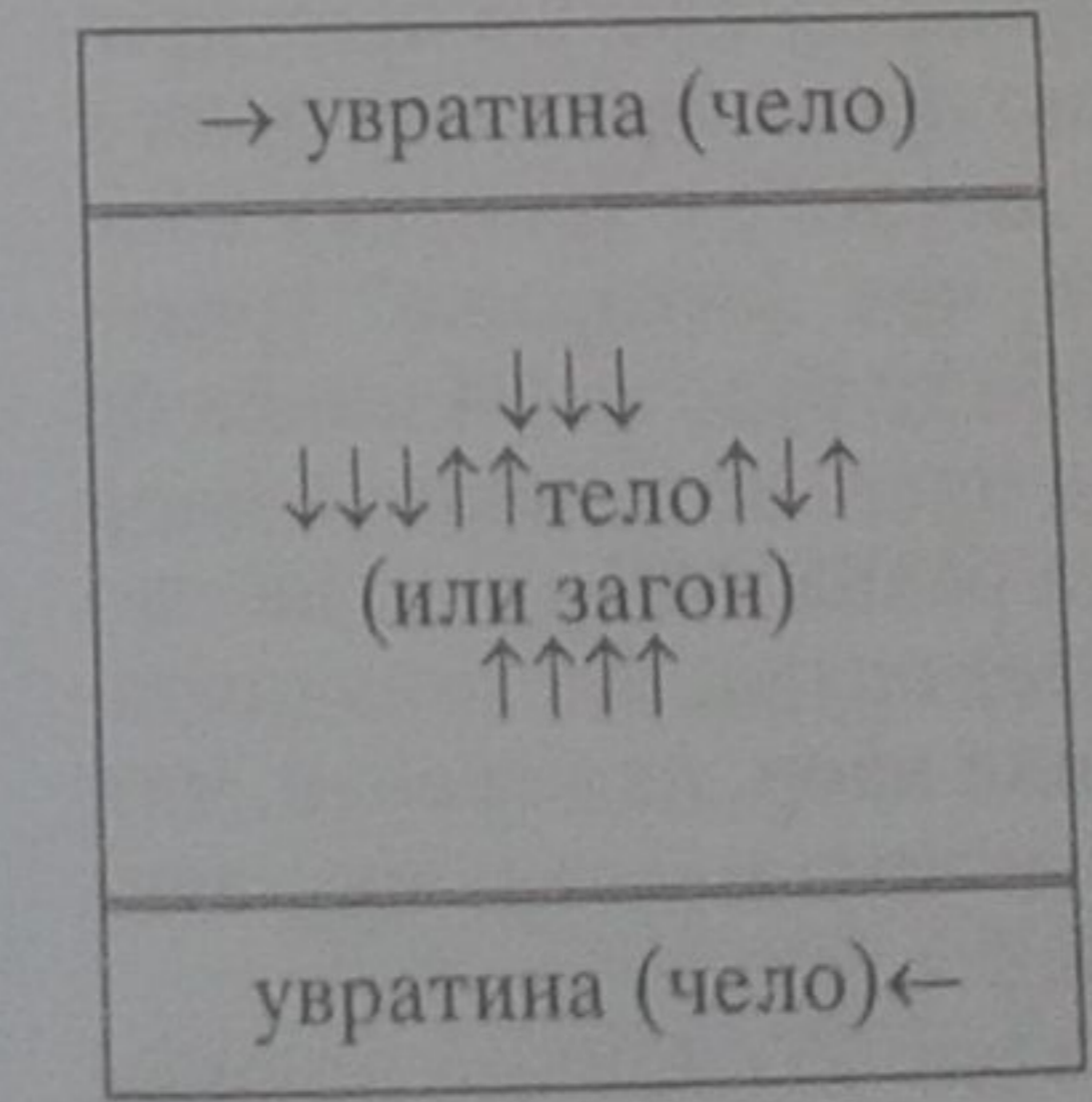
⊖ **Обрада преко 50 цм дубине је риголовање**, земљиште се захвата веома дубоко, 50-200 цм, а оваква обрада претходи подизању воћњака и винограда, или служи као мелиоративна мера – када се премештају или мешају земљишни хоризонти.

Узмемо ли у обзир већ речено, да ширина бразде зависи од конструкције плуга, те да притом морамо водити рачуна о односу дубине и ширине, следи да за поменуте дубине орања не постоје универзални плугови, већ и њих према дубини захватања земљишта делимо на:

- ⊖ плугове за плитко орање,
- ⊖ плугове за средње дубоко орање,
- ⊖ плугове за дубоко орање,
- ⊖ плугове за риголовање.

### Начини орања

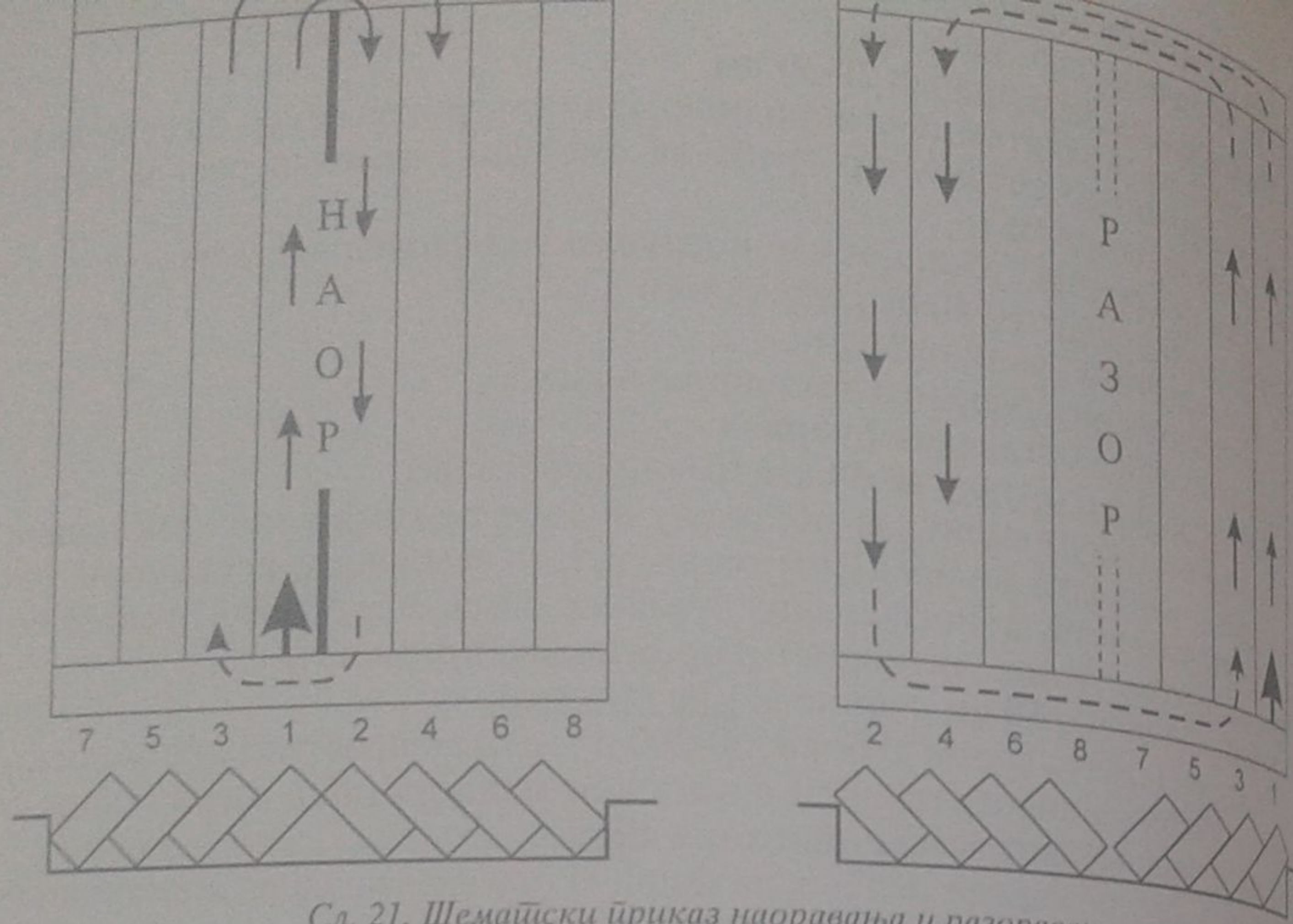
Површина која се оре је тело парцеле, а крајеви на којима се окрећу трактор и плуг, су **увратине** или **чело парцеле** (сл. 20). Пожељно је да дуже стране тела парцеле буду паралелне, како се не би појавио део који је тешко поорати. Увратине се обележавају изоравањем попречне бразде, за 1/3



Сл. 20. Делови парцеле

плиће од дубине орања, тако да пластика пада од увратине, према телу. Ове две бразде означавају почетак и крај сваког прохода плуга при орању тела и олакшавају улажење плуга у земљиште. Плуг се у ходу спушта када задњи точкови трактора излазе из чеоне бразде, а подиже када задњи точкови долазе на увратину (односно чеону бразду). Ширину увратине одређујемо тако што на полупречник окретања трактора додајемо 1м. Код ношених плугова она је 5м, а код вучених 10м (Шарић, 1985). Или, ширина увратине треба да буде 6, 8 или 10 пута већа, од ширине захвата плуга (Ковачевић, 2003). Када се заврши орање тела парцеле, онда се попреко ору увратине.





Сл. 21. Шемајски приказ наоравања и разоравања

### □□□ Орање на слоге □□□

је најраширенији начин орања, а обавља се класичним лемешним (раничим) плуговима (равњацима), који ору увек на једну страну и у односу на правац кретања плуга, увек у десно одбацују захваћено земљиште. У слоге се може орати на два начина: наоравањем и разоравањем.

□ **Наоравање** се обавља тако да рад плуга почиње у средини парцеле (слога) и иде према крајевима. При томе прва и друга бразда падају једна на другу, тако да на средини парцеле формирају мало уздигнуће, гребен или наор (сл. 21). Орање се надаље одвија ка крајевима парцеле. Да земљиште испод наора не би остало непоорано, најпре се прве две бразде у средини разоравају (с тим да њихова дубина буде мања од оне на коју се оре цела парцела), па се онда наоравају једна на другу. У шемама наоравања та прва прва два прохода се не нумеришу (јер они и не формирају слог), а први проход се налази испод другог, а други испод званично првог, при чему орач у свом кретању, на увратини „прави осмицу“, или „петљу“, у тренутку када стварно започиње формирање наора. Практично, код „отварања“ (разоравања које претходи наоравању), прва бразда треба да буде за 1/4 пливца од планиране дубине орања, а друга нешто дубља од прве, што чини да наор буде једва уочљив, а поорана површина практично равна. Међутим, на овом утичу, осим знања и вештине трактористе, и квалитет орућа, тип земљишта, предусев, количина жетвених остатака... (Формирани **наор**, или **гребен**, или **слог**, јесу синоними, па се у неким крајевима и у стручној литератури, само наоравање означава као орање на слог.)

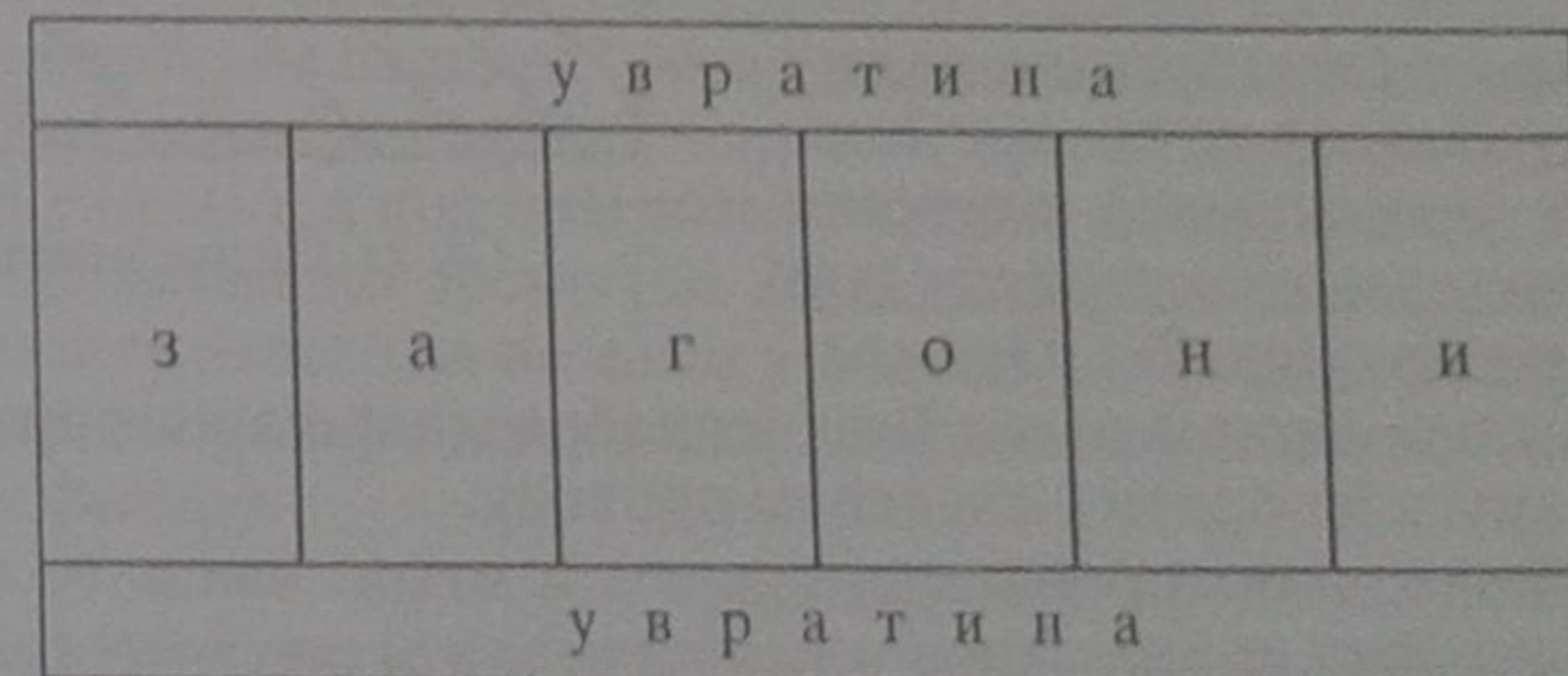
□ **Разоравање** је супротан начин од наоравања (сл. 21). Орање почиње на десној страни парцеле, наставља се на левој и иде према средини на којој остаје разор (отворена бразда, јарак, канал...). И овде се прве две бразде

нешто плиће него наредне. Примењује се на тешким, влажним земљиштима, са површинском водом, где разор служи за дренажу, као „канал сисавац“, који прикупља сувишну воду. Ово има већег значаја и у хумиднијој клими, као и за озиме усеве. Најчешће се једна парцела једне године оре на разор, а наредне године на наор. Широки разор представља губитак производне површине, а можемо га смањити постепеним смањењем дубине и ширине последњих бразди којима завршавамо разоравање. Код овог начина орања битно је да се прве две супротне бразде поору паралелно. У супротном, ствара се **уклинак** чијим орањем повећавамо број прохода, додатно газимо већ узорано земљиште и правимо празне ходове. Уклинци се могу јавити и код наоравања, код парцела неправилног облика, или ако прве бразде у средини не изоремо паралелно са крајевима, с тим што онда имамо још веће губитке на празне ходове.

Код орања у слоге тежи се да наор буде што мањи (нижи), а разор што плићи. Врло често на разору, који ако је мало дубљи, биљке имају другачије услове за живот у односу на остали, већи део парцеле. Слично је и са биљкама које расту на наору, који ако није правилно формиран може бити закоровљенији, са мање воде и хранива, па ово треба имати у виду код узимања узорака при утврђивању просечног приноса, нарочито у пољским огледима. Код постављања микроогледа, ниједна елементарна парцела не би требала да буде на наору и разору, а ако то није могуће избећи, онда свака варијанта мора добити једнаку површину „лошијих услова“.

### □ Орање на загоне

Када оремо веће парцеле, делимо их на **заgone** (сл. 22), а онда их **наизменично** оремо на **наор и слог**, са тежњом да се обрада тако организује да опет буде што мање празних ходова. Притом, води се рачуна о димензијама појединачних загона. Оптимална **ширина загона** за једнообразне плугове је око 20м, а за двобраздне 30 до 40м. Одређујемо је тако што ширину захвата плуга помножимо са 40 до 50. У пракси је најчешће за тракторе **точкаше** ширина загона 30 до 50м, а за гусеничаре и **дупло више**, 50 до 100м. Треба увек тежити мањој ширини загона да би празни ходови (на увратини), били што мањи.



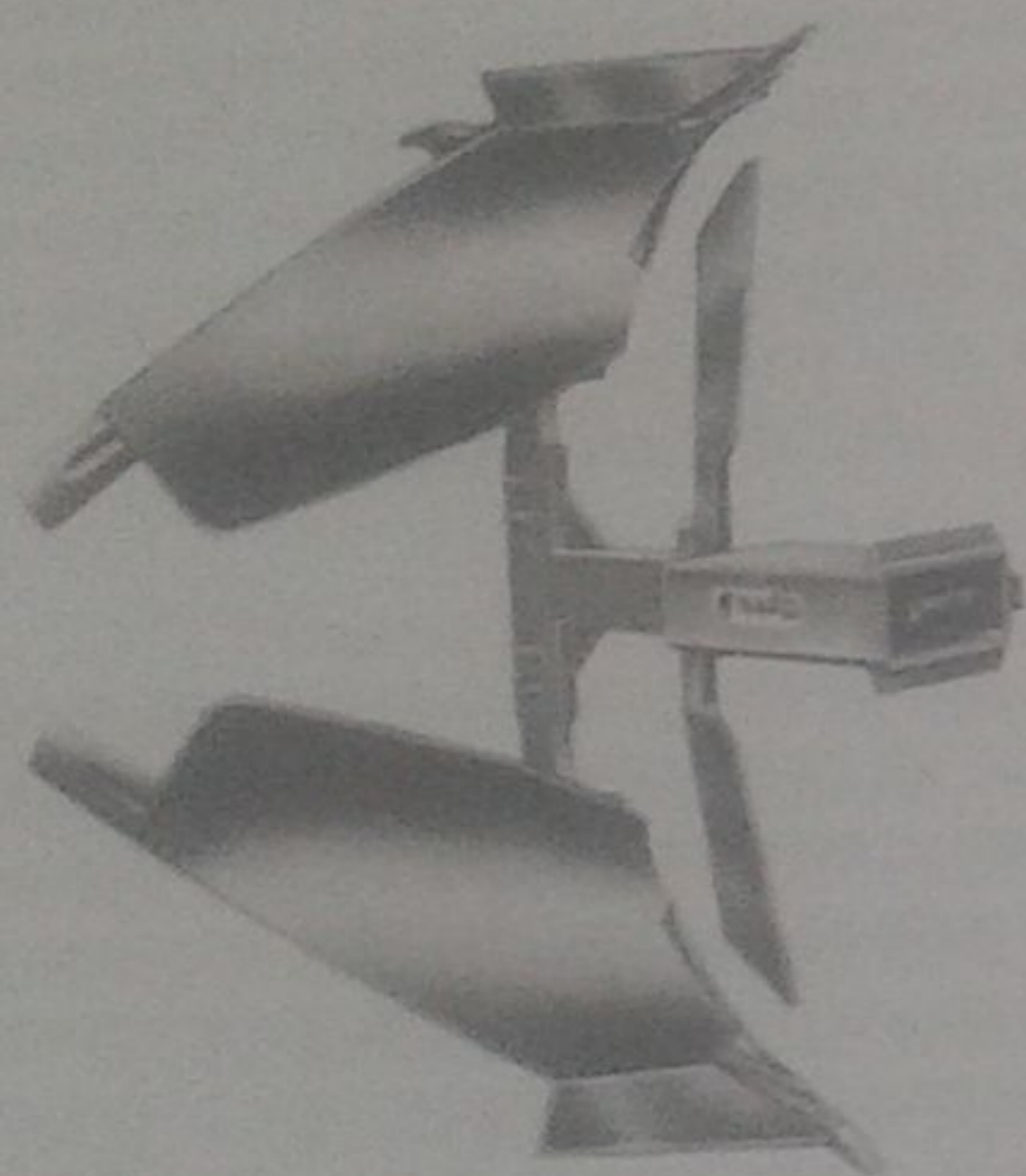
Сл. 22. Подела веће парцеле на загоне

Због физичког замора стоке, оптимална **дужина загона** за запрежно орање је 300 до 400м. Код машинске обраде са слабијим тракторима, оптимална дужина загона је 600 до 700м, а за снажније тракторе и преко 1000м. Без обзира на снагу трактора, није добро да предуго буду под великим



оптерећењем, а у ратарству је то управо при орању. Парцеле можемо овако поделити тамо где нам то омогућавају теренски услови, али и власничка структура земљишних поседа. Притом, за обележавање загона користимо мерне пантљике и различите маркере (трасирке, значке, кочиће, грање, канап, струготину, кречну прашину и друга помоћна средства).

□□ Орање у равницу (или на чунак) □□  
 обавља се плуговима обртачима (претметњацима, баланским), који имају двострука плужна тела, т.ј. и лево и десно оријентисану плужну даску (сл. 23). Орање почиње на једном крају парцеле и када се заврши једна бразда, (код једнообразног плуга обртача), на увратини орач обрне плужно тело и у повратку оре суседну бразду, а орање се завршава на другом (супротном) крају парцеле. Кретање тракторског агрегата при орању у равницу, слично је кретању чунка на разбоју приликом ткања; отуда овај други назив за овај начин основне обраде.



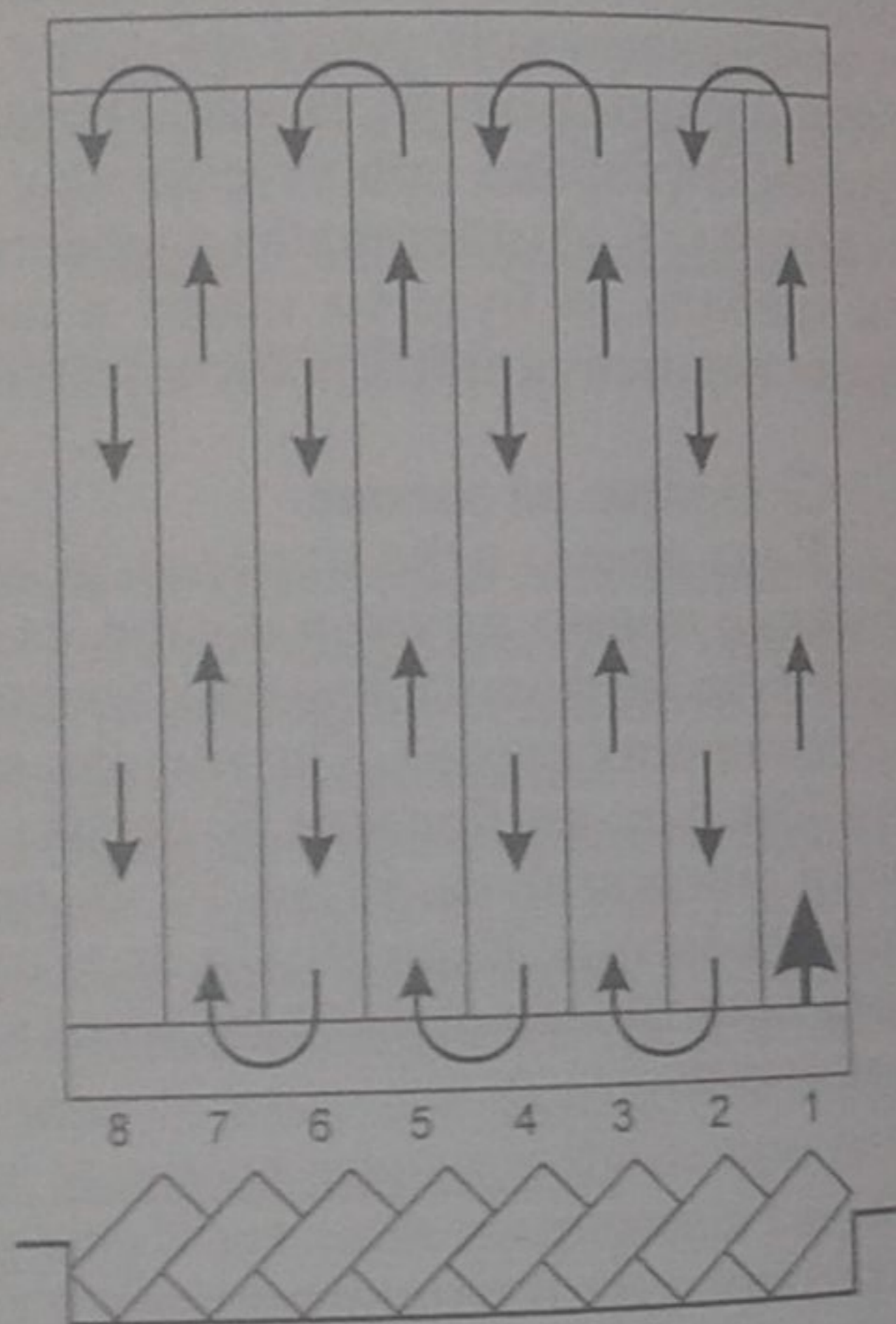
Сл. 23. Пљуг обртач

Овим орањем све пластике падају у једну страну (захваљујући могућности двоструке оријентације плужних тела), а у односу на трактористу оне падају и лево и десно (сл. 24). При сваком проходу, једна плужна даска (код једнообразног плуга обртача), је активна - оре, а друга ће орати у следећем проходу.

Ово је најбољи начин орања јер је:

- ▶ најмање празних ходова, па је
- ▶ најбоље економисање временом и енергијом,
- ▶ а парцела остаје релативно равна, без наора и разора.

Орање у равницу није погодно за земљиште са не регулисаним водним режимом, а због повећане масе „дуплих плужних тела“, њихов број је ограничен. У супротном, када је бој плужних тела плуга обртача велики, треба ангажовати снажније тракторе, који могу да их носе, па је онда утрошак



Сл. 24. Орање у равницу

горива повећан, те тако изостаје економисање са енергијом. Релативно висока цена ових плугова, успорава њихову већу употребу на теренима где би то било пожељно.

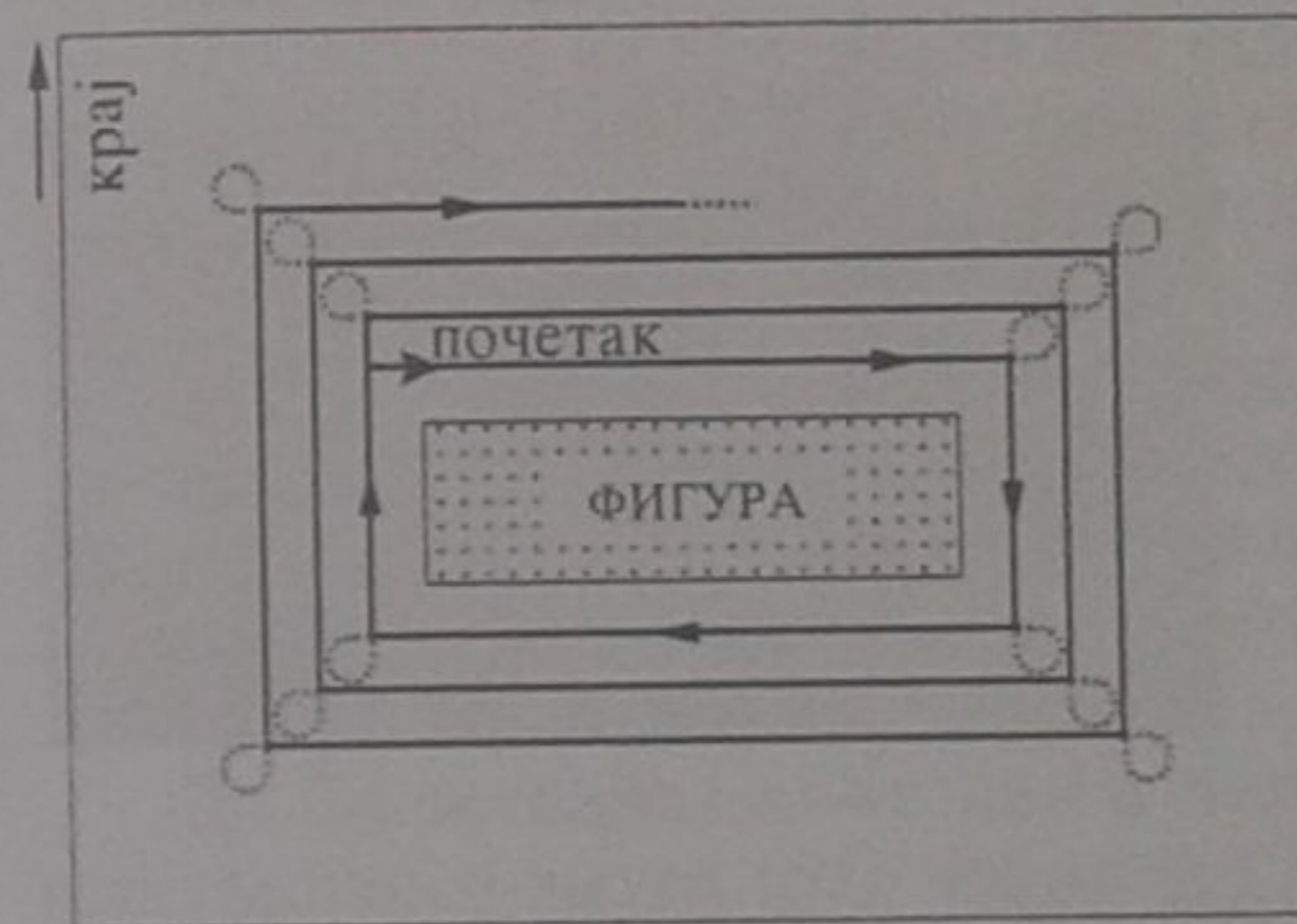
↻□ Фигурно (кружно) орање □↻

Примењује се на великим равним парцелама, квадратног, правоугаоног, или округлог облика.

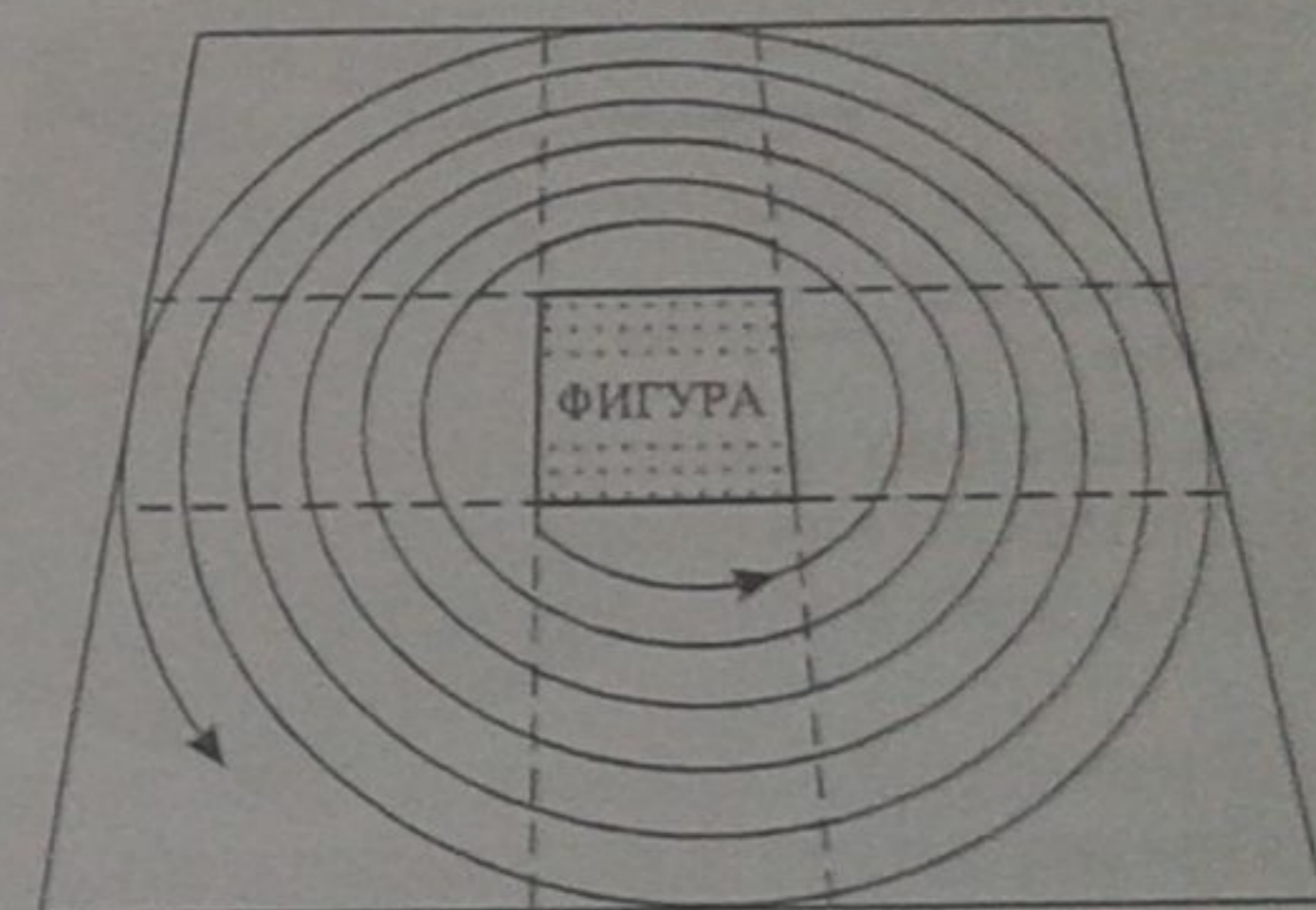
Прво се у средини парцеле **узоре фигура**, тј. мали простор облика парцеле, са странама паралелним странама парцеле. Затим се орање наставља, ка крајевима. Веома је важно пре почетка рада извршити **прецизна размаравања** како би учинак био потпун, јер је ово орање са најмање празних ходова. Цела површина, која није мала, се оре као један загон, тако да добијамо само један мали слог, или разор, у средини у почетку изоране фигуре.

Када смо изорали фигуру у средини парцеле, даље можемо наставити на два начина:

І□ наоравањем бразди према фигури, тако што на угловима фигуре са вученим плуговима правимо петљу (сл. 25), а са ношеним плуговима један полуокрет уназад и настављамо орање наредне стране фигуре;



Сл. 25. Орање „у фигуру“



Сл. 26. Фигурно орање без празних ходова

ІІ□ или тако што плугове све време не вадимо из бразде, при чему на угловима „не округлих парцела“ остају уклинци који се накнадно ору слабијим тракторима. Када је парцела округла, оремо на „одвијајућу спиралу“, без уклинака у орању, а код квадратне парцеле остају непоорани „шошкови квадрата“, које накнадно оремо (сл. 26). Оваква кретања трактора на великим парцелама су пожељна не само у основној обради, већ и у низу других агротехничких операција, јер тако има најмање празних ходова, па се и жетва обавља у фигуру.

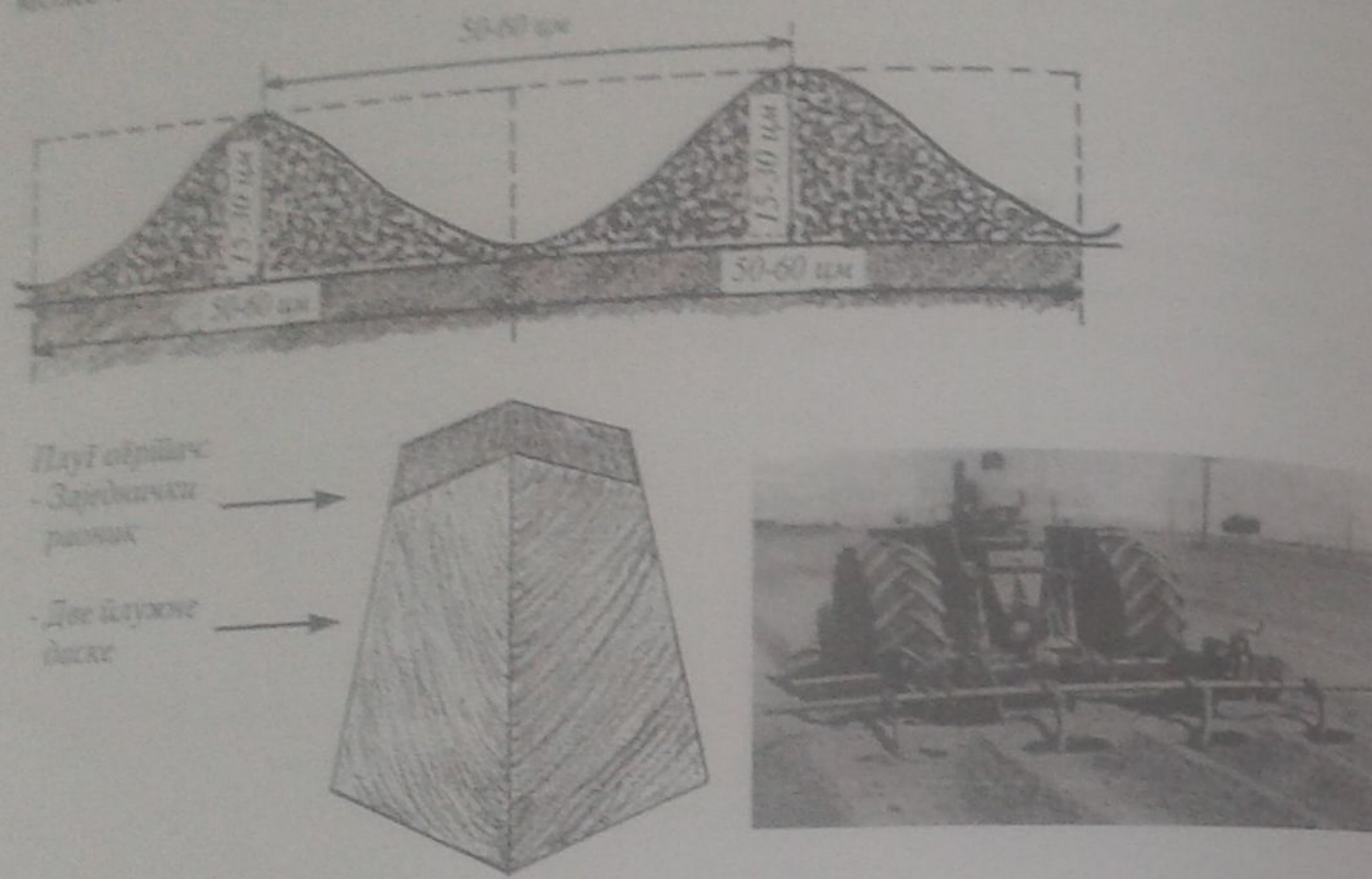
Фигурно се може орати и с краја парцеле према средини, на којој се завршава. Међутим ово је екстензивнији начин, јер уз опет присутну економичност, добијамо слабији квалитет орања и зато се оно не препоручује.

Највећи учинак постиже се фигурним орањем. Учинак орањем у равницу такође је добар због мањих празних ходова, али се троши више енергије због ношења двоструких плужних тела плугова обртача. Знајући прилике на нашим пољима (веома честа уситњеност поседа), као и стање механизације (стари раонични плугови), фигурно орање, као и орање у равницу, без обзи-



ра на одређене предности, тренутно се примењују на малом проценту орања.

▲▲ Орање на гребене (листеровање) ▲▲ је показатељ екстензивног ратарства, било да је реч о лошим климатским или земљишним условима. Гребени се формирају (са или без претходне или без обраде) плуговима огртачима који имају заједнички раоник и две плужне даске, које земљиште разгрну на леву и десну страну при сваком проходу (сл. 27). (Исти ефекат, али уз већи утрошак времена и енергије може се постићи и обичним лемешним плуговима.)



Сл. 27. Орање на гребенове

Овим начином орања формирамо уздигнуће - гребен, на којем ће биљка имати боље услове за укоренавање, ако је сејемо на плитком земљишту, а на влажним земљиштима услед повећане површине, појачава се евапорација и губитак сувишне воде. Сетва се може обавити и у канале (бразде), у аридним областима, како би биљка добила и воду која се са гребена слива у канал; само је питање да ли је већи губитак на евапорацију овако заталасаног земљишта, или добитак воде која се природно спусти у канал. Ако има услова за наводњавање, овако формиран канал може послужити за „заливање браздама“. Свака даља обрада овако узораног земљишта, је веома отежана, а ове површине углавном се користе за сетву ширококоридних усева. Мада се орањем на гребене по изохипсама, може смањити ерозија, ипак је „листеровање“ (САД), или „трапчење“ (Македонија), знак сурових услова агробиотопа.

#### Оцена квалитета орања

Да би се успешно обрадило земљиште, потребно је да то учинимо на време и квалитетно. Обзиром на значај орања као основног начина обраде, из практичних, а некад и такмичарских разлога, врши се оцена квалитета

орања. Наиме, често се практикују такмичења у орању, где су агрономи у ситуацији да оцењују квалитет рада и одређују пласман орача.

Према скали светске организације за орање – WPO (World Ploughing Organization), максимално се може освојити 200 бодова. Постоје и другачији начини оцењивања и бодовања. У сваком случају, неколико главних задатака које квалитетно орање мора да испуни, су:

#### 1) Правилно превртање пластице:

Бразда мора бити чиста, т.ј. пластица се не сме враћати „одакле је кренула“. (Ово зависи од угла превртања и „димензија пластице“, односно дубине и ширине бразде, као и типа плужне даске...)

#### 2) Једнообразно налегање пластица:

Између прохода не сме да буде непоораних површина, а одрезано земљиште треба да буде „уредно сложено“.

#### 3) Праве бразде:

На већим површинама, када је тело парцеле дугачко, бразда може да се искриви што није добро, јер у даљем раду „повећава кривину“, а један део парцеле остаје необрађен. (Бразда треба да је што правија, што чистија, једнаке дубине...)

#### 4) Раван слог:

Проистиче из претходна два задатка, јер ако су бразде праве и пластице правилно сложене добија се раван слог, без великих празнина и рупа између пластица. Ово резултира ниским наором и разором умерених димензија. (Висина наора не сме бити већа од 6 цм.)

#### 5) Биљна маса мора бити добро заорана:

На површини не сме да буде видљивих остатака корова, стрњице и других биљних остатака. Често је баш овај задатак најтеже остварити, што због велике масе (кукурузовина нпр.), што због конструкције плуга и низа других момената.

Да би остварили ове као и неке друге задатке основне обраде земљишта, морамо знати шта све може одредити крајњи резултат. На квалитет орања утичу:

- ☆☆☆☆☆☆☆☆ тип плужне даске,
- ☆☆☆☆☆☆☆☆ однос дубине и ширине бразде,
- ☆☆☆☆☆☆☆☆ брзина орања,
- ☆☆☆☆☆☆☆☆ квалитет плугова и погонског агрегата,
- ☆☆☆☆ знање и вештина орача,
- ☆☆☆☆ тип земљишта и тренутно стање његове влажности, (али и други вегетациони чиниоци),
- ☆☆ жетвени остаци, врстом и количином,
- ☆ гајени усеви неколико година уназад и примењени системи обраде земљишта, али и ниво осталих агротехничких мера (да ли је примењивано наводњавање, међуредно култивирање, неки видови редуковане обраде земљишта и слично).

#### ДОПУНСКА ОБРАДА

Након основне обраде земљишта, следи допунска обрада, односно **предсетвена припрема**, којом се земљиште додатно ситни, растреса, меша и рав-

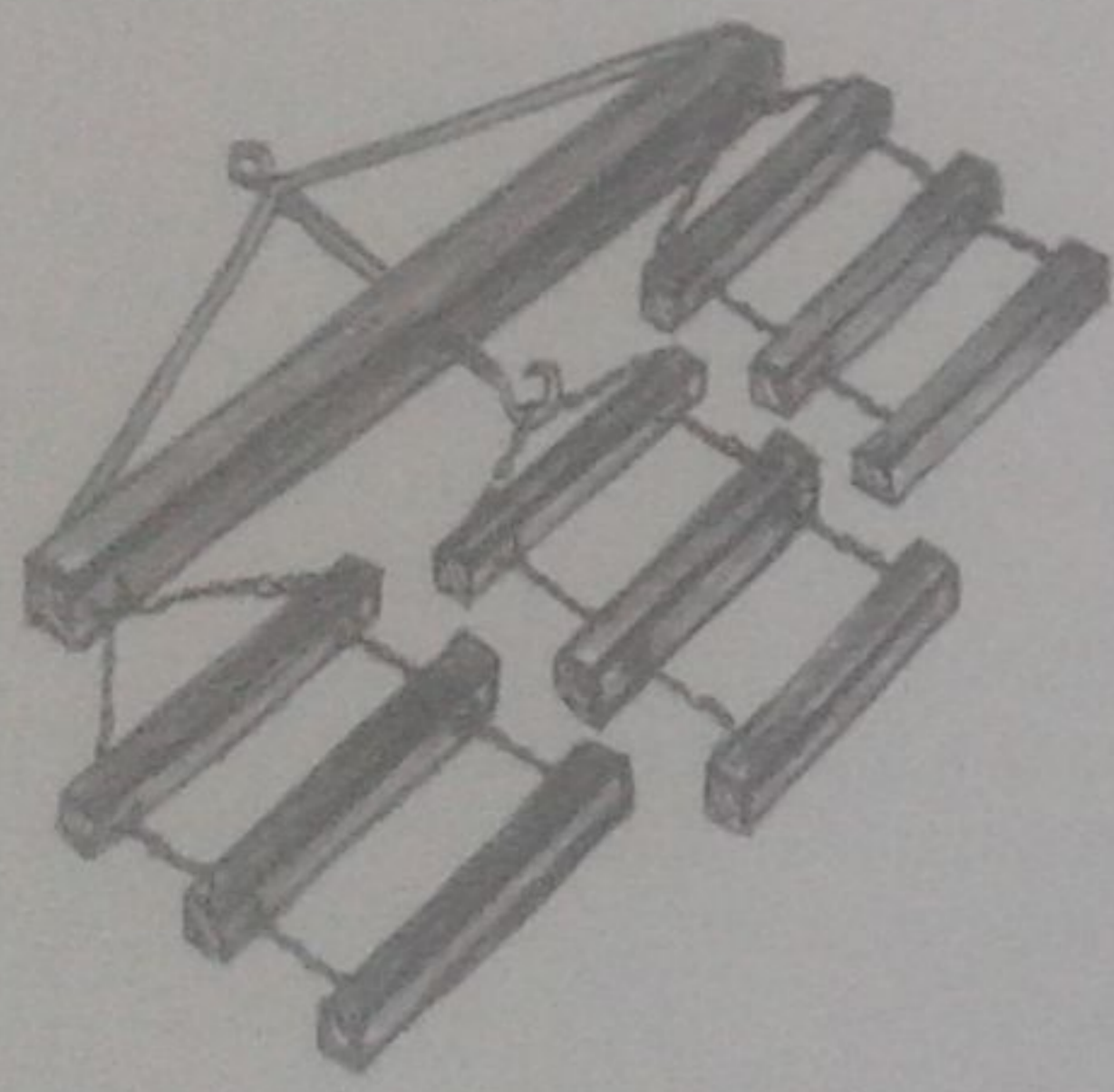


на, а све у циљу стварања повољних ницања и почетни развој младих биљака. Мере допунске обраде врло често међусобно и у терминима који нису предствена припрема (међуредно култивирање и фрезирање, дрљање и ваљање после сетве, тањирање након жетве ради ситњења жетвених остатака...).

Термин допунска обрада подразумева да ове мере допуњују основну, али практично све се могу применити не само као допуна основне обраде земљишта, већ и у неким другим агротехничким моментима и системима обраде, а један од њих је и редукована обрада земљишта (која често „подразумева изостављање орања“). У циљу смањења броја прохода ради мањег гажења, као и због организационо енергетских уштеда, све мере обраде, као и друге агротехничке мере, могуће је адекватним агрегатирањем повезати у логичан низ, који смањује трошкове и повећава учинак.

Допунске мере обраде земљишта су: влачење, дрљање, тањирање, култивирање, фрезирање. Код примене сваке од мера, веома је важно да земљиште буде у повољном стању влажности; ефекат рада се умањује и када је вода у вишку, и када је има недовољно.

**□ Влачење**  
или бранање, или блањање је мера допунске обраде којом се земљиште струже, дробн и равна, до дубине од 3-5цм. Влача (брана, блања), се састоји из неколико редова дрвених гредица међусобно повезаних ланцима, у шаховском поредку (сл. 28). Прве влаче су биле од прућа (и веома различито изгледале), а неке новије су од металних гредица које добро равнају обрађену површину, али јако распрашују земљиште. На дрвене гредице влаче могу се ставити и метални зупци, ради дубље обраде. Као и код других оруђа, постоје и другачија конструкцијска решења, са сличним ефектом рада. Молнар (1995), брану разликује од влаче, наводећи да се она састоји од повезаних металних карика (пречника 10-12цм), а користи се као и влача (блања).



Сл. 28. Влача (блања)

којом се земљиште ситни, али пре свега равна. Влача се врло често користи после сетве озимих усева, за додатно покривање семена и равнање земљишта.

Влачом се затварају бразде, чиме се смањује губитак воде на евапорацију, дијагонално у односу на правац орања. Ако је површина равна, може се влачати у свим правцима. У поређењу са дрљачом, која зубцима може да захвати грудве влажног земљишта и да их избаци на површину (што није добро), влача то не ради. Овом мером допунске обраде, разбија се танка покорица и механички уништавају корови.

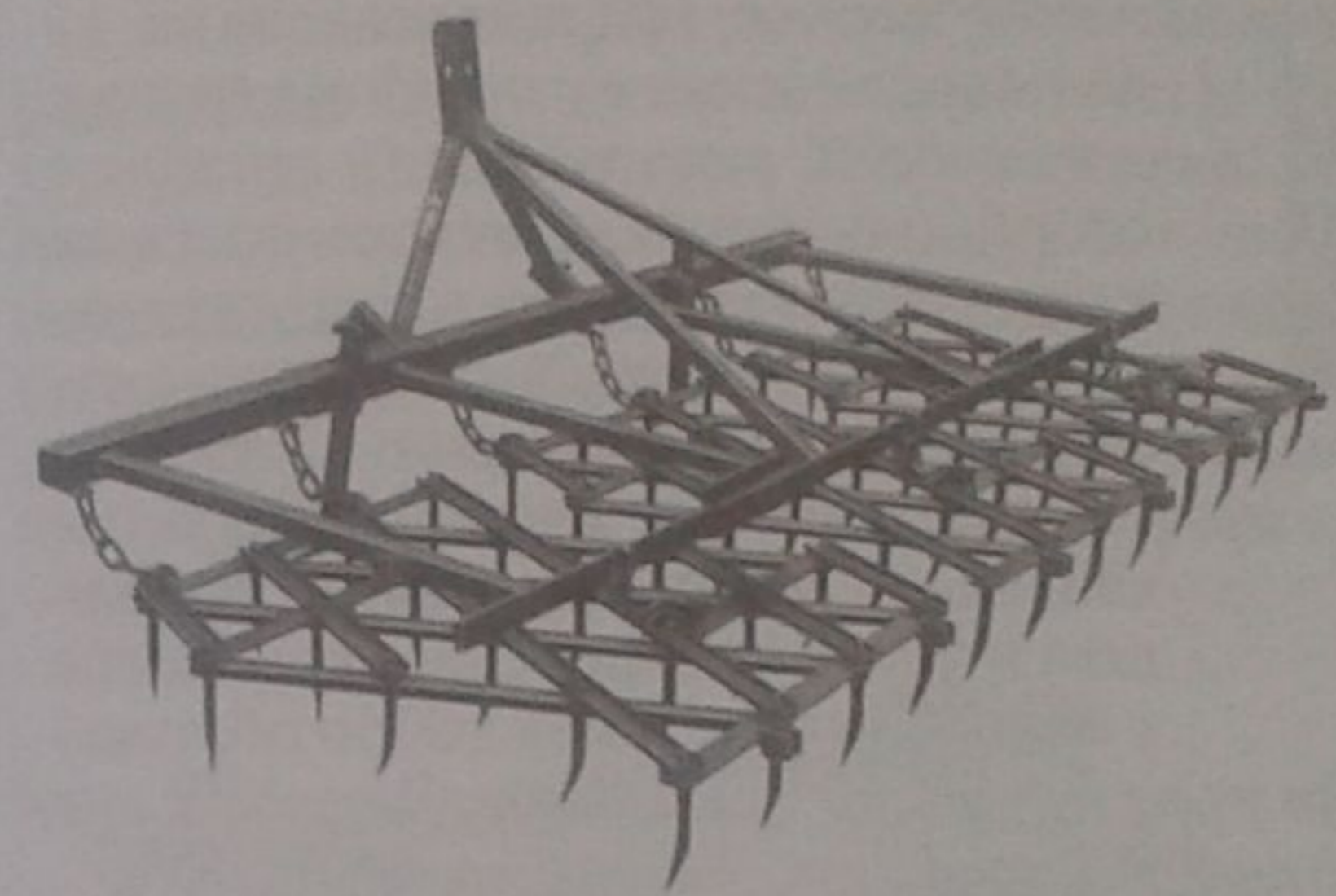
Код припреме парцеле за сетву ситног семена, влачање може бити последња мера обраде земљишта

Као и код свих других мера обраде, важно је да земљиште буде у повољном стању влажности, да би остварили жељене ефекте. Влачају се лакши типови земљишта, стабилне структуре. Стога овај вид обраде у многим крајевима није познат, због доминације тешких земљишта, где се уместо влаче користи дрљача.

**□ Дрљање**

је мера обраде којом се уз помоћ зуба на дрљачи, земљишни агрегати додатно ситне и растресају, површина се равна, разбија се покорица, односно, ствара се сетвени слој земљишта у којем положено семе налази повољне услове за клијање и ницање. Обзиром на најчешће време примене дрљања, корови бивају уништени у фази када се још и не уочавају, т.ј. када су у фази клијања и ницања, или када су мањег хабитуса ако се касни са допунском обрадом. Дрљањем се још уносе и мешају минерална ђубрива и земљишни хербициди.

Метални зуби дрљаче (зубци, клинови) дуги су 10-18 цм, а раде на дубини мањој од сопствене дужине до 6цм, а са оптерећењем и дубље (сл. 29 и 30). Различитим обликом зуба-



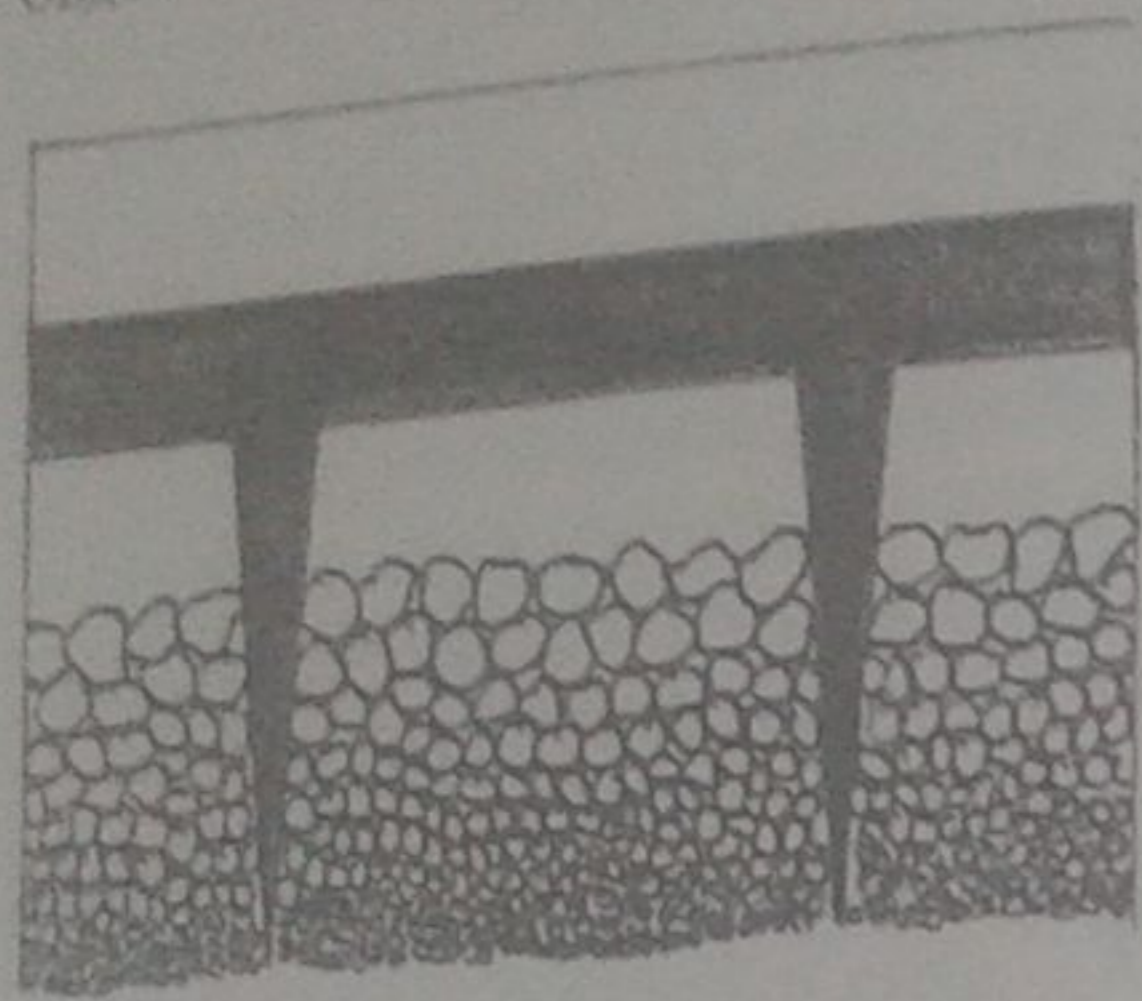
Сл. 29. Дрљача



Сл. 30. Зајрежно дрљање



на (на попречном пресеку), постижу се и различити ефекти рада дрљаче: тако клинови квадратног облика добро мрве, троугласти просецају, а округли и овални са најбољи за равнање. Да не би дошло до „забадања“ дрљаче, или скакања по површини земљишта, осим брзине рада, важно је подесити и растојање између трактора и оруђа. Постоје различита конструкцијска решења, па и називи дрљача, као и других оруђа за обраду земљишта, али овде се говори о најосновнијим деловима и задацима појединих мера.



Сл. 31. Сортирање („просејавање“) земљишних грудви дрљачом

Да би смо добили жељени ефекат рада дрљаче, који за резултат има „просејавање земљишта“ (сл. 31), потребно је да удео воде буде „оптималан“ (50% од влажности пољског водног капацитета), тако да на површини остају крупније грудве, а на дубини рада зубаца (у сетвеном слоју), најситније. Овим се постиже најважнији задатак дрљања, спречавање губитка воде, а резултат је стварања тог грудвичастог слоја који значајно смањује евапорацију, а повећава аерацију, загревање земљишта и упијање воде. Семе које доспе у овакве услове, бива добро обложено

земљиштем, из којег лако усвоји воду потребну за клијање. Лаке дрљаче треба користити на лакшим, а тешке на тежим типовима земљишта.

Када се дрљају сува земљишта ефекат рада је ништаван, дрљача скаче не разбијајући грудве, ствара танак прашкасти слој који се касније лако претвори у покорицу. У супротном, када је земљиште влажно оно се размазује (што после сушења опет стимулише настанак покорице), а дрљача притом може и да избацује грудве земљишта на површину.

Веома је важно да биљни остаци и органска ђубрива (стајњак најчешће), буду добро заорани како их дрљача при раду зубцима не би избацивала на површину. Ако се то ипак деси, потребно је повремено током рада очистити зубце од жетвених остатака и корова, а могуће је и одабрати звездасте, уместо клинастих и опружастих дрљача.

Ако се примењује у предсетвеној припреми, дрљање је последња мера обраде. У циљу смањења гажења земљишта и ради енергетских уштеда, дрљача се често агрегатира са другим оруђима на крају агрегата, а при конструкцији сетвоспремача она је саставни део задњих секција, што доприноси да обрађена површина буде равна и растресита. У неким видовима редуковане обраде земљишта, када је предусев окопавина на земљишту повољних физичких особина, могуће је дрљањем припремити парцелу за сетву озимих усева (без других мера обраде).

Осим предсетвено, дрљача се може користити и након ручне омашине сетве за покривање семена. Неки усеви могу бити дрљани током вегетационог периода, попречно на правац сетве, што је случај са стрним житима у фази бокорења. Овим се густ усев проређује, а редак стимулише да бокори (и разбија покорица ако је настала). У овом случају дрљање се изводи после развоја најмање три листа, у топлијем делу дана, када је тургор у биљ-

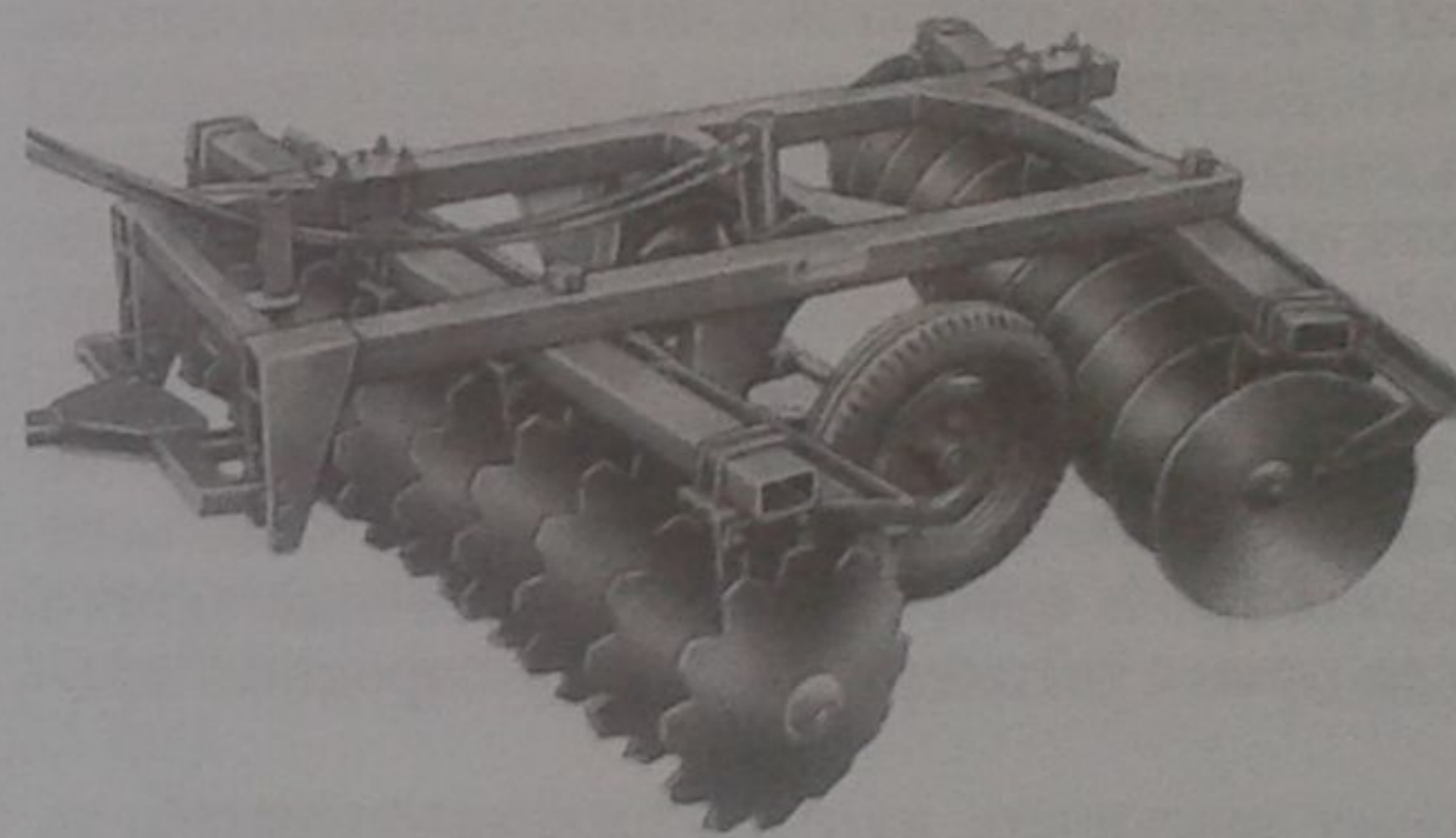
кама нижи него ујутру, па су мање осетљиве на повреде. Травњаци (природни и сејани), као и неке вишегодишње легуминозе се могу плитко дрљати ради уношења ђубрива (осоке, течног стајњака...), како би се смањили губици азота и повећао ефекат ђубрења. Овако се могу уништитавати крвичњаци и мравињаци. Дрљачом се могу покупити ризоми корова, који су орањем или култивирањем избачени на површину њиве...

Скоро све наведено се односи на класичне круте дрљаче, а постоје и други типови оруђа „развијени из сличне идеје“, који се користе за неке од наведених радњи, али и као потпуно ново оруђе за обраду земљишта (ротирајућа звездаста дрљача или рото мотика, плевивица, клатећа дрљача и сл.)

#### □ Тањирање

се обавља оштрим ротирајућим тањирима, који су по ободу глатки, или назубљени. Пречник ових радних тела је 40 до 70 цм, а раде на дубини од 10, 15 и 20 цм. Тањирача (сл. 32) сече, ситни, меша и равна земљиште, као и већина допунских мера обраде, међутим она га због укошености тањира у односу на правац кретања, делимично и окреће. Када су тањире више укошени, раде дубље и боље припремају земљиште.

Осим припреме земљишта, тањирачама се уносе минерална ђубрива и пестициди, меша и хомогенизује обрађени профил. Некад се тањирањем уносе и биљни остаци и органска ђубрива (ако се изостави основна обрада), а увек уништавају коровске биљке никле из семена. Међутим, ризомски (вишегодишњи) корови, тањирачом се ситне и умножавају, што представља велики недостатак овог оруђа.



Сл. 32. Тањирача

Слично дрљању, најбољи ефекти рада су при умереном уделу воде у земљишту. При вишку воде, земљиште се лепи и накупља, тако да често блокира рад тањира, а када је суво тањирача одскаче и не продире у земљиште на планирану дубину. Лош квалитет овакве обраде захтева већи број прохода, што има низ негативних последица.

У класичним системима обраде, тањирању претходи орање, а следи га дрљање. Међутим, зависно од типа земљишта, предусева, времена сетве наредног усева, агроколошких услова, као и приступа обради и укупној технологији гајења, тањирање може бити и једина мера обраде земљишта након жетве. Осим за обраду земљишта ради сетве, тањираче се могу употребити и:

- за покривање семена после ручне омашине сетве,
- за уношење зеленишног и других органских ђубрива у земљиште (уместо плугова),
- за припрему ледина (старих травњака) за сетву.



- за плитку обраду стрњишта (уместо стрњикаша),
- за разбијање ледене коре у озимим усевима,
- за међуредну обраду земљишта („култивирање“) у воћњацима и виноградима.

□ **Култивирање** је по дубини (10, 15, 20 цм) и ефекту рада слично тањирању, али и довољно различито да му представља алтернативу. Радни органи култиватора су мотичице са ножевима различитих облика, па по овоме култивирање личи на разоравање и подривање (сл. 13, 14 и 15). Култивирањем се земљиште ситни, растреса и делимично меша. Обзиром да нема окретања, губитак воде је мањи у односу на тањирање, што треба узети у обзир у аридним областима, на лаким и плитким земљиштима, као и у периодима када се непланирано јави мањак воде у земљишту. Култиватор има предност над лаким структурним земљиштима, код пролећне обраде када се „чува влага“ а тањирача („тањирасти култиватор“) на тешким, глиновитим.

Култивирањем се разбија покорица и уносе минерална ђубрива и пестициди. Коровске биљке се механички уништавају, а њихови ризоми бивају избачени на површину где се суше или измрзавају, што је предност у односу на тањирање. Притом, опружасте (еластични) култиватори боље избацују ризоми од крутих, нарочито код корова са плиткоходним подземним органима (зубача, пиревина). Међутим, за тешка, и „сува“ и „влажна“ земљишта независно од закоровљености, повољнији су **крути** култиватори, а за лака **еластични**. Обзиром да култиватор иза себе оставља „бразде“, потребно је земљиште поравнати дрљачом (која се може агрегатирати или бити посебна мера обраде).

Честим култивирањем влажног земљишта, на исту дубину, ствара се слабо пропусни „култиваторски ђон“, а на површину се избацују слепава траке које се брзо суше и стврдњавају. У суво земљиште мотичице тешко продиру на жељену дубину, па се прво култивира плиће, а у наредном проходу дубље.

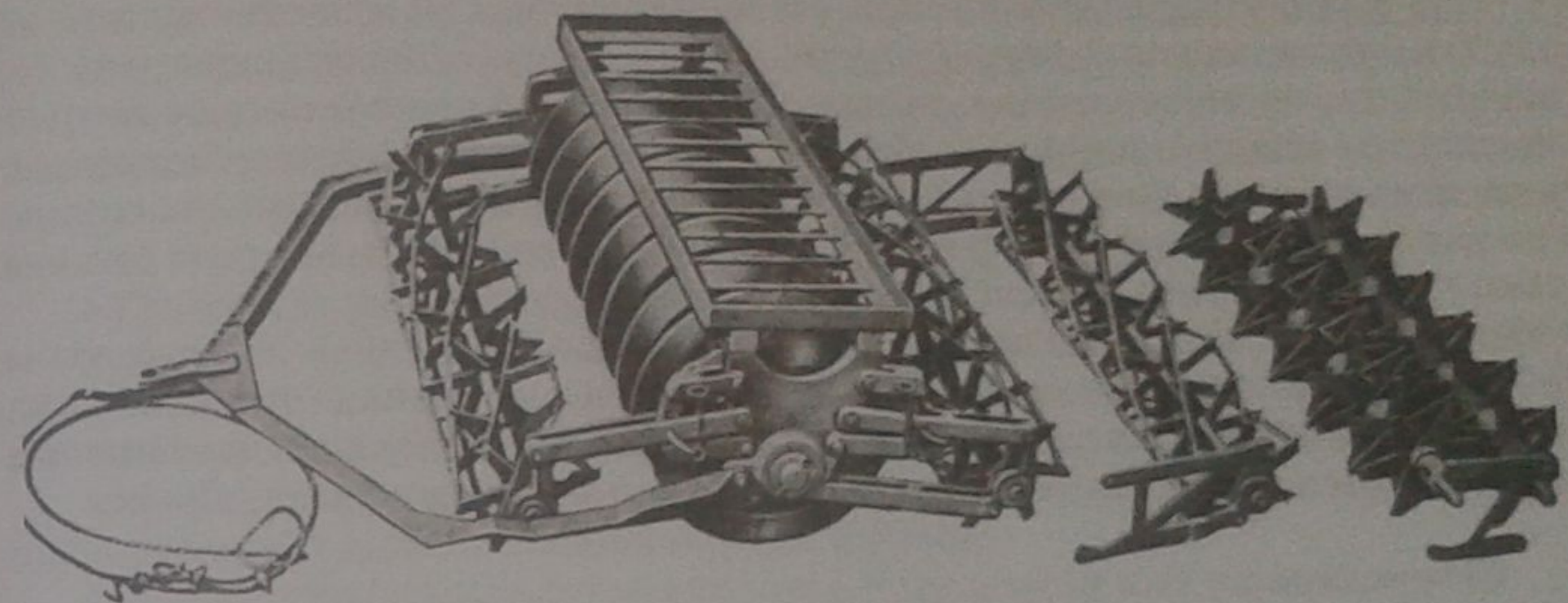
Осим за предсетвену припрему земљишта, култиватори се користе и за међуредно култивирање широкоредних усева, чиме се разбија покорица, уништавају корови и уносе азотна ђубрива.

### □ Ваљање

Насупрот свих других мера обраде, једино ваљање збија земљиште до извесне дубине. Међутим, оно га и ситни (дробећи грудве) и равна. Ваљање се повећава капиларни успон воде, као последица збијања и смањења запремине земљишта, смањује се укупни порозитет, а повећава број ситних капилара, што смањује пропустљивост земљишта за воду и ваздух, а повећава се евапорација. Оптимална влажност земљишта за ваљање је 50% од МВК.

Површина плашта ваљка може бити глатка и неравна (ребраста, зубаста, колутааста, звездаста, жежаста, као и њихове комбинације). Најпознатији неравни, су „кембриџ ваљци“ (cambridge), што јесте посебна врста ваљка. Код нас је то често синоним за све неравне ваљке, мада постоје и други; кроскил (crosskill), кемпбел (campbell) или пакер ваљак (сл. 33).

Глатки ваљци сабијају само плићи површински слој, равнају га, а мање разбијају грудве, па се користе на лакшим, мање грудвастих земљиштима. У предсетвеној припреми, иза глатких ваљака је обавезно дрљање.



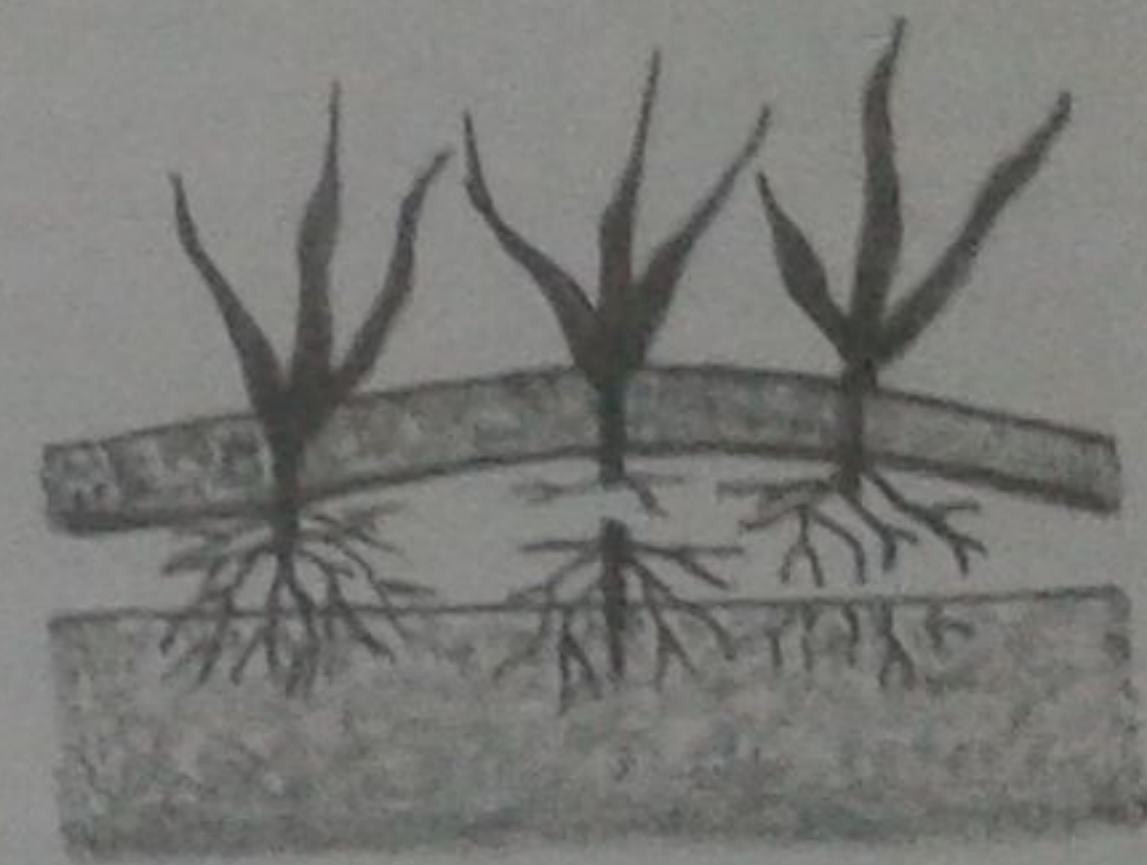
Сл. 33. Комбиновани њакер ваљак

После примене **неравних** (ребрастих и колутастих) ваљака, који добро разбијају грудве, остављају обрађени профил у неравном стању, у **троугластим браздицама** (на местима проласка ребара и колутаова ваљка). Висинска разлика између врха и дна ових браздица је 2-6 цм, што има одређене предности; већа је отпорност сруктурних агрегата према расплињавању под дејством падавина, браздице могу да приме и извесну количину воде, мања је могућност стварања покорице после сушења земљишта, боља је заштита од ерозије водом и ветром, ако се ваља по изохипсама и попречно на правац дувања доминантних ветрова.

Унутрашњост ваљка је испуњена или празна (да би се могла додатно водом или песком оптеретити према потреби). Лаки ваљци сабијају земљиште до дубине 3-4 цм, **средње тешки** 5-6 цм, а **тешки** 8-10 цм, а некад и више (до 15 цм).

Задачи ваљања су:

- равнање земљишта, ради прецизније сетве и жетве (нарочито косидбе густоредних усева),
- притискање земљишта (глатким ваљцима), ради бољег контакта семена, биљних остатака и ђубрива са земљиштем, што убрзава клијање, уједначава ницање, убрзава разлагање биљних остатака и ђубрива,
- разбијање покорице и грудви, зашта се користе неравни „кембриџ“ ваљци,
- враћање издигнутог, горњег слоја земљишта, код мразом подлубљених озимих усева, са глатким ваљцима, како би „укинули“ безваздушни простор (сл. 34), смањујући штету која том приликом може да настане (чупањем и кидањем биљака, или већењем због слабог контакта корена и земљишта),



Сл. 34. Подлубљивање усева

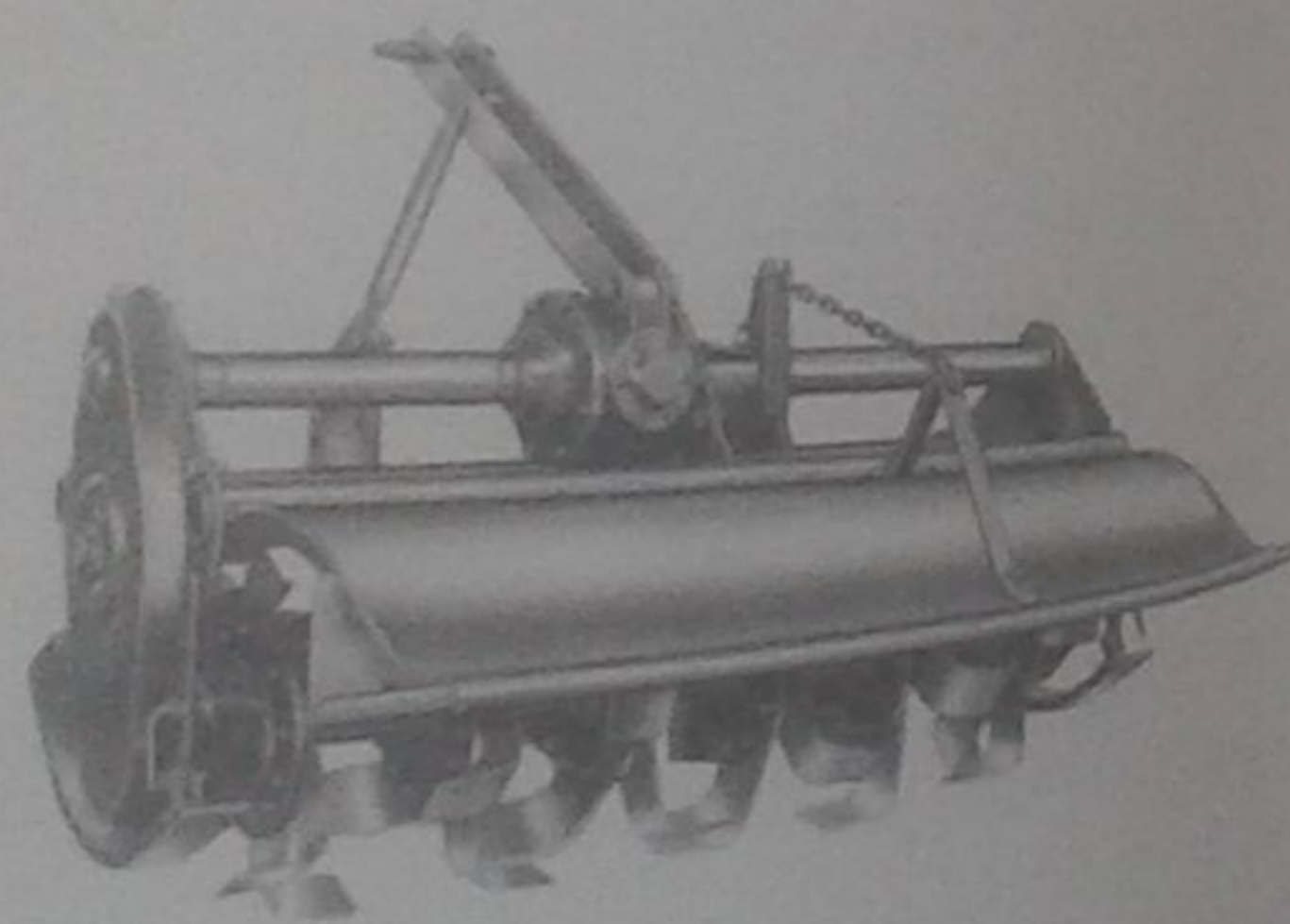
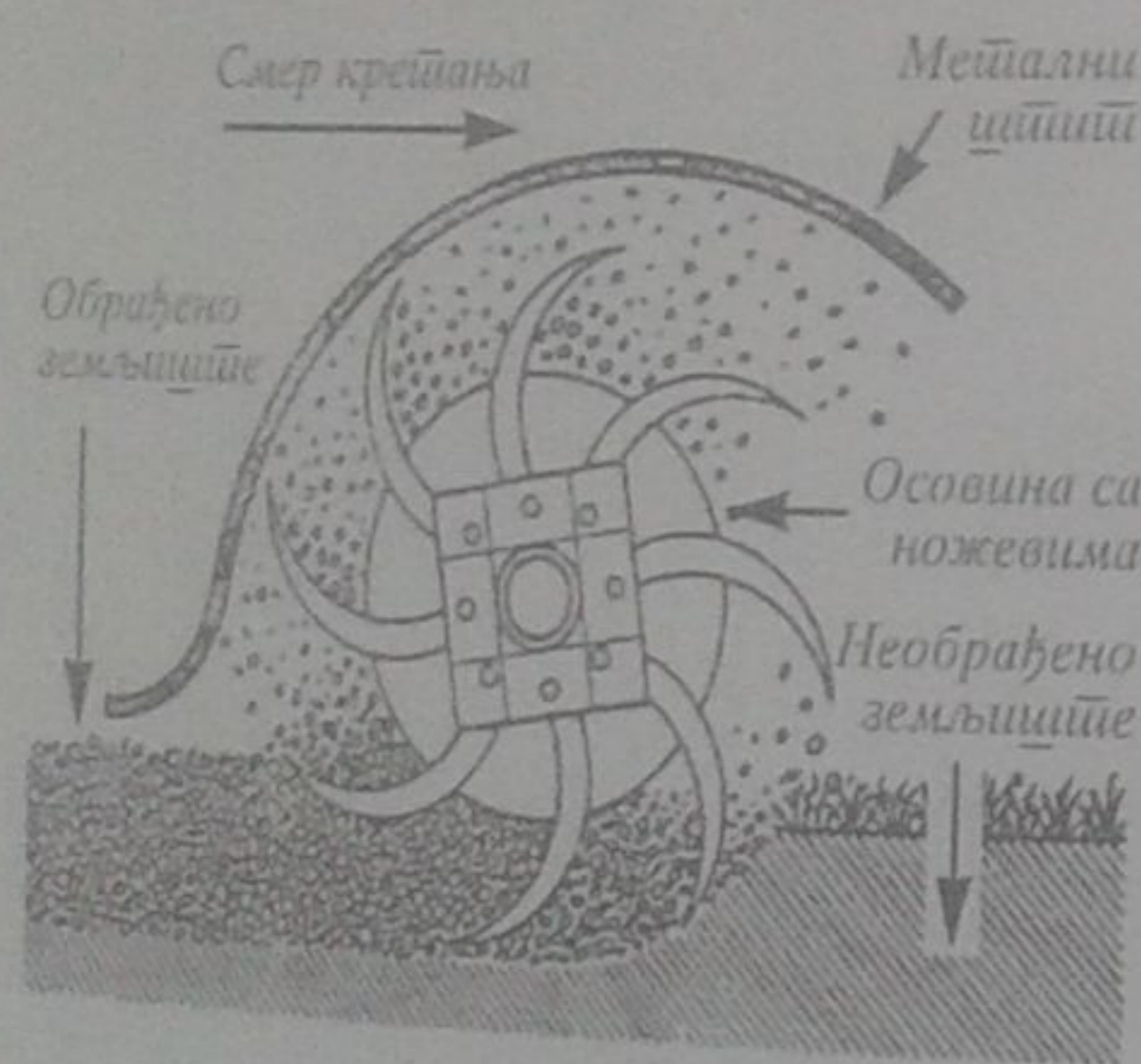


- разбијање ледене коре у озимим усевама (неравним ваљцима),
- борба против корова; неравни ваљци их директно уништавају, а такође стимулишу њихов развој и доприносе временски уједначеној појави, што олакшава њихово касније сузбијање.

На сејалицама за ширококореду усева, иза уређаја за избацивање семена постављају се ваљци у виду нагазних точкава, који сабијају уску траку тла засејаног земљишта, непосредно изнад семена, да би се обезбедила потребна влага за клијање и ницање. Иза ових ваљака су ланци који ситне тек употребљено земљиште, да би се смањила евапорација и избегло стварање покорича (на ваљцима сејалице третираном делу парцеле, изнад будућег реда биљака, тамо где је покорича најмање пожељна). Обзиром да се ваљањем земљиште збија и стварају услови за исушивање (због капиларног успона воде кроз збијени слој), на ораницама ваљак никада није последње оруђе, већ иза њега иде дрљача, или брана. Само при збијавању травњака, ваљање може бити последња мера допунске обраде.

### □ Фрезирање

или интегрална обрада земљишта, јер по ефектима рада обједињује основну и допунску обраду, обавља се на дубини 5-10цм, лаким фрезама, 10-20цм средње тешким и 20-30цм тешким фрезама. Фреза (фрезер, ротор) на хоризонталној осовини носи челичне ножеве (облика латиничног слова л или т), који при раду захватају земљиште, бацају га увис ка металном штиту (добошу), а оно се дроби (уситњава), меша и распршено пада (сл. 35). У поређењу са орањем, обрађено земљиште је хомогеније (компактније), али мање запремине и одмах је спремно да прими семе. Међутим, површински слој је превише уситњен, а доњи са крупнијим грудвама, тако да при сетви трактор упада дубоко, као и сејалице, па је тешко правилно подесити дубину рада (Ковчевић, 2003).



Сл. 35. Шемајски приказ рада фрезе (Михалић, 1976), и фреза

Фрезирање није направило очекивану револуцију у обради земљишта, јер иако у једном проходу добијамо парцелу спремну за сетву, мора се рећи да ниједно оруђе не квари земљишну структуру као фреза. Зато је важно наћи праву меру њене употребе, познавањем предности и мана.

### ► Ротациона ситница је корисна:

- > за обраду тешких, збијених земљишта ✓
- > за брзу припрему земљишта за накнадну сетву међуусева (када нема пуно времена) ✓
- > за уништавање травног покривача ради сетве њивских усева ✓
- > за међуредну обраду у повртњацима, воћњацима и виноградима ✓
- > за уношење зеленишног ђубрива, минералних, мелиоративних ђубрива, пестицида – јер изузетно хомогенизује обрађено земљиште и унети материјал ✓
- > за агрегатирање у комбинованим оруђима намењеним за директну сетву ✓

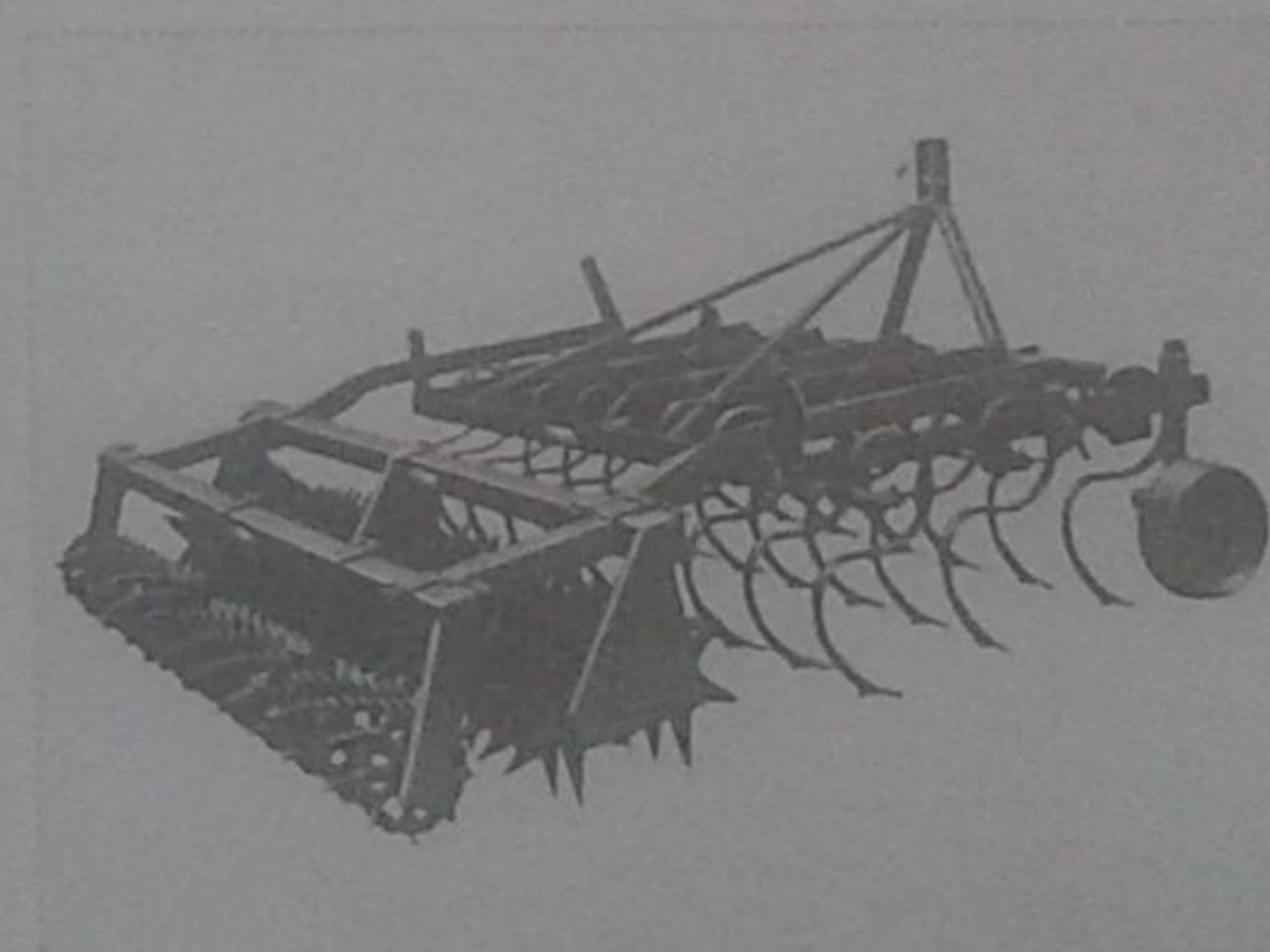
### ► Разлози за избегавање фрезе:

- то на изглед употребљиво стање је вештачко и нестабилно, од њега дугорочно немамо користи, напротив, уништава се структура земљишта, коју у конвенционалном приступу стално желимо да поправљамо (а не кваримо),
- брже долази до слегања земљишта него при класичном приступу, па предност треба дати пролећној обради фрезом,
- а онда изостају зимско накопљање воде и мраз као најбољи орач,
- на парцелама оптерећеним вишегодишњим ризомским коровима, употреба ситнице појачава закоровљеност,
- код сваке мере обраде веома је важан удео воде у земљишту, али посебно код фрезирања, па тако ако хоћемо да смањимо кварење структуре, морамо чекати повољно стање влажности,
- мали је радни учинак, а велика потрошња енергије (1,5-2 пута већа него за орање).

Због свега наведеног, фрезирање се изучава ипак као допунска мера обраде, уз препоруку употребе лаких и средње тешких фреза, не превише често, онда када другим мерама не можемо постићи одговарајуће стање обрађеног земљишта, а журимо због времена сетве и других агротехничких рокова.

## КОМБИНОВАНЕ МЕРЕ ОБРАДЕ ЗЕМЉИШТА

Сва поменута оруђа за обраду земљишта, као и средства за механизацију у пољопривреди у целини, стално доживљавају иновације, што се најбоље



Сл. 36. Сејвосјремач

може пратити редовним одласком на сајмове. Само у последњој четвртини XX века, на њивама су се појавиле бројне машине и оруђа са донедавно не замисливим учинком. Осим квалитетом, произвођачи се за купце боре и савременим и препознатљивим дизајном. Међутим, на газдинствима се налази механизација која говори и о њиховој економској снази. Код нас се поступно, спорије него што би ваљало, обнављају машине и оруђа, а темпо може убрзати само општи економски напредак земље.



Комбиновањем мера обраде, сам наслов сугерише, агрегатирамо појединачна оруђа, чиме смањујемо број прохода, гажење земљишта и утрошак енергије, а то можемо захваљујући употреби јачих трактора. Комбинују се оруђа за допунску обраду земљишта (тањирача, ваљак, дрљача...), али и за основну (орање са подривањем), као и основна и допунска обрада (плуг, тањирача, дрљача и слично). Осим индивидуалног повезивања појединачних оруђа, постоје и бројна фабричка решења. Сигурно су сетвоспремачи најпознатија комбинована оруђа (сл. 3б), али постоје и друга, што се детаљније изучава у механизацији пољопривредне производње.

Осим мера обраде, могу се комбиновати и друге агротехничке мере, све до монофазне агротехнике, када у једном проходу обављамо обраду, ђубрење, примену пестицида и сетву.

Maloprodaja i veleprodaja  
poljoprivredne mehanizacije  
i rezervnih delova

**URSUS** — *Zetor* —



Tel./fax: 026/481-228; Tel. 026/481-120



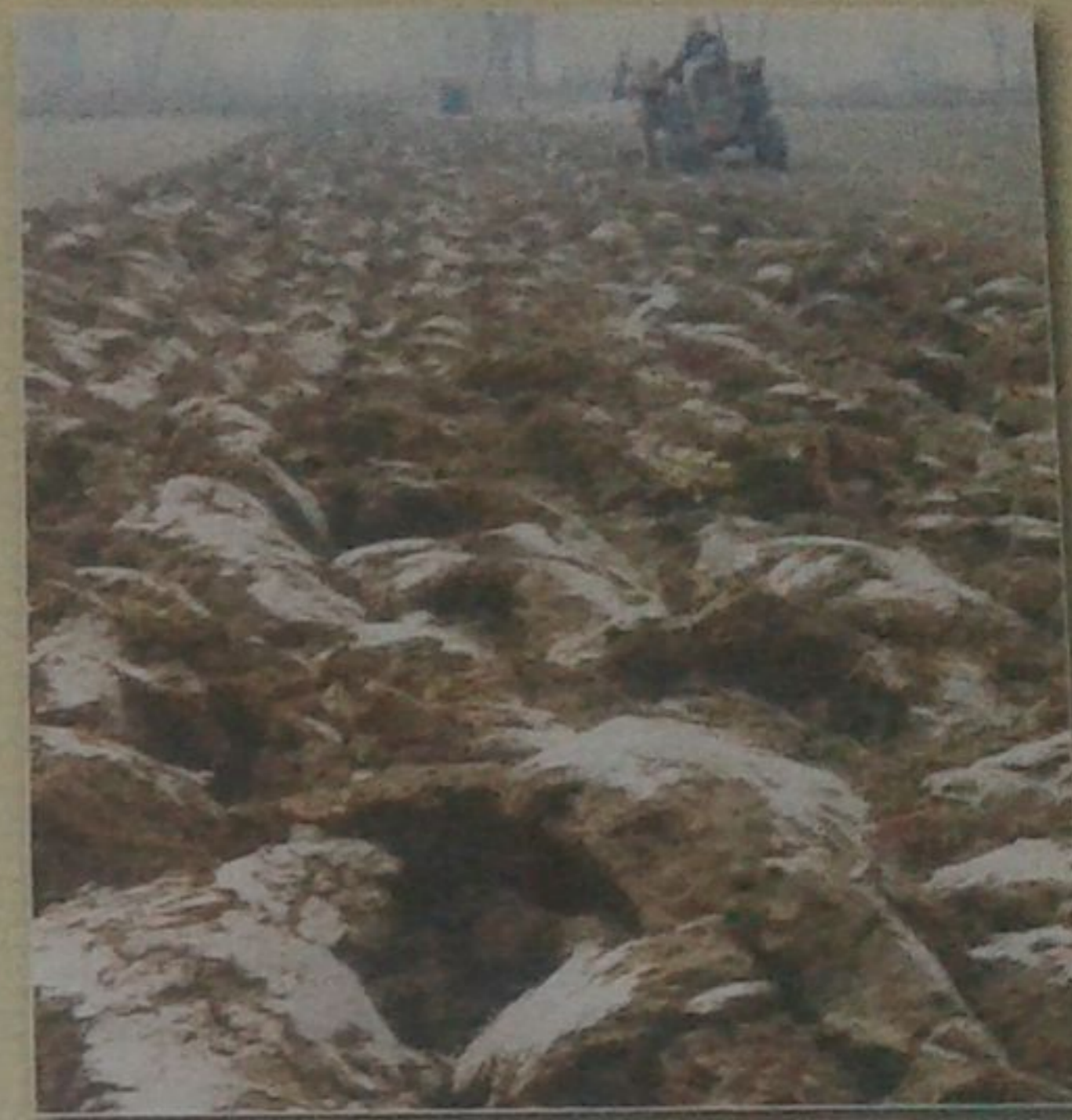




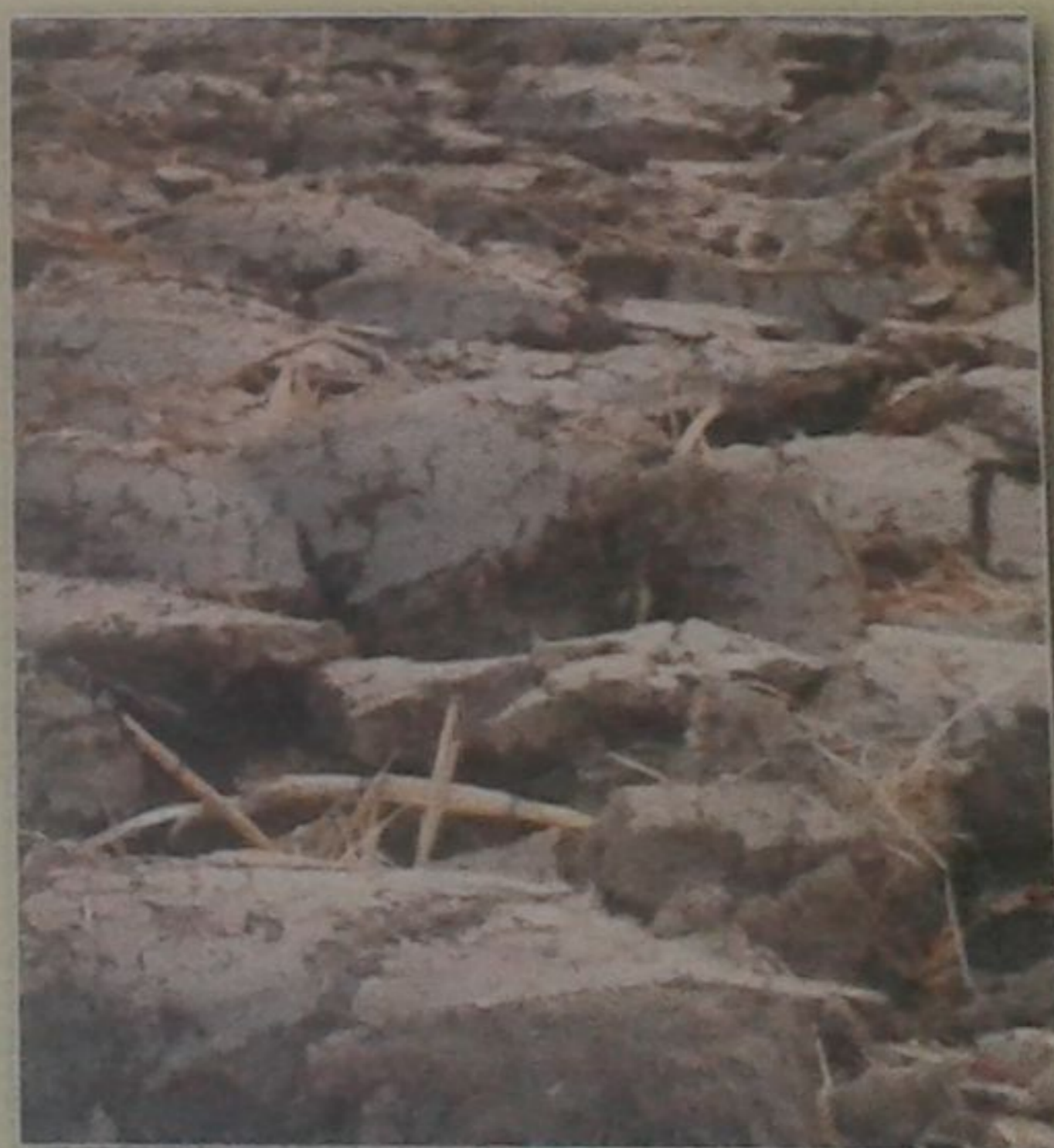
**FAMAROL S.A. — FABRYKA MASZYN ROLNICZYCH**



Сл. 9. Обрада влажној земљици



Сл. 10. Плуљ сече, окреће, али је изостало расипсање, дробљење и мешање



Сл. 11. Обрада влажној земљици, са лошим зораванњем биљних остатака



Сл. 12. Мраз — најбољи орач, земљиште оорано у јесен

\* Сл. 9, 10, 11. и 12. Дуѓалић, Г.