

## Textura solului – aprecierea în teren, determinarea în laborator și rolul acesteia

Prof. dr. Rusu Teodor, OSPA Cluj-Napoca

E-mail: trusu@usamvcluj.ro

Prin textura sau compoziția granulometrică a solului se înțelege proporția în care particulele de sol de diferite mărimi (de la cele coloidale de argilă și până la cele grosiere de nisip) participă la alcătuirea solului.

Categoriile de particule de diferite mărimi, care alcătuiesc faza solidă a solului, poartă denumirea de fracțiuni granulometrice, care au fost grupate în clase de mărimi și anume nisip, praf și argilă. Proporția acestor fracțiuni în sol determină clasa texturală a solului.

O clasificare a fracțiunilor granulometrice după mărime a fost realizată de către Atterberg și ea cuprinde următoarele fracțiuni granulometrice:

Denumire	Diametrul (Ø)
Nisip grosier	2,0-0,2 mm
Nisip fin	0,2-0,02mm
Praf I	0,02-0,01 mm
Praf II	0,01-0,002 mm
Argilă	sub 0,002 mm
Argilă fizică	sub 0,001 mm

*Nisipul grosier* – este foarte permeabil, afânat, cu un început de capilaritate, o slabă reținere a apei și substanțelor nutritive.

*Nisipul fin* – permite ridicarea apei prin capilaritate, reține apa, ușor permeabil pentru apă și aer, are o coeziune redusă, este ușor străbătut de rădăcini, slabă adsorbție a substanțelor nutritive. Nisipul este un material inactiv sau puțin activ din punct de vedere fizico – chimic.

*Praful* – formează spații lacunare mici care permit ridicarea apei prin capilaritate, reține bine apa, adsorbție a substanțelor nutritive mai bună decât nisipul.

*Argila* – coeziune mare datorită dimensiunilor foarte mici, formează spații lacunare foarte mici, are o capacitate mică pentru aer, reține foarte bine apa, devine plastică și lipicioasă, aderă la unelte, prin uscare devine compactă, mare putere de adsorbție a elementelor nutritive, este sediul reacțiilor chimice din sol.

Caracteristica cea mai importantă rezultată din ponderea fracțiunilor granulometrice în sol este **higroscopicitatea** acestuia. Se cunoaște că moleculele, ionii și atomii de la suprafața particulelor rezultate din procesul de dezagregare și alterare a rocilor și mineralelor dispun de energie liberă superficială care exercită o puternică atracție pentru gaze și lichide. Datorită acestei forțe apa sub formă de vapori din aerul solului este atrasă de particulele de sol uscat apoi condensată și fixată sub forma unui strat lichid compus din câteva rânduri de molecule de apă, între care se intercalează molecule de aer. Apa reținută pe această cale este denumită **apă de higroscopicitate**. Higroscopicitatea solului este un fenomen de suprafață și depinde de mărimea și natura particulelor de sol. Cu cât particulele de sol sunt mai mici ele vor prezenta o suprafață mai mare la unitate de volum. De aceea solurile care prezintă particule fine (argiloase, argilo-lutoase) au higroscopicitate mai mare iar solurile nisipoase au higroscopicitate mică. Conținutul în materie organică crește valoarea higroscopicității. Cunoașterea coeficientului de higroscopicitate prezintă importanță practică, deoarece: i) permite

aprecieri asupra accesibilității apei din sol prin determinarea indirectă a coeficientului de ofilire, echivalentului umidității și capacității de câmp pentru apă; ii) folosește la aprecierea texturii solului.

### ***Clase texturale***

În mod obișnuit solul conține toate fracțiunile granulometrice, variații mari se constată în conținutul procentual al fiecărei fracțiuni, în funcție de care solurile se grupează în clase texturale.

În gruparea particulelor texturale criteriul de bază a fost includerea în aceeași grupă (categorie) particule care prezintă aceleași proprietăți. Particulele cu anumite diametre au proprietăți specifice determinate de gradul de mărunțire care cu cât este mai înaintat, suprafața specifică a particulelor crește și categoria de particule este mai activă fizico – chimic.

Există trei clase texturale, fiecare fiind grupate în subclase texturale rezultate din combinarea diferitelor procente a nisipului, prafului și argilei:

- ***textura nisipoasă*** sau grosieră, ușoară – are un procent ridicat de nisip, care datorită suprafețelor neregulate formează spații lacunare mari, determină un contact redus între particule care fac solul afânat și ușor de lucrat, dar nu rețin apa, care se scurge în profunzime ușor și repede, sau nutrienți, ca urmare aceste soluri sunt uscate și slab fertile (nu există condiții de creșterea vegetației și acumulare de humus);
- ***textura lutoasă*** sau mijlocie - are proprietăți intermediare între textura grosieră și cea fină, are o bună capacitate de reținere a apei fără să devină plastică, este ușor de lucrat, reține substanțele nutritive, este textura ca mai potrivită pentru marea majoritate a organismelor din sol;
- ***textura fină*** sau argiloasă - în stare umedă este plastică, în stare uscată devine dură, are o porozitate totală ridicată dar porii sunt foarte fini, are o capacitate ridicată de reținere a apei și elementelor nutritive, dar circulația apei în sol este redusă datorită forțelor de tensiune ridicate, are capacitate redusă pentru aer, sunt soluri reci (temperaturile reduse mențin semințele în stare latentă și pot fi distruse de microorganismele din sol), procesul de mineralizare este mai redus (transformarea resturilor organice în forme anorganice care nu sunt accesibile plantelor).

### **Aprecierea texturii solului în teren**

În teren textura solului se apreciază diferențiat pe straturile solului, prin examinarea probei cu ochiul liber, sub lupă și supunând-o la diferite încercări simple (consistență la uscat, senzație la frecare în stare umedă, aderență, plasticitate, rulare și modelare la umed etc.).

La examinarea în *stare uscată* se ia un agregat de sol și se încearcă la pipăit între degete apoi se sfărâmă cu unghia în palmă și se freacă cu degetul prin apăsare în podul palmei. Cu cât grăunțele este mai tare și cu cât o cantitate mai mare de particule, provenite din sfărâmarea completă, pătrund în piele, cu atât textura solului este mai fină.

La examinarea solului în *stare umedă*, solul se umectează și se frământă între degete până când nu se mai simt agregatele structurale. Solul continuă să fie umectat până când începe să se lipească de degete. În această stare de umectare apa din sol nu se scurge prin presare însă solul are un aspect lucios, datorită prezenței apei și murdărește mâna. Solul bine frământat se modelează în podul palmei în formă de sul și se îndoaie în formă de inel. Aprecierea texturii se face conform tabelului 1.

Tabelul 1. Procedee de recunoaștere în teren a texturii solului

Textura solului	Aspectul materialului privit cu ochiul liber sau cu lupa	Consistența și aspectul suprafeței agregatelor în stare uscată	Senzația la frecare între degete, a materialului în stare umedă	Aderență	Plasticitate	Rulare în stare umedă*	Modelare în stare umedă la punctul de aderență
<b>Nisipos (argilă sub 5%)</b>	- grăunți de nisip practic nelegați, printre care se observă foarte mici cantități de particule fine	- agregate slab coezive și cu suprafață aspră	- foarte aspră; degetele nu se murdăresc cu material fin pământos	- nulă	- nulă	- ruloul nu se formează, proba strânsă în mână ia o formă care la deschiderea mâinii are stabilitate mică la scuturare	- nu se pot modela suluri
<b>Nisipo-lutos (argilă 6-12%)</b>	- predomină grăunții de nisip mai mult sau mai puțin legați; printre acești grăunți se observă cantități mici de material fin	- agregate puțin tari cu suprafață aspră; la frecare ușoară se desprind grăunți de nisip de pe suprafața agregatului	- asprime puternică până la moderată; degetele se murdăresc ușor	- nulă	- nulă sau foarte slabă	- ruloul se formează dar este instabil și se formează	- se pot modela sfere cu suprafața grăunțoasă ce se sfărâmă la încercarea de modelare
<b>Luto-nisipos (argilă 13-20%)</b>	- aspect eterogen; mulți grăunți de nisip printre aglomerări de particule fine	- agregate tari, se sfărâmă prin apăsare puternică fără senzație dureroasă; suprafață făinos-aspră ce nu se lustruiește prin frecare cu unghia	- făinos - aspră; degetele se murdăresc mult	- slabă până la moderată	- slabă până la moderată	- ruloul se formează dar crapă în bucăți	- se pot modela suluri subțiri (2-3mm) care crapă ușor și se rup dacă se țin de un capăt, nu se pot modela panglici
<b>Lutos (argilă 21-32%)</b>	- fin și omogen; cu lupa se observă clar grăunți de nisip printre aglomerări de particule fine predominante	- agregate foarte tari, se sfărâmă cu senzație dureroasă; suprafață netedă făinoasă ce nu se lustruiește prin frecare cu unghia	- făinos alunecoasă	- moderată până la accentuată, lipicios	- plastic	- ruloul se formează în întregime, dar la îndoire în inel se rupe	- se pot modela suluri subțiri (2 mm) care nu se rup dacă se țin de un capăt dar crapă dacă se îndoiesc în inel, se pot modela panglici nerezistente
<b>Luto-argilos (argilă 33-45%)</b>	- foarte fin și omogen; se observă cu lupa puțini grăunți mici de nisip printre aglomerări de particule fine și foarte fine	- agregate foarte tari; se sfărâmă numai parțial (cu senzație dureroasă la apăsare); suprafața foarte făinoasă, prin frecare cu unghia se lustruiește formând "oglinzi" mici (înterupte)	- unuros –făinoasă	- foarte mare	- foarte plastic	- ruloul se formează și se îndoaie în inel, dar inelul crapă	- se pot modela ușor suluri foarte subțiri (1-2 mm) ce se pot îndoi în inel fără a crăpa sau panglici subțiri care se rup la clătinare
<b>Argilos (argilă peste 46%)</b>	- foarte fin și omogen; lipsesc grăunții de nisip; se observă numai aglomerări de particule fine și foarte fine	- agregate extrem de tari ce nu se pot sfărâma sau mărunți între degete; suprafață netedă alunecoasă; prin frecare cu unghia se formează "oglinzi" continui	- unuros – alunecoasă	- foarte mare	- foarte plastic	- prin rularea solului se formează rulou complet care se îndoaie în inel fără a crăpa	- se pot modela ușor filamente ce se pot îndoi în inel sau panglici subțiri ce se pot îndoi în cerc, fără a crăpa
<b>Scheletic sau pietros</b>	- fragmente mari de rocă amestecate cu material fin	- prin separarea părții scheletice rămâne o masă de sol care după însușirile pe care le prezintă poate fi încadrată la una din speciile texturale menționate					

\*Solul se umezește până la consistența aluatului; în asemenea stare apa din sol nu se scurge, dar solul strălucește de apă și se poate spoi cu el. Se frământă solul până nu se mai simt grăunți structurali și se modelează sub formă de rulou. Grosimea ruloului – cca. 3-5 mm; diametrul inelului – cca. 3 cm.

**Determinarea texturii solului în laboratoarele de pedologie și agrochimie** se face prin analiza granulometrică, care permite exprimarea procentuală a fiecărei componente, iar interpretarea se poate face cu ajutorul diagramei triunghiului texturii sau cu ajutorul tabelelor de clase texturale elaborate de ICPA. Separarea fracțiunilor granulometrice se realizează prin metoda pipetării care are la bază principiul conform căruia viteza de cădere a particulelor într-un mediu vâscos depinde de mărimea lor (legea lui Stokes).

Stabilirea categoriilor texturale, în funcție de rezultatele obținute la analiza granulometrică se face fie cu ajutorul tabelelor de clasificare (tabelul 2) fie folosind triunghiul texturii (figura 1).

**Triunghiul texturii** este reprezentarea grafică a proporției a trei fracțiuni granulometrice. Acesta este un triunghi echilateral la vârfurile căruia corespund 100% argilă, 100% lut și 100% nisip. Laturile triunghiului sunt împărțite în 10 intervale egale, unite prin paralele la laturi astfel încât triunghiul este împărțit într-o serie de compartimente care să cuprindă toate categoriile texturale posibile, în funcție de raportul dintre componente și influența dintre ele. În funcție de rezultatele obținute, se fixează procente de nisip, lut și argilă pe cele trei laturi ale triunghiului. Din aceste puncte se duc linii paralele laturii opuse punctului maxim (100%). La locul de intersecție a celor trei linii se citește clasa texturală corespunzătoare.

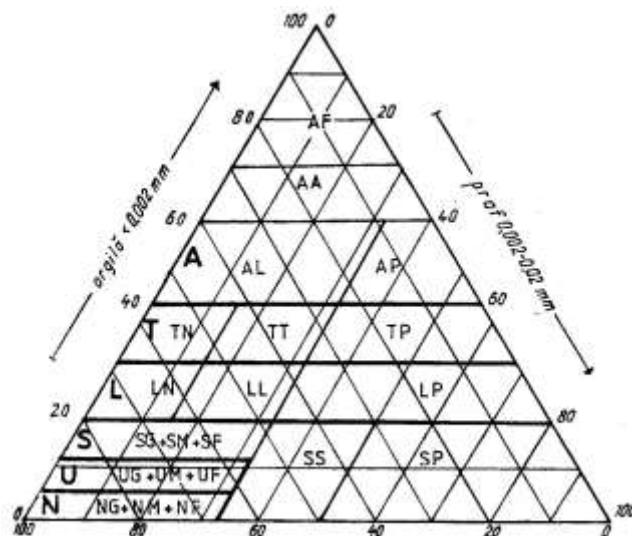


Figura 1. Triunghiul texturii

Tabelul 2.

Grupe de clase, clase și subclase texturale (după Metodologia Elaborării Studiilor Pedologice și Agrochimice, 1987)

Simbol	Denumire	Argilă <0,002 mm	Praf 0,002-0,02 mm	Nisip 0,02-2 mm	Raportul Nf/Ng
<b>G</b>	<b>texturi grosiere</b>	<b>≤12</b>	<b>≤32</b>	<b>≥56</b>	<b>oricare</b>
<i>N</i>	<i>nisip</i>	≤5	≤32	63	<i>oricare</i>
NG	nisip grosier	≤5	≤32	≥63	<1
NM	nisip mijlociu	≤5	≤32	≥63	1-20
NF	nisip fin	≤5	≤32	≥63	>20
<i>U</i>	<i>nisip lutos</i>	6-12	≤32	56-94	<i>oricare</i>
UG	nisip lutos grosier	6-12	≤32	56-94	<1
UM	nisip lutos mijlociu	6-12	≤32	56-94	1-20
UF	nisip lutos fin	6-12	≤32	56-94	>20
<b>M</b>	<b>texturi mijlocii</b>	<b>13-22</b>	<b>≤32</b>	<b>35-87</b>	<b>oricare</b>
<i>S</i>	<i>lut nisipos</i>	≤32	≥33	≤67	<b>oricare</b>
		13-20	≤32	48-87	<i>oricare</i>
		≤20	≥33	≤67	<i>oricare</i>
SG	lut nisipos grosier	13-20	≤32	48-67	<1
SM	lut nisipos mijlociu	13-20	≤32	48-67	1-20
SF	lut nisipos fin	13-20	≤32	48-67	>20
SS	lut nisipos prăfos	≤20	33-50	30-67	oricare
SP	praf	≤20	≥51	≤49	oricare
<i>L</i>	<i>lut</i>	21-32	≤79	≤79	<i>oricare</i>
LN	lut nisipo-argilos	21-32	≤14	54-79	oricare
LL	lut mediu	21-32	15-32	23-52	oricare
LP	lut prăfos	21-32	33-79	≤46	oricare
<b>F</b>	<b>texturi fine</b>	<b>≥33</b>	<b>≤67</b>	<b>≤67</b>	<b>oricare</b>
<i>T</i>	<i>lut argilos</i>	33-45	≤79	≤67	<i>oricare</i>
TN	argilă nisipoasă	33-45	14	41-67	oricare
TT	lut argilos mediu	33-45	15-32	23-52	oricare
TP	lut argilos-prăfos	33-45	33-67	≤34	oricare
<i>A</i>	<i>argilă</i>	≥46	≤54	≤54	<b>oricare</b>
AL	argilă lutoasă	46-60	≤32	8-32	oricare
AP	argilă prăfoasă	46-60	33-54	≤21	oricare
AA	argilă medie	61-70	≤39	≤39	oricare
AF	argilă fină	≥71	≤29	≤29	oricare
C	sedimente cu peste 40% CaCO <sub>3</sub>				
P	roci compacte fisurate și pietrișuri (permeabile)				
Z	roci compacte dure (nepermeabile)				
H	depozite organice				

### **Importanța determinării texturii solului**

Textura este importantă în procesul de solificare. O textură grosieră permite o levigare intensă, diferențiere slabă a orizonturilor, bioacumulare redusă iar o textură fină se opune levigării accentuate, stimulează acumularea de humus, creează condiții de gleizare și pseudogleizare în condiții de exces de apă.

Textura este un criteriu esențial în alegerea sortimentului de plante. Pe solurile cu textură nisipoasă se recomandă cultivarea de specii cu înrădăcinare profundă. Pentru anumite culturi, textura fină poate fi un factor restrictiv de cultură: vița de vie, cartoful, unele specii pomicole dacă sunt cultivate în zone secetoase.

Textura solului influențează aplicarea și momentul executării lucrărilor și măsurilor agrochimice. Solurile nisipoase se lucrează ușor, au o permeabilitate mare pentru apă și aer, dar au o capacitate redusă de reținere cationică, ca urmare aplicarea îngrășămintelor chimice și a amendamentelor se vor aplica în doze mici și la intervale mai mici de timp pentru a se evita pierderea lor în profunzime prin levigare. Solurile argiloase sunt soluri greu de lucrat, compacte și reci, aplicarea îngrășămintelor și amendamentelor se face la intervale mai mari de timp și în doze mai mari.

Textura influențează porozitatea și proprietățile fizico-mecanice ale solului: rezistența la lucrările solului, consistența, plasticitatea, compactitatea, adeziunea solului etc.

Textura solului poate fi folosită cu caracter orientativ în estimarea unor indici hidrofizici: coeficientul de ofilire, capacitatea de apă utilă, capacitatea de câmp etc.