

TECHNIQUE D'EXTRACTION DE LA MATIERE HUMIQUE DU SOLPRINCIPE

Le sol est traité par une solution d'acide phosphorique qui a pour rôle d'éliminer les cations qui fixent l'humus sur l'argile, et également de séparer la majeure partie des matières organiques légères qui ne doivent pas être en contact avec des réactifs alcalins.

Ce prétraitement phosphorique extrait une fraction plus ou moins importante des acides fulviques, et évite également leur polymérisation ultérieure, les solutions acides sont recueillies après filtration, et concentrées pour le dosage du carbone.

Après centrifugation, la fraction lourde du sol est lavée à l'eau pour éliminer l'excès d'acide, puis traitée successivement par plusieurs solutions alcalines destinées à extraire l'humus en totalité.

On effectue deux ou trois extractions au pyrophosphate de soude 0,1 M jusqu'à épuisement (solution relativement claire) suivies d'une ou deux extractions à la soude 0,1 N jusqu'à solution assez claire également.

Tous les liquides correspondant à un même réactif sont mélangés après centrifugation et filtration.

Dans le cas des sols acides, on peut se limiter aux extraits soude (trois extraits).

Sur le mélange des extraits pyro, et sur le mélange des extraits soude, on sépare les fractions acide humique et acide fulvique, et l'on dose le carbone sur chaque fraction.

Après extraction de l'humus, le culot de centrifugation est desséché, et les dosages de carbone total et azote total sont effectués, ils correspondent à la fraction "humine".

Si les matières légères sont abondantes elles peuvent être recueillies, pesées, et le carbone peut être dosé, si elles sont peu abondantes on apprécie le carbone par différence avec C total.

MODE OPERATOIRE

Extraction

(Sols moyennement humifères)

- On part de 40 g. de sol séché à l'air, broyé et tamisé au tamis 0,5 mm.
- On effectue l'extraction dans une fiole en polyvinyle de 500 cc, pouvant être bouchée (diamètre 8 cm, hauteur 12-14 cm, ouverture assez large de 4 cm fermée par bouchon vissé), et suffisamment résistante pour être placée directement dans un godet de centrifugeuse.

1°) Extrait acide

- On ajoute 200 ml de PO_4H_3 2 M (136 cc par litre)
 - agitation 1/2 heure (va et vient)
 - centrifugation quelques minutes (1 500 t. mn)
 - filtration : le liquide est recueilli dans une fiole de 500 cc.
- L'opération est recommencée une deuxième fois, le liquide centrifugé est filtré sur le même filtre et recueilli dans la même fiole, généralement les deux premiers extraits sont colorés en jaune.
- On effectue une troisième agitation avec 200 ml de PO_4H_3 2 M, suivie de centrifugation. Si le liquide d'extraction n'est pas coloré, il est filtré sur le même filtre mais le filtrat est jeté.

L'extrait acide recueilli est la Solution A

2°) Lavages

- Le culot de centrifugation est lavé avec 400 ml d'eau distillée (agiter le flacon à la main par intermittence pendant 15 mn)
- Après centrifugation, on décante sur le premier filtre pour récupérer le reste des matières légères. Le filtrat est jeté.
- On effectue un deuxième lavage dans les mêmes conditions.
- Si le pH de la solution est inférieur à 4,5 - 5 (papier pH) on fait un troisième lavage, et même un quatrième si l'argile ne disperse pas.

Les matières légères qui se trouvent sur le filtre peuvent être recueillies dans une boîte à tare à l'aide d'un jet d'alcool.

.../...

3°) Traitement par pyrophosphate de soude M/10

- On rajoute 200 ml de $P_2O_7 Na_4$ M/10 dans la même fiole.
- Agiter 4 heures (va et vient), ou laisser en contact une nuit.
- Centrifuger, filtrer dans une fiole de 500 ml.
- Faire un deuxième extrait par 200 ml de pyrophosphate. Centrifuger, filtrer dans la même fiole.
- Si ce deuxième extrait est encore très coloré, en faire éventuellement un troisième.
- Homogénéiser les filtrats - Solution B.

4°) Traitement par NaOH N/10

- Ajouter 200 ml de soude N/10 sur le culot de centrifugation, agiter 4 heures, ou laisser reposer une nuit.
- Centrifuger, filtrer.
- Si la solution est très colorée, recommencer éventuellement un deuxième extrait, le mélanger au premier. - Solution C

Nota - Si l'extrait humique est très riche en argile, on décante celui ci dans un bécher et on ajoute $SO_4 Na_2$ à raison de 1,5 g. pour 100 cc, on laisse déposer puis on filtre ($SO_4 Na_2$ ne doit pas être mis en contact avec le sol car il gêne l'extraction par la soude).

Au point de vue organisation du travail, on peut effectuer deux extraits par agitation dans une journée, suivi d'un troisième extrait la nuit suivante.

Dans les cas les plus courants, l'extraction complète peut être réalisée en 48 heures, elle dure davantage si les sols sont très riches en humus.

Les filtrations se poursuivent au cours des divers extraits, en principe on peut mener de front une série de huit extraits.

.../...

Dosages

Solution A (dans l'acide phosphorique - PO_4H_3)

- Prélèvement moyen 100 cc, mettre à l'étuve à 70° , évaporer jusqu'à 10 cc environ (PO_4H_3 ne s'évapore pas)
- Effectuer le dosage du C total par attaque sulfochromique.
- Calculer le taux de C pour 40 g. de sol dans 400 ml de solution (ou plus) cette solution contient seulement des acides fulviques.

Solution B

- Prélever 5 ml à 20 ml de solution humique suivant la richesse en carbone (il est parfois nécessaire de faire plusieurs essais), amener à sec, doser C par attaque sulfochromique, ce qui donne les Matières Humiques Totales.

Acides Humiques

- Faire une prise égale ou supérieure de 50 % à celle des M.H.T.
- Précipiter les acides humiques à $\text{pH} = 1$ par SO_4H_2 2 N (0,5 cc pour 10 ml d'extrait NaOH, 0,8 ml pour 10 ml d'extrait pyro)
- Centrifuger, laver par SO_4H_2 0,1 N, redissoudre dans NaOH 0,1 N, amener à sec et doser C au mélange sulfochromique (se reporter aux méthodes O.R.S.T.O.M.).

Solution C - même chose que pour B

Pour chaque extrait :

$$\text{C Acides Fulviques} = \text{C Matières Humiques Totales} - \text{C Acides Humiques}$$

.../...

Analyse de l'humine

Recueillir le culot de centrifugation, faire sécher à l'étuve, broyer, tamiser 2 mm - puis 0,2 mm.

Doser C total (méthode WALKLEY et BLACK)

N total (méthode KJELDAHL)

Matière légère, si elle est importante, sécher à l'étuve à 70°, peser, broyer à 0,2 mm, doser C total.

C Ac.fulvique + C Mat.Humique(AF+AH) + C Mat.Humique(AF+AH) + C Humine + C Mat.légère=Ctotal
extrait phos- extrait pyro extrait soude
phorique

Acides Fulviques Totaux = AF(extrait PO_4H_3) + AF(extrait pyro) + AF(extrait soude)

Acides Humiques Totaux = AH(extrait pyro) + AH(extrait soude).

Conclusion

Cette méthode a surtout pour but d'extraire et de fractionner quantitativement la matière humique du sol. On peut compléter le fractionnement des AH par une électrophorèse ou autre procédé.

La purification éventuelle des AH peut être facilitée par le prétraitement acide.

Par contre la purification du premier extrait fulvique peut être plus difficile en raison de la présence de PO_4H_3 .