

CERCETĂRI PENTRU VALORIFICAREA AGRICOLĂ A HALDELOR DE CENUȘĂ

STELIAN NASTEA, MIHAI DUMITRU,
ION I. POPESCU, ION V. POPESCU,
AVRAM JAMPA

Necesarul sporit de energie a impus atât creșterea numărului de termocentrale cât și trecerea la utilizarea pescară din ce în ce mai mare a unor combustibili inferiori: lignitul. Prin arderea acestora în termocentrale rezultă o cantitate mare de cenușă care depășește cu mult posibilitățile de folosire în industria cimentului, industria materialelor de construcție (blocuri, cărămizi și agregate ușoare), ca material de rambliere, ca amendament în agricultură, ca sursă de diverse minerale, etc. (Felt 1970, Faber 1970, Nastea 1982, Niculescu 1978). Cantitatea mare de cenușă este depozitată în haldă și, atrage după sine scoaterea din circuitul agricol, a unor suprafețe însemnate de teren. În plus, cenușa din haldă se spulberă ușor și poluează astfel mediul ambiant.

Este cunoscut că o termocentrală de 330 MW care consumă circa 500 t/h cărbune, dacă ar funcționa la puterea instalată, ar elimina 4640 t/an cenușă zburătoare, și aceasta, dacă gradul de reținere al electrofiltrului ar fi peste 95%,

923225 t/an - cenușă și zgură de focar

50370 t/an - SO₂

3314 t/an - SO₃

39748 t/an - CO

2764656 t/an - CO₂

15906 t/an - NO₂

Cantitatea și felul poluanților sunt variabile și sunt în raport cu calitatea cărbunelui folosit drept combustibil. Remarcăm că toate aceste pulberi și gaze sunt antrenate de vânt în jurul termocentralei pe o rază de până la 25 km.

În ceea ce privește spulberarea cenușei din haldă, cercetările au stabilit că un vânt de 2-10 m/secundă duce la încărcarea atmosferei cu circa 690 mg/m³ c: pulberi de cenușă care alături de pulberile și gazele emise de termocentrală sunt dăunătoare pentru oameni, animale și plante.

Ținând seama că depozitarea cenușei în haldă necesită circa 1,2 ha pentru fiecare milion tone de cenușă, în țara noastră prin depozitarea acesteia de la toate termocentralele ce funcționează pe cărbuni au fost scoase din circuitul agricol circa 2000 ha, și acestea în condițiile în care suprafețele agricole pe cap de locuitor sunt numai 8,63 ha, suprafețe care și așa sunt în permanentă scădere.

Pentru fixarea și redarea în circuitul economic a haldelor de cenușă prin recultivarea biologică, ICPA în colaborare cu Universitatea Craiova a organizat două câmpuri experimentale pe haldele de cenușă de la Rovinari și Ișalnița. În această lucrare se prezintă rezultatele cercetărilor obținute în câmpul experimental de la Rovinari.

MODUL DE LUCRU

Experiențele organizate pe halda de cenușă de la Rovinari au constatat în studierea comportării unui sortiment de culturi agricole (secară, porumb, ovăz, lucernă, trifoi și borceag) sub influența fertilizării cu îngrășăminte organice și minerale. Întrucât cenușă are nevoie de doze ridicate de azot s-a studiat și posibilitatea folosirii acesteia din carbonatul de calciu rezidual. De asemenea una din variante a constatat dintr-o copertă de 10 cm sol rezultat din excavările miniere din zonă. Fiecare variantă (prezentată în tabelul 1) a fost montată în trei repetiții. Experiența este în regim neirigat.

REZULTATELE OBTINUTE

A) Caracteristicile cenușii

Cenușa pe care s-a experimentat la Rovinari a avut pH-ul 7,91-8,29, un conținut de 0,162-0,210% azot total, 0,036-0,042% fosfor total, 64,4-87,5 ppm fosfor mobil, 186-240 ppm potasiu mobil, 10,0-14,3% carbon organic (provenit din cărbunele nears), 0,047-0,092% SO_4^{2-} , 62,1-84,4 ppm Cu total, 94-115 ppm Zn, 25,6-29,9 ppm Pb, 23-25 ppm Co, 60,7-85,3 ppm Ni, 1,65-1,98 ppm Ca, 170-209 ppm Mn și 36-54 ppm Cr.

Din analiza globală rezultă că aceeași cenușă conține 35-54% SiO_2 , 11-25% Al_2O_3 , 7-23% Fe_2O_3 , 3-28% CaO, 1-4% MgO, 0,35-1,8% Na_2O și 0,4-0,9% K_2O .

Din punct de vedere textural conține 8,2% particule cuprinse între 2-0,2 mm, 65,2% particule cuprinse între 0,2-0,02 mm, 12,3% particule între 0,02 și 0,01 mm, 0,4% particule cuprinse între 0,01-0,002 mm și 4,9% particule sub 0,002 mm. Predominând fracția cuprinsă între 0,2-0,02 mm și fiind foarte mică fracția sub 0,002 mm valorile coeficientului de higroscopicitate sunt reduse (L,16-3,08%), greutatea volumetrică 0,92 g/cm³, rezistența la penetrare 10 kg/cm² și conductivitatea hidraulică de 212 cm³/s.

B) Influența cenușii asupra producției

În tabelul nr. 1 se prezintă influența fertilizării asupra producției unui sortiment de culturi agricole (secară, porumb, ovăz, lucernă, trifoi și borceag) cultivat pe halda de cenușă de lignit de la Rovinari. Din datele prezentate rezultă că cele mai bune rezultate se obțin prin cultivarea haldei cu lucernă, secară și

porumb, plante ce răspund și cel mai bine la fertilizarea organică și minerală. În plus, lucerna și secara asigură și o protecție bună a haldei împotriva spulberării. La toate culturile producția a crescut odată cu creșterea dozei de îngrășăminte chimice, azotul fiind elementul necesar a se aplica în doză foarte mare. Capacitatea de schimb foarte redusă și textura nisipoasă impun fracționarea dozelor de azot pentru a se evita levigarea acestora.

La toate culturile, cele mai bune rezultate s-au obținut prin aplicarea a 40 t/ha gunoi de grajd plus îngrășăminte chimice. Acest lucru considerăm că este datorat nu numai aportului de materie organică și elemente nutritive adus în sol odată cu gunoiul de grajd ci și al intensificării activității biologice în halda de cenușă. Gunoiul mărește gradul de valorificare al îngrășământului chimic, reduce levigarea azotului, crește capacitatea de schimb cationic a cenușii și permite prezența elementelor nutritive în soluția solului pe tot parcursul perioadei de vegetație. Viteza mare de mineralizare impune aplicarea anuală a gunoiului, acesta putând fi administrat și ca mulci pentru a reduce spulberarea.

Prezența unor concentrații reduse de azot în cenușă a făcut să se valorifice azotul din carbonatul de calciu rezidual. Deci în condiții de lipsă a îngrășămintelor cu azot se poate aplica carbonat de calciu rezidual în doze care să nu depășească 5 t/ha.

Coperta de sol asigură protecția împotriva spulberării, reduce variațiile de temperatură, și crește capacitatea de schimb cationic dar necesită administrarea unor doze mai mari de îngrășăminte, mai ales cu azot. Pentru fixarea sigură și rapidă se poate recomanda copertarea cu un strat redus de 10 cm sol.

Administrarea de 100 t/ha gülle (gunoi semilichid) aduce plusuri importante de producție, echivalente cu $N_{100}P_{80}K_{40}$, dar cu mult inferioare sporurilor obținute cu ajutorul gunoiului de grajd. Apreciem că acest lucru se datorează atât levigării rapide a azotului, cât și faptului că acest îngrășământ este bogat în potasiu și fosfor, elemente care se găsesc în cantități suficiente în cenușă. În plus, la administrarea acestui îngrășământ (gülle) se pierde foarte mult azot amoniacal și așa foarte deficitar în cenușă. Totuși trebuie reținut că, în cazul în care în apropierea haldei de cenușă există un complex zootehnic de bovine sau porcine este foarte indicat ca produsele reziduale rezultate de la acestea să se aplice pe haldele de cenușă, creându-se astfel condiții de punere în valoare atât a cenușii cât și a reziduurilor zootehnice.

Subin F. M. arată că factorul limitativ al producției pe halda de cenușă îl constituie deficitul de umiditate și lipsa elementelor nutritive. În acest sens, acolo unde apa este asigurată se pot folosi cu succes îngrășămintele organice și minerale fără a fi necesară copertarea haldei cu sol sau cu turbă. Pentru protecția împotriva spulberării, mai ales când plantele sunt tinere se vor aplica udări dese, astfel încât cenușa să fie mereu umezită la suprafață.

John P.C. și Gillmor D. W. (citați de Nastea și colab.) arată că este necesară tratarea semințelor de leguminoase cu preparate microbiene pentru fixarea simbiotică a azotului. Aceste microorganisme se dezvoltă bine pe haldele de cenușă și contribuie foarte mult la creșterea producției.

Pe baza datelor experimentale obținute în cadrul câmpurilor experimentale se pot trage următoarele concluzii:

1. Cenușa provenită din arderea cărbunelui în termocentrale și depozitată în halde constituie un suport acceptabil pentru plantele de cultură cu condiția aplicării unor tehnologii corespunzătoare.

2. Datorită conținutului scăzut de elemente nutrițive, este necesară aplicarea atât a îngrășămintelor naturale cât și a celor minerale, în special a celor cu azot, în cantități mărite față de cele aplicate pe solurile normale.

3. Cele mai bune rezultate în procesul de recultivare a cenușei s-a obținut prin cultivarea lucernei, secarei și porumbului. Rezultate bune asigură și culturile de trifoi și borcag.

4. Cele mai mari sporuri de producție le-a asigurat fertilizarea cu 40 t/ha gunoi de grajd complexat cu $N_{50}P_{40}K_{10}$.

BIBLIOGRAFIE

1. FELT J., 1970, *Somme applications of the fly ash in Czechoslovakia*. Symposium on the use of ash. Ancara. 9-11 november 1970.
2. FABER J. H., 1970, *Ash production and utilization in the United States*. Symposium on the use of ash. Ancara. 9-11 november. 1970.
3. NASTEĂ S., DUMITRU M., RĂUȚĂ C., MARIN N., POPESCU I., OLARU V., 1982, *Recultivarea haldelor de cenușă, mijloc de creștere a suprafeței agricole și combatere a poluării mediului înconjurător*. Biblioteca agricolă, București.
4. NICOLESCU L., 1978, *Cenușa de termocentrală în construcții*. Editura Ceres, București.
5. SUBIN F. M., 1974, *Rezultati poluproizvodstevnih fitomeliorativnih posevor na zoolotvale Serovskoi GRES*. Rastenia i promišlennaia sreda, Sverdlovsk, Sb. 3

DES RECHERCHES POUR LA VALORISATION AGRICOLE DES HALDES DE CENDRE

RÉSUMÉ

L'auteur présente les résultats des expériences organisés sur la halde de cendre de lignite de la centrale thermique de Rovinari. La cendre a une texture sablonneuse, la capacité réduite de l'échange cationique, et bien aprovisionné avec du phosphore et potassium et moins aprovisionné avec de azote.

Les plus mieux résultats dans le processus de la reculture ont été obtenus par la culture avec de la luzerne, de siegle et de maïs. Des grands rendements de la production ont été assurés en utilisant 40 t/ha balayure (ordure) plus $N_{50}P_{40}K_{10}$. L'azote est l'élément qui limite le plus la production sur les haldes de cendre.

INFLUENȚA FERTILIZĂRII ASUPRA PRODUCȚIILOR OBTINUTE
PE HALDA DE CENUȘĂ DE LA ROVINARI

Tratamentul	Secară kg/ha	Porumb kg/ha	Ovăz kg/ha	Lucernă masă verde kg/ha	Trifoi masă verde kg/ha	Borceag masă verde kg/ha
Netratat	1483	2800	793	26500	15000	14166
$N_{50}P_{40}K_{40}$	1733	3033	833	34166	22600	16166
$N_{100}P_{80}K_{80}$	2433	3733	866	39666	22166	16000
$N_{150}P_{120}K_{120}$	2850	4550	1050	48000	27166	19500
$N_{50}P_{40}K_{40}$ + 20 t/ha gunoi de grajd	3283	5016	1033	54000	30500	21500
$N_{50}P_{40}K_{40}$ + 40 t/ha gunoi de grajd	3716	5813	1250	61333	34333	22166
$N_{50}P_{40}K_{40}$ + 100 t/ha gülle	2433	3713	866	47166	17833	17500
$N_{50}P_{40}K_{40}$ + copertă 10 cm sol	2450	3616	1633	41000	19333	18666
$N_{50}P_{40}K_{40}$ + 5 t/ha $CaCO_3$ rez.	2333	3383	800	46833	17333	18333
$N_{50}P_{40}K_{40}$ + 10 t/ha $CaCO_3$ rez.	1983	3966	800	46166	17500	20166
DL 5 %	136	596	157	703	2439	1722
DL 1 %	182	1142	209	924	3254	2176
DL 0,1%	240	1521	276	1210	4309	3054