

Bodem in profiel

Uit de collectie wereldbodems van het ISRIC, deze keer aandacht voor een bodem van de steppen en de prairies van het noordelijk halfrond: de Chernozem. De geschiedenis

van de landbouw op deze gronden wordt gekenmerkt door hoge opbrengsten, maar ook door periodieke droogte en misoogsten. Waarom het onderzoek naar deze bodems

van groot belang is geweest voor de ontwikkeling van de bodemwetenschap, kunt u lezen in deze column over de zwarte bodem van de hoge grassteppe.

Chernozem: kampioen van de bodemkwaliteit

Stephan Mantel (Wetenschappelijk medewerker ISRIC World Soil Information)



De bodems in de stepperegio van Eurazië staan bekend om de uitstekende landbouwkundige kwaliteit. De Griekse historicus Herodotus schrijft in de vijfde eeuw voor onze jaartelling over de 'boomloze' steppe in Centraal-Eurazië, toen 'Scythia' genoemd, dat het 'vlakke land een goede, diepe bodem' heeft.^{1,3} De regio is over de eeuwen heen het leefgebied geweest van nomadische stammen, waaronder Scythianen, Hunnen, Mongolen en Tartaren. Voortdurende aanvallen van deze nomadische volken maakten de steppen een onveilig oord voor boeren.

Pas sinds twee of drie eeuwen is de regio in cultuur gebracht. Eenmaal onder de ploeg, worden hoge graanoogsten gehaald. Maar in de 19e eeuw wordt de steppe geteisterd door meerdere droogteperiodes en daaropvolgende misoogsten. Door het verwijderen van de steppevegetatie en het ploegen van het land, verslechtert de structuur van de bodem. Erosie krijgt meer vat op de bodem en het droogteprobleem verergert. Na de droogte

Voortdurende aanvallen van nomadische volken maakten de steppen een onveilig oord voor boeren

van 1875 krijgt wetenschapper Vasily Dokuchaev (1846–1903) de opdracht onderzoek te doen naar de zwarte gronden in de landbouwgebieden van Rusland. De stu-

die naar deze bodems, Chernozems, is van groot belang geweest voor de ontwikkeling van de bodemwetenschap.

Dokuchaev en de bodemgeografie

In het steppegebied, dat zich uitstrekt van Hongarije tot Mongolië, is het voorkomen van de zwarte en diepe Chernozembodems, sterk gebonden aan een zone van kalkrijk moedermateriaal (löss-afzettingen), vlak tot licht hellend terrein, vegetatie (hoge grassteppe) en een continentaal klimaat (warme zomers en koude winters). In aangrenzende gebieden verandert met het klimaat, ook de vegetatie en de bodem. Deze binding met de omgevingsfactoren in duidelijke regio's beschrijft de bekende Russische wetenschapper Vasily Dokuchaev in de 19e eeuw. Hij legt hiermee de basis voor de huidige bodemwetenschap. Hij stelde vast dat veel bodemtypen een geografische spreiding hebben, gerelateerd aan klimaat- en vegetatiezones; zonaliteit. Aan hem wordt de eerste bodemclassificatie toegeschreven

De bodemschatten van Konstantin Glinka

Het profiel op foto 4 is een Chernozem uit de bijzondere Glinka Memorial collectie van het ISRIC. Deze collectie is samengesteld door de Russische bodemkundige Konstantin Glinka, een leerling van Dokuchaev. Hij verzamelde de profielen rond 1924 voor presentatie tijdens het eerste Internationale Wereldbodembonding Congres dat in 1927 in Washington werd georganiseerd.⁶ De bodems kwamen, na een lange reis over land en zee, aan in Washington. Helaas was het congres toen al afgelopen. Glinka, die tot eerste president van de Internationale Bodembonding Vereniging werd gekozen, heeft ze dus niet kunnen tonen. Na een verblijf van 70 jaar in de kelders van de USDA Bodemconserveringsdienst, zijn de profielen 20 jaar geleden opgenomen in de collectie van het ISRIC Wereldbodembondingmuseum.



Foto 1: half-hoge grassteppe op Chernozems in Polibino, Russische Federatie. Bron: V. van Engelen. ISRIC World Soil Information.



Foto 2: De humusrijke top laag van de Chernozem heeft een goede structuur (afgerond blokkig). Bron: J. Boerma. ISRIC World Soil Information.

op basis van waarneembare eigenschappen in het bodemprofiel.⁵ Hij beschouwde als eerste de bodem als onafhankelijk, natuurlijk lichaam dat zich vormt onder omgevingsfactoren, zoals klimaat, moedermateriaal en organismen. Reliëf en tijd zijn er later

Chernozems zijn soms 6 meter diep en hebben een uitstekende structuur

aan toegevoegd. Ook introduceert hij het concept van gelaagdheid in het bodemprofiel, in relatie met bodemvorming: de bodemhorizonten (A-B-C). Dokuchaev publiceert zijn studie van de steppebodems



Foto 3: Profielkuil Chernozem nabij Polibino, Russische Federatie. Opgevolde mollengangen (krotovina) zichtbaar in het profiel. Bron: V. van Engelen, ISRIC World Soil Information.

'Russian Chernozem' in 1883, dat internationaal de aandacht trekt.

Het zwarte goud van de steppen

Chernozems vinden we buiten de Eurazische steppen, ook op de prairies van Canada en de Verenigde Staten, waar ze als Mollisols geïnclassificeerd worden. Ze beslaan een geschatte 230 miljoen hectare wereldwijd.² De term Chernozem, door Dokuchaev voor het eerst gebruikt, is afgeleid van het Russisch-Oekraïense 'tsjerno-zjom' (zwarte aarde). Deze donkere bodem heeft een hoog gehalte aan organische stof, afkomstig van de afgestorven blad- en worteldelen van hoge grassen. Het dichte vegetatiedek en het neutrale milieu, door de aanwezigheid van kalk, zorgen voor een actief bodemleven dat de organische stof tot diep in het bodemprofiel brengt. Wormen, maar ook kleine gewervelde dieren, onder meer mollen, zijn daarvoor verantwoordelijk (foto 3). De droogte in de nazomer en de wintervorst minimaliseren de afbraak van organische stof. De bodems zijn vaak zeer diep, soms tot 6 meter, hebben een uitstekende structuur (foto 2) en een hoge natuurlijke vruchtbaarheid. Door de hoge verdamping in de zomer en vorst in de winter is het uitspoelen van voedingsstoffen beperkt. Tarwe en andere granen worden veel verbouwd op deze bodems en de productie is hoog. Perioden van droogte, die misoogsten veroorzaken wanneer geen irri-

Het onderzoek naar Chernozems is van groot belang geweest voor de ontwikkeling van de bodemwetenschap

gatie wordt toegepast, horen bij de natuurlijke variatie van het klimaat waar deze gronden zich in bevinden.

In de sporen van Dokuchaev

In samenwerking met wetenschappers van Moscow State University, heeft ISRIC World Soil Information, een expeditie ondernomen voor onderzoek naar de bodems van de Russische steppen. Langs een denkbeeldige Noord-Zuid lijn van ongeveer 1000 kilometer, die zich uitstrekt van Moskou naar Volgograd, zijn op zeven locaties bodemonmonsters en -profielen verzameld. De expeditie is onderdeel van een breder bemonsteringsprogramma, dat als doel heeft om de wereldbodemcollectie aan te vullen voor onderzoek en educatie. 'We



Foto 4: Chernozem. Bron: T. Jacobs. ISRIC World Soil Reference Collection.

hebben de klassieke Chernozem bemonsterd', zegt Vincent van Engelen, die als bodemkundige van het ISRIC deelnam aan de expeditie, 'maar ook een aantal 'intrazonale' bodems. Die zijn interessant omdat ze sterk beïnvloed zijn door lokale omstandigheden, anders dan het klimaat of de dominante vegetatie'. De verwachting is dat de Russische profielen volgend jaar in het ISRIC Wereldbodemmuseum in Wageningen getoond kunnen worden.

Referenties

1. Moon, D. (2005). "The Environmental History of the Russian Steppes: Vasilii Dokuchaev and the Harvest Failure of 1891." *Transactions of the Royal Historical Society* 15: 149-174.
2. Driessen, P. M., J. Deckers, et al., Eds. (2001). *Lecture notes on the major soils of the world*. World Soil Resources Reports no. 94. Rome, FAO.
3. Herodotus, *The Histories*, vert. Aubrey de Selincourt, herziene editie (2003), IV, 17-23, 28-9, 46-58.
4. Dokuchaev, V.V. (1892). "Our Steppes in the Past and Present," in (Akad. Nauk SSSR, Moscow, 1951), Vol. 6, pp. 17-102.
5. Krasilnikov, N.A. 1958. *Soil Microorganisms and Higher Plants*.
6. Kleis, R. (2012). *De geschiedenis van een bodemschat*. Resource, 9 februari 2012. Interview met Dr. C.Muggler.