

TVÍVETNISAUKINN Á ÍSLANDI

Árný Erla Sveinbjörnsdóttir og

Sigfús J. Johnsen

Raunvísindastofnun Háskólangs

101 Reykjavík

Á sjötta áratugnum uppgötvuðu menn línumleg tengsl milli samsætuhlutfalls súrefnis ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$) og vtnis (D/H) í árlegum meðalgildum úrkomu, sem ekki hafði orðið fyrir öðrum áhrifum en uppgufun sjávar og síðan þéttingu (Craig, 1961, Dansgaard, 1964). Þessi línumlegu tengsl, sem kölluð eru "úrkomulína" (meteoric line) eru mismunandi eftir svæðum, en fyrir norðurhvel jarðar var eftirfarandi líking sett fram (Craig, 1961); $\delta\text{D} = 8 * ^{18}\text{O} + 10$. Þannig átti mælt δD og $\delta^{18}\text{O}$ grunnvatns, sem ekki hafði orðið fyrir samsætuskiptum (isotopic exchange) við berg, að fylgja ofangreindri línu. Tvívetnisauki er skilgreindur sem $d = \delta\text{D} - 8 * \delta^{18}\text{O}$, hann er því samkvæmt úrkomulínunni, 10 o/oo fyrir norðurhvel jarðar. Nýlega hefur verið sýnt fram á að nota megi tvívetnisaukann til að segja fyrir um uppgufunarsvæði úrkomunnar (Johnsen et al., 1987).

Bragi Árnason (1975) mældi vtnishlutfallið (δD) í fjölda grunnvatnssýna við vegar af Íslandi. Í hluta þessara sýna var súrefnislutfallið ($\delta^{18}\text{O}$) einnig mælt. Mælingarnar staðfestu að allt grunnvatn á landinu, bæði heitt og kalt, er að uppruna úrkoma. Jafnframt sýndu þessar mælingar að δD og $\delta^{18}\text{O}$ í úrkomu og köldu grunnvatni fylgja línu með sama halla og úrkomulína norðurvhels jarðar, en með lægri tvívetnisauka, þannig að líkingin $\delta\text{D} = 8 * \delta^{18}\text{O} + 6$ lýsir betur hinum íslensku gögnum. Er þetta í samræmi við mælingar á úrkomusýnum frá Reykjavík, sem gerðar voru á svipuðum tíma í Vín (IAEA). Með tilkomu fullkomnari og afkasta-meiri massagreinis hér heima hafa nú opnast leiðir til að rannsaka nákvæmar þessi tengsl súrefnis og

vtnissamsæta í vatni. Í erindinu verður fjallað um nýjar mælingar á súrefni og vtni í íslensku vatni og tvívetnisaukinn notaður til að segja fyrir um eðli og uppruna úrkomunnar. Svo virðist sem þessi nýju gögn gefi aðra mynd af tvívetnisaukanum en áður fékkst, sem hugsanlega má rekja til veðurfars-breytingar.

Mælingar voru m.a. gerðar á vetrarlagi Vatnajökuls. Fyrri hluta sumars 1986 og 1987 voru boraðar holur í gegnum vetrarlag jökulsins við Grímsvötn. Samsætusnið í gegnum þessi vetrarlög eru einkennandi fyrir þíðjökla, þar sem súrefnispildin ligga á bilinu -7 o/oo til -20 o/oo, en vtnispildin -51 o/oo til -148 o/oo. Tvívetnisaukinn liggur að-allega á bilinu 12 o/oo til 18 o/oo, en bæði eftir og neðst í holunni er hann < 10 o/oo og verður lægst 5.5 o/oo.

Kalt grunnvatn á Þingvallasvæðinu hefur verið rannsakað ítarlega og virðast súrefnis- og vtnispildi þess falla mjög vel að hinni viðurkenndu úrkomulínu norðurvhelsins, með tvívetnisaukan 10 o/oo.

Úrkomu á Írafossi hefur verið safnað reglulega (dagsýni) frá í janúar 1987, til samsætu og efna-greininga. Mikill munur er á deltagildum sýnanna og einnig tvívetnisaukanum. Þegar $\delta^{18}\text{O} < -7$ o/oo fylgja mælingarnar mjög vel úrkomulínu Craigs ($d = 10$ o/oo), en við hærri delta gildi hækkar tvívetnisaukinn í hluta sýnanna og kemst hæst í 23 o/oo (við $\delta^{18}\text{O} = -2.4$ o/oo). Þessar niðurstöður benda til mismunandi uppruna úrkomunnar.

Nokkrum úrkomusýnum (snjó) var safnað í Reykjavík (utan við Raunvísindastofnun Háskól-

ans) síðastliðið vor og liggja $\delta^{18}\text{O}$ gildi sýnanna á bilinu -7 o/oo til -15 o/oo og tvívetnisaukinn frá 15 o/oo til 26 o/oo. Gögnin benda til meiri halla en 8 á δD - $\delta^{18}\text{O}$ sambandinu. Samkvæmt nýlegum rannsóknum (Johnsen et al., 1987) benda þessar niðurstöður til norðlægs uppruna úrkomunnar.

Rétt er að leggja áherslu á að hér er um frumvinnu að ræða og því má búast við, með áframhaldandi mælingum og gagnasöfnun, að sú mynd sem hér hefur verið dregin upp af tvívetnisaukanum á Íslandi, eigi eftir að þróast og breytast.

TIVITNANIR

- Bragi Árnason, 1975: *Groundwater systems in Iceland traced by deuterium*. Science Institute, University of Iceland, 255 pp.
- Craig H., 1961: Isotopic variations in meteoric waters. *Science 133*, 10702 - 10703.
- Dansgaard W., 1964: Stable isotopes in precipitation. *Tellus 16*, 436 - 468.
- Johnsen S.J., Dansgaard W., White J.W.C., 1987: The origin of arctic precipitation under present and glacial conditions. *Tellus* (sent til birtningar).