

Examensarbete karaktärisera Ge-detektorer för experiment på radioaktiv svamp

Mål med examensarbetet

Att genomföra mätningar med en eller flera Ge-detektorer för att karaktärisera dem så att de kan användas i en standardiserad mätprocedur för att behandla ett stort antal prover. Framtagning av provprotokoll och mätinstruktioner.

Projektbeskrivning

I ett projekt vid avdelningen för tillämpad kärnfysik ska ett tvärvetenskapligt "massexperiment" genomföras tillsammans med forskare från skoglig mykologi vid SLU samt med ett stort antal (ca 250) skolklasser från hela Sverige. Massexperimentet går ut på att på olika platser runt om i Sverige mäta förekomsten av radionukliden Cesium-137 (Cs-137) i svamp. Denna nuklid förekommer i naturen på grund av nedfall från Tjernobylyckan 1986 samt från atmosfäriska kärnvapenprovsprängningar på 1950- och 60-talen. Efter Tjernobylyckan genomförde olika myndigheter mätningar av nedfallet bl.a. med flygplan, eftersom ett stort område (hela Sverige) behövde kartläggas, och flera forskningsprojekt har genomförts i syfte att studera upptag av radionuklider i växter och djur. Nu har det gått drygt 30 år, vilket motsvarar en halveringstid för Cs-137. Nya fältmätningar ger information om hur aktiviteten ser ut idag men skulle också kunna jämföras med de ursprungliga mätningarna. Fördelningen av Cs-137 beror på en mängd olika parametrar; t.ex. hur nedfallet spreds vid själva olyckan, nederbörd, vilken jordart som finns, hur olika organismers upptag fungerar och hur andra miljöparametrar fungerar (växtlighet, konkurrerande arter, fuktförhållanden mm). Cs-137 är en lämplig nuklid att mäta, då den är en av de radionuklider som har störst betydelse för allmänhetens stråldos efter olyckan och samtidigt är lätt att mäta på grund av sitt karaktäristiska gammasönderfall.

I projektet kommer skoleleverna att plocka svamp, identifiera och torka den, och skicka in till Uppsala Universitet för aktivitetsmätning. Svampar tar upp cesium och är goda miljöindikatorer. För att rätt översätta svamparnas upptag till det lokala nedfallet är det viktigt att identifiera svamparna, då vissa typer av svampar har mer effektiv och långsiktig lagring av cesium i fruktkroppen. Till hjälp i denna del av projektet har vi mykologer från SLU och artbestämningstekniker som bygger på DNA-sekvensering.

För själva aktivitetsmätningen kommer Ge-(germanium)-detektorer att användas. Ge-detektorer är halvledardetektorer som mäter gammastrålning med god noggrannhet. Detta kallas gammaspektroskopi. Vi har nyligen förvärvat ett antal detektorer som ska iordningställas för ändamålet att ta hand om skolelevernas prover. Det innebär att detektorerna ska karaktäriseras och beskrivas (vilken effektivitet ha de, hur ska de kalibreras, hur starka/svaga prover kan mätas, hur lång tid behövs för en tillräckligt noggrann mätning, osv.) Detta arbete är det huvudsakliga examensarbetet. Till detta kommer även att utarbeta lämpliga mätmetoder/instruktioner samt provprotokoll för att säkerställa pålitliga mätningar när proverna från skolor runt om i Sverige ska behandlas.

Tidsplan

Detta arbete måste genomföras under våren 2018.

Kontakt

Om du är intresserad, kontakta:

Cecilia Gustavsson cecilia.gustavsson@physics.uu.se

Erik Andersson Sundén erik.andersson-sunden@physics.uu.se

Mattias Lantz mattias.lantz@physics.uu.se