

## Vai munīcijas trūkumu Ukrainai palīdzēs atrisināt Somijas celuloze?

*Avots: forest.fi*

Nitroceluloze, ko izmanto šaujampulvera ražošanā, un tās izejviela - kokvilnas celuloze - ir deficīts. Atbilstošu izejmateriālu varētu iegūt no Somijas kokmateriāliem. Ķīmijas nozares profesori nav vienprātis, vai tas ir iespējams.

Saskaņā ar Yle publicēto informāciju Somijas celulozi cer izmantot kā risinājumu artilērijas munīcijas trūkumam Ukrainai, kas aizstāvas pret Krievijas agresiju, - tā vēsta Yle ziņu raksts.

Atbilstošu izejvielu varētu pārstrādāt no Somijas kokmateriāliem. Saskaņā ar Yle sniegto informāciju bezdūmu pulveri, vienkāršāk sakot, ražo, apstrādājot celulozi ar slāpekļskābes un sērskābes maisījumu.

Helsinki Universitātes organiskās ķīmijas profesors Ilkka Kilpeleinens (Ilkka Kilpeläinen) Yle norāda, ka Somijā ir pietiekamas zināšanas gan par koksnes apstrādi, gan par šaujampulvera ražošanu. "Iespējams, ka koksnes celulozi vajadzētu tālāk apstrādāt, varbūt atdalot hemicelulozi vai sašķeļot molekulu. Šis ķīmiskais process tomēr ir diezgan vienkāršs un labi zināms," norāda Ilkka Kilpeleinens.

### **Pulvera ražošanu ierobežo gan laiks, gan nauda**

Jyvaskylä Universitātes ķīmijas profesors Raimo Alēns (Raimo Alén) sarunā ar forest.fi norāda, ka viņam šķiet ļoti aktuāla ideja par šaujampulvera ražošanu no koksnes, kas varētu palielināt tās pievienoto vērtību. Tomēr viņš iesaka ievērot piesardzību. Pēc eksperta aplēsēm būtu grūti sasniegt efektīvu ražošanas līmeni, un tas prasītu diezgan daudz laika.

"Ir sarežģīti prognozēt, kas notiks Ukrainas karā, bet, manuprāt, reaģēt uz akūtu nitrocelulozes nepieciešamības pieaugumu, modificējot [Somijas] rūpniecisko ražošanu, nešķiet pārāk reāls vai ātri īstenojams risinājums. Ir arī daudz praktisku sarežģījumu, piemēram, finanses.

R.Alēns norāda, ka, salīdzinot ar koksnes celulozi, kokvilnas celuloze ir ķīmiski ļoti tīra. Izmantojot koksnes celulozi, būtu nepieciešams vairāk pārstrādes posmu, lai sasniegtu nepieciešamo tīrības pakāpi, un to izmaksas ir grūti aplēst.

"Kokvilnas celulozes molekulu vidējā polimerizācijas pakāpe [ķīmiski saistīto glikozes vienību skaits] ir diezgan augsta, salīdzinot ar šķīstošo celulozi: kokvilnai šis skaitlis ir aptuveni 15 000, bet šķīstošajai celulozei - aptuveni 500," norāda profesors R.Alēns.

Koksnes celulozes ražošanas procesā, izmantojot kraftcelulozi jeb sulfātu, tiek iegūta kraftceluloze, kuras reģenerācijas koeficients ir aptuveni 50 %. Šajā tehniski sarežģītajā procesā no koksnes tiek atdalīts gan lignīns, kas saista šķiedras, gan dažādas ekstrakcijas vielas. Kraftcelulozi plaši izmanto papīra ražošanā, jo īpaši žurnālu, iepakojuma kartona un gofrētā kartona ražošanā.

Kraftceluloze satur 75-80 % celulozes, kas ir piemērota šaujampulvera ražošanai. 20-25 % celulozes veido hemiceluloze.

"Bez turpmākas apstrādes kraftceluloze nav piemērota nitrocelulozes ražošanai, lai gan teorētiski atlikušo hemicelulozi varētu noņemt ar skābes hidrolīzi vai izmantojot piemērotus fermentus," uzskata profesors R.Alēns.

### **Pulveris no bērza un egles**

Raimo Alēns skaidro, ka šaujampulveri varētu izgatavot arī skābā sulfīta procesā, ko izmanto koksnes atlobīšanai, pēc tam ražojot šķīstošo celulozi. Tas ļautu izgatavot šaujampulveri no bērza un egles.

Šķīstošā celulozes masa, ko izmanto tekstilrūpniecībā viskozes šķiedras ražošanai, satur vidēji 90-96 % celulozes. Tomēr saskaņā ar R.Alēna teikto Somijā skābā sulfīta process pašlaik netiek izmantots. Aptuveni 90 procenti no pasaules produkcijas tiek saražoti, izmantojot tā saukto sārmaino kraftēšanas procesu.

R.Alēns uzskata, ka papildus pieprasījums pēc pulvera Somijā ir aptuveni 100-200 tonnu gadā. "Šādam apjomam nepieciešamās koksnes

nodrošināšana varētu radīt problēmas arī pašreizējā situācijā"- norāda profesors.

Ķīmijas profesors R.Alēns min vienu interesantu un, iespējams, īstenojamu iespēju: pulverim paredzēto šķīstošo celulozi varētu ražot Somijai piederošās rūpnīcās, kurās kā izejvielu izmanto strauji augošo eikaliptu. Šajā gadījumā varētu izmantot kraftēšanas procesu ar iepriekšēju hidrolīzi.

### **Sarežģīts šaujampulvera ražošanas process**

Raksturojot bezdūmu pulvera ražošanu, kura pamatā ir nitroceluloze un ko izmanto munīcijā, Raimo Alēns uzsver, ka tas ir sarežģīts process. Pulvera īpašības var mainīt, pielāgojot daļiņu izmēru un sastāvu. Bezdūmu pulveris tiek pakļauts deflagrācijai, nevis detonācijai. To klasificē kā brizantu, kas nozīmē, ka tam piemīt šķelšanas efekts. Lai tas eksplodētu, nepieciešams ārējs impulss.

"Pulvera galvenās īpašības ir tā degšanas ātrums un zināmā mērā arī detonācijas ātrums," – tā norāda ķīmiķis. Detonācijas ātrums attiecas uz laiku, kas nepieciešams, lai sprādziens izplatītos caur vielu. Raimo Alēns atgādina, ka pulverim jābūt viendabīgam un nejūtīgam pret temperatūras izmaiņām, kā arī tas nedrīkst radīt piesārņojumu. Viss iepriekš minētais izvirza noteiktas prasības izejvielām.

"Ražošanas procesu, tostarp, cita starpā, produkta īpašību kontroli, kā arī ar ražošanu saistītos finansiālos faktorus, var ticami un nepārprotami apspriest tikai profesionāļi, kas ir aktīvi iesaistīti procesā un kuru rīcībā ir detalizēta informācija. Somijā pulveri ražo Nammo grupa, un tās galvenā izejviela, visticamāk, ir nitroceluloze uz kokvilnas bāzes," saka R.Alēns.

Starp Nammo zīmoliem ir Vihtavuori un Lapua. Raimo Alēns uzskata, ka uzņēmuma Nammo ražošanas apjoms, iespējams, ir aptuveni 650 tonnu pulvera. Uzņēmums gan noraidīja forest.fi lūgumu sniegt interviju, atsaucoties uz komercnoslēpumu.