

# Biologisk produktion av bärnstenssyra från sockret xylos

**Bärnstenssyra är en kemisk förening med många användningsområden. Bland annat kan den användas för tillverkning av bioplaster. Jag har i mitt exjobb undersökt hur bärnstenssyra kan produceras med bakterier som finns naturligt i komagar.**

Bärnstenssyra är en svag syra som har flera användningsområden, bland annat som surhetsreglerare i mat och i tillverkningen av bioplaster. Bärnstenssyra har även pekats ut som en viktig baskemikalie i flera undersökningar.

Bärnstenssyra tillverkas idag både från olja och på biologisk väg. Den ingår nämligen i vår ämnesomsättning och produceras naturligt i de flesta celler. Då det är viktigt att hitta alternativ till att använda fossila råvaror är biologisk produktion av bärnstenssyra från förnybara råvaror av stort intresse. I dagsläget produceras ungefär lika mycket bärnstenssyra på biologisk väg som från olja. Det finns för närvarande fyra företag som producerar bärnstenssyra på biologisk väg; två i Europa och två i USA. Alla företagen använder glukos, den vanligaste enkla sockerarten, som råmaterial. I den biologiska processen har det rapporterats om så gott som total avsaknad av nettoutsläpp av växthusgaser (såsom koldioxid) jämfört med tillverkningen av bärnstenssyra från fossila råvaror. Intressant är att koldioxid faktiskt kan förbrukas vid tillverkningen av bärnstenssyra. De bakterier som har studerats i det här projektet konsumerar koldioxid för att kunna producera syran.

Ett annat alternativ till glukos är att använda sig av sockret xylos. Xylos är ett socker med fem kolatomer som till stor del finns i avfallsströmmar från vissa pappersmassabruk. Detta gör att det dels

blir billigare som råmaterial, men ett ytterligare plus är att det fås ur råvara som inte används som mat.

Detta projekt har studerat om det är möjligt att producera bärnstenssyra lika bra från xylos som från glukos. Två av de bästa kända bakterierna på att producera bärnstenssyra har studerats. Båda dessa bakterier kommer från komagar, som är en koldioxidrik miljö. Bakterierna har odlats både satsvis och kontinuerligt. I en satsvis odling tillsätts allt socker från början och sen väntar man tills sockret förbrukats. I en kontinuerlig odling däremot tillsätts sockret och näringsämnen kontinuerligt genom att en vätskeström pumpas in i reaktorn. Bakterierna växer och producerar syra på en jämn koncentration hela tiden. Både bakterierna och syrorna förs ut ur reaktorn i ett utflöde i samma takt som sockret pumpas in. Processens utbyte och effektivitet har utvärderats genom att odla dessa bakterier under olika betingelser och med xylos som kolkälla.

Efter dessa försök har jag kommit fram till att xylos är en nästan lika bra kolkälla som glukos. En intressant observation var att bakterierna klibbade fast på ytorna i reaktorn, så kallad immobilisering. Denna immobilisering verkade inträffa då bakterierna får brist på näring.

Även om processen behöver förbättras, är xylos ett lovande substrat för framtida bärnstenssyraproduktion. Som nämnts tidigare så finns xylos i flera avfallsströmmar som inte utnyttjas till fullo idag. Användning av dessa bidrar till mindre avfall samtidigt som processen minskar miljöpåverkan av växthusgaser.

**Sofia Nyström**