

SOM SYRE I VÅTT GRESS

Dekomponering av flavonoider i sjøgress artene *Phyllospadix*

Laget av: Miryam Nkanga og Stian Eidem Veileder: Kjersti Enerstvedt, Kjemisk institutt



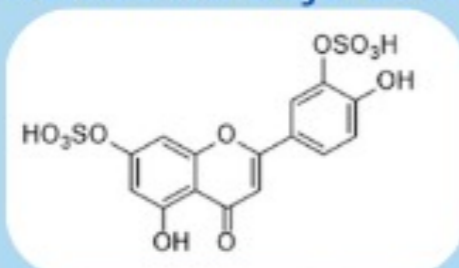
295.3



Hvorfor surfgrass?

Sjøgress er en viktig del av økosystemer verden om, men hvordan kan vi overvåke helsen til sjøgresset? Jo, ved å undersøke mengden av polyfenolske forbindelser (forbindelser som består av flere fenolgrupper) i sjøgresset kan vi få et bilde av den generelle helse til økosystemet. Dette er fordi polyfenolske forbindelser er koblet til flere prosesser som er kritisk for plantens helse og beskyttelse mot ting som parasitter. Flavonoider er en av de største gruppene av polyfenoler som finnes naturlig og er forbindelsene vi undersøker.

I dette prosjektet har vi hovedsaklig undersøkt sulfaterte flavonoider, og hvordan de dekomponerer i to arter sjøgress, *Phyllospadix torreyi* og *Phyllospadix scouleri*, også kjent som **Surfgrass**. Disse artene med sjøgress er begge av slekten *Phyllospadix* og er blitt hentet fra Baja California, Mexico.



Figur 1: Illustrasjon av forbindelse 14 (luteolin 7,3'-disulfat), et typisk flavonoid som befinner seg i *P.scouleri* og *P.torreyi*

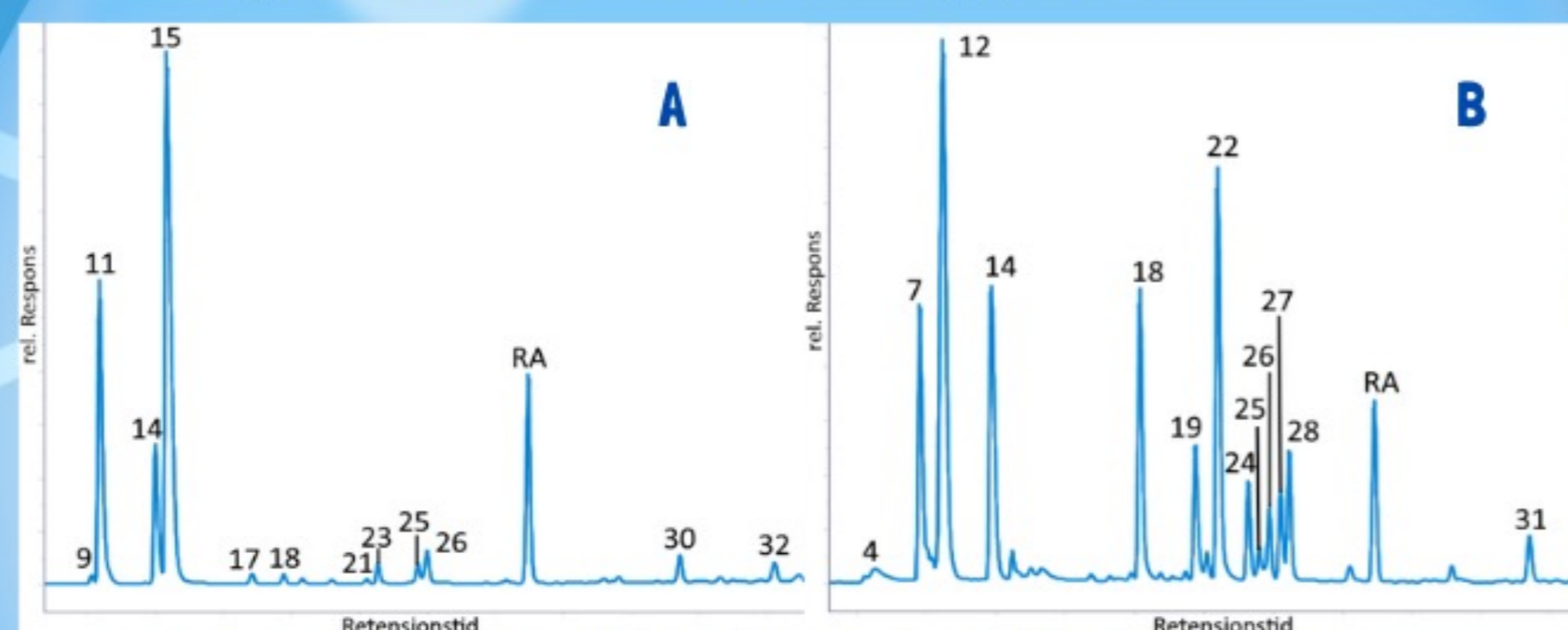
Ekstraksjon og analyse

- Ekstraksjon av flavonoider:** For å ekstrahere og isolere flavonoidene brukte vi en blanding av 50% MeOH og 50% H₂O. Omtrent 25 g av hver av sjøgressartene ble ekstrahert under omrøring i 2 timer, før ekstraktene så ble filtrert gjennom 0,20 µm sprøyte filter. *Se bildet nedenfor.
- Oppdeling av ekstraktene:** Noen prøver ble tilsatt 1% eller 5% maursyre, trifluoreddiksyre eller ingen syre med to paralleller av hver, for å øke farten på dekomponeringen vha. **syrehydrolyse**. Prøvene ble satt i 4°C, 20°C eller 40°C til slutt, for å simulere høyere temperaturer som ved for eksempel global oppvarming eller marine hetebølger.
- Analyse:** Revers-fase HPLC med UV-vis deteksjon ble utført for å separere og identifisere de ulike forbindelsene i sjøgressartene. De ble analysert dag 1, 3, 7 og deretter ukentlig i 4 uker, som en stabilitetsstudie for å se på dekomponeringen til disse forbindelsene over tid.



Identifisering

Kromatogrammene nedenfor viser resultatet av revers fase HPLC. Her har vi fått separert de ulike forbindelsene og identifisert dem med navn i de to sjøgressartene.

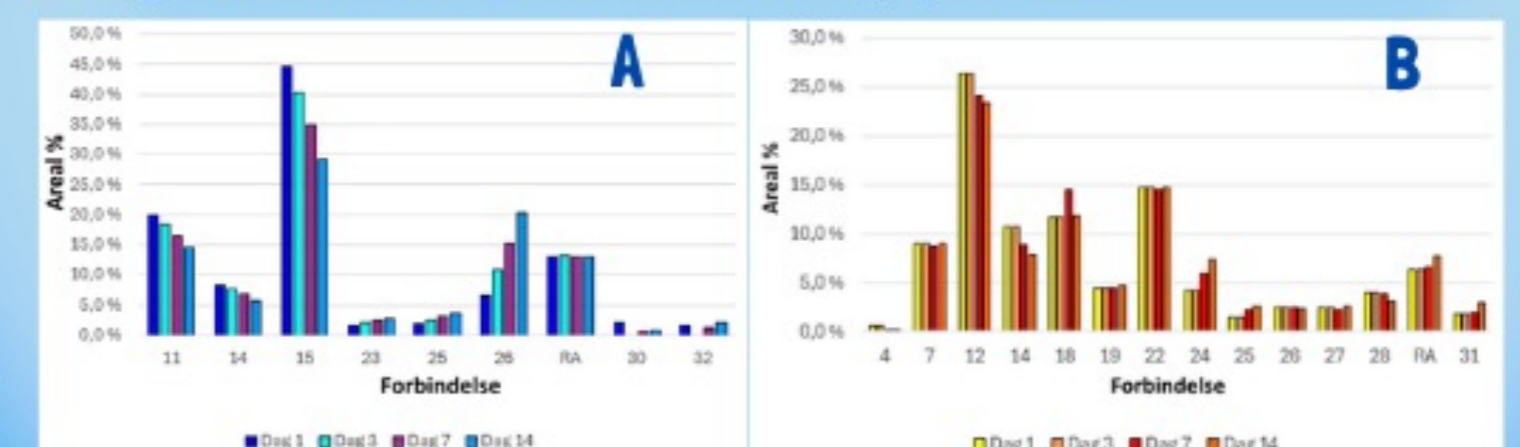


Figur 2: Kromatogram av *Phyllospadix torreyi*-ekstrakt (A) og kromatogram av *Phyllospadix scouleri*-ekstrakt (B). Her er forbindelsene 4 (hispudilin sulfat-glykosid), 7 (6-hydroxyluteolin 6,3'-disulfat), 9 (5-metoxyluteolin disulfat), 11 (5-metoxypigenin 7,3'-disulfat), 12 (6-hydroxyluteolin 7,3'-disulfat), 14 (luteolin 7,3'-disulfat), 15 (nepetin 7,3'-disulfat), 17 (6-hydroxyluteolin 7-sulfat), 18 (scutellarein 6-sulfat), 19 (nodifloretin 6-sulfat), 21 (luteolin sulfat), 22 (nodifloretin 7-sulfat), 23 (nepetin sulfat), 24 (luteolin 4'-sulfat), 25 (luteolin 3'-sulfat), 26 (hispudilin 7-sulfat), 27 (6-hydroxyluteolin sulfat), 28 (jaceosidin 7-sulfat), RA (rosmarinsyre), 30 (5-metoxypigenin), 31 (6-hydroxyluteolin) og 32 (luteolin) identifisert.

Observasjoner

Man ser over tid at disulfatforbindelsene dekomponerer til monosulfatforbindelser og til slutt til aglykoner. Dette illustreres godt i **Figur 3A** der forbindelse 11, 14 og 15 dekomponerer til forbindelse 23, 25 og 26. Dette kan en også observere i **Figur 3B** der forbindelsene 12 og 14 dekomponerer til 24 og 25.

Høyere temperatur og sterkere syre fører til raskere dekomponering. Trifluoreddiksyre dekomponerer betydelig raskere enn maursyre. Dette kan tyde på at f.eks global oppvarming kan ha alvorlige konsekvenser for helsen til sjøgresset.



Figur 3: Relativt areal av forbindelser i *P. torreyi*-ekstrakt (A) og *P.scouleri*-ekstrakt (B) tilsatt 1% maursyre, oppbevart i romtemperatur over flere dager.

Referanser

- Harris, D. C & Lucy, C. A. (2025). Quantitative analytical chemistry. (11th edition). Macmillan international higher education
- Rodriguez-Hernandez, D., Rodríguez-Hernández, D., Sandoval-Gil, J. M., Enerstvedt, K. H., Gonzalez, S. V., Ferreira-Arrieta, A., Asimakopoulos, A. G., & Jordheim, M. (2025). Sulfated Flavonoids from *Phyllospadix* (Zosteraceae) Taxa from Baja California, Mexico. *ACS Omega*, 10(6), 6079–6091.
- Andersen, Ø. M., & Markham, K. R. (2006). Flavonoids: chemistry, biochemistry, and applications. CRC Taylor & Francis.
- <https://contents.bibs.aws.unit.no/files/images/large/7/1/9780849320217.jpg>



UNIVERSITETET
I BERGEN