



Hvilke matvarer som best virker smertelindrende ovenfor chili av ulik styrke

Forfatter: Trym Olav Jonassen Oldertrøen, Vestby videregående skole

I denne studien ble det undersøkt hvilke vanlige matvarer som hadde best smertelindringsegenskaper for chili-indusert smerte av ulik styrkegrad. Et frivillig utvalg ved videregående skole fikk loggføre smerten de følte etter inntak av chilisaus og matvare. Før chiliforsøket måtte alle deltakere svare på et spørreskjema om chilitoleranse. Det var vann m/isbiter, skummet melk, sjokolademelk, gresk yoghurt, eplejuice og vaniljeiskrem som ble testet opp mot hverandre. Det har i tidligere studier vist seg at melkeprodukter har vært effektive mot smerte av denne typen. Resultatene fra dette prosjektet viser at smertenivåene hos vaniljeisgruppen skiller seg betydelig ut fra andre matvarer etter inntak av vaniljeiskrem. Dataene kunne derimot ikke bekrefte om chilisausstyrken hadde betydning for hvilke matvarer som fungerte best.

Introduksjon

I Norge har møte med nye kulturer og matvaner de siste 20 årene ført til at krydder som chili har blitt mer og mer vanlig i det norske kostholdet (Årrestad & Apalnes, 2014). Chili er i en særegen posisjon i krydderverdenen sammen med andre sterke krydder, som pepper og pepperrot, siden det potensielt kan forårsake smerte og irritasjon hos mennesker (Vetlesen & Lofthus, 2021). Chilifrukten forekommer i forskjellige styrkegrader, og det kan derfor virke sjokkerende for mange å spise sterk mat hvis man ikke er vant med styrken. Det er nyttig å vite hvilke matvarer som på best mulig måte kan redusere smerten forårsaket av chili.

Virkestoffene i chilifrukten som forårsaker smerte er såkalte *agonister* (Sager, 2018). Disse agonistene er ulike *capsaicinoider*, der den sterkeste og en av de mest vanlige alkaloidene er *capsaicin*. De andre capsaicinoidene ligner mye på capsaicin, men har små forskjeller i bindingene langs karbon-kjeden (Institutt for biovitenskap, 2020), (Vetlesen & Lofthus, 2021). Capsaicinoidene fungerer på en bestemt *nociseptor* (smertereseptor): *transient receptor potential vanilloid subfamily, member 1*, ofte forkortet til TRPV-1, (Caterina et al, 1997), (NHI, 2020). Denne reseptoren finnes over hele kroppen, og spesielt i slimhinner som i munnen. Samtidig aktiveres også nociseptoren av mekanisk stimuli som temperaturendringer, *endogene*- (kroppsegne), og fremmedstoffer som syrer i tillegg til capsaicinoider (Boutsikila et al, 2020), (Xu et al, 2022).

Chili har som sagt ulik styrke, og denne styrken er som regel målt i *scovilleenheter*. Scovilleenheten, SHU (Scoville Heat Units), kommer fra farmakolog Wilbur Scoville som i 1912 måtte finne en systematisk måte å måle styrke til chili på. Denne enheten er i dag standardisert, og viser en lineær sammenheng mellom innholdet av capsaicinoider eller andre TRPV1-agonister og opplevd styrke (Britannica, u. d.). Det er

konsentrasjonen av capsaicinoider som måles. Ifølge SNL går skalaen fra 0 – 16 000 000 SHU, der det laveste er mild paprika (altså ingen merkbar styrke), til rent capsaicin (den teoretiske sterkeste følelsen mulig) (Vetlesen & Lofthus, 2021).

Et viktig poeng med smertereseptorer er at de kan bli svekket når de gjentatte ganger blir utsatt for virkestoffer, en prosess som i farmakologi kalles *desensitivisering* (Maxwell, u. d.). Dette fenomenet er viktig å kjenne til når en skal undersøke smerte hos mennesker, fordi det kan være med på å forklare hvorfor mennesker reagerer forskjellig på samme mengde og type stimuli. Det er samtidig sosiale faktorer og forventninger som kan spille en rolle i smerteopplevelsen (NHI, 2020). Desensitivisering kan skje akutt, da kalles det *takyfylaksi*, eller over lang tid da det fører til toleranse (Maxwell, u. d.), (Opdahl, 2020). Det samme gjelder TRPV1 og aktivering med capsaicin, som ble vist i en publikasjon i tidsskriftet JBC (Journal of Biological Chemistry) i 2012 (Sanz-Salvador et al, 2012). Her forklarer de at langvarig eksponering av capsaicin kan føre til en reduksjon av TRPV1 i cellemembranen, som igjen fører til en redusert respons på for eksempel capsaicinoider og varme. Desensitivisering kan også skje psykologisk i det man tilvenner seg smerten og *føler* den mindre (Yuling, 2018), (McLeod, 2021).

Andre forskningsprosjekter som har målt smerte i sammenheng med capsaicinoider, har brukt smerteskalaer basert på tall, som «generaliserte navngitte gradskalaer» (gLMS) og nummererte rangerte skalaer (NRS) (Nolden et al, 2019), (Gökhan et al, 2023). Disse skalaene fungerer i hovedsak ved at en setter et tall mellom 0 og 10, der 0 er ingenting og 10 er mest tenkelige stimuli/smerte, og at man på den måten får kvantifisert smerten. I begge disse studiene ble smerten målt i intervaller på 10 og 30 sekunder etter inntak av chili og etter inntak av drikke/matvare. I prosjektet mitt ble det derfor valgt å bruke en tilsvarende smerteskala fra 0 til 10 der 0 er ingenting og 10 er så vondt/sterkt at du ikke klarer å snakke, i tillegg til at intervallene mellom målingene skulle være på 30 sekunder.

I tidligere forskning på hva som fungerer best som smertedempende middel mot chili, trekkes det ofte fram en amerikansk studie fra 2019 der man testet vanlige drikker og deres effekt. I denne studien ble skummet melk, helmelk, vann m/kullsyre, fruktpunchen Cherry Kool-Aid, alkoholfri øl, Coca Cola og vann testet, der fruktpunchen og melken gjorde det «best» (Nolden et al, 2019). I studien ble det rapportert at skummet melk og helmelk ikke hadde en signifikant forskjell i smertereduksjon, noe som setter spørsmål ved om det ikke er fettene i melken, men heller andre stoffer som effektivt fjerner capsaicin fra TRPV1. Selv om de hydrofobiske egenskapene til capsaicin fører til større løselighet i upolare løsestoffer i laboratoriet, betyr ikke det nødvendigvis at det fungerer like bra som løsemiddel og smertelindrende i munnen. Ifølge studien kan også løseligheten føre til at capsaicinoider spres og dekker en større overflate i munnen, og dermed gi større smerterespons.

En ny dansk studie gjennomført i 2022 mot brennende munnsyndrom (BMS) viser at kasein (et melkeprotein) har en kortsiktig effekt mot capsaicin-indusert smerte i munnhulen (Gökhan et al, 2023). Det skal bemerkes at begge studiene nevner at mer forskning trengs innenfor feltet, da mye fortsatt er uvisst, spesielt innenfor proteinenes rolle. Høy temperatur spiller som nevnt en rolle i aktivering av TRPV1, men også lavere temperatur kan virke smertestillende og redusere TRPV1-aktivering, ifølge en japansk studie fra 2015 (Takaishi et al, 2016). Et poeng med forskningen omtalt over er at alle har brukt samme chilistyrkemengde hele veien, mens det i dette prosjektet testes over flere styrkegrader chilisaus for å se om dette også har en effekt.

Problemstillingen i dette forskningsprosjektet er: *Hva fungerer best av vann, skummet melk, eplejuice, gresk yoghurt, sjokolademelk og is krem til å lindre smerten fremkalt av capsaicinoider i chilisauser av ulike styrker?*

Her er valgt nullhypotese (H_0): «Det finnes ingen målbar forskjell i smertelindring blant matvarene for ulik chilistyrke», og den alternative nullhypotesen (H_A): «Det finnes en målbar forskjell mellom XXXX og XXXX for ulik styrkegrad av chili.»

Materiale og metode

I dette forskningsprosjektet ble det undersøkt hvordan ulike chilistyrker påvirket mat- og drikkevarer sine smertelindringsegenskaper, gjennom systematisk inntak av chilisaus og datainnsamling gjennom spørreskjema.

Drikke- og matvarer:

Det ble brukt vann m/isbiter, TINE Fettfri skummet melk, TINE Sunniva Eplejuice original, Salakis Grekisk naturell yoghurt, Tine Litago Sjokolademelk og Rema 1000 Prima fløteis med vaniljesmak i forsøket. Chilisausen som ble brukt var Sriracha hot chili sauce (1.000-2.500 SHU), Encona Exxxtra Hot sauce (100.000-577.00 SHU) og Hellfire Doomed Hot sauce (2.790.000 SHU).

Framgangsmåte:

Det ble utarbeidet et flervalgsspørreskjema som ble brukt til å tolke resultater og hovedsakelig undersøke om de to utvalgene var representative nok. På dette spørreskjemaet ble hver informant spurt om spisevanene og toleransen ovenfor sterke matvarer, med spørsmålet «Hvordan tolererer du sterk mat?» med følgende mulige svar: *Ganske dårlig, dårlig, passe, bra og ganske bra*.

To forskjellige klasser testet ulike matvarer hver for seg. Begge klassene går studiespesialiserende: den ene klassen ved VG2, og den andre ved VG3. Forsøket gikk ut på å gi elever en teskje med moderat til veldig sterk chilisaus, for å så måle effekten av ulike matvarer sine smertelindrende egenskaper. Det ble gjennomført forskjellige runder med forsøk på samme dag. Den første runden startet med den mildeste sausen, før så en sterkere saus og til slutt den sterkeste sausen. Henholdsvis Sriracha Hot Sauce for runde 1, Encona Exxxtra Hot sauce for runde 2 og Hellfire Doomed Hot Sauce for runde 3. Deltakerne fikk skylle munnene sine med vann mellom rundene.

Et svarskjema ble brukt til å loggføre smerten man følte etter inntaket av chilisaus over tid, som beskrevet i innledningen: Ved umiddelbart inntak av saus ble deltakerne bedt om å skrive ned sin smerte/sterkhetsopplevelse på en skala fra 0 til 10 der 0 er ingenting og 10 er så vondt/sterkt at du ikke klarer å snakke. Hver informant hadde 20 sekunder til å drikke/spise matvaren. Deretter skulle deltakerne loggføre smerten på nytt etter 30 sekunder igjen og igjen fram til det hadde gått 3 minutter. Deltakerne fikk også muntlig beskjed hver gang de skulle spise/drikke matvarene og loggføre resultatene deres.

Dataene ble ved hjelp av Excel framstilt grafisk, og heretter ble trender og sammenhenger som kommer fram overført til GeoGebra 6 for videre statistisk bearbeiding. Her ble det regnet ut standardavvik, plottet inn data i boksplokk og til slutt gjennomført T-tester. Valgt signifikansnivå er .

Resultater

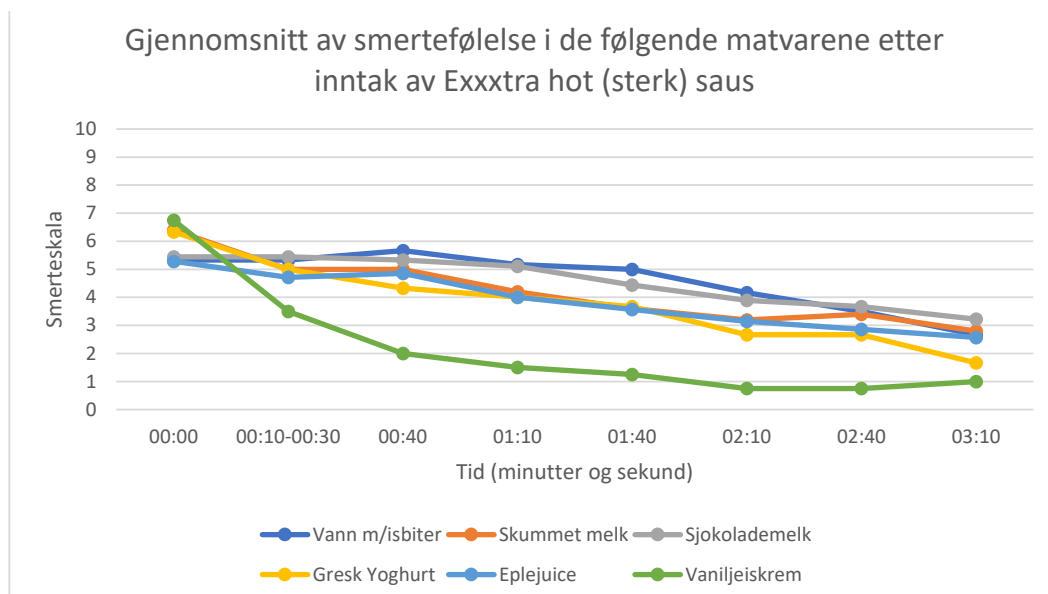
Gjennomføringen førte til at flere informanter trakk seg etter første eller andre runde, men det var allikevel mange som ville prøve den sterkeste sausen. Det var ingen som deltok i runde 3 der vann m/isbiter og gresk yoghurt ble testet. *Tabell 1* presenterer prosentvis fall etter hver runde, regnet ut med endringen i informanter delt på informantene i runden før. Av tabellen ser man for gresk yoghurt at det kun er 4 informanter i runde 1, og 3 i runde 2.

Tabell 1 - Deltakelse i studien ovenfor runder og matvarer. Tabellen viser også prosentvis differanse i frafall fra deltakelse basert på runden før. *Runde 3, vann m/isbiter, ble selv valgt å ikke gjennomføres.

Matvare	Runde 1 - Sriracha	Runde 2 - Exxxtra hot	Runde 3 – Hellfire D
Vann m/isbiter	n=9	n=6 (-33 %)	n=0 (-100 %)*
Skummet melk	n=8	n=5 (-38 %)	n=5 (-0 %)
Sjokolademelk	n=9	n=9 (-0 %)	n=4 (-56 %)
Gresk yoghurt	n=4	n=3 (-25 %)	n=0 (-100 %)
Eplejuice	n=9	n=7 (-22 %)	n=3 (-57 %)
Vaniljeiskrem	n=8	n=4 (-50 %)	n=5 (+25 %)

Av rådataene ble det i hvert eneste tidsintervall regnet ut gjennomsnittet i hver runde. Videre ble disse gjennomsnittene framstilt grafisk, se figur 1. Dette ble gjort for å tydeliggjøre eventuelle trender eller sammenhenger. I disse figurene er smerteskalaen fra 0 til 10 oppgitt langs andreaksen, og tiden målt i minutter og sekunder langs førsteaksen.

Ved inntak av chilisaus (0:00 s) i runde 2 ligger alle gjennomsnittsverdiene mellom 5-7, se figur 1. I intervallet etter inntak av matvare (0:10 s-0:30 s) ligger gjennomsnittet til vaniljeiskrem på 3,5, mens de andre matvarene ligger alle mellom 4 og 6. Ved tid 0:40 ligger gjennomsnittet til vaniljeiskremgruppa på 2, mens de andre gjennomsnittene ligger mellom 4 og 6, se figur 1. I samme intervall øker også smertegjennomsnittet til eplejuice og vann/m isbiter fra tidsintervallet før. Ved tiden 1:10 s synker alle gjennomsnittene hele veien fram til slutten. Her har vaniljeiskrem en verdi på 1,5, mens resten fortsatt ligger på mellom 4 og 6. I sluttintervallet (3:10 s) ligger smertegjennomsnittene mellom 1 og 4, se figur 1.



Figur 1 - Fremstilling av smertegjennomsnitt til de ulike testede matvarene over forsøks tid etter inntak av Exxxtra hot. Langs førsteaksen er tiden oppgitt i minutter og sekund, og langs andreaksen er smerteskalaen.

Flere t-tester ble gjennomført i GeoGebra av datasettene med smertenivåer til de ulike matvarene, med utgangspunkt i trender gitt av framstillingen av gjennomsnitt. Resultatene av t-testene og andre nødvendige statistiske opplysninger er framstilt i *tabell 2*. Siden datasettene har ulike statistiske opplysninger, er de skilt med «&» henholdsvis til det som står i sammenligningskolonnen. T-testen sjekker sannsynligheten for at $A < B$ skyldes tilfældigheter, hvor A er det som står før «&» og B er det som står etter.

*Tabell 2 - Deltakelse i studien ovenfor runder og matvarer. Tabellen viser også prosentvis differanse i frafall fra deltakelse basert på runden før. *Runde 3, vann m/isbiter, ble gjennomført.*

Runde	Sammenligning	Tid	Standardavvik	Median	P-verdi
1 Srirach.	Vaniljeiskrem & greskyoghurt	0:10-0:30	1,1 & 2,1	0,5 & 1,5	0,15
1 Srirach.	Vaniljeiskrem & eplejuice	0:40	0,76 & 1	0 & 1	0,0079
2 Encona.	Vaniljeiskrem & vann m/isbiter	1:40	1 & 1,5	1 & 5,5	0,00079
2 Encona.	Skummet melk & sjokolademelk	1:10	0,84 & 2,2	4 & 4	0,15
3 Hellfire.	Vaniljeiskrem & skummet melk	0:10-0:30	2,9 & 1,3	3 & 9	0,023

I siste spørsmål der informantene ble spurt om deres toleranse til sterk mat, er medianen i klasse 1 passe, mens den i klasse 2 er mellom passe og bra. I klasse 1 svarte 11 % dårlig, 56 % passe, 22 % bra og 11 % ganske bra. I klasse 2 svarte 12,5 % dårlig, 37,5 % passe, 37,5 % bra, og 12,5 % svarte ganske bra. Både minimumsverdi, maksimumsverdi, første og tredje kvartil er like for både klasse 1 og 2.

Diskusjon

Hensikten med dette prosjektet var å undersøke hva som kunne fungere best som smertedempende mot chili av ulik styrkegrad, og dette ble gjort ved å analysere informantenes smertefølelse overfor de ulike matvarene.

For å kunne fastslå litt sikrere om det finnes en eller flere statistisk signifikante forskjeller mellom utvalgene, ble flere t-tester gjennomført. I den første og tredje t-testen er begge p-verdiene over signifikansnivået, og er dermed ikke statistisk signifikante nok til å antyde en forskjell i sammenligningen.

Den andre t-testen sammenlignet vaniljeiskrem med vann m/isbiter i runde 2, der den alternative hypotesen var at vaniljeiskremgruppen ville ha mindre smerte enn vann m/isbitergruppen. P-verdien ble 0,00079, noe som er godt under signifikansnivået på 0,05. Standardavviket til vaniljeiskrem er 1, mens det hos vann m/isbiter er 1,5. Siden utvalget er relativt lite ($n=4$, $n=6$), så kan man argumentere for at dette standardavviket ikke er for stort. Det finnes derfor grunnlag for å forkaste nullhypotesen, da det er en statistisk signifikant forskjell i at vaniljeiskrem har en bedre smertelindrende effekt enn vann m/isbiter for sterk chilisaus, etter litt over et minutt etter inntak av matvaren. Den statistiske signifikante forskjellen kan skyldes at stoffer fra melken løser opp capsaicinoidene bedre enn rent vann, noe som stemmer overens med tidligere teori om melkens egenskaper som smertereduserende, da med hensyn på melkeproteiner (Nolden et al, 2019), (Gøkhan et al, 2023).

I den fjerde t-testen ble vaniljeiskrem ($n=8$) mot eplejuice ($n=9$) sammenlignet i intervallet 0:40 for runde 1. Med de relativt lave standardavvikene på 0,76 for vaniljeiskremgruppen og 1 for eplejuicegruppen, tilsier det at dataene ikke er veldig spredt. TRPV1-reseptoren aktiveres av syrer (H^+ -ioner), noe som kunne forklare hvorfor eventuelt en syrlig drikk som eplejuice hadde fungert dårligere i smertelindring enn vaniljeiskrem (Boutsikila et al, 2020). T-testen ga en p-verdi på 0,0079 som er under signifikansnivået på 0,05, og hypotesen om at det finnes en forskjell mellom vaniljeiskrem og eplejuice for svak saus forsterkes. Dette resultatet viser at en eventuell syrlig aktivering av TRPV-1 av eplejuice kan ha gitt utslag.

Resultatene fra den siste t-testen, der vaniljeiskrem ble sammenlignet med skummet melk i intervallet 0:10-0:30 for runde 3, ga en p-verdi på 0,023 som er under signifikansnivået. Det kan dermed være grunnlag til å tro at datasettene av matvarene er forskjellige fra hverandre, selv om standardavviket til vaniljeiskrem var så høyt som 2,9. Medianen hos vaniljeiskremgruppen ble 3, noe som også er lagt under medianen til skummet melk på 9. Iskremens egenskaper i veldig sterk chilisaus ser ut til å være bedre til smertereduksjon enn skummet melk. Her kan det enten være temperaturen, sukkerartene eller begge som er avgjørende for smertereduksjonen, da spesielt temperaturens effekt på TRPV-1 kan være en av årsakene som er dokumentert før (Takaishi et al, 2016).

Et viktig poeng med datamaterialet er at utvalget som ble t-testet, med unntak av sammenligningen av vaniljeiskrem og gresk yoghurt, kommer fra to forskjellige skoleklasser og dermed med forskjellige informanter. Dette kan ha gjort utvalgene lite sammenlignbare hvis det fantes en underliggende toleranseforskjell mellom klassene. Spørreskjemaet viser imidlertid at toleransenivået mellom utvalgene ligner på hverandre, da både minste- og maksimumsverdien til klassene er både like og samtidig like store.

Metoden var å gi elever forskjellige matvarer etter forskjellig styrke inntatt chilisaus. Smerteskalaen som ble brukt, var basert på tidligere forskningsarbeid, og det ble også gitt spørreskjema for å sammenligne toleranse. T-testene har vært nødvendige for å se etter signifikante forskjeller, noe som er funnet. Likevel er det viktig å huske på at utvalgene er ganske små, noe som gjør usikkerheten relativt høy, selv om flere p-verdier ligger under signifikansnivået. Et forbedringspotensial til denne studien vil derfor være å ha et større utvalg deltakere, spesielt innenfor sausene av sterkere styrke. Det er også viktig å nevne at t-test-utvalgene er valgt og tatt i utgangspunktet av gjennomsnittstrendene som ble blant annet vist i figur 1, og det er derfor mulig at de signifikante resultatene i denne studien har en større sannsynlighet for at naturlig variasjon har påvirket resultatet. Når det gjelder generalisering og la de alternative hypotesene gjelde for hele populasjonen, så vil det være usannsynlig å tro at deltakerne her fra videregående kan representere hele Norge. I tillegg er utvalget i en rekke punkter ganske lavt ($n=3$), noe som gjør generaliserbarheten lav.

Det ble gjort tiltak for å forhindre systematiske feil. Det ble gitt tilsvarende mengde saus i alle runder, men dette ble gjort med øyemål da det var vanskelig å bruke måleutstyr som f.eks. pipette, da sausen var ganske tykk. Likevel kan man forestille seg at mengden chilisaus ikke nødvendigvis trenger å være så presis, da det er konsentrasjonen av capsaicinoider som er det viktige, og det er det scovilleenhetene måles i (Vetlesen & Lofthus, 2021). Chilisausbeholderne ble ristet før teskjeer med saus ble utdelt. Dette ble gjort for at sausen ikke skulle skille seg og dermed forhindre at capsaicinoidene ble ujevnt fordelt. Det ble derimot ikke kontrollert for eventuelle bias som kunne oppstå i selve gjennomføringen, utenom spørreundersøkelsen om smertetoleranse som ble gitt i forkant.

Konklusjon

Basert på resultatene fra t-testene og den statistiske analysen av dataene, kan det konkluderes med at nullhypotesen svekkes. Det ble funnet en signifikant forskjell i smertelindring mellom vaniljeiskrem mot vann m/isbiter og skummet melk. Siden vaniljeiskrem har vært matvaren som gjennomgående har vært mest smertelindrende, er det ingenting som tyder på at chilistrykene påvirker rangeringen av matvarens smertelindringsegenskaper. Det er imidlertid viktig å merke seg at disse funnene kun er tendenser basert på et lite utvalg og at det kreves videre forskning med et større utvalg av elever for å generalisere teorien.

Referanser

- Årrestad, K. P., Apalnes, C. F. (2014, 13. januar). Sterk vekst for hot grønnsak. NRK. Hentet 13.01.2023 fra <https://www.nrk.no/livsstil/vi-har-fatt-dilla-pa-chili-1.11459285>
- Bouskila, J., Micaelo-Fernandes, C., Palmour, R. M., Bouchard, J-F., & Ptito, M. (2020, 21. juli). Transient receptor potential vanilloid type 1 is expressed in the horizontal pathway of the vervet monkey retina. *Sci Rep.* 10(12116). <https://doi.org/10.1038%2Fs41598-020-68937-9>
- Britannica. (u. d). *Learn about sriracha sauce and the Scoville scale*. Hentet 16.01.2023 fra <https://www.britannica.com/video/186956/science-heat-flavour-Sriracha-sauce>
- Caterina, M. J., Schumacher, M. A., Tominaga, M., Rosen, T. A., Levine, J. D. & Julius, D. (1997, 23. oktober). The capsaicin receptor: a heat-activated ion channel in the pain pathway. *Nature*, 389(1997), s. 816-824. <https://doi.org/10.1038/39807>
- Institutt for biovitenskap. (2020, 21. oktober). *Capsaicin*. Universitetet i Oslo. Hentet 06.02.2023 fra <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/c/capsaicin.html>
- NHI. (2020, 13. mai). *Smerte*. Norsk helseinformatikk. Hentet 05.01.2023 fra <https://nhi.no/kroppen-var/funksjoner/smerte/>
- Nolden, A. A., Lenart, G., Hayes, J. E. (2019, 1. september). Putting out the fire – Efficacy of common beverages in reducing oral burn from capsaicin. *Physiology & Behavior*. 208. 112557. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.05.018>
- Sager, G. B. (2018, 3. oktober). *agonist – farmakologi*. Store Medisinske Leksikon. Hentet 04.12.2022 fra https://sml.snl.no/agonist_-_farmakologi
- Takaishi, M., Uchida, K., Suzuki, Y., Matsui, H., Shimada, T., Fujita, F., Tominaga, M. (2016, 1. mars). Reciprocal effects of capsaicin and menthol on thermosensation through regulated activities of TRPV1 and TRPM8. *J Physiol Sci* 66, 143-155. <https://doi.org/10.1007/s12576-015-0427-y>
- Vetlesen, K. & Lofthus, Ø. (2021, 14. desember). *chili - chilipepper*. Store norske leksikon. Hentet 30.01.2023 fra https://snl.no/chili_-_chilipepper
- Xu, Y., Zhao, & Gao, B. (2022, 5. april). Role of TRPV1 in High Temperature-Induced Mitochondrial Biogenesis in Skeletal Muscle: A Mini Review. *Frontiers in Cell and Developmental Biology* 10(882578). <https://doi.org/10.3389/fcell.2022.882578>
- Yuling, F., Fumin, D., Shuai, Y., Jiuping, X. (2018). A bite of “masochism”: The psychological issues of eating spicy food. *Advances in Psychological Science*, 26(9), 1651-1660. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2018.01651>
- McLeod, S. (2021). *Exposure Therapy Systematic Desensitization Systematic Desensitization as a Counter-conditioning Process*. *SimplyPsychology*. Hentet 04.12.2022 fra <https://www.simplypsychology.org/Systematic-Desensitisation.html>