



Hjemmelaget desinfiserende middels antibakterielle effekt sammenliknet med butikkjøpt håndsprit

Forfatter: Helene Slettvoll Slottan, Vestby videregående skole

I denne studien ble eddikkonsentrasjon som alternativ til håndsprit undersøkt. Petriskåler med kjøttpeptonagar ble tilført bakterier og likt volum av blandinger med forskjellig konsentrasjon eddik. Noen petriskåler ble tilført bakterier og butikkjøpt håndsprit. Etter 6 dager ble bakterieveksten i petriskålene sammenliknet og analysert. Bakterieveksten i petriskålene viste en svak tendens til lavere bakterievekst i petriskålene med høyere konsentrasjon eddik. Konklusjonen ble at den svake tendensen er konstant nok til å vurderes som ikke tilfeldig, men at det ikke var stor nok forskjell mellom gruppene til å kunne validere hypotesen om at økt eddikkonsentrasjon fører til mindre bakterievekst.

Introduksjon

Da koronapandemien blusset opp i Norge ble det stjålet håndsprit fra både butikker og legekontorer, og antallet annonser for håndsprit ble mangedoblet (Lambertsen, 2020). Dette behovet for hånddesinfeksjonsmiddel for å føle seg tryggere under pandemien førte til mye kaos, og situasjonen satte fokus på tilgang på hånddesinfeksjonsmidler. Derfor er det relevant å undersøke alternative antibakterielle midler for å unngå mangel på håndsprit.

En oppskrift på hjemmelaget desinfeksjonsmiddel ble funnet på internett, og brukt som utgangspunkt for problemstillingen i forsøket. Oppskriften beskrev en hjemmelaget blanding som inneholdt vann, eddik og lavendelolje essens (Dorich, 2019).

Hypotesen som ble undersøkt i dette forsøket er at økt eddikkonsentrasjon fører til økt bakteriedrepende effekt i hjemmelagde blandinger med vann, eddik og essensiell lavendelolje. Forsøket undersøkte eddikens antibakterielle effekt, og eventuelt hvilken konsentrasjon eddik som kan måles opp mot håndspritens antibakterielle effekt.

Håndspritens antibakterielle egenskaper kommer av at alkoholer dreper bakterier ved å denaturere og koagulere bakteriens proteiner. Denaturering er en ødeleggelse av proteinets tertiærstruktur. Et denaturert protein vil miste all sin biologiske effekt, og vil derfor ikke lenger kunne benyttes i essensielle prosesser i bakterien. Dette fører til bakteriens død (Skilbrei & Ore, 2019). Alkoholen har også en koagulerende effekt på proteiner. Dette vil si at proteinenes struktur endres til en irreversibel tilstand som er uløselig i vann (UiO, 2021).

Essensielle oljers antibakterielle egenskaper har vist å ha en sammenheng med hovedkomponentene i oljen. Hovedkomponenter som kanelaldehyd og alkoholene eugenol og thymol har ofte blitt påvist i essensielle oljer som viser en sterkere antibakteriell effekt (Swamy, Akhtar, & Sinniah, 2016).

En av syrenes egenskaper er at de kan ha en etsende effekt, hvis sterke nok. En etsende effekt fra syrer vil si at syren bryter ned overflaten av det den kommer i kontakt med (Merriam Webster, u.d.). Syrer kan denaturere og ødelegge proteiner og bryte ned lipider i levende materiale. Som antibakterielt middel kan syren få bakteriens ytre strukturer til å gå i oppløsning (UiO, 2021).

Materiale og metode

Blanding av desinfiserende blandinger

Det ble laget tre blandinger, én med forhold 1:12 mellom eddik og vann, én med forholdet 1:6 og én med forholdet 1:3. Til alle blandningene ble både eddik og vann målt opp. Ingrediensene ble målt opp slik at de ferdige blandningene hadde samme volum væske. Hver av de tre blandningene ble tilsatt 10 dråper essensiell lavendelolje. Deretter ble alle beholderne ristet grundig for å blande ingrediensene.

Dyrking av startkolonier

3 petriskåler ble klargjort for dyrking av bakterier. Kjøttpeptonagar ble smeltet og helt over i petriskålene. Deretter ble de satt til å størkne. Da agaren var kjølt ned til fast tilstand ble petriskålene satt i kjøleskap. Bakterier ble hentet inn fra blant annet gelendre på togstasjoner og håndtak på en videregående skole ved å ta på objektene som skulle tas bakterier fra. Deretter ble det tatt bakterieprøver av hendene som hadde tatt på objektene. Petriskålene ble deretter forseglett og satt i varmeskap i 24 timer på 37 grader celsius. Videre sto petriskålene inn varmeskapet uten påsatt varme i seks dager til. Grunnen til at det ble valgt å dyrke opp startkolonier til videre forsøk, er at de prøvene som tas senere skal ha likt bakteriegrunnlag.

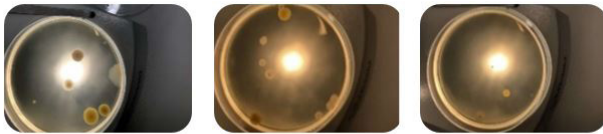
Dyrking av bakterier med forskjellige midler

Kjøttpeptonagar ble smeltet og 30 petriskåler ble fylt opp med flytende agar. Disse ble satt til størkning og deretter ble de forseglett og plassert i kjøleskap. Dagen etter ble de 30 petriskålene og startkoloniene hentet frem, og podenåler ble brukt til å overføre bakterier fra startkoloniene over til de 30 petriskålene. Etter overføring av bakterier ble petriskålene tilført enten en av de desinfiserende blandningene eller håndsprit, ut ifra gruppenummer. Tre av petriskålene ble kun åpnet og ikke tilført noe. Disse skulle fungere som luftprøver. Tre andre petriskåler ble åpnet og smurt med rene podenåler, for å gi et inntrykk av hvor sterile podenålene egentlig var.

Resultater

Gruppe 1: Luftprøver og podenålsprøver

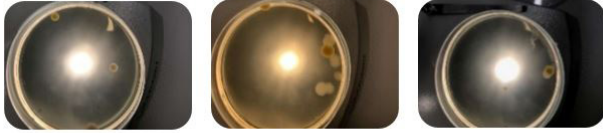
Noen gule og hvite bakteriekolonier vokste frem på petriskålene som vises i figur 1. Det var tilnærmet ingen forskjell i bakterievekst mellom petriskålene som kun ble utsatt for luft og de som i tillegg ble berørt av rene podenåler. Petriskålene hadde tilnærmet ingen bakterievekst, kun noen runde bakteriekolonier. I gjennomsnitt hadde hver petriskål 4,7 bakteriekolonier hver. Etter seks dagers vekst var det lite bakterievekst på petriskålene i gruppe 1 i forhold til de andre gruppene.



Petriskål 1.1

Petriskål 1.2

Petriskål 1.3



Petriskål 1.4

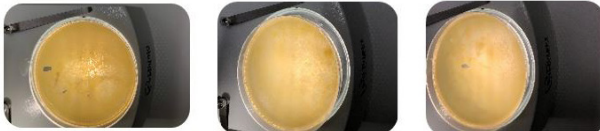
Petriskål 1.5

Petriskål 1.6

Figur 1: Bilder av petriskålene fra gruppe 1. Petriskål 1.1-1.3 var luftprøver og petriskål 1.4-1.6 var test på podenålenes sterilitet.

Gruppe 2: forhold 1:12 eddik til vann

Skålene fra denne gruppen ble etter én ukes vekst dekket av et gult bakterielag. Da petriskålene, som vises i figur 2, ble plassert over lys, klarte lyset kun å trenge svakt gjennom bakterielaget. På noen av petriskålene ble noen områder av agaroverflaten ikke dekket av bakterier.



Petriskål 2.1

Petriskål 2.2

Petriskål 2.3



Petriskål 2.4

Petriskål 2.5

Petriskål 2.6

Figur 2: Bilder av petriskålene fra gruppe 2. Denne gruppen ble tilført blandingen med forholdet 1:12 eddik til vann.

Gruppe 3: forhold 1:6 eddik til vann

Etter vekstperioden på én uke hadde det dannet seg et gult lag bakterievekst på overflaten av agaren. Da petriskålene, som vises i figur 3, ble plassert over et lys var det mer lys som trengte gjennom bakterieveksten, men det var fortsatt kun svak gjennomtrenging. Denne gruppen hadde også tilfeller av områder uten bakterievekst.



Petriskål 3.1

Petriskål 3.2

Petriskål 3.3



Petriskål 3.4

Petriskål 3.5

Petriskål 3.6

Figur 3: Bilder av petriskålene fra gruppe 3. Denne gruppen ble tilført blandingen med forholdet 1:6 eddik til vann.

Gruppe 4: forhold 1:3 eddik til vann

Petriskålene i denne gruppen, som vises i figur 4, hadde også etter én uke blitt dekket av et gult bakterielag. Dette laget var synlig tynnere enn lagene i gruppene 2 og 3. Dette syntes ved at gulfargen i bakterielaget fremsto mer gjennomsiktig enn i petriskålene fra de andre gruppene. Da petriskålene ble plassert over lys viste det seg at lyset trengte godt gjennom bakterieveksten. I tillegg var det noen områder uten bakterievekst.



Petriskål 4.1

Petriskål 4.2

Petriskål 4.3



Petriskål 4.4

Petriskål 4.5

Petriskål 4.6

Figur 4: Bilder av petriskålene fra gruppe 4. Denne gruppen ble tilført blandingen med forhold 1:3 eddik til vann.

Gruppe 5: butikkjøpt håndsprit

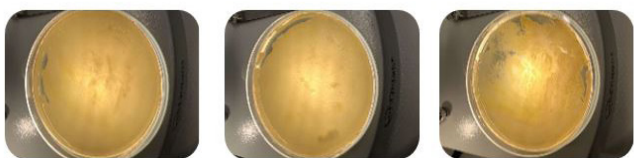
Petriskålene fra denne gruppen, som vises i figur 5, ble også dekket av et gult bakterielag. Da disse petriskålene ble plassert over lys, trengte lyset gjennom tilnærmet like sterkt som på petriskålene fra gruppe 4. Prøvene fra gruppe 5 hadde noe større områder uten bakterievekst enn prøvene fra gruppe 2, 3 og 4.



Petriskål 5.1

Petriskål 5.2

Petriskål 5.3



Petriskål 5.4

Petriskål 5.5

Petriskål 5.6

Figur 5: Bilder av petriskålene fra gruppe 5. Denne gruppen ble tilført butikkjøpt håndsprit.

Diskusjon

Tendensen til at høyere eddikkonsentrasjon førte til mindre bakterievekst følger teorien om at eddik har bakteriedrepende effekt (Grønneberg, Hannisdal, Pedersen, & Ringnes, Kjemien stemmer 1, 2018). Syren har da brutt ned bakterienes ytre strukturer (UiO, 2021). Petriskålene som ble tilført håndsprit viser et resultat med litt mindre bakterievekst enn petriskålene som ble tilført høyest konsentrasjon av eddik. Det at disse petriskålene viste at middelet har en bedre antibakteriell effekt stemmer med at alkohol ofte brukes til forebygging av bakterieinfeksjoner (NHI, 2020).

Petriskålene fra gruppe 1 viser at det er en sjanse for bakterieoverførsel fra luften. Dette hadde mest sannsynlig en minimal påvirkning på resultatene. Dette kan sees ved å sammenlikne bakterieveksten på petri-

skålene fra gruppe 1 og de andre gruppene. Gruppe 1 hadde minimalt med bakterievekst i forhold til de andre gruppene, så luftas påvirkning på bakterieveksten er derfor mest sannsynlig ikke stor nok til å ha betydelig påvirkning på resultatene i forsøket.

Oppmålingen av ingrediensene i de hjemmelagde antibakterielle midlene kan ha blitt unøyaktig, ved for eksempel rester av ingredienser igjen i målebeger. Dette kan ha ført til små avvik fra planlagt konsentrasjon av eddik og essensiell olje på 1:12, 1:6 og 1:3. Det totale volumet av blandingene er så store at små variasjoner mest sannsynlig ikke utgjorde en stor forskjell. Resultatene henviser derfor mest sannsynlig ikke til nøyaktig konsentrasjon, men til en tilnærmet konsentrasjon.

Det er mange faktorer som kan ha påvirket resultatene i dette forsøket. Ved å kun se på resultatene vil konklusjonen bli at dette forsøket styrker hypotesen, men at det trengs flere forsøk for å bekrefte funnene i dette forsøket. I tillegg kommer alle de mulige feilkildene og faktorene som kan ha påvirket resultatene. For å minimere disse feilkildene, burde forsøket repeteres flere ganger, og metoden finpusses. Da teorien bygger opp resultatene i dette forsøket og variasjonen innen hver gruppe ikke var stor, med unntak av ett ekstremt resultat, kan det antas at resultatene i forsøket ikke er tilfeldige. Dette styrker resultatenes validitet, og gjør at resultatene mulig kan brukes til å validere hypotesen. På en annen side er ikke resultatene tydelige nok til å danne vitenskapelig grunnlag for å argumentere for at hypotesen er godt styrket. Forskjellen mellom gruppene var ikke stor nok til å kunne danne et godt grunnlag for å avgjøre om hypotesen styrkes eller svekkes. I tillegg var det ingen kvantitative resultater, kun observerbare. Det at resultatene viser en svak observerbar tendens styrker hypotesen noe. Samtidig hadde målbare resultater mest sannsynlig ført til mer definitive resultater som muligens kunne brukes til å danne en mer sikker konklusjon.

Konklusjon

På grunn av alle de påvirkende faktorene og alt som kan undersøkes videre, er konklusjonen i dette forsøket at hypotesen hverken kan styrkes eller svekkes. Resultatene viser en svak tendens som muligens kan styrke hypotesen, og resultatene følger teorien, men de er ikke definitive nok til å kunne validere forsøkets hypotese. Det ble vist en svak tendens til at økt eddikkonsentrasjon førte til mindre bakterievekst, men denne undersøkelsen kan ikke brukes til å konstatere denne sammenhengen.

Referanser

- Dorich, A. (2019, mars 17). *Homemade Antibacterial Cleaner with Just 3 Ingredients*. Hentet november 08, 2021 fra kenarry.com: <https://www.kenarry.com/homemade-antibacterial-cleaner/>
- Grønneberg, T., Hannisdal, M., Pedersen, B., & Ringnes, V. (2018). *Kjemien stemmer 1*. Oslo: Cappelen Damm.
- Lambertsen, O.-F. (2020, mars 10). *Håndsprit stjeles fra legekontorer og butikker i koronafrykt*. Hentet fra nrk.no: <https://www.nrk.no/nordland/frykt-for-corona-skaper-handsprit-hysteri-i-norge-1.14935741>
- Merriam Webster. (u.d.). *corrode*. Hentet januar 14, 2022 fra Merriamwebster.com: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/corroding>
- NHI. (2020, august 25). *hånddesinfeksjon*. Hentet fra nhi.no: <https://www.fhi.no/nettpub/handhygiene/anbefalinger/handdesinfeksjon/>
- Skilbrei, M. G., & Ore, S. (2019, september 20). *denaturering av proteiner*. Hentet november 11, 2021 fra snl.no: https://www.snl.no/denaturering_-_av_proteiner
- Swamy, M. K., Akhtar, M., & Sinniah, U. (2016, desember 20). *Antimicrobial Properties of Plant Essential Oils against Human Pathogens and Their Mode of Action: An Updated Review*. Hentet november 10, 2021 fra nih.gov: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5206475>
- UiO. (2021, desember 27). *Protein*. Hentet november 05, 2021 fra uio.no: <https://www.mn.uio.no/ibv/tjenester/kunnskap/plantefys/leksikon/p/protein.html>