

3. Bygninger og anlegg

3.9.5. Maling: Produksjon av linolje

Linolje er et av mange produkter som utvinnes av kulturplanten lin. Dette informasjonsbladet beskriver ulike måter å fremstille linolje på, og gjør rede for oljens egenskaper og bruksområder.

Utgitt mars 1994.

Nytt opplag 2005.

Trykk: DMT • 62 35 18 30

Linolje utvinnes av frø fra linplanten (*linum usitatissimum*) som dyrkes i de tempererte og kalde klimasonene. Frøene inneholder mellom 30 og 40 % olje. For utvinning av linolje skal frøene være modne, tørre og rensset for ugressfrø. Varianter innen linplantarten kan deles i «oljelin» og «fiberlin». Fiberlin er langstenglet med få sideskudd, mens oljelin med langt flere sideskudd får vesentlig flere frøkapler.

Linolje har et høyt innhold av de umettede fettsyrene linol- og linolensyre. Disse har kjemiske bindinger som lett reagerer med luftens oksygen. Dette setter i gang en kjedereaksjon (polymerisasjon) som kobler fettsyremolekylene sammen til større molekyler i et nettverk. Resultatet av prosessen er et herdet og bestandig materiale som betegnes «linoxyn». I dagligtale beskrives linoljens herding som «tørking» selv om dette altså ikke er korrekt.

Lin er en meget gammel kulturplante. Funn fra minst 5000 år tilbake i datidens Mesopotamia, Assyria og Egypt viser at lin ble dyrket for fiber til tekstiler. Linolje ble brukt til kosmetikk, i medisinsk sammen-

heng og til ernæring. Det er ikke dokumentert at linolje ble anvendt som malemedium i antikken. På grunn av sin gode tørkende egenskap ble linoljen trolig foretrukket som en værbestandig og forskjønnende ferniss på malerier, over forgylling og på bart metall og tre. Valnøttolje og valmuefrøolje er to andre tørkende oljer som har minst like lang brukstradisjon som linolje. Bruk av tørkende oljer til malingsformål beskrives først mot slutten av 400-tallet e. Kr. I Norge viser kjemiske analyser at linolje er brukt som bindemiddel i maling av kirkekunst på midten av 1200-tallet (alterfrontale og madonna fra Hedal kirke, Valdres). Trolig er linolje anvendt fra slutten av 1100-tallet.

Utvinning av linolje

Kaldpressing

Linfrøet har et hardt skall og frøene må derfor først grovknuses. Frømassen pakkes så inn i en solid presseduk av lin og settes under sterkt press. Allerede ca. 400 f.Kr. var det i Middelhavslandene utviklet kraftige presser for olivenoljeproduksjon som trolig også kunne brukes til linoljepressing. Pressene hadde en lang trebjelke som stod fast i den ene enden. Den andre enden ble trukket ned av en stor skrue, av vektor eller et tauspillverk. Ved å plassere posen med linfrømassen mellom to plater under bjelken, kunne det trolig oppstå nok press til å drive ut linoljen. Til olivenoljeproduksjon ble det også laget stempelpresser, der et stempel skrues nedover for å gi press. Pressen kunne trolig også brukes til linoljefremstilling.

Uttrykket «å slå olje» er fremdeles i bruk. Et større tysk kunstmateriellfirma (Kremer) leverer rå linolje som er «kaltgeschlagen». I Sverige

Lin dyrkes i de tempererte og kalde klimasonene. Frøene må være modne, tørre og rensset for ugressfrø for å kunne brukes til utvinning av linolje.



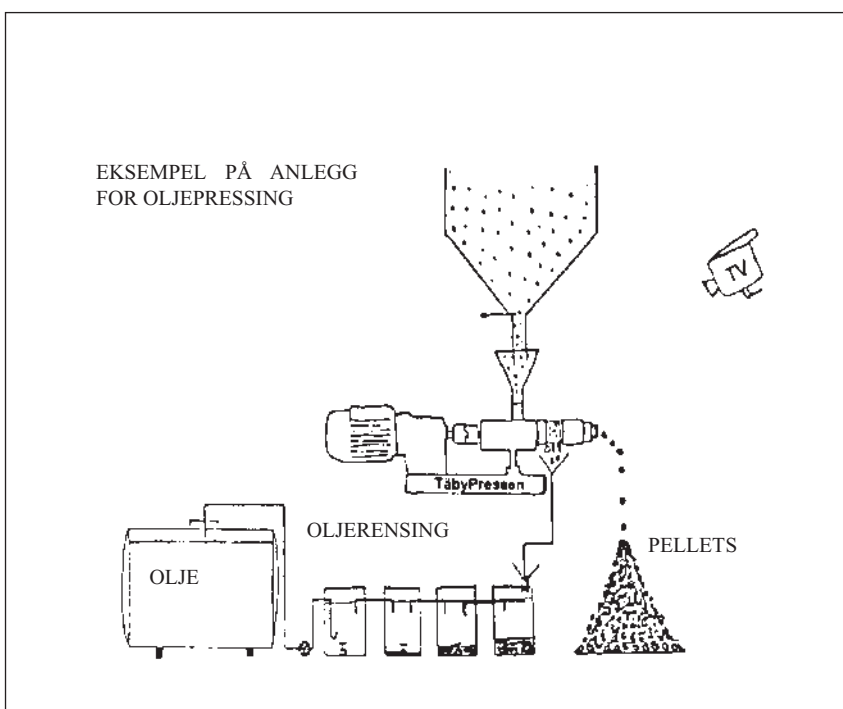
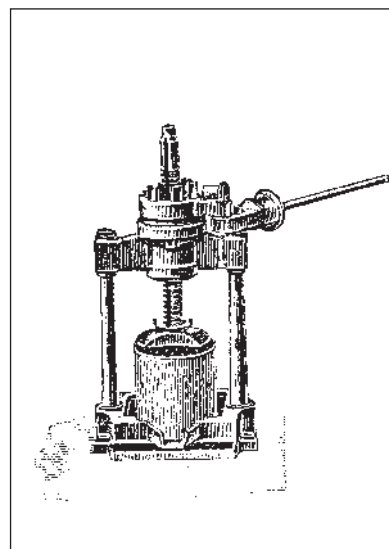
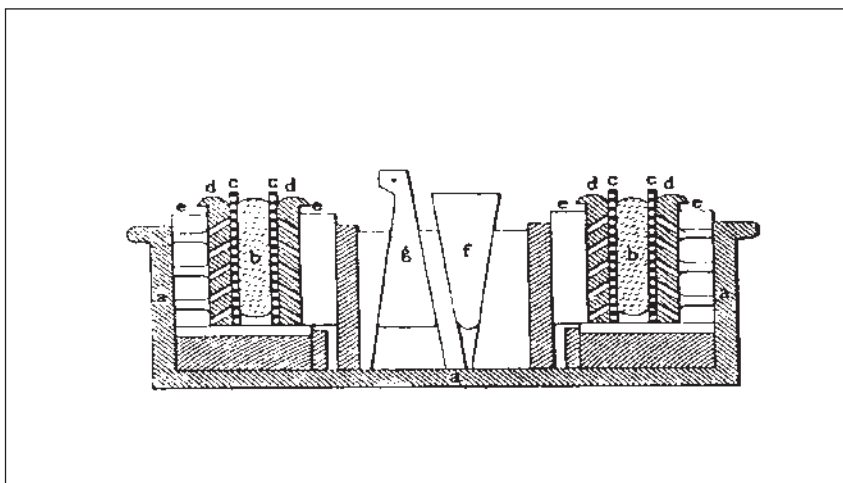
RIKSANTIKVARENS INFORMASJON OM KULTURMINNER

Riksantikvaren, Dronningens gt. 13, Postboks 8196 Dep., 0034 Oslo

Tlf. 22 94 04 00. Telefax 22 94 04 04.

e-post: riksantikvaren@ra.no. Internett: <http://www.riksantikvaren.no>

3.9.5



Over til venstre:

Kilepressen består av en kasse a. Poser med knuste linfrø b står mellom et sett av perforerte jernplater c, d, e. Presset tilføres ved at kilen f slås ned. Kilen g slås ned etter pressingen for at delene skal kunne taes fra hverandre.

Ill.: *Salmonsens Konversationsleksikon*, København 1925.

Under:

Skrupresseanlegg: Linfrø mates kontinuerlig inn i pressen som drives med elektromotor. Oljen ledes til en serie kar for sedimentering av urenheter.

Ill.: *Tåbypressen fra Bengt Jonsson*, Örebro, Sverige.

Over til høyre:

Stempelpresse til utvinning av frøoljer i apotekerlaboratorium.

Lerretsposen med knuste linfrø legges i en perforert sylinder som står i en oppsamlingsskål. Presset tilføres ved et stempel som skrues ned i sylindren ved hjelp av en utveksling.

Ill.: *Haandbog for Farmaceuter*, Kristiania 1907.

fantes «Oljeslageriet i Gøteborg» frem til ca. 1950. Ved slagning av linolje blir det brukt kilepresse. Som ved annen håndpressing blir massen av grovknuste linfrø lagt i en presseduk og plassert mellom perforerte jernplater. Platene med frømassepakken settes så i en solid ramme og store kiler slås ned mellom platene og rammen. Dette gir et stort nok press til å drive ut oljen. Rekonstruksjon har vist at utbyttet minst kan være på 15 %. Det er trolig at mye linoljeutvinning gjennom tidene har foregått ved slik oljeslagning, da apparatet er enkelt å lage til «hjemmebruk» i motsetning til presser der trykket blir tilført ved skrustempel.

Moderne kaldpressing av linolje foregår med en kjøttkvernliknende maskin. Her knuses frøene samtidig som de utsettes for press. Oljeutbyttet blir på ca. 25 %. Etter pressing inneholder frømassen ca. 15 % olje og er godt egnet som husdyrfor. De siste årene er lindyrking og kaldpressing av linolje blitt en viktig tilleggsnæring for svenske bønder. Pressene er enkle og rimelige og egnet til små kooperativer. Enkelte norske bønder er nå i gang med forsøksdyrking av lin og prøvepressing av olje. Blant disse er prosjektet «Mjøslin», et

faglig samarbeid mellom Norges Landbrukshøyskole, landbrukskontoret på Stange i Hedmark og Appelsvoll forskningsstasjon på Kapp. Formålet er å fremskaffe linfiber til tekstilproduksjon og en kvalitetsgodkjent rå linolje til omsetning.

Varmpressing

Ved begynnelsen av 1880-årene ble hydraulisk introdusert for å få større trykk i stempelpressen. Oljeutbyttet økte betraktelig. Økningen skyldtes også at frømassen ble oppvarmet på forhånd og tilført vandamp under pressingen. Ved pressing vil det foruten olje også komme ut stoffer fra celleveggene i linfrøet, såkalte «slimstoffer». Dette er vesentlig proteiner og fosfolipider. Mengden av disse urenheterne øker med økende trykk og varme under pressingen. Det vil også finnes urenheter i form av et bunnfall av faste frøfragmenter i oljen. Hydraulisk varmpressing gir langt mer slimstoffer enn kaldpressing. Slimstoffinnholdet kan reduseres ved at oljen lagres i tanker for bunnfelling av urenheterne. Linoljen kan også renses ved filtrering, kjemisk vasking (alkalie- eller syrerensning) eller ved rask oppvarming av oljen til over 260° C, slik at mye av slimstoffet koagulerer og felles ut.

Ekstraksjon

Hydraulisk varmpressing er fortsatt i bruk, men allerede i begynnelsen av vårt århundre ble ekstraksjonen den ledende industrielle metoden. Den gir et maksimalt oljeutbytte, nær 40 %. Frøene blir her først finmalt og frømassen så blandet med et varmt, bensinliknende løsningsmiddel som trekker ut (ekstraherer) linoljen. Bensin/oljeblandingen blir så fjernet fra frømassen ved sentrifugering. Linolje og bensin skilles til slutt ved destillasjon, og bensinen kan brukes på nytt i prosessen.

Linoljekvalitet

Identifikasjon av oljen på fatene gjøres ved standardiserte undersøkelser. Man tester for spesifikk vekt, for forsåpningstall som angir gjennomsnittlig molekylvekt og for jodtall som angir graden av umettet-
het i oljens fettsyrer.

Kvalitetsvurdering av rå linolje går i hovedsak ut på å bestemme innholdet av urenheter og å angi hvor mye oljen har reagert med luft (harskning) og/eller er oppvarmet. Det finnes internasjonale målestander også for dette. Kriteriene varierer etter som det er til ernæring, malingsproduksjon eller til brennstoff oljen skal brukes.

Varianter av linolje

Rå linolje

Helt fersk, kaldpresset, rå linolje er lettflytende, og har klar gylden farge. Oljen har en appetittvekkende nøttesmak. Apoteket kan formidle kvalitetsundersøkt linolje til ernæring fra Norsk Medisinaldepot. Rå linolje som man kjøper hos fargehandleren er derimot et kjemikaliebehandlet industriprodukt som i farge, lukt og konsistens kun gir assosiasjoner til maling og vinduskitt. Den er ikke egnet til menneskeføde.

Kokt linolje

Til maling for bygningsformål ønskes det linolje som tørker raskere enn den rå. Dette oppnås ved oppvarming (ikke koking) til 150-160° C som påbegynner herdeprosessen og dessuten gjør oljen raskere tørkende når den utsettes for luft. Oppvarmingen gir en viss polymerisasjon av molekylene, som derved øker i størrelse og gjør oljen tyktflytende (øker viskositeten). I tillegg tilsettes oljen tørkestoffer (sikkativer) i form av kobolt- og manganforbindelser. Tørkestoffene beforder tilføring av oksygen i oljen.

Tørkeforbedring av linolje kan oppnås ved at varm luft blåses gjennom den oppvarmede oljen («blåst olje»).

Selve koke- og blåseprosessen gjør linoljen mørkere. Dessuten vil disse oljene som tørkede filmer mørkne over tid.

Middelalderens maleverksteder benyttet seg av henstand i lys og luft men benyttet også oppvarming av rå linolje for å øke tørkeevnen. Dette var nødvendig for olje til malinger med pigmenter som ikke ga en tørkeforbedrende kjemisk reaksjon med fettsyrene i oljen (sort, organisk røde og oker). Til pigmenter som inneholdt bly-, kvikksølv- eller kobberforbindelser (blyhvitt, mønje, sinober, grønne kobberpigmenter) var rå ubehandlet olje eller olje hensatt i lys og luft tilstrekkelig.

Standolje

Når linoljen varmes opp noen timer, uten lufttilgang, i temperaturområdet 280-310° C inntreer en kjemisk sammenkobling av fettsyrenes bindinger, en polymerisasjon uten innvirkning av oksygen. Oljen blir tyktflytende og lys gylden som honning og betegnes som standolje. Denne oljen brukes vesentlig som tilsetning til malinger for å eliminere penselstrøk og oppnå en glatt, emaljeaktig overflate. En annen ettersøkt egenskap er at standolje i en tørket malingfilm ikke gulner nevneverdig med tiden. Standoljen tørker noe langsommere enn kokt linolje fordi en del av de kjemiske bindingsmulighetene med oksygen er fjernet ved varmetykning.

Linoljens bruksområder

På grunn av sin gode tørkeegenskap, slitasje- og værbestandighet har linolje blitt foretrukket bindemiddel i maling på bygninger og skip, i interiør og på møbler og bruksgjenstander fra 1600-tallet og helt frem til 1960-årene da den syntetiske og rimeligere alkydoljen etterhvert ble helt dominerende som bindemiddel.

Husmaling basert på linolje anbefales generelt til overflatebeskyt-

telse av nytt tre og av gamle linolje-bemalte vegger. Linolje har mindre molekyler enn moderne alkydolje, og linoljemaling har derfor bedre inntrengning i overflaten og bedre vedheft. Linoljemaling blir også mer diffusjonsåpen og holder seg lengere fleksibel enn alkydoljemaling. Det henvises til eget informasjonsblad om eksteriørmaling av trehus. Moderne linoljemaling produseres med varmepresst eller ekstrahert olje som er kjemikalierenset. Imidlertid påstås det at denne industrielle linoljen har redusert motstandsdyktighet mot å bli sprø ved aldring sett i forhold til den kaldpressede. Den svenske Riksantikvaren har derfor tatt initiativet til produksjon av en ny og bedre linoljemaling for trebygninger basert på landets egen kaldpressede rå linolje. Rå linolje har mindre molekyler enn den kokte og gir derfor bedre inntrengning i nytt tre eller gammel, værslitt maling. Det fremholdes at renhetsgraden i oljen gir bedre værbestandighet og at malingen holder sin fleksibilitet lenger. På grunn av de lange dagene i vekstsesongen, har olje fra svensk lin et høyere innhold av linolensyre enn linolje fra sydligere land. Dette gjør malingen raskere tørkende og bidrar også til bestandighet i malingfilmen.

Varmepresst eller ekstrahert linolje til fremstilling av kunstnerfarger er uheldig på grunn av den nedsatte aldringsbestandigheten i den tørkede malingfilmen. Til dette formålet bør det kun brukes kaldpresset og rensset linolje.

I flatemaleri og til bemaling av skulpturer har linolje dokumenterte tradisjoner tilbake til midten av 1200-tallet i Norge. I europeisk sammenheng har vi en unik samling av forgyllt og bemalt kirkekunst fra middelalderen i form av alterfrontaler, madonna- og helgenfigurer og krusifikser. Middelalderens malerier utviklet en dyptgående materialforståelse og sofistikert

håndverksteknikk i kontakt med engelske og andre nordeuropeiske fagmiljøer. Ved siden av rensing, blekning, tykning og tørkeforbedring av den rå linoljen, kunne man modifisere selve malingens flyt og overflateglans etter varierende maleritekniske formål. Tilsetningene kunne være egg, harpiks, animalsk lim og fyllstoffer (kritt). Restaureringsavdelingen ved Universitetets Oldsaksamling har i samarbeid med Riksantikvaren satt i gang et forskningsprosjekt som skal øke forståelsen av «middelalderens linolje». Her skal varianter av egenprodusert linolje undersøkes før og etter rensing, under blekning og tykning. Med de rensede modifiserte linoljene skal det så lages malinger og utføres rekonstruksjon av middelaldermaleri. Som grunnlag har man kjemiske analyser fra bemalte middelaldergjenstander og bevarte håndverksforskrifter fra middelalderen.

I ren form er linolje tradisjonelt anvendt til korrosjonsbeskyttelse av metaller, til impregnering av tre og av tøy for å gjøre det vannavvisende («oljehyre»). For produksjon av gulvbelegget «Linoleum» utgjør linolje en hovedbestanddel ved siden av finmalt korn og tremel. En moderne ytterlighet i linoljens bruksområde er «bio-diesel». Ved en enkel spaltningsprosess omdannes rå linolje til metyllester og kan da brukes som drivstoff i dieseldrevne maskiner og kjøretøyer. Ved bruk av slik «biodiesel» vil CO₂-utslippet ikke bli større enn det planten selv tar opp i vekstprosessen. Derved vil CO₂-innholdet i atmosfæren ikke øke, slik det gjør ved forbrenning av fossilt drivstoff.

Forhandlere av linolje:

Linfrø og rå linolje til ernæring:
Norsk Medisinaldepot
Sven Oftedals vei 10,
0950 Oslo.
Tlf.: 22 16 96 00
Kan bestilles ved lokale apotek.

Kaldpresset linolje til kunstnerfarger:

Kremer-olje forhandles av Kunstnerens Eget Materialutsal: A/S (KEM)
Chr. Kroghs gt. 32, 0186 Oslo.
Tlf.: 22 36 02 00
Linoljen betegnes «Kaltgeschlagen».

Linolje til husmaling, impregnering etc.:

Örebro Lins linolje
Import: Liers produkter
Claus Lier, 1990 Sørum.
Tlf.: 63 82 45 12

Norsk kaldpresset linolje vil bli produsert i de kommende år. For informasjon kan man kontakte:
Norsk Linforening
v/ Anne Holen,
Landbrukskontoret i Stange.
Tlf.: 62 57 20 33

Turid Dæhlin
Statens forsøksgård Apelsvoll,
Kapp.
Tlf.: 62 16 00 55

Presser til kaldpressing av linolje:

Kontakt Örebro Linutveckling ab
Box 271, 70145 Örebro
Tlf.: 019-11 91 60
Fax.: 019-1021 33

Statens forsøksgård Apelsvoll har presser og erfaring med pressing av olje.