



Hur och varför oxalsyraförångning fungerar

Oxalsyra kan tillföras ett bisamhälle på flera olika sätt och förångning är ett av dem. Men vid förångning: hur mycket av den mängd du lägger i apparaten kommer faktiskt ut som ånga och når bina? Det finns många olika fabrikat att välja mellan - vissa apparater är mer effektiva än andra.

I Sverige behandlar cirka 15 % av biodlarna sina samhällen med förångning av oxalsyra enligt senaste övervintringsenkäten (COLOSS). Biodlare med mer än 100 samhällen har till och med något lägre användning än biodlarna som helhet.

Många biodlare vill helt enkelt veta *vad som ger bra effekt* men det är inte så enkelt. Därför har jag gjort en resumé av Randy Oliver och Janos Fenyösys två artiklar i American Bee Journal där de går in på hur oxalsyraförångning fungerar (eller inte fungerar). Randy Oliver berättar att han har stor erfarenhet att behandla bisamhällen med oxalsyra genom droppmetoden men eftersom förångningsmetoden har blivit mer populär på vissa håll har han även gjort egna experiment med den.

Den största fördelen med förångning är att man inte behöver öppna kupan i kallt väder. Sitter bina på två lådor kan man behandla båda lådorna underifrån utan att bräcka isär lådorna för att hitta vinterklotet. Förångningen antas också ge en jämnare fördelning av syran på bina jämfört med droppmetoden. Appliceringen går snabbt, särskilt med vissa "pistol"-modeller, nästan lika fort som droppmetoden. Nackdelen med oxalsyraförångning är att man med vissa modeller måste ha strömkälla eller bilbatteri. Det kräver också skyddsutrustning med andningsmask och tjocka handskar som skyddar mot hetta. Förångningsmetoden är inte nödvändigtvis bättre eller effektivare än droppmetoden eller vice versa. Båda har god effekt om de utförs rätt.

Idag finns det dussintals olika märken av förångare på marknaden och alla hävdar att just deras modell är bäst. Men vad vi biodlare verkligen behöver är fakta om hur bra de faktiskt fungerar. För att kunna svara på den frågan måste vi först förstå själva processen bakom oxalsyraförångning.

Processen vid oxalsyraförångning

Alla förångare kan delas in i två huvudtyper:

1. **"Pann-typ"** (t.ex. Varrox), som uppfanns i Tyskland av Markus Bärmann & Thomas Radetzki år 2000.
2. **"Pistol-typ"** (snabbare modeller, ofta elektriska).



Pann-typens funktion

När man lägger ett gram oxalsyra i en kall Varrox-förångare börjar syran långsamt smälta, sedan koka och till sist förångas till ett vitt moln av mikrokristaller. Hela processen tar ungefär **2½ minut för upphettning och förångning**, följt av **2 minuters kylning**. Fem minuter per kupa fungerar bra för hobbybiodlare, men är för långsamt för större biodlingar.

Fysiken och kemin bakom förångningen

När oxalsyra-dihydrat värms i en panna förångas den inte direkt. Först **smälter den och avger sitt kristallvatten**, vilket bildar en övermättad vattenlösning av oxalsyra.

Mellan **190–210 °C** krävs sannolikt mindre energi för att bryta ner syran än för att förånga den. Den viktiga frågan blir då: *hur mycket av syran bryts faktiskt ner under processen?* Svaret beror i hög grad på den temperatur som apparaten ställs in på.

Pistol-typens förångare

De snabbare så kallade pistol-förångarna har den stora fördelen att de inte behöver kylas mellan behandlingar och kan laddas på nytt medan de fortfarande är heta. De drivs vanligtvis med el (AC, bilbatterier eller litiumjonbatterier), men vissa använder propan.

För yrkesbiodlare är tid pengar och därför har flera tillverkare börjat sälja mycket snabba modeller. Men här finns en risk genom att oxalsyra börjar brytas ner vid för höga temperaturer. Så när man höjer temperaturen för att snabba upp processen kan man i själva verket förstöra en del av syran - särskilt om man försöker förånga större doser. Frågan blir alltså: leder högre temperatur till att oxalsyran bryts ner innan den ens når kupan?

Termisk nedbrytning av oxalsyra

Förångning av oxalsyra är inte en "ren" process. Beroende på temperatur och uppvärmningstid kan syran brytas ner till enklare ämnen, främst koldioxid, kolmonoxid och myrsyra. Experiment visar att förångningen börjar på allvar vid ca 185 °C, och vid över 210 °C ökar nedbrytningen snabbt.

Vad kommer egentligen ut ur förångaren?

Redan 2018 testade Oliver en OxaVap-förångare. Han ville undersöka om oxalsyran bryts ner vid den inställda temperaturen (230 °C), och om eventuell myrsyra bildas. Resultaten visade att bara ungefär hälften av den mängd oxalsyra som lades i apparaten kom ut som ånga. Resten fastnade i apparaten eller bröts ner.



Jag kunde inte känna någon lukt av myrsyra, vilket antydde att den mängden var mycket liten.

För att bekräfta detta ledde han ångan in i en mylarballong. Ångan kondenserade direkt tillbaka till oxalsyra-dihydrat, och ballongen blåstes knappt upp alls, vilket visar att huvuddelen av syran snabbt återgick till fast form.

Flera år senare samarbetade Randy Oliver med János Fenyősy från Ungern (utvecklare av InstantVap-förångaren). De byggde olika apparater för att fånga upp ångan i glas- eller kopparrör kylda med isvatten, och analyserade sedan lösningen genom titrering med natriumhydroxid. Denna metod gjorde det möjligt att beräkna hur mycket aktiv oxalsyra som verkligen lämnar apparaten.

När oxalsyra värms upp smälter den först, sedan avges en vit dimma. Men inte all dimma består av aktiv syra - en del är nedbrytningsprodukter som koldioxid, kolmonoxid och myrsyra. Tester med olika typer av förångare, både "pann-typ" (Varrox) och "pistol-typ" (Provap, InstantVap), visar att resultatet påverkas av temperatur, värmeledning och kammarens konstruktion.

Resultaten från båda våra försök visade tydligt:

- Bara 40–60 % av den ursprungliga syran når kupan.
- Resten bryts ner eller fastnar som kristaller.
- Nedbrytningen ökar kraftigt över ca 290 °C, då även myrsyra bildas.

Vi kunde också konstatera att gasen som bildas mellan 190–210 °C är kolmonoxid, inte myrsyraånga.

Viktiga temperaturintervall

- Under 190 °C: Syran bryts långsamt ner medan den "kokar" i vätskeform.
- 190–210 °C: Förångningen är aktiv men samtidigt sker maximal nedbrytning till kolmonoxid.
- 240–280 °C: Ger bäst balans mellan snabb förångning och minimal nedbrytning.
- Över 290 °C: Allt mer oxalsyra omvandlas till myrsyra, vilket minskar effekten mot varroakvalster.

Vid tester producerade de flesta förångare endast omkring 50 % av den insatta mängden oxalsyra i aktiv form. Det innebär att biodlaren inte kan utgå från att dosen i apparaten motsvarar den mängd bina faktiskt exponeras för.



Leidenfrost-effekten

När syran läggs på en het yta kan den "sväva" på ett lager av sin egen ånga. Detta fenomen, Leidenfrost-effekten, kan minska direktkontakt med värmeelementet och därmed påverka både förångningstakten och risken för nedbrytning.

Det viktigaste för att en oxalsyreförångare ska fungera effektivt

1. Rätt inställd arbetstemperatur
Den temperatur som förångningskammaren har när oxalsyran tillsätts är avgörande för hur väl syran förångas och hur lite som bryts ned.
2. Tillräcklig värmemassa
Kammaren måste ha nog med värmeenergi för att inte kylas ned för mycket när syran smälter och vattnet kokar bort. För lite värmemassa ger dålig förångning; för mycket gör den långsam att värma upp.
3. Lämplig kammarvolym och material
Storlek, form och metalltyp påverkar värmeöverföring, förångning och risken för nedbrytning. Större doser kräver en större diameter så att kristallerna värms jämnt.
4. Varma väggar och utblås
Sidor, lock och utblåsrör måste vara tillräckligt varma för att förhindra att den förångade oxalsyran rekristalliserar inne i apparaten.
5. Tillräcklig effekt i värmeelementet
Enheten måste kunna värmas upp snabbt och klara upprepade behandlingar utan att tappa temperatur.
6. Noggrann temperaturmätning och styrning
En korrekt placerad temperatursensor och tillförlitlig reglering är avgörande, särskilt på propangasdrivna modeller.
7. Tätslutande och lättöppnat lock
Kammaren måste kunna förslutas ordentligt så att ångan pressas ut genom utblåsröret - men locket ska också kunna öppnas snabbt och säkert mellan doserna.
8. Utblås som inte kyler ångan
Om röret kyler ner ångan riskerar apparaten att täppa igen av kristaller.
9. Förinställda temperaturgränser
Eftersom användaren lätt kan missförstå instruktioner bör tillverkaren begränsa min/max temperaturer för att säkerställa korrekt användning.

Behovet av standardiserade tester

För att kunna marknadsföra sina produkter gör vissa tillverkare överdrivna påståenden om att deras modeller är snabbare, effektivare eller orsakar mindre nedbrytning.

Som både tillverkare (Fenyősy) och biodlare (Oliver) menar de att branschen behöver en standardiserad testmetod för att objektivt kunna jämföra olika förångare.

Slutsatser

Alla oxalsyreförångare producerar en vit dimma, men utan kemiska mätningar (titrering) vet man inte hur mycket av dimman som faktiskt består av aktiv oxalsyra i förhållande till den dos som lades i apparaten.

Biodlare världen över använder därför sina förångare utan att veta vilken mängd oxalsyra som verkligen når bina och kvalstren. Detta är särskilt problematiskt vid högttemperaturmodeller och apparater som behandlar flera kupor från en enda laddning - dosen kan variera mellan kuporna.

Slutsats: Biodlare bör kräva att alla tillverkare redovisar titreringsdata, helst från oberoende laboratorier, för att visa hur mycket aktiv oxalsyra deras apparater faktiskt levererar.

Källa:

Oliver R. & Fenyősy 2025. The How and Why of Oxalic Vaporization, part 1. American Bee Journal Vol. 165 Oct. 1097-1102.

Oliver R. & Fenyősy 2025. The How and Why of Oxalic Vaporization part 2. American Bee Journal Vol. 166 Nov. 1211-1220.

ILLUSTRATIONER

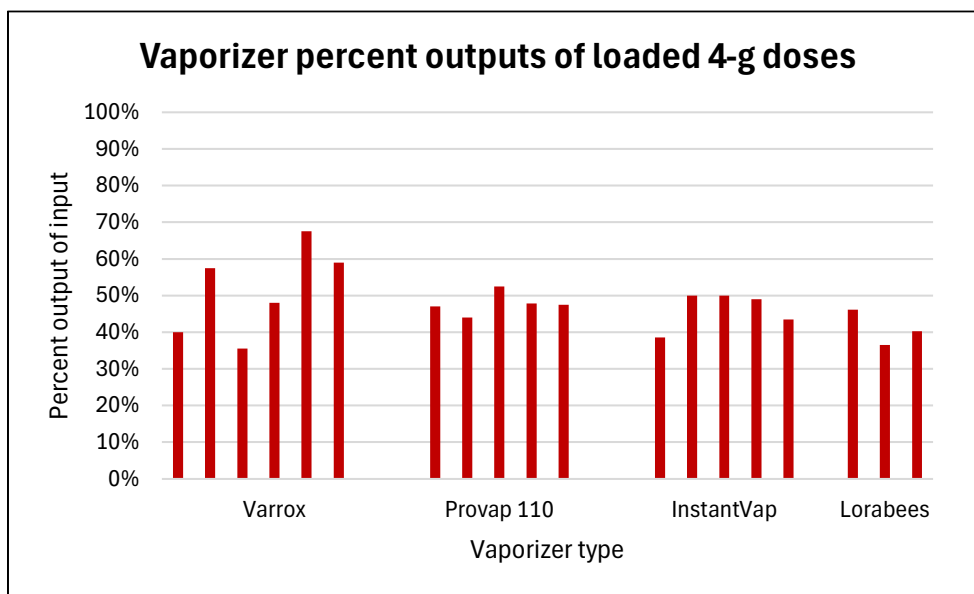


Bild 1. Exempel på panntyps-förångare som förs in på bottenplattan/nätbotten i kupan. Den startas kall och under tiden den värms upp smälter oxalsyra-dihydrat och kommer därefter i kokning då oxalsyraånga bildas. Var försiktig så att du inte

nuddar plast eller trä; då bildas giftig gas som kan döda bina. Panntypen kräver strömuttag eller bilbatteri.



Bild 2. Exempel på pistolvarianten (OxaVap.com). Man riktar pipen in i flustret och låter ångan strömma in i samhället (till vänster). Träffar ångan felaktigt trä kondenserar den direkt och effekten för bina blir sämre (till höger). Pistolmodellerna kan drivas med ström eller propangas.



Figur 1. Försök med olika modeller: 12V Varroax, 18V InstantVap Original, 120V Provap 110 och Lorabees. Alla gav en utgående effekt i procent av tillförd oxalsyra (4 gram) i ungefär samma område (med en aning högre nivå för Varroax).

Text: Björn Gustavsson Jordbruksverket