

Vergleich Behandlungsverfahren mit Ameisensäure zur Bekämpfung der Varroose bei Bienenvölkern

Stand: 27.12.2009

Autor: Wolfgang Mallin

Inhalt

1. Aufgabe	2
2. Kurzergebnis	2
3. Bewertungsmatrix	3
3.1. Beschreibung der Bewertungskriterien	4
4. Allgemeine Zielsetzung	5
5. Randbedingungen bei der Ameisensäure-Verdunstung	6
5.1. Nicht beeinflussbare Randbedingungen	6
5.2. Beeinflussbare Randbedingungen	6
6. Konkrete Betrachtung der Randbedingungen	6
6.1. Außentemperatur	6
6.2. Relative Luftfeuchte im Verdunstungsraum	6
6.3. Temperatur im Verdunstungsraum	7
6.4. Verdunstungsfläche der Ameisensäure bzw. des Trägermaterials	7
6.5. Luftbewegung über der Ameisensäure bzw. dem Trägermaterial	8
6.6. Temperatur von Säure und Trägermaterial bei Behandlungsbeginn	10
6.7. Konzentration der Ameisensäure bei Behandlungsbeginn	10
7. Beschreibung der Behandlungsverfahren	11
7.1. Das Schwammtuch (ohne Untersetzer)	11
7.2. Schwammtuch-Methode mit Untersetzer (Methode E. Schilling)	12
7.3. FAM-Dispenser	14
7.4. Medizinflasche / Liebig-Dispenser	15
7.5. Nassenheider Standard Verdunster	18
7.6. Nassenheider Verdunster horizontal	19
8. Zusammenfassung	21
9. Ausblick	22

1. Aufgabe

Vergleich verschiedener Behandlungsverfahren bei der Verdunstung von Ameisensäure (AS) in einer Bienenbeute (→ Verdunstungsraum) hinsichtlich Abhängigkeit von Einflussfaktoren.

Betrachtet werden sollen folgende Behandlungsverfahren

- A) Schwammtuch-Methode (ohne Untersetzer)
- B) Schwammtuch-Methode mit Untersetzer (Methode E. Schilling)
- C) FAM-Dispenser
- D) Medizinflasche / Liebig-Dispenser
- E) Nassenheider Verdunster (Standard)
- F) Nassenheider Verdunster horizontal

Bewertet werden für jedes Verfahren

- Abhängigkeiten von beeinflussbaren und nicht beeinflussbaren Randbedingungen
- Handhabung / Fehlertoleranz
- Kosten

2. Kurzergebnis

Der Nassenheider Verdunster horizontal stellt sich durch sein Wirkprinzip am Besten auf veränderte Umgebungstemperatur und –luftfeuchte ein und gewährleistet dadurch eine gleichmäßige Verdunstungsmenge und Konzentration der Ameisensäure im Verdunstungsraum.

Die Anwendung des Nassenheider Verdunsterns horizontal erfordert die geringste Erfahrung, birgt die geringsten Risiken der Fehlanwendung und kann daher von allen betrachteten Behandlungsverfahren als das geeignetste für Imkereianfänger betrachtet werden.

Die höheren Kosten gegenüber den Schwammtuch-Methoden sind von geringerer Bedeutung für den Imkereianfänger, da dieser zumeist eine überschaubare Anzahl an Bienenvölkern hält und ein Verlust an Völkern durch Fehlbehandlung oder Varroabefall deutlich höhere Kosten zur Folge haben.

3. Bewertungsmatrix

Bestes Verfahren in der Kategorie → 5 Punkte, schlechtestes Verfahren → 0 Punkte
 Detaillierte Beschreibung der Bewertungskriterien siehe nachfolgende Seite

Verfahren	Abhängigkeit Temperatur	Abhängigkeit Luftfeuchte	Verdunstungs- fläche	Einfluss Luftbewegung	Behandlungs- beginn	Handhabung Fehlertoleranz	Kosten	Summe Punktzahl
A) - Schwammtuch	0	0	0	0	0	0	5 (0,06€)	5
B) - Schwammtuch mit Unterset- zer (Schilling-Methode)	2	2	2	2	3 ^{a)}	2	4 (0,43€)	17
C) - FAM-Dispenser	2	2	3	3	2	2	0 (9,51€)	14
D) - Medizinflasche / Liebig- Dispenser	4	5	5	5	4	4	2 (5,56€)	29
E) - Nassenheider Standard Ver- dunster	3	3	2	4	1	3	3 (4,03€)	19
F) - Nassenheider horizontal Ver- dunster	5	5	5	5	5	5	1 (6,71€)	31

a) Benetzung des Schwammtuches mit Wasser vor Behandlungsbeginn

3.1. Beschreibung der Bewertungskriterien

Abhängigkeit Temperatur

5 Punkte ... Verfahren reagiert auf veränderte Temperatur, Verdunstungsmenge ist weitgehend unabhängig von Temperaturschwankungen

0 Punkte ... Temperaturschwankungen haben starken Einfluss auf Verdunstungsmenge

Abhängigkeit Luftfeuchte

5 Punkte ... Verfahren reagiert auf veränderte Luftfeuchte, Verdunstungsmenge ist weitgehend unabhängig von Luftfeuchte

0 Punkte ... Schwankungen der Luftfeuchte haben starken Einfluss auf Verdunstungsmenge

Verdunstungsfläche

5 Punkte ... Verdunstungsfläche des Verfahrens stellt sich auf veränderte Temperatur und Luftfeuchte ein und unterstützt dadurch eine konstante Verdunstungsmenge

0 Punkte ... Verdunstungsfläche muss vom Imker fest vorgegeben werden, Größe der gewählten Verdunstungsfläche basiert ausschließlich auf der Erfahrung des Imkers

Einfluss Luftbewegung

5 Punkte ... starkes Ventilieren der Bienen und nachfolgende hohe Luftbewegung in der Beute hat keinen Einfluss auf die Verdunstungsmenge

0 Punkte ... starkes Ventilieren der Bienen und nachfolgende hohe Luftbewegung in der Beute hat großen Einfluss auf die Verdunstungsmenge

Hinweis: Hohe Verdunstungsmenge aufgrund von hoher Luftbewegung muss nicht unbedingt hohe Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum bedeuten. Siehe hierzu [Abschnitt 6.5](#).

Behandlungsbeginn

5 Punkte ... Konzentration der Ameisensäure im Verdunstungsraum nimmt langsam zu, Bienen haben die Möglichkeit der Gewöhnung, reduzierter Stress

0 Punkte ... Konzentration der Ameisensäure im Verdunstungsraum zu Behandlungsbeginn ist stark von verschiedenen Rahmenbedingungen abhängig, Konzentration der Ameisensäure im Verdunstungsraum ist zum Behandlungsbeginn stark, dann abnehmend (Schockbehandlung).

Handhabung / Fehlertoleranz

5 Punkte ... Die Handhabung der verwendeten Geräte / Materialien ist einfach und verhindert Fehler bei der Behandlung der Bienen mit Ameisensäure (z.B. Dosierung, versehentliche Benetzung der Bienen mit Ameisensäure, gesundheitliche Gefahren für den Imker).

0 Punkte ... Die Handhabung der verwendeten Geräte / Materialien erfordert viel Erfahrung, Sorgfalt und Aufmerksamkeit um Fehler bei der Behand-

lung der Bienen und / oder gesundheitliche Schäden des Imkers zu vermeiden (z.B. Verätzungen der Haut).

Kosten

Die zum Vergleich herangezogenen Kosten setzen sich zusammen aus der Grundausrüstung des Verfahrens, sowie einem Kostenanteil für Verbrauchsstoffe bei einer Behandlung. Es wurden folgende Annahmen getroffen:

- Schwammtücher müssen nach drei Anwendungen ausgetauscht werden
- Dochte müssen nach drei Anwendungen ausgetauscht werden
- Verdunstungsvlies muss nach zehn Anwendungen ausgetauscht werden

5 Punkte ... geringste Kosten

0 Punkte ... höchste Kosten

4. Allgemeine Zielsetzung

Ziel ist eine möglichst gleichmäßige Verdunstung der Ameisensäure in der Bienenbeute. Die Konzentration der Säure in der Luft der Bienenbeute soll langsam zunehmen, damit eine gewisse Gewöhnung der Bienen an die veränderte Situation erfolgen kann. Eine kurzfristige Zunahme der Säurekonzentration in der Luft der Bienenbeute bedeutet Stress für die Bienen und kann u.U. zu Angriffen und Tötung der Königin im Bienenstock führen.

Um eine gute Wirksamkeit der Ameisensäure zu erreichen, muss eine Mindestkonzentration an Säure in der Luft des Verdunstungsraumes erreicht werden. Um Schäden am Bienenvolk oder Königinnenverlust zu vermeiden, darf die Konzentration der Säure in der Luft des Verdunstungsraumes nicht über einen gewissen Wert steigen.

Über die notwendigen Anteile an Ameisensäure in der Luft des Verdunstungsraumes bzw. einen Maximalwert, der nicht überschritten werden sollte, wurden trotz intensiver Recherche keine Daten gefunden – im Allgemeinen werden in der Fachliteratur nur Verdunstungsmengen pro Tag mit Bezug auf die Anzahl der Zargen bzw. Rähmchen der Bienenbeute angegeben.

5. Randbedingungen bei der Ameisensäure-Verdunstung

5.1. Nicht beeinflussbare Randbedingungen

In praktischer Anwendung nicht beeinflussbare Randbedingungen bei der Verdunstung von Ameisensäure in der Bienenbeute:

- Außentemperatur (je höher, desto höher die Verdunstung)
- Relative Luftfeuchte im Verdunstungsraum (je höher, desto geringer die Verdunstung)
- Luftdruckschwankungen (Einfluss verfahrensabhängig)

5.2. Beeinflussbare Randbedingungen

In praktischer Anwendung beeinflussbare Randbedingungen bei der Verdunstung von Ameisensäure in der Bienenbeute:

- Temperatur im Verdunstungsraum (z. B. durch Sonneneinstrahlung)
- Verdunstungsfläche der Ameisensäure bzw. des Trägermaterials
- Luftbewegung über der Ameisensäure bzw. dem Trägermaterial
- Temperatur der Ameisensäure und Trägermaterial bei Behandlungsbeginn
- Konzentration der Ameisensäure bei Behandlungsbeginn

6. Konkrete Betrachtung der Randbedingungen

6.1. Außentemperatur

Ein Verstellen der Bienenbeuten in den Schatten extra zur Ameisensäurebehandlung dürfte in der Praxis einen nicht vertretbaren Aufwand darstellen. Sofern der Standort der Bienenbeuten richtig gewählt ist (Morgensonne, gegen Mittag abgeschattet), kann davon ausgegangen werden, dass eine Beeinflussung der Außentemperatur nicht gegeben ist.

Wirkung:

Je höher die Außentemperatur, desto höher die Temperatur im Verdunstungsraum. Bei höherer Temperatur im Verdunstungsraum nimmt die Verdunstungsmenge an Ameisensäure zu, was zu höherer Konzentration der Ameisensäure in der Luft des Verdunstungsraumes führt.

6.2. Relative Luftfeuchte im Verdunstungsraum

Eine direkte Beeinflussung der relativen Luftfeuchte im Verdunstungsraum ist nicht gegeben. Durch Berücksichtigung der Witterungssituation zum Zeitpunkt der Ameisensäure-Behandlung kann der Imker Einfluss auf diese Randbedingung nehmen. Hat es z.B. geregnet und der Boden um die Bienenbeuten ist nass, dann ist bei warmer Außentemperatur mit erhöhter Luftfeuchtigkeit bis zur Abtrocknung des Bodens zu rechnen.

Als Zeitpunkt zum Start der Ameisensäure-Behandlung sollte daher eine Trockenperiode gewählt werden, bei der eine geringe Bodenfeuchte vorliegt.

In diesem Zusammenhang soll auch auf die Einfütterung hingewiesen werden. Bei der Invertierung und Eindickung von flüssigem Bienenfutter entsteht relativ viel Wasser, welches von den Bienen durch Ventilation verdunstet und aus der Beute abgeführt wird. Direkt nach der Einfütterung ist daher mit erhöhter Luftfeuchte in der Beute zu rechnen, erkennbar u.U. durch Schweißwasser an der Abdeckfolie. Gleiches gilt für Tage mit guter Tracht.

Wirkung:

Je höher die relative Luftfeuchte desto gesättigter ist die Luft. Je gesättigter die Luft im Verdunstungsraum, desto geringer ist die Verdunstungsmenge an Ameisensäure und damit die Ameisensäure-Konzentration in der Bienenbeute.

6.3. Temperatur im Verdunstungsraum

Durch verschiedene Maßnahmen kann der Imker auf die Temperatur im Verdunstungsraum Einfluss nehmen:

- Richtiger Standort der Bienenbeuten – Morgensonne, ab Mittag abgeschattet
- Abdeckung auf oder über den Bienenbeuten zur Abschattung der Sonneneinstrahlung.
- Blechhaube nicht direkt auflegen, sondern mit Abstand (z.B. Holzleiste unterlegen). Dadurch wird eine Hinterlüftung erreicht und ein Hitzestau unter der Blechhaube vermieden.
- Flugloch öffnen, das erleichtert den Bienen die Ventilation. Es birgt jedoch die Gefahr, dass durch die erhöhte Luftzirkulation die Ameisensäure-Konzentration in der Beute stark durch Zumischung von Frischluft abgesenkt wird.

Wirkung:

Je höher die Temperatur im Verdunstungsraum (Bienenbeute) desto höher die Verdunstungsmenge an Ameisensäure, was zu höherer Konzentration der Ameisensäure in der Luft des Verdunstungsraumes führt.

6.4. Verdunstungsfläche der Ameisensäure bzw. des Trägermaterials

Bei vier der sechs betrachteten Behandlungsverfahren hat der Imker direkten Einfluss auf diese Randbedingung, indem er die Größe der Verdunstungsfläche selbst bestimmt. Er entscheidet über die Größe der verwendeten Schwammtücher, Dochte oder gibt beim FAM-Dispenser die Größe der Fensteröffnung über dem Schwammtuch vor.

Leider liegt hierin auch der Nachteil der Behandlungsverfahren – hat sich der Imker verschätzt oder die Witterungssituation ändert sich drastisch, kann das entscheidenden Einfluss auf das Behandlungsergebnis haben.

Verdunstungsfläche zu klein gewählt, plötzlicher Wetterumschwung nach kalt:

→ geringe Verdunstungsmenge → geringe Ameisensäure-Konzentration in der Beute → geringer Milbenfall in der Gemülschublade → Fehldiagnose des Imkers: „Alles wunderbar!“ → böse Überraschung im Herbst / Winter / Frühjahr!

Verdunstungsfläche zu groß gewählt, plötzlicher Wetterumschwung nach heiß:

→ hohe Verdunstungsmenge → hohe Ameisensäure-Konzentration im Verdunstungsraum → hoher Stress für die Bienen → Risiko von Bienenverlusten, Königinnenverlust

6.5. Luftbewegung über der Ameisensäure bzw. dem Trägermaterial

Die Luftbewegung über der Ameisensäure bzw. dem Trägermaterial kann der Imker indirekt beeinflussen, indem er den Bienen die Ventilation erschwert oder vereinfacht.

Vereinfachte Ventilation für die Bienen, höhere Durchlüftung durch:

- Flugloch öffnen / Fluglochkeil entfernen
- Gitterboden öffnen
- Deckelflugloch öffnen (z.B. beim Erlanger Magazin)

Bei höherer Durchlüftung mit Frischluft tritt gleichzeitig eine Verdünnung der Ameisensäure-Konzentration in der Luft des Verdunstungsraumes ein.

Erschwerte Ventilation für die Bienen, geringere Durchlüftung durch:

- Flugloch verengen
- Gitterboden schließen
- Deckelflugloch schließen (z.B. beim Erlanger Magazin)
- Teilabdeckung auf den Rähmchen zur Steuerung des durch Ventilation der Bienen erzeugten Luftstromes in der Beute

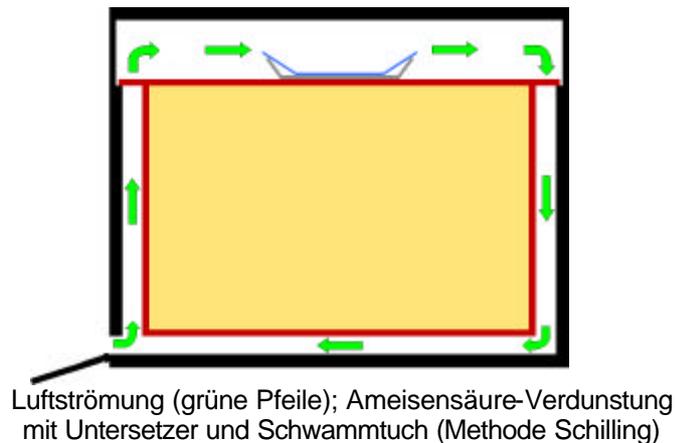
Die Gewichtung der Einflüsse von erhöhter Luftbewegung über der Ameisensäure bzw. dem Trägermaterial gegenüber der Verdünnung der Ameisensäure-Konzentration in der Luft im Verdunstungsraum durch Frischlufteintrag in die Beute ist nicht möglich, da hierüber keine Informationen vorliegen.

Weiterhin wurden trotz intensiver Recherche keine Informationen darüber gefunden, welche Strömungsverhältnisse der Luft in der Beute entstehen, wenn verstärkte Ventilation der Bienen auftritt bzw. gefördert wird. Ohne einen Nachweis führen zu können, wage ich die Prognose, dass die Bienen versuchen werden durch Ventilation die mit Ameisensäure angereicherte Luft von der Bienenbrut fern zu halten und aus der Beute abzuführen.

Betrachtet man eine Bienenbeute aus strömungstechnischer Sicht, so handelt es sich um eine Kombination aus Reihen- und Parallelschaltung von Strömungswiderständen. Auf Basis oben genannter Prognose sitzen die Bienen zur Ventilation hauptsächlich im mittleren Bereich des Flugloches, am Beutenboden und der Beutenrückwand – zwischen den Wabengassen findet keine Ventilation statt.

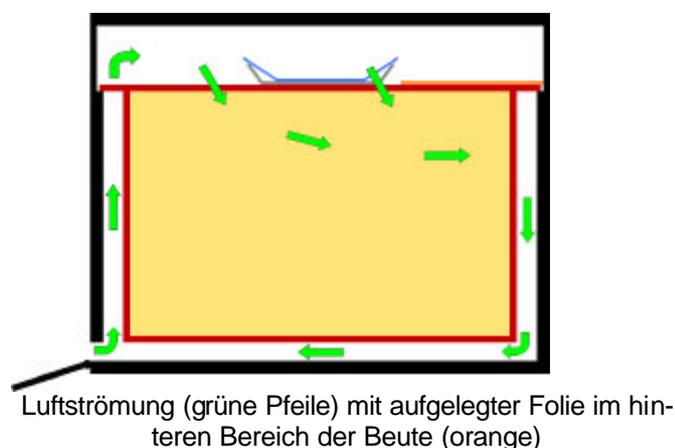
Unter Berücksichtigung, dass Spaltströmungen bzw. Strömungswiderstände in der 3. Potenz von der Spaltweite abhängen (Quelle: Bohl, Technische Strömungslehre), kann angenommen werden, dass die Luftströmung hauptsächlich an den Freiräumen zwischen Rähmchen und Beutenwand erfolgt. Wabengassen

mit Brut dürften stark mit Bienen besetzt sein und damit einen großen Strömungswiderstand darstellen. Siehe hierzu nachfolgende Skizze.



Sofern diese Annahmen zutreffen dürfte eine verstärkte Ventilation bzw. eine Unterstützung der Ventilation durch Öffnen des Flugloches eine Reduzierung der Wirkung auf Varroamilben in der Bienenbrut haben, da die mit Ameisensäure angereicherte Luft um sie herumgeführt und aus der Beute ventiliert wird.

Durch Auflegen einer Abdeckfolie im hinteren Bereich der Beute könnte ggf. eine teilweise Durchströmung der Wabengassen erzwungen werden, wobei hierbei davon auszugehen ist, dass der Hauptluftstrom durch die Wabengassen fließt, der nicht mit Bienen besetzt ist, da diese einen deutlich geringen Strömungswiderstand bieten. Siehe hierzu nachfolgende Skizze.



Zur Klärung der Strömungsverhältnisse in einer Beute bei Ventilation der Bienen wäre ein entsprechender Versuch erforderlich.

Wirkung:

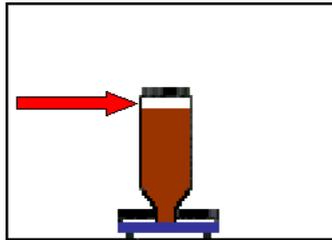
Höhere Luftbewegung in der Beute bzw. über dem Trägermaterial der Ameisensäure durch Ventilation der Bienen erhöht die Verdunstung der Ameisensäure. Ob dies jedoch eine erhöhte Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum zur Folge hat oder durch Verdünnungseffekte kompensiert wird, kann zum jetzigen Zeitpunkt nicht bewertet werden.

6.6. Temperatur von Säure und Trägermaterial bei Behandlungsbeginn

Viele Imker kühlen die Ameisensäure und/oder das Trägermaterial im Gefrierschrank bevor sie es in die Beute einbringen.

Hinweis:

Die Maßnahme der Abkühlung im Gefrierschrank bewirkt bei den Behandlungsmethoden Medizinflasche / Liebig-Dispenser das genaue Gegenteil. Wird die gekühlte Flasche kopfüber in die Bienenbeute gestellt, so befindet sich in der Flasche oberhalb des Flüssigkeitsspiegels der Ameisensäure ein Luftpolster (siehe nachfolgende Skizze).



Luftpolster über Ameisensäure in Medizinflasche

Bei Erwärmung von Flasche und Luftpolster dehnt sich die Luft aus. Die Folgen sind

- Erwärmtes Luftpolster dehnt sich aus
- Ameisensäure wird aus der Flasche gedrückt
- Verdunstungsfläche auf dem Trägermaterial wird größer
- Verdunstungsmenge steigt an
- Konzentration der Ameisensäure im Verdunstungsraum nimmt zu

Wirkung:

Die Kühlung der Ameisensäure und/oder des Trägermaterials führt zu einem langsamen Anstieg der Verdunstungsmenge und damit einem verlangsamten Anstieg der Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum. Der Stress für die Bienen ist geringer, da sie sich langsam an die Ameisensäure in der Luft gewöhnen können.

6.7. Konzentration der Ameisensäure bei Behandlungsbeginn

Durch Befeuchten des Trägermaterials mit Wasser kann die Konzentration der Ameisensäure zu Beginn der Behandlung reduziert werden.

Diese Möglichkeit ist nicht bei allen Behandlungsmethoden anwendbar. Praktische Erfahrung liegt bei der Schwammtuch-Methode mit Untersetzer (Methode E. Schilling) vor. Das Schwammtuch wird vor dem Einlegen in den mit Ameisensäure befüllten Untersetzer mit Wasser durchnässt, dann ausgewrungen.

Wirkung:

Das Schwammtuch kann zunächst keine größere Menge Ameisensäure aufnehmen, da es mit Wasser teilweise gesättigt ist. Das Wasser im Schwammtuch muss zunächst verdunsten, bevor Ameisensäure nachfließen kann. Die Konzentration der Ameisensäure im Schwammtuch nimmt langsam zu, damit auch die Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum.

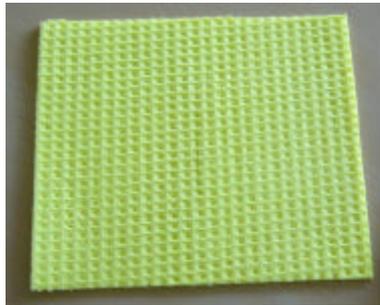
In diesem Zusammenhang muss erwähnt werden, dass durch das Wasser auch eine Verdünnung der Ameisensäure erfolgt. Bei übermäßiger Benetzung des Trägermaterials mit Wasser ist mit entsprechender Verdünnung der Ameisensäure zu rechnen – was eine Reduzierung der Behandlungswirkung zur Folge haben kann.

7. Beschreibung der Behandlungsverfahren

Nachfolgend soll eine Beschreibung der bewerteten Behandlungsverfahren erfolgen und die Hintergründe für die Punktevergabe in der Bewertungsmatrix erläutert werden.

7.1. Das Schwammtuch (ohne Untersetzer)

Ein haushaltsübliches Schwammtuch wird mit Ameisensäure getränkt und direkt auf die Rähmchen der obersten Zarge gelegt.



Abhängigkeit Temperatur

Die Verdunstungsfläche ist durch die Größe des Schwammtuches vorgegeben, das gesamte Schwammtuch ist mit Ameisensäure getränkt und stellt die Verdunstungsfläche dar. Die Verdunstungsmenge ist stark von der Umgebungstemperatur abhängig.

Abhängigkeit Luftfeuchte

Siehe Abhängigkeit Temperatur.

Verdunstungsfläche

Die Verdunstungsfläche ist in ihrer Größe fest. Das Verfahren hat eine große Verdunstungsfläche und führt daher zu relativ hohen Verdunstungsraten bzw. hohen Konzentrationen an Ameisensäure im Verdunstungsraum. Das Schwammtuch muss daher als Kurzzeit- bzw. Schock-Behandlung angesehen werden.

Einfluss Luftbewegung

Sehr hoher Einfluss der Luftbewegung durch große Verdunstungsfläche.

Behandlungsbeginn

Um den Anstieg der Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum in Grenzen zu halten, muss das mit Ameisensäure getränkte Schwammtuch zuvor im Gefrierschrank gekühlt werden, weiterhin sollte die Behandlung am Abend oder am frühen Morgen begonnen werden.

Bei Beginn der Behandlung bei heißer Außentemperatur tritt, bedingt durch die große Verdunstungsfläche, ein sehr schneller Anstieg an Ameisensäure-Konzentration im Verdunstungsraum auf.

Handhabung / Fehlertoleranz

Bei Abkühlung der getränkten Schwammtücher im Gefrierschrank vor dem Einsatz muss viel mit der Ameisensäure bzw. dem getränkten Trägermaterial hantiert werden. Jeder Umgang mit offener Ameisensäure birgt eine Unfallgefahr für den Imker.

Hinweis:

Wenn zuviel Ameisensäure an einer Stelle auf das Schwammtuch aufgebracht wird, besteht die Gefahr der Benetzung der Bienen - bevor sich die Ameisensäure im Schwammtuch verteilen kann, tropft unten Säure in die Wabengassen. Beim Aufbringen der Ameisensäure auf das Schwammtuch muss diese langsam auftragen und möglichst gleichmäßig über die gesamte Fläche des Schwammtuches verteilt werden.

Eine Kontrolle der Verdunstungsmenge während der Behandlung ist nur subjektiv möglich.

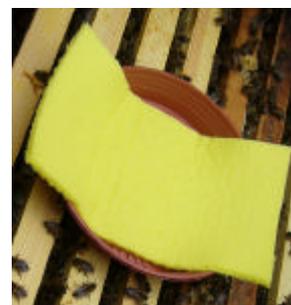
Das Verfahren erfordert hinsichtlich Dosierung und Anwendungszeitpunkt große Erfahrung. Positiv muss bei diesem Verfahren erwähnt werden, dass bei ausreichend hohem Beutendeckel zur Behandlung keine zusätzliche Zarge aufgesetzt werden muss.

Kosten

Das Schwammtuch ist mit 0,06€ das kostengünstigste der betrachteten Verfahren.

7.2. Schwammtuch-Methode mit Untersetzer (Methode E. Schilling)

Ein haushaltsübliches Schwammtuch wird in einen Blumentopf-Untersetzer (Durchmesser 16cm) gelegt, welcher mit der entsprechenden Menge Ameisensäure befüllt wird. Der Blumentopf-Untersetzer mit Schwammtuch wird direkt auf die Rähmchen in die Beute gestellt.



Abhängigkeit Temperatur

Die Verdunstungsfläche ist durch die Größe des Schwammtuches vorgegeben, das gesamte Schwammtuch ist mit Ameisensäure getränkt und stellt die Verdunstungsfläche dar. Die Verdunstungsmenge ist stark von der Umgebungstemperatur abhängig.

Abhängigkeit Luftfeuchte

Siehe Abhängigkeit Temperatur.

Verdunstungsfläche

Die Verdunstungsfläche ist in ihrer Größe fest. Im Vergleich mit der Schwammtuch-Methode ohne Untersetzer ist die Verdunstungsfläche kleiner. Durch den Untersetzer muss das Schwammtuch nicht die gesamte Menge Ameisensäure aufnehmen und kann daher in seiner Größe besser den Witterungsbedingungen angepasst werden.

Trotzdem liegt hier im Vergleich mit den anderen Anwendungsverfahren eine relativ große Verdunstungsfläche vor und führt zu relativ hohen Verdunstungsraten bzw. hohen Konzentrationen an Ameisensäure im Verdunstungsraum. Auch diese Schwammtuch-Methode muss daher als Kurzzeit- bzw. Schock-Behandlung angesehen werden.

Einfluss Luftbewegung

Sehr hoher Einfluss der Luftbewegung durch große Verdunstungsfläche.

Behandlungsbeginn

Um den Anstieg der Konzentration von Ameisensäure im Verdunstungsraum zu verlangsamen, wird das Schwammtuch mit Wasser getränkt und ausgewrungen bevor es in den mit Ameisensäure befüllten Untersetzer eingelegt wird.

Das Schwammtuch saugt sich dadurch nicht sofort mit Ameisensäure voll. Es verdunstet zunächst ein verdünntes Gemisch (Ameisensäure / Wasser), bevor das Schwammtuch vollständig mit der Ameisensäure aus dem Untersetzer getränkt ist.

Handhabung / Fehlertoleranz

Mit der Ameisensäure wird nur einmal am Bienenstand gearbeitet (Befüllen Untersetzer). Durch den Untersetzer wird auch bei hoher Dosierung ein Abtropfen von Ameisensäure auf die Bienen verhindert – wichtig ist hierbei der Überstand des Schwammtuches über den Rand des Untersetzers.

Hinweis:

Achten Sie darauf, dass der Überstand des Schwammtuches über die Ränder des Untersetzers kurz genug ist und auch im nassen Zustand nicht nach unten abknickt. Hängt das Schwammtuch zu weit über die Ränder des Untersetzers und knickt dadurch nach unten ab, dann tropft bedingt durch die Kapillarwirkung die gesamte Menge an Ameisensäure im Untersetzer in die Wabengassen und auf die Bienen.

Eine Kontrolle der Verdunstungsmenge während der Behandlung ist nur subjektiv möglich.

Auch dieses Verfahren erfordert hinsichtlich Dosierung / Größe der Verdunstungsfläche und Anwendungszeitpunkt große Erfahrung. Positiv muss bei diesem Verfahren gegenüber der Schwammtuchmethode ohne Untersetzer die verbesserte Handhabung erwähnt werden.

Kosten

Die Schwammtuch-Methode mit Untersetzer (Methode E. Schilling) ist mit 0,43€ die zweitgünstigste Methode der hier betrachteten Verfahren.

7.3. FAM-Dispenser

Der FAM-Dispenser besteht aus einem Schwammtuch, welches in ein Kunststoffgehäuse eingelegt wird. Im Deckel des Kunststoffgehäuses befinden sich Öffnungen, die in ihrer Größe mittels eines Drehschieberprinzips stufenlos eingestellt werden können, hierdurch kann die Verdunstungsfläche des Schwammtuches eingestellt werden.



Abhängigkeit Temperatur

Die Verdunstungsfläche ist durch die Größe der Fensteröffnungen vorgegeben. Die Verdunstungsmenge ist bei vorgegebener Fensteröffnung stark von der Umgebungstemperatur abhängig.

Abhängigkeit Luftfeuchte

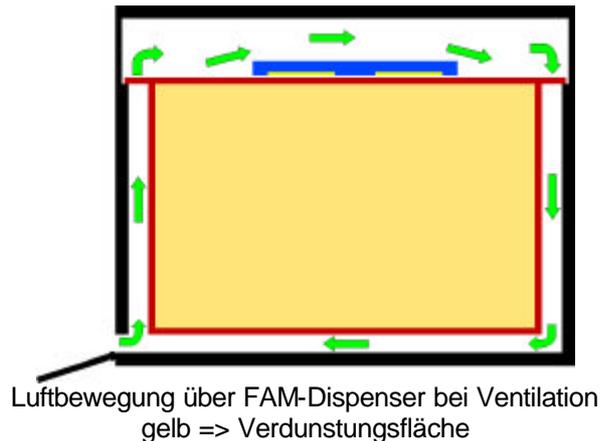
Siehe Abhängigkeit Temperatur.

Verdunstungsfläche

Die Fensteröffnungen über dem Schwammtuch und damit die Verdunstungsfläche ist in ihrer Größe zwar frei variierbar, die Einstellung dürfte jedoch nur einmal bei Behandlungsbeginn gewählt werden. Einen Vorteil gegenüber den Verfahren mit fester Verdunstungsfläche ist daher in praktischer Anwendung nicht gegeben.

Einfluss Luftbewegung

Der FAM-Dispenser wird mit den Fensteröffnungen nach unten direkt auf die Rähmchen gelegt. Vor dem Hintergrund der Annahme, dass die Bienen nicht durch die Wabengassen ventilieren, wird bei Ventilation der Bienen die Luft hauptsächlich über den geschlossenen Teil des FAM-Dispensers hinweg strömen (siehe Skizze). Gegenüber den Schwammtuch-Methoden hat Luftbewegung / Ventilation daher einen deutlich geringeren Einfluss.



Behandlungsbeginn

Um den Anstieg der Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum in Grenzen zu halten, kann die Ameisensäure vor der Anwendung im Gefrierschrank gekühlt werden, sowie die Behandlung am Abend oder am frühen Morgen begonnen werden. Weitere Einflussmöglichkeiten sind nicht gegeben.

Handhabung / Fehlertoleranz

Mit der Ameisensäure wird nur einmal am Bienenstand gearbeitet (Befüllen Untersetzer). Durch das Kunststoffgehäuse wird ein Abtropfen von Ameisensäure auf die Bienen verhindert, sofern die maximale Füllmenge (Aufnahmefähigkeit des Schwammtuches) nicht überschritten wird.

Eine Kontrolle der Verdunstungsmenge während der Behandlung ist nur subjektiv möglich.

Kosten

Der FAM-Dispenser ist mit 9,51€ das teuerste der betrachteten Verfahren.

7.4. Medizinflasche / Liebig-Dispenser

Das Verfahren mit Medizinflasche bzw. der Liebig-Dispenser besteht aus einer Flasche, die kopfüber auf das Trägermaterial gestellt wird. Durch eine verengte Öffnung am Flaschenhals (Tropfdeckel) fließt die Ameisensäure langsam aber kontinuierlich auf das Trägermaterial und verdunstet von dort.



Medizinflasche



Liebig-Dispenser

Abhängigkeit Temperatur

Die Verdunstungsmenge ist weitgehend von der Öffnung des Tropfdeckels am Flaschenhals abhängig. Einflüsse durch Temperaturänderung des Luftpolsters oberhalb des Flüssigkeitsspiegels der Ameisensäure in der Flasche sind:

Erwärmung des Luftpolsters → Ausdehnung des Luftpolsters bzw. Überdruck in der Flasche → Ameisensäure wird aus der Flasche gedrückt → Vergrößerung der benetzten Fläche mit Ameisensäure auf dem Trägermaterial → Verdunstungsmenge vergrößert

Abkühlung des Luftpolsters → Luftpolster schrumpft bzw. Unterdruck in der Flasche → Ameisensäure wird in der Flasche gehalten → Verkleinerung der benetzten Fläche auf dem Trägermaterial → Verdunstungsmenge verkleinert

Vergleichbare Mechanismen sind für starke Luftdruckschwankungen während der Behandlungsphase denkbar. Trotz intensiver Recherchen konnte ich leider keine Literatur hierzu finden.

Die Größe der mit Ameisensäure benetzten Fläche auf dem Trägermaterial stellt sich auf die Umgebungstemperatur ein. Bei höherer Temperatur wird der mit Ameisensäure benetzte Teil des Trägermaterials (nasser Fleck) kleiner sein, bei niedriger Temperatur wird der benetzte Teil des Trägermaterials größer sein.

Durch die Größe des Tropfdeckels und die variable Fläche des benetzten Trägermaterials ist eine von der Temperatur weitgehend unabhängige Verdunstungsmenge gegeben. Da die Viskositätsänderung der Ameisensäure im betrachteten Temperaturbereich (ca. 15°C ... 35°C) als vernachlässigbar angesehen werden kann, sind hierdurch keine Einflüsse auf die ausfließende Menge an Ameisensäure aus dem Tropfdeckel zu erwarten.

Hinweis:

Die Medizinflasche bzw. der Liebig-Dispenser darf vor Behandlungsbeginn nicht im Gefrierschrank gekühlt werden. Dies führt zu starker Erwärmung des Luftpolsters über dem Flüssigkeitsspiegel der Ameisensäure in der Flasche zu Behandlungsbeginn, die Ameisensäure wird hierdurch aus der Flasche gepresst. Eine schnelle Erhöhung der Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum ist die Folge.

Abhängigkeit Luftfeuchte

Siehe Abhängigkeit Temperatur.

Verdunstungsfläche

Die Verdunstungsfläche stellt sich auf veränderte Temperatur- und Luftfeuchtigkeit ein und gewährleistet dadurch eine weitgehend konstante Verdunstungsmenge an Ameisensäure und damit konstante Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum.

Einfluss Luftbewegung

Eine Ventilation hat Einfluss auf die Verdunstung der Ameisensäure auf dem Trägermaterial, jedoch wird langfristig die Verdunstungsmenge durch die Größe der Öffnung im Tropfdeckel vorgegeben. Eine Erhöhung der Ameisensäure-Konzentration im Verdunstungsraum ist daher durch Ventilation nur kurzfristig zu erwarten. Eher dürfte bei Ventilation der Bienen die Gefahr gegeben sein, dass bedingt durch Verdünnung der Luft in der Beute mit Frischluft die Mindestkonzent-

ration an Ameisensäure im Verdunstungsraum nicht erreicht wird und damit das Behandlungsergebnis in Gefahr gerät.

Sofern diese Annahme zutrifft, sollte das Verfahren mit Medizinflasche / Liebig-Dispenser nicht bei heißen Temperaturen angewendet werden, da hier mit größerer Wahrscheinlichkeit mit Ventilation der Bienen zu rechnen ist.

Behandlungsbeginn

Es ist mit einem langsamen Anstieg der Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum zu rechnen, da die Ameisensäure langsam aus dem Tropfdeckel läuft und das Trägermaterial benetzt.

Handhabung / Fehlertoleranz

Mit der Ameisensäure wird nur zweimal gearbeitet (Befüllen der Flaschen, Aufsetzen auf Trägermaterial). Am Bienenstand muss nicht offen mit Ameisensäure hantiert werden. Durch den Tropfdeckel wird ein Auslaufen größerer Mengen an Ameisensäure und Benetzen der Bienen vermieden.

Am Liebig-Dispenser sind Füllmengenangaben auf der Flasche, die beim Befüllen hilfreich sind und eine Kontrolle der Verdunstungsmenge während der Behandlung ermöglichen. Die Behandlung kann mit Medizinflasche und Liebig-Dispenser unterbrochen werden, ohne dass die Restmengen der Ameisensäure in den Flaschen verloren gehen.

Bei Abbruch der Behandlung in einem Arbeitsschritt muss mit dem getränkten Trägermaterial hantiert werden, oder es wird ein Abbruch in zwei Arbeitsschritten gewählt (Schritt 1 – Flasche entnehmen, Schritt 2 nach Wartezeit – Trägermaterial (Vlies) nach Ablüftung/Trocknung entnehmen).

Hinweis:

Die Flaschen müssen kopfüber direkt auf dem Trägermaterial senkrecht aufstehen, damit der Auslauf an Ameisensäure aus dem Tropfdeckel bei gesättigtem Trägermaterial stoppt. Hat die Tropföffnung der Flasche Abstand zum Trägermaterial oder steht die Flasche schräg auf dem Trägermaterial, tropft auch bei gesättigtem Trägermaterial weiterhin Ameisensäure aus der Flasche und es besteht die Gefahr, dass Ameisensäure in die Wabengassen und auf die Bienen tropft.

Kosten

Der Liebig-Dispenser ist im Kostenvergleich mit 5,56€ die zweit teuerste Methode.

Die Medizinflasche (Aponorm Medizin-Flasche mit Schraubverschluss, Tropfeinsatz) ist zwar relativ kostengünstig (ca. 0,30...0,50€ inkl. Tropfdeckel), jedoch ist die Halterung für die Flasche nicht käuflich zu erwerben und muss hergestellt werden. Korrekterweise müsste man hier den Stundenlohn eines Schreiners ansetzen, die Medizinflasche wäre dadurch vermutlich deutlich teurer wie alle anderen Verfahren. Da der Imker aber meist auch Heimwerker ist und die Halterungen selbst herstellt, wurden die Kosten für die Methode mit Medizinflasche nicht bewertet.

7.5. Nassenheider Standard Verdunster

Der Nassenheider Standard Verdunster besteht aus einem Behälter, aus dem die Ameisensäure in eine Wanne nachfließt. In diese Wanne wird ein Docht gestellt, der die Verdunstungsfläche darstellt. Über den Docht wird ein Schutzgitter gesteckt, das die versehentliche Berührung des Dochtes verhindern soll und den Docht in seiner Position fixiert.

Der Verdunster wird in ein leeres Rähmchen geschraubt und in die Beute in die Nähe des Brutnestes gehängt.



Nassenheider Standard
(Vordergrund: Dochte)



Nassenheider Standard
im Rähmchen eingebaut

Abhängigkeit Temperatur

Durch die gewählte Dochtgröße ist die Verdunstungsfläche vorgegeben, eine direkte Abhängigkeit der Verdunstungsmenge von der Temperatur dadurch theoretisch gegeben. Der Nassenheider Standard soll jedoch brutnah in die Beute eingehängt werden. Die Abhängigkeit von der Außentemperatur ist daher bei der Behandlung geringer, da die Bienen die Temperatur am Brutnest durch verschiedene Maßnahmen auf ca. 35°C temperieren.

Abhängigkeit Luftfeuchte

Eine Abhängigkeit der Verdunstungsmenge von der Luftfeuchte ist gegeben, da die Verdunstungsfläche (Docht) eine feste Größe hat. Bei höheren Temperaturen kann ein aktives Kühlen des Brutnestes mit Wasser durch die Bienen (Abkühlung durch Verdunstungskälte) eine erhöhte Luftfeuchtigkeit in den Wabengassen und damit eine reduzierte Verdunstungsmenge an Ameisensäure zur Folge haben.

Verdunstungsfläche

Die Verdunstungsfläche ist durch die Dochtgröße fest vorgegeben und reagiert nicht auf veränderte Rahmenbedingungen (schwankende Temperatur, Luftfeuchte).

Einfluss Luftbewegung

Der Nassenheider Standard wird an Stelle einer Wabe nahe ans Brutnest gehängt. Unter der Annahme, dass Luftbewegung durch Ventilation der Bienen überwiegend außerhalb der Wabengassen entsteht, wird eine Verdünnung der Ameisensäure-Konzentration im Verdunstungsraum erst außerhalb der Wabengassen erfolgen.

Behandlungsbeginn

Der Docht ist mit seiner schmalen Seite vollständig in die Ameisensäure eingetaucht. Es ist davon auszugehen, dass die gesamte Verdunstungsfläche bzw.

Dochtfläche sehr schnell mit Ameisensäure gesättigt ist. Dementsprechend schnell dürfte die Konzentration der Ameisensäure im Verdunstungsraum zunehmen.

Handhabung / Fehlertoleranz

Es muss am Bienenstand offen mit Ameisensäure hantiert werden, da der Vorratsbehälter des Nassenheider Verdunsters nicht verschlossen werden kann. Am Vorratsbehälter des Nassenheider Verdunsters sind Füllmengenangaben, die beim Befüllen hilfreich sind und eine Kontrolle der Verdunstungsmenge während der Behandlung ermöglichen.

Um den Nassenheider Standard Verdunster in die Beute einzubringen, muss je Zarge eine Wabe entnommen werden.

Die Behandlung kann zwar ohne Verlust der Ameisensäure abgebrochen werden, jedoch muss dann am Bienenstand offen mit Ameisensäure hantiert werden.

Das Verfahren ist bezüglich seiner Fehlertoleranz positiv zu bewerten, da der Umstand der konstanten Temperatur am Brutnest der Bienen genutzt wird. Schwankende Temperatur als große Rahmenbedingung bei der Behandlung mit Ameisensäure wird dadurch prinzipbedingt weitgehend eliminiert. Es bleibt jedoch der Umstand, dass der Imker die Größe des zu verwendenden Dochtes auswählen muss.

Kosten

Der Nassenheider Standard Verdunster ist im Kostenvergleich mit 4,03€ auf dem dritten Platz.

7.6. Nassenheider Verdunster horizontal

Der Nassenheider Verdunster horizontal gleicht in seinem Grundaufbau dem Nassenheider Standard Verdunster. Der Docht ist jedoch in U-Form ausgeführt und es wird Vlies als Verdunstungsfläche unter den Verdunster gelegt.



Nassenheider horizontal
(aufgesetzt auf Rähmchen)



Nassenheider horizontal
(Anwendungsbeispiel im Rähmchen)

Durch den Docht in U-Form wird bedingt durch die Kapillarwirkung ein Abtropfen der Ameisensäure auf das darunterliegende Vlies erreicht.

Abhängigkeit Temperatur

Da die Viskositätsänderung der Ameisensäure im betrachteten Temperaturbereich (ca. 15°C ... 35°C) als vernachlässigbar angesehen werden kann, ist die abtropfende Menge an Ameisensäure auf das Trägermaterial (Vlies) nicht von der

Temperatur abhängig. Sie wird hauptsächlich durch die gewählte Größe des U-Dochtes bestimmt.

Wie beim Liebig-Dispenser bzw. der Medizinflasche stellt sich die Größe der mit Ameisensäure benetzten Fläche auf dem Trägermaterial (Vlies) auf die Umgebungstemperatur ein. Bei höherer Temperatur ist die mit Ameisensäure benetzte Fläche des Trägermaterials (nasser Fleck) kleiner, bei niedriger Temperatur ist die benetzte Fläche des Trägermaterials größer. Die Verdunstungsmenge und damit Konzentration der Ameisensäure im Verdunstungsraum bleibt dadurch konstant.

Abhängigkeit Luftfeuchte

Siehe Abhängigkeit Temperatur.

Verdunstungsfläche

Die Verdunstungsfläche stellt sich auf veränderte Temperatur- und Luftfeuchtigkeit ein und gewährleistet dadurch eine weitgehend konstante Verdunstungsmenge an Ameisensäure und damit konstante Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum.

Keines der betrachteten Verfahren bietet eine vergleichbar große Verdunstungsfläche bei weitgehender Unabhängigkeit der Verdunstungsmenge an Ameisensäure von der Temperatur. Der Nassenheider Verdunster horizontal eignet sich daher besonders für die Behandlung bei kühleren Außentemperaturen. Für späte Behandlung nach der Waldtracht kann er u.U. die letzte Rettung sein.

Einfluss Luftbewegung

Eine Ventilation wird zwar auf die Verdunstung der Ameisensäure auf dem Trägermaterial (Vlies) einen Einfluss haben, jedoch wird die Verdunstungsmenge durch die konstante Menge an Ameisensäure begrenzt, die vom U-Docht abtropft. Eine Erhöhung der Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum ist daher durch Ventilation nur kurzfristig zu erwarten.

Eher dürfte bei Ventilation der Bienen die Gefahr gegeben sein, dass bedingt durch Verdünnung der Luft in der Beute mit Frischluft die Mindestkonzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum nicht erreicht wird und damit das Behandlungsergebnis in Gefahr gerät. Sofern diese Annahme zutrifft, sollte der Nassenheider horizontal nicht bei heißen Temperaturen angewendet werden, da hier mit größerer Wahrscheinlichkeit mit Ventilation der Bienen zu rechnen ist.

Eine Alternative ist die oben im rechten Bild gezeigte Variante mit Platzierung des Verdunsters in einem Rähmchen. Der Nassenheider Verdunster horizontal wird dann in der Nähe des Brutnestes an Stelle einer Wabe eingehängt. Unter der Annahme, dass Luftbewegung durch Ventilation der Bienen überwiegend außerhalb der Wabengassen entsteht, wird eine Verdünnung der Ameisensäure-Konzentration im Verdunstungsraum erst außerhalb der Wabengassen erfolgen.

Bei Verwendung des Nassenheider horizontal aufgelegt auf die Rähmchen könnte ggf., durch Auflage einer Kunststoffolie auf das Trägermaterial (Vlies) mit kleiner Öffnung unterhalb des U-Dochtes im Abtropfbereich, der Einfluss der Luftbewegung reduziert werden. Die Verdunstungsfläche wäre in diesem Fall, ähnlich wie beim FAM-Dispenser, überwiegend nach unten in die Wabengassen hinein.

Behandlungsbeginn

Es ist mit einem langsamen Anstieg der Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum zu rechnen, da die Ameisensäure langsam vom U-Docht auf das Trägermaterial (Vlies) tropft.

Handhabung / Fehlertoleranz

Es muss am Bienenstand offen mit Ameisensäure hantiert werden, da der Vorratsbehälter des Nassenheider Verdunsters horizontal nicht verschlossen werden kann. Am Vorratsbehälter des Nassenheider Verdunsters sind Füllmengenangaben, die beim Befüllen hilfreich sind und eine Kontrolle der Verdunstungsmenge während der Behandlung ermöglichen.

Die Behandlung kann zwar ohne Verlust der Ameisensäure abgebrochen werden, jedoch muss dann am Bienenstand wieder offen mit Ameisensäure hantiert werden. Bei Abbruch der Behandlung in einem Arbeitsschritt muss mit dem getränkten Trägermaterial (Vlies) hantiert werden, oder es wird ein Abbruch in zwei Arbeitsschritten gewählt (Schritt 1 – Verdunster entnehmen, Schritt 2 nach Wartezeit – Trägermaterial (Vlies) nach Ablüftung/Trocknung entnehmen).

Das Verfahren ist bezüglich seiner Fehlertoleranz positiv zu bewerten, da eine weitgehende Unabhängigkeit von Temperatur- und Luftfeuchteschwankungen gegeben ist. Die Fehlermöglichkeiten sind geringer im Vergleich zu den anderen Verfahren.

Kosten

Der Nassenheider Verdunster horizontal ist im Kostenvergleich mit 6,71€ auf dem vorletzten Platz.

8. Zusammenfassung

Die vorgehenden Betrachtungen gehen von Annahmen aus, die anhand von Versuchen belegt werden müssten. Dieses betrifft insbesondere

- Die Luftbewegung in der Beute bei Ventilation der Bienen
- Die Verdünnung der Konzentration an Ameisensäure im Verdunstungsraum
- Der Einfluss von Schwankungen der Temperatur auf die abgegebene Menge an Ameisensäure aus der Medizinflasche bzw. dem Liebig-Dispenser
- Der Einfluss von Schwankungen des Luftdrucks auf die abgegebene Menge an Ameisensäure aus der Medizinflasche bzw. dem Liebig-Dispenser

Eine spezifische Angabe von notwendigen Konzentrationen an Ameisensäure in der Luft des Verdunstungsraumes wird vermisst, ebenso eine Methode wie diese Konzentration konkret gemessen werden kann. Gleiches gilt für den Anstieg der Konzentration an Ameisensäure in der Luft des Verdunstungsraumes bei Behandlungsbeginn.

Angaben wie „nimm 5 ml pro Wabe“ oder „30 ml pro Zarge“ sind als Richtwerte zu betrachten, aber keine große Hilfe für den unerfahrenen Imker. Für diesen bleiben eine ganze Reihe von Fragen offen, exemplarisch sei hier aufgeführt:

- Unterschiede zwischen Holzbeute und Kunststoffbeute?
- Unterschiede bei unterschiedlich großen Beuten (Dadantbeute, Zanderbeute mit 10 Waben pro Zarge, Zanderbeute mit 9 Waben pro Zarge)
- Flugloch auf oder zu? Wenn Flugloch auf – wie weit?
- Gitterboden auf oder zu?
- Unterschiede der Trägermaterialien bezüglich Verdunstungsleistung?

9. Ausblick

Von prozesssicherer Vorgehensweise zur Bekämpfung der Varroose kann auch nach über 20 Jahren Varroabefall nicht gesprochen werden. Zu groß ist der Einfluss von Rahmenbedingungen, die über Erfolg oder Misserfolg der Behandlung entscheiden. Hier sind aus meiner Sicht die Bieneninstitute gefordert.

Die Erfolge der letzten Jahre bezüglich der von den Instituten entwickelten rückstandsfreien Behandlungsverfahren mit organischen Säuren möchte ich nicht in Abrede stellen, es sollte jedoch als nächster Schritt der Fokus auf die prozesssichere Anwendung der Verfahren gelegt werden.

Wünschenswert wäre ein Verfahren, dass in einem Regelkreis die Konzentration an Ameisensäure in der Luft des Verdunstungsraumes regelt und damit einen Behandlungserfolg sicherstellt. Denkbar wäre hier ein System ähnlich des Varrox-Verdampfers, dessen Heizleistung und damit die Verdunstungsmenge an Ameisensäure in einen Regelkreis integriert wird.

