



Eva Crane Trust

ECTD_098

TITLE: Beehives, bees and beekeepers.

SOURCE: *Proceedings from 26 International apicultural congress, Adelaide: 183-189*

DATE: 1977

98

677

BEEHIVES, BEES AND BEEKEEPERS*

Dr. Eva CRANE
ENGLAND
Honorary Member of APIMONDIA

Introduction

In this paper introducing a session on beehives, bees and beekeepers, I shall deal with the subject only in a basic and general way. Speakers who follow will, I am sure, apply their expertise to specific problems concerning interactions between the hives, the bees, and the beekeepers, that face the industry today. The interactions themselves seem to me to be summed up in the concept that "the *hive* a beekeeper uses is the outward and visible expression of his capability for managing *bees* for his own purposes".

Hives have certain common features throughout the world, but are subject to quite wide and interesting variations; the same is true of beekeepers, and of honeybees. If what I say appears somewhat theoretical, it is because I want to focus attention on factors that are common throughout the world, rather than on practical details which highlight regional or other differences. At the same time I shall have to bring into the discussion both the frames used in the hive and the honey extractor used in the honey house.

Bees have a fairly wide tolerance with respect to their hive or other dwelling, and this adaptability is one of the reasons why man can exploit them. I deliberately avoid saying "man can *domesticate* them", because domestication implies a greater change in behaviour patterns than is yet possible with insects.

Beekeepers — unlike bees — can *think*, and through the ages beekeepers have had many ideas as to what bees require of a hive. Some of these ideas have been *conservational*: "I use such-and-such a hive because it is the hive my father and grandfather used". Some later ideas were *anthropomorphic*: "My door is downstairs, in the middle of the front of my house, and my bees would like the entrance in the same place". Fortunately other ideas have been truly *innovative*, and these have a special interest for us today.

The requirements of bees and of beekeepers are different, because what constitutes success for them is different. Success for a colony of bees is survival, coupled with reproduction (sending out swarms that themselves survive). Success for a beekeeper is most commonly a satisfactory return on his investment of money and time, and this is most likely to be achieved if the colony of bees stores honey greatly in excess of its own requirements, in a part of the hive from which the beekeeper can easily remove it. Usually this excess honey is produced at the expense of suppressing or diverting the bees' natural reproduction, that is, by using a system of swarm control.

Between 50 and 60 million hives are used for honey production in the world today. These same hives are adapted for the production of

*) Plenary Session of the Beekeeping Technology Standing Commission — Introduction

beeswax, royal jelly, pollen, or bee venom ; for the rearing of bees for packages, or of queens ; and for general interest, ornament, or pleasure. But for education, study and research, and for pollination purposes, hives may differ considerably from the norm. Subjects of present economic interest include : materials for hives, especially substitutes for wood ; disposable hives, and other frameless hives ; multi-colony hives ; and finally standards for hives and hive parts, and their metricationⁱⁱ.

The brood space and the honey space

In hives designed for honey production, the brood space is separate from the honey-storage for two reasons. First, this separation is convenient to the beekeeper when he harvests the honey. Secondly, the bees' requirements in the brood space and in the honey space are different, in important ways which can be taken advantage of in hive design.

Fundamentally, there is only one measurement that must be adhered to precisely in hive design, to conform with the bees' requirements. This is the distance between adjacent combs (centre to centre) in the brood space. All other measurements either lie within fairly wide limits of tolerance for the bees, or are chosen to suit the beekeeper, not the bees. If the hive is provided with comb foundation or pre-cast combs, of wax or plastic, then — additionally — cell diameters must be precisely correct. Both the distance between combs and the cell diameter differ somewhat between different races of bees, and between the two species of hive bee, *Apis mellifera* and *Apis cerana*. (In the other two species of *Apis*, *florea* and *dorsata*, the colony builds only a single comb, and "distance between combs" has no meaning).

At the time in prehistory when purpose-built hives were first used, the hives were simply containers in which the bees sited their own combs, and this continued for a very long time. Then came a stage when some beekeepers applied "guides" where they wanted the combs to be. These guides were parallel strips of wax applied to the inner roof of the hive, or parallel scratches in pottery hives, or parallel incisions in wooden hives. But they had to be at the correct distance apart, or the bees would not follow them.

The next mainstream development was a movable-comb hive, known to have been used in Greece in the 1600s and possibly even in Aristotle's time. This is like a round wastepaper basket, with a series of parallel bars covering the open top. The width of each bar is equal to the natural distance between combs, and the bees build a comb down from each bar. The hive walls slope inwards, as naturally built combs do, and the bees do not attach their combs to the walls : each bar with its combs can be lifted out of the hive as a separate movable unit.

In 1851, Langstroth devised his movable frames — primarily for the brood box of a hive. "Each comb in this hive is attached to a separate, movable frame, and in less than five minutes they may all be taken out, without cutting or injuring them, or at all enraging the bees." The surplus honey was not necessarily taken from the frames, but from "upper boxes or glasses in the most convenient, beautiful, and salable forms"; glass bell jars were commonly used. Langstroth's precision-built hanging frames, inside which the bees build their combs, are still used today. In the brood box they must be at the correct distance apart, and at the correct distance from the hive wall and from frames in other boxes immediately above or below.

The primary benefits of movable combs in the brood box are that each combs can be inspected and its contents assessed, and that combs can be interchanged — within a hive or between hives — or removed completely. The round Greek bar hive with its movable combs gave the first benefit, but not the second, because the bars had different lengths. Interest in movable-comb bar hives without frames was revised in the 1960s and these hives were devised with a rectangular cross-section instead of a round one; all the bars then have the same length, and all are interchangeable. Such hives are now used quite extensively in Africa¹⁰; some are long, single-storey hives; one type, called the Afrihive, has the same cross-section as a Langstroth hive, and is supered with Langstroth supers for honey storage.

The honey space

The bees will accept a larger distance between combs in the honey space than in the brood space, provided fully built combs are inserted, and not flat sheets of foundation. In fact no dimensions need be very precise unless the beekeeper wants them so, which he may well do. In order to understand what beekeepers have imposed on themselves, it is necessary to recall the sequence of development after Langstroth's hive was introduced. Langstroth's book describing his hive was published in the United States in 1853. In 1857 Mehring in Germany produced beeswax sheets embossed with hexagons, to simulate the midrib of the bee's combs : comb foundation. Frames filled with comb built out from this rather thick foundation were used for honey storage as well as for brood, and in 1865 Hruschka in Austria was able to spin the honey out of these framed combs, having first removed the wax cappings from the cells : his invention is known today as the centrifugal extractor. At about the same time, Abbé Collin in France perfected the queen excluder, a metal grid used to confine the queen (but not the worker bees) inside the part of the hive where the beekeeper wants the brood to be reared — the brood box. This leaves a hygienic honey-storage area, un-

contaminated with brood rearing ; it also enables the beekeeper to design honey storage boxes to suit his own convenience.

By the 1870s, framed combs built on wax foundation, pre-strengthened by embedding wire in it, could be removed from the brood-free honey supers in a hive, then uncapped, and spun in a centrifuge to remove the honey. For a hundred years and more, this is what beekeepers have done. I want to emphasize today that the honey-storage frames *need not be movable* (they can be fixed in the hive or dispensed with altogether), that precision — which is always expensive — is not inevitably essential in making honey boxes, and finally that it may be possible to dispense with the tiresome and often messy procedure of uncapping, and the subsequent treatment of the cappings.

The reason for using movable frames in the honey supers is based on circumstances that are becoming past history. The sequence of innovations in beekeeping practice was: movable frames, then comb foundation, and then the centrifugal honey extractor. In early honey extractors the combs were placed tangentially, with cell openings on one side facing the centre, and the frames had to be inserted singly (and of course reversed to extract the other side). The placement of each comb along a radius was tried out as early as 1867, but it did not come into general use until the 1920s, by which time electric motors were available to provide the high speeds required. More recently radial extractors have been constructed that are large enough to accommodate four honey supers with the frames in place (or 8 or 16 supers, or even more). The axis of the large extractors may be either vertical or horizontal, but the frames are always in the radial position during operation. I myself first encountered honey production involving these very large extractors ten years ago this month, in New South Wales. At Kempsey, Roger Blackwell had installed an extractor taking 72 supers, and in his apiary near Tamworth he was using supers with fixed frames fitted with plastic-reinforced wax foundation. A multiple uncapping machine was used to uncap both sides of each combs, with the combs *still in the super* ; at no time were the frames removed.

In 1893 a patent had been taken out for a mould to cast complete wax comb, with cell walls, and many ways have since been devised for making both full-depth and half-depth wax combs. Metal combs were tried as early as 1870, but were acceptable to bees only in certain circumstances. A wide variety of plastics were developed after the Second World War, and a number of them have been tried out with varying success, for manufacturing both comb foundation and comb itself, the cells usually being rather less than their full height. Such plastic combs are stronger, more resistant, and easier to sterilize than beeswax combs, and *they can also eliminate the need for uncapping*. In the current issue of Journal of Apicultural Research, B. F. Detroyn and E. H. Erickson

of the United States Department of Agriculture report tests in which they were able to spin the honey out of prewarmed plastic combs — which had been filled and capped by the bees — without previously uncapping them³. The cell walls of the plastic comb were not full depth, and in the extractor the wax cell-extensions built by the bees sheared off, with the wax cappings, leaving the plastic comb clean and empty. Uncapping could be eliminated with all three plastics tried: polypropylene, polypropylene with a talc filler, and acrylonitrile butadiene styrene.

Where does all this lead us? It shows the practical possibility of using honey supers with built-in plastic combs (frames have become irrelevant here); when bees are driven out of the super this is immediately ready for the extractor, and it can then be replaced on a hive or put for storage — after heat sterilization if this is required.

Depth of hive boxes

One of the primary requirements of a hive from the beekeepers' point of view, which has nothing to do with the bees, is compatibility and interchangeability of parts. All boxes must have the same external and internal cross-section, to which floor-boards, cover-boards, roofs, and so on must also conform⁷.

For the beekeeper the simplest plan is to have all hive boxes of the same depth — one standard box throughout. There are, however, reasons for using two depths of hive box, the honey super being shallower than the brood box; it is usually just over half as deep. In my view the reasons are overriding ones, though I know that here in Australia many beekeepers use deep boxes only, and Dr. C. L. Farrar in the United States, whose research gave us great insight into the scientific basis of hive management, was one who used shallow boxes only, the brood space occupying several of them. The first reason has to do with hygiene: for maintaining the highest standards for honey quality, it is desirable that the combs used for rearing brood and for storing honey should be kept separate. Secondly, honey can be darkened by contact with brood combs⁹, and its price thereby reduced. Thirdly, honey boxes are lifted and carried more easily than brood boxes, and in spite of mechanical aids the beekeeper is likely to do quite a lot of lifting. He must also conform with any legislation about the weights his employees may lift. Weight limits are therefore relevant, and a deep hive box can be too heavy when it is full of honey — say 40 kg compared with 20 kg for a full shallow box. Lastly, the beekeeper must drive the bees out of each honey super before he can extract the honey, and chemical repellents so far used are effective for a depth somewhat less than that generally used for shallow honey supers⁸. This restriction does not apply to bee blowers, which can be used even with deep boxes⁴.

Now let us consider the brood box. For a hive of any given cross-section, the depth of the brood box determines the comb area in it, and hence the number of cells in which the queen can lay eggs. Most — though often not all — the eggs that are laid give rise to adult bees after a period of say 21 days, and the cells are empty again. A 10-frame Langstroth brood box allows an average rate of laying of 2000 eggs a day, if we equate eggs to brood reared. Of course two or more brood boxes can be used to allow more laying space, or to carry out hive manipulations required by the management programme.

Hive size is intimately connected with swarm control. In experiments reported by J. Simpson and Inge Riedel in England in 1963s, restriction of the queen's laying space did not in itself induce swarming, but restriction of the total hive space, with congestion of adult bees, did induce swarming. (These experiments were done with small hives, and should be repeated with very large colonies in large hives.) Adding honey supers consistently in advance of requirements, so that the total hive space is overlarge, is thus one easy way to discourage swarming. But providing additional brood space is no more likely to be effective than providing additional honey storage space.

Cheap hives

In some circumstances low cost is an essential requirement in hive design. Where it is not honey and wax that are wanted, but the bees themselves, expendable hives may sometimes be used. An example is the sale of bees to farmers for pollinating a specific crop, after which the bees are disposed of. Here the cost of precision is unwarranted and a box of weather-proof cardboard or biodegradable plastic will serve; usually something suitable can be obtained from a local industry that packages ice cream or other foodstuffs.

Moving into a much wider field, almost all primitive hives were made from materials that cost nothing; the beekeeper collected them from round about². The construction of many types of hive was time-consuming, but in primitive communities time does not cost money in the way it does in our own society. I am at present writing a paper on hives of the Ancient World, in collaboration with a classical scholar and archaeologist, and I am frequently astonished at the high level of practical knowledge among the most advanced beekeepers 2000 years ago. They carried out all sorts of hive manipulations, using hives with a variety of special characteristics — for instance a variable size, and separate honey-storage units, which might even be removable from the main hive.

This is not the place to go into the subject in depth. I have already mentioned the one ancient hive that has been a starting point for recent

developments in hive design. This is the round Greek bar hive with sloping sides, now used in a long rectangular form with the honey-storage area at one or both ends. In its more nearly square form, with a Langstroth cross-section at the top, it provides a cheap brood box for use with orthodox honey supers. Whether with this or an orthodox brood box, ordinary shallow honey supers can with care be used with top bars only, saving the cost of both frames and foundation. Alternatively, in England W.B. Bielby has devised a method whereby the beekeeper can make nylon-reinforced wax foundation, which may be used with a top-bar but no frame, and this is strong enough to put in the honey extractor¹.

Hyper-hives

I must say a few words about the hyper-hives at the other end of the scale : not cheap and simple hives, but complex hives manipulated with mechanical aids. From time to time articles are published in bee journals describing elaborate hives with a built-in honey extractor, or incorporating hoists to lift parts too high for the beekeeper to reach ; skyscraper hives were especially fashionable around 1950. Some of these hyper-hives are ingenious but not commercially practicable. Nevertheless, ideas in this direction must continually be explored, because developments in materials and techniques may one day convert an apparently nonsensical idea into an economic proposition.

The most sophisticated hyper-hives I have seen in commercial operation were the coffin hives run by Sid Murdock and Ken Gray in Western Australia. The unit consisted of a row of six 8-frame Langstroth brood boxes, separated by dividers, and with entrances facing alternately to either side of the row. Sid Murdock was using a single super holding 50 frames, placed across all the brood boxes, each of which had its own queen excluder. Ken Gray used a three-decker outfit, with a row of six separate honey supers below the hyper-super. All lifting was mechanical, by gantry or by a mobile mini-gantry. I am sure that you will hear more about these hyper-hives during the Congress, and I hope you will see some in action.

Conclusion

In closing, we must come back to the question : where are we now going with hives ? I think that advances in the immediate future will be on a very broad front. In the middle are the unexciting, but most necessary, movements towards standards, possibly world standards, for the hives in current commercial use. At one end of the advancing front are

the low-cost hives — some traditional, some inspired by a renewed concept of self-sufficiency, and some devised specifically for their cheapness. At the other extreme are the high-rise and hyper-hives. It seems to me that useful developments may be achieved anywhere along the line: we must be ready to re-question the necessity for every hive fitting and part, and for every manipulation we make in dealing with bees and their honey. Above all we must be continually open to new ideas, wherever they come from, whether inside or outside the beekeeping fraternity. I feel sure that the present session will make a valuable contribution towards this end.

REFERENCES

1. BIELBY, W. B. (1977) — Home honey production. *Wakefield ; EP Publishing Ltd.*
2. CRANE, E. (1977) — The shape, construction and identification of traditional hives. *Bee World* 58(3) : 119—127 IBRA Reprint M90.
3. DETROY, B. F.; ERICKSON, E. H. (1977) — The use of plastic combs for brood rearing and honey storage by honeybees. *J. apic. Res.* 16(3) : 154—160
4. DIEHNELT, B. (1966) — The bee blower. *Am. Bee J.* 106(7) : 246—247
5. ERICKSON, E. H.; THORP, R. W.; BRIGGS, D. L. (1977) — The use of disposable pollination units in almond orchards. *J. apic. Res.* 16(2) : 107—111
6. SIMPSON, J.; RIEDEL, I.B.M. (1963) — The factor that causes swarming by honeybee colonies in small hives. *J. apic. Res.* 2(1) : 50—54
7. SMITH, F. G. (1966) — The hive. *Bull. Dep. Agric. West. Aust.* No. 3464
8. TOWNSEND, G. F. (1965) — Benzaldehyde for driving bees. *Am. Bee J.* 105(7) : 250
9. TOWNSEND, G. F. (1974) — Absorption of colour by honey solutions from brood comb. *Bee World* 55(1) : 26—28
10. TOWNSEND, G. F. (1976) — Transitional hives for use with the tropical African bee *Apis mellifera adansonii*. *Full report on 1st Conference on Apiculture in Tropical Climates* : 181—189
11. WALTON, G. M. (1975) — The metrification of beekeeping equipment. *Bee World* 56(3) : 109—118

Introduction

Dans ce rapport introductif à la session consacrée aux ruches, aux abeilles et aux apiculteurs, je ne m'occuperais que des aspects généraux du sujet. Ceux qui prendront la parole après moi s'occuperont des problèmes spécifiques des relations entre les ruches, les abeilles et les apiculteurs, auxquels est confrontée l'apiculture de nos jours. Les relations elles-mêmes me semblent être très bien exprimées par la phrase suivante : «la ruche qu'emploie un apiculteur est l'expression extérieure et visible de sa capacité d'élever les abeilles à ses propres fins».

Les ruches employées à travers le monde ont certains traits communs, mais sont sujettes à des variations assez amples et intéressantes ; on pourrait dire la même chose des apiculteurs, ainsi que des abeilles. Ce que j'avance là peut paraître quelque peu théorique — c'est parce que je désire avant tout autre chose attirer l'attention sur les éléments qui sont communs partout dans le monde et non sur les détails découlant de différences régionales ou autres. En même temps je voudrais mettre en discussion les cadres des ruches, ainsi que les extracteurs utilisés dans les mielleries.

Les abeilles ont une tolérance relativement grande pour ce qui concerne la ruche ou tout autre abri et leur adaptabilité représente l'une des raisons pour lesquelles l'homme a la possibilité de les exploiter. J'évite délibérément d'affirmer que l'homme peut les «apprivoiser» car la domestication implique un changement plus profond des modèles de comportement qu'il n'est possible de l'obtenir avec des insectes.

Les apiculteurs — à l'encontre des abeilles — sont doués de pensée et à travers les âges ils se sont imaginés de bien de façons ce que les abeilles attendent d'une ruche. Certaines de ces représentations étaient conservatrices : «J'emploie telle ou telle ruche parce que mon père et mon grand-père l'avaient employée». D'autres étaient antropomorphes : «Ma porte est en bas, au milieu de la façade de ma maison, donc mes abeilles aimeraient avoir l'entrée à la même place». Heureusement, il y en a eu d'autres vraiment novatrices, et ce sont celles-là qui ont de l'intérêt pour nous aujourd'hui.

Les exigences des abeilles sont différentes de celles des apiculteurs, car ce qui représente un succès pour les uns ne l'est pas pour les autres. La principale affaire pour la colonie d'abeilles c'est de survivre et de se reproduire (par le départ d'essaims qui survivent eux aussi). Pour l'apiculteur, il s'agit généralement de récupérer de façon satisfaisante l'argent et le temps investis, ce qui de toute évidence peut être réalisé seulement si les abeilles accumulent du miel en quantités dépassant largement leurs besoins, dans une partie de la ruche d'où l'apiculteur peut le récolter facilement. En général, cet excès de miel est produit

* Session plénière de la Comission Permanente de Technologie et d'Outilage Apicoles
— Rapport introductif

aux dépens de la reproduction naturelle des abeilles, qui est supprimée ou déviée par l'application d'un système quelconque de contrôle de l'essaimage.

Cinquante à soixante millions de ruches sont employées aujourd'hui dans le monde pour la production de miel. Ces mêmes ruches sont utilisables pour la production de cire, de gelée royale, de pollen ou de venin d'abeilles ; pour la production des paquets d'abeilles ou pour l'élevage des reines ; ou encore par intérêt général, pour l'ornement ou le plaisir. Mais lorsqu'il s'agit d'éducation, d'études et de recherches, ou bien de pollinisation, les ruches peuvent différer considérablement par rapport à cette norme. Parmi les sujets présentant un intérêt économique certain, rappelons les suivants : matériels pour les ruches, surtout les remplaçants du bois, les ruches destinées à être employées une seule fois et les ruches sans cadres ; les ruches abritant plusieurs colonies ; enfin les normes pour les ruches et pour les parties de la ruche, ainsi que leurs dimensions (11).

L'espace pour le couvain et l'espace pour le miel

Dans les ruches destinées à la production de miel, l'espace pour le couvain est séparé de celui pour le miel pour deux raisons. La première, c'est que cette séparation est commode pour l'apiculteur lorsqu'il récolte le miel. La seconde — les exigences des abeilles pour ces deux espaces sont différentes, de telle manière qu'on doit en tenir compte dans la conception des ruches.

En fait, il n'y a qu'un seul critère auquel on soit vraiment obligé de se conformer lors de la création d'un nouveau modèle de ruche, afin de répondre aux exigences des abeilles — c'est la distance entre les rayons adjacents (d'un axe à l'autre) dans l'espace pour le couvain. Pour toutes les autres dimensions, la fourchette des variations tolérées par les abeilles est assez large, le choix étant généralement fait à la convenance de l'apiculteur et non des abeilles. Si la ruche est pourvue de cires gaufrées ou de rayons préfabriqués, en cire ou plastique, il faut en plus que le diamètre des cellules soit très exactement déterminé. La distance entre les rayons, tout comme le diamètre des cellules, varie quelque peu d'une race d'abeilles à l'autre, ainsi qu'entre les deux espèces d'abeilles de ruche — *Apis mellifera* et *Apis cerana*. (Pour les deux autres espèces, *Apis florea* et *A. dorsata*, dont les colonies ne bâtissent qu'un seul rayon, la «distance entre les rayons» n'a aucun sens).

Dans les temps préhistoriques, les premières ruches qui furent construites et employées étaient tout simplement des récipients dans lesquels les abeilles bâissaient leurs rayons, et les choses en sont restées là pendant très longtemps. Une période suivit durant laquelle les apiculteurs fixèrent des «guides» là où ils désiraient faire construire les rayons. Ces guides étaient des rubans de cire disposés parallèlement sur la ruche ou encore des rainures parallèles dans les ruches en terre cuite, ou bien des incisions parallèles dans celles en bois. Mais ces guides devaient se trouver à la bonne distance l'un de l'autre, sinon les abeilles les ignoraient.

La principale étape de développement qui suivit fut une ruche à cadres amovibles, connue pour avoir été employée en Grèce au XVII^e siècle et peut-être même au temps d'Aristote. Elle ressemble à une

corbeille à papiers ronde, pourvue à l'extrémité ouverte d'une série de barreaux parallèles. La largeur de chaque barreau est égale à la distance normale entre les rayons et les abeilles bâissent un rayon au-dessous de chacune de ces planchettes. Les parois de la ruche sont inclinées à l'intérieur suivant la ligne des rayons naturels, les abeilles ne fixant pas les rayons aux parois : chaque barreau et son rayon peuvent être enlevés de la ruche séparément, comme des unités indépendantes.

En 1851, LANGSTROTH inventa les cadres mobiles — d'abord pour la chambre à couvain d'une ruche. «Chaque rayon de cette ruche est fixé à un cadre séparé, mobile, et en moins de cinq minutes on peut les enlever tous, sans les découper ou les détériorer tant soit peu, et sans irriter les abeilles». Le miel en surplus ne doit pas nécessairement être enlevé des rayons, mais «des boîtes ou pots placés en haut, des formes les plus commodes, jolies et vendables» ; des pots en verre en forme de cloche étaient le plus souvent employés. Les cadres suspendus de LANGSTROTH, construits avec beaucoup de précision, à l'intérieur desquels les abeilles bâissaient leurs rayons, sont encore utilisés de nos jours. Dans la chambre à couvain, ils doivent être placés à la distance correcte l'un de l'autre, ainsi que des parois de la ruche et des cadres des autres corps placés immédiatement au-dessus ou en dessous.

Les principaux avantages des cadres mobiles dans les chambres à couvain, sont les suivants : chaque cadre peut être inspecté et son contenu évalué, et les rayons peuvent être changés entre eux — à l'intérieur d'une seule ruche ou entre des ruches différentes, ou encore enlevés complètement. La ruche ronde de Grèce avec ses barreaux amovibles offrait le premier de ces avantages, mais non le second, à cause de la longueur différente des barreaux. L'intérêt pour les ruches à barreaux mobiles mais sans cadres a réparu dans les années soixante de notre siècle, mais la surface de section de ces nouvelles ruches n'est plus ronde, mais rectangulaire ; tous les barreaux ont de ce fait la même longueur et sont donc interchangeables. Ce type de ruche est assez largement employé aujourd'hui en Afrique (10) ; les unes sont longues et à un seul étage ; le type connu sous le nom d'Afriruche, a la même section transversale que la ruche Langstroth et est surmontée de hausses Langstroth pour le miel.

L'espace pour le miel

Les abeilles tolèrent une distance plus grande entre les rayons dans l'espace pour le miel que dans celui pour le couvain, pourvu qu'on y introduise des rayons bâts et non de simples cires gaufrées. En fait, aucune des dimensions ne doit être respectée très strictement, à moins que l'apiculteur ne le désire, et alors il peut les fixer très facilement lui-même. Afin de comprendre ce que les apiculteurs se sont imposés, il faut nous rappeler ce qui a suivi après l'introduction de la ruche Langstroth. Le livre dans lequel LANGSTROTH décrivait sa ruche a paru aux Etats-Unis en 1853. En 1857, MEHRING produisait en Allemagne des feuilles de cire sur lesquelles étaient imprimés en relief des hexagones simulant la paroi médiane d'un rayon — c'était la première cire gaufrée. Les cadres dans lesquels se trouvaient des rayons bâts à partir de cette feuille de cire assez épaisse étaient employés pour le miel autant que pour le couvain ; en 1865, HRUSCHKA en Autriche réussissait à

évacuer le miel de ces rayons fixés dans des cadres, après avoir enlevé les opercules de cire des cellules : son invention est connue de nos jours sous le nom d'extracteur centrifuge. A peu près à la même époque, en France l'Abbé COLLIN perfectionnait la grille à reine, une grille métallique destinée à confiner la reine (mais non les ouvrières) dans la partie de la ruche où l'apiculteur désirait faire éllever le couvain — la chambre à couvain. Ce système préserve un espace hygiénique pour le miel, non pollué par l'élevage du couvain ; il permet aussi à l'apiculteur de choisir le type de hausse lui convenant le plus.

Vers les 1870, les rayons bâtis sur des cires gaufrées renforcées de fil de fer, pouvaient être enlevés des hausses dépourvues de couvain d'une ruche, puis désoperculés et enfin introduits dans une centrifuge pour l'extraction du miel. Durant un siècle ou plus, c'est ce qu'on fait les apiculteurs. Je voudrais souligner aujourd'hui que les cadres destinés au dépôt du miel ne doivent pas nécessairement être amovibles (ils peuvent être fixés à la ruche ou bien jetés en même temps que celle-ci), que la précision — qui est toujours coûteuse — n'est pas essentielle pour la confection des hausses à miel, et qu'en fin de compte il est possible de se passer de l'opération fastidieuse et souvent salissante de la désoperculation et du traitement ultérieur des opercules.

La raison de l'emploi des cadres mobiles pour les hausses à miel réside dans des circonstances qui sont en passe de devenir de l'histoire ancienne. La succession des innovations dans la pratique apicole a été la suivante: les cadres mobiles, puis les cires gaufrées et ensuite l'extracteur centrifuge. Dans les premiers extracteurs à miel, les rayons étaient disposés tangentiallement, avec les cellules d'un côté orientées vers le centre; les cadres devaient être introduits un à un (et bien entendu retournés pour en extraire le miel du côté opposé). Dès 1867 on avait essayé de placer les cadres sur la ligne des rayons du cercle, mais ce système ne se généralisa que vers 1920, lorsque des moteurs électriques pouvant assurer la vitesse nécessaire furent fabriqués. Plus récemment, des extracteurs radiaux ont été construits, suffisamment grands pour recevoir à la fois quatre hausses avec leurs cadres (ou bien 8 ou 16 hausses, ou même plus). L'axe de ces grands extracteurs peut être vertical aussi bien qu'horizontal, mais les cadres sont toujours placés en position radiale durant l'opération. Pour ma part, j'ai rencontré pour la première fois de ma vie des productions de miel réclamant l'emploi de ces très grands extracteurs, il y a exactement 10 ans, dans les Nouvelles Galles du Sud. A Kempsey, Roger BLACKWELL avait installé un extracteur recevant 72 hausses ; dans son rucher près de Tamworth, il employait des hausses à cadres fixes garnis de cires gaufrées renforcées de plastique. La désoperculation était effectuée à l'aide d'un désoperculateur multiple qui réalisait l'opération des deux côtés du rayon à la fois, sans qu'il soit nécessaire d'enlever les cadres de la hausse; à aucun moment ceux-ci n'étaient enlevés.

En 1893, un brevet d'invention a été accordé pour un moule destiné à la confection de rayons de cire complets, avec leurs cellules ; depuis, de nombreux procédés ont été mis au point pour la production de rayons normaux et de rayons pour demi-cadres. En 1870, des rayons métalliques ont été essayés, mais ils n'étaient acceptés par les abeilles que dans certaines conditions. Après la Seconde Guerre, une grande variété de matières plastiques ont été produites et bon nombre d'entre

elles ont été employées avec des résultats plus ou moins satisfaisants pour la confection de parois médianes autant que de rayons entiers, les cellules étant généralement moins hautes que le normal. Ces rayons plastiques sont plus solides, plus résistants ; ils peuvent être stérilisés plus facilement que les rayons en cire et, de plus, ils permettent d'éliminer la désoperculation. Dans le dernier numéro du *Journal of Apicultural Research*, B. F. DETROY et E. H. ERICKSON du Ministère de l'Agriculture des Etats-Unis présentent les résultats de leurs expériences au cours desquelles ils ont réussi à extraire le miel de rayons plastiques préchauffés — ayant été remplis et operculés par les abeilles, sans les désoperculer au préalable (3). Les parois des cellules des rayons plastiques n'ont pas la hauteur normale, et dans l'extracteur les prolongations en cire bâties par les abeilles, ainsi que les opercules, se détachent laissant le rayon plastique propre et vide. La désoperculation a pu être éliminée pour tous les trois plastiques employés ; polypropylène, polypropylène à remplissage de talc et acrylonitrile butadiène-styrolène.

A quoi tout cela nous mène-t-il ? Cela démontre la possibilité d'employer des hausses à miel à rayons plastiques encastrés (les cadres deviennent inutiles) ; les abeilles une fois chassées de la hausse, celle-ci peut être introduite dans l'extracteur et ensuite réinstallée sur une ruche ou bien stockée — après stérilisation thermique, si nécessaire.

La hauteur des corps de ruche

Le fait d'être compatibles et interchangeables représente, du point de vue de l'apiculteur, l'une des principales qualités des éléments composants de la ruche, qui n'a rien à faire avec les abeilles. Tous les corps de ruche doivent avoir les mêmes dimensions, à l'intérieur comme à l'extérieur, dimensions auxquelles doivent correspondre celles des planchers, des plateaux couvre-cadres, des toits et ainsi de suite.

Le plus simple pour l'apiculteur, c'est d'employer des corps de ruche ayant tous la même hauteur — des corps standardisés. Il y a cependant des raisons justifiant l'emploi de corps de ruche de deux hauteurs différentes, les hausses à miel étant plus basses que les corps à couvain, généralement de moitié. A mon avis, cette différence est parfaitement justifiée. Je sais cependant qu'ici en Australie de nombreux apiculteurs n'emploient que des corps de ruche, tandis que le Docteur C. L. FARRAR des Etats-Unis, dont les recherches ont fourni une base scientifique solide pour l'exploitation de la ruche, n'utilise que des demi-hausses, le couvain occupant plusieurs de ces corps bas. La première raison est d'ordre hygiénique : pour obtenir du miel de la meilleure qualité, il est indiqué que les rayons à miel soient séparés de ceux à couvain. En second lieu, le contact avec les rayons à couvain peut altérer la couleur du miel en le rendant plus foncé (9), ce qui en diminue la valeur commerciale. En troisième lieu, les hausses à miel doivent être soulevées et transportées plus souvent que les corps à couvain, ce qui oblige l'apiculteur à des efforts considérables malgré la mécanisation de ces opérations. Il doit de plus se faire aux lois réglementant les charges que ses employés peuvent soulever. C'est pourquoi les limites de poids sont importantes ; or, un corps de ruche de hauteur normale peut être trop lourd lorsqu'il est rempli de miel — environ 40 kg contre 20 kg pour une demi-hausse pleine. Enfin, l'apiculteur doit chasser les abeilles

de chaque corps avant de pouvoir en extraire le miel, or les substances chimiques employées à cette fin sont efficaces pour une hauteur un peu moindre que celle d'une demi-hausse (8). Cette limitation ne s'applique pas dans le cas des chasse-abeilles à air, qui peuvent être employés avec de bons résultats pour les corps de ruche (4).

Considérons maintenant le corps à couvain. Quelle que soit la section transversale d'une ruche, la hauteur du corps à couvain est l'élément qui détermine la surface des rayons et par conséquent le nombre des cellules dans lesquelles la reine peut déposer des œufs. La plupart, mais pas la totalité, des œufs pondus donnent naissance après une période de 21 jours à des abeilles adultes, et les cellules se vident. Un corps de ruche Langstroth à 10 cadres permet une ponte moyenne de 2000 œufs par jour, si nous assimilons le nombre d'œufs à celui des larves élevées. Evidemment, on peut employer deux ou plus de corps supplémentaires pour assurer un espace plus grand pour la ponte ou pour faciliter les manœuvres requises par le programme d'élevage.

Il y a une relation directe entre les dimensions de la ruche et le contrôle de l'essaimage. J. SIMPSON et Inge RIEDEL ont constaté au cours des expériences effectuées en 1963 en Angleterre, que la réduction de l'espace de ponte de la reine n'induit pas par elle-même l'essaimage, tandis que la réduction de l'espace intérieur total de la ruche conduisant à une agglomération d'abeilles adultes le provoque. (Ces expériences ont été effectuées sur de petites ruches, et devraient être répétées sur de très grandes colonies dans de grandes ruches.) En ajoutant des hausses à miel avant que la nécessité ne s'en fasse sentir, de manière à ce que l'espace intérieur de la ruche soit toujours supérieur aux besoins du moment, on réussit facilement à prévenir l'essaimage. L'agrandissement de l'espace pour le couvain ne semble pas être aussi efficace que celui de l'espace pour le stockage du miel.

Les ruches bon marché

Dans certains cas, la principale qualité qu'on demande aux ruches c'est d'être bon marché. Lorsque la production désirée n'est pas le miel et la cire mais les abeilles elles-mêmes, on peut employer quelquefois des ruches non récupérables. Un exemple de ce genre d'emploi est constitué par les abeilles vendues aux fermiers pour la pollinisation d'une culture donnée, après quoi les abeilles sont détruites. Dans ces cas le coût de la précision ne serait guère justifié et une boîte en carton imperméabilisé ou en plastique biodégradable fait tout aussi bien l'affaire. Généralement on réussit à se procurer quelque chose de convenable des entreprises locales qui produisent des emballages pour les glaces ou autres aliments.

A considérer le problème sous un angle plus large, on constate que toutes les ruches primitives étaient confectionnées à partir de matériaux qui ne coûtaient rien ; l'apiculteur les trouvait dans les environs (2). La construction d'un grand nombre de types de ruches demande du temps, mais dans les communautés primitives le temps ne représentait pas encore de l'argent comme cela est dans notre société moderne. Je suis en train d'écrire en ce moment une étude sur les ruches de l'Ancien Monde, en collaboration avec un savant humaniste et archéologue, et je suis sou-

vent étonnée du niveau élevé des connaissances pratiques des apiculteurs les plus avancés d'il y a 2000 ans. Ils pouvaient effectuer toutes sortes d'opérations avec leurs ruches qui avaient de nombreuses caractéristiques spéciales — par exemple des dimensions variables, des unités séparées pour le stockage du miel, qui pouvaient même être enlevées de sur la ruche principale.

Ce n'est pas ici le lieu d'entrer dans les détails. J'ai déjà parlé de cette ruche antique qui a été le point de départ pour la création tout récemment de nouveaux modèles de ruches. Il s'agit de la ruche grècque de forme ronde et aux parois inclinées ; le type actuel est de forme rectangulaire, l'espace pour le miel se trouvant à l'une ou aux deux extrémités. Avec sa forme presque carrée, ayant à la partie supérieure la section transversale d'une ruche Langstroth, elle constitue un corps à couvain bon marché, pouvant être employé avec des hausses à miel très orthodoxes. Que le corps à couvain soit de ce type ou bien d'un modèle classique, on peut employer des demi-hausses à miel ordinaires pourvues uniquement de barreaux supérieurs, ce qui permet d'économiser le coût des cadres et des cires gaufrées. En Angleterre, W. B. BIELBY a mis au point une méthode par laquelle l'apiculteur peut confectionner des cires gaufrées armées de nylon, qui peuvent être employées avec un barreau supérieur mais sans cadre et qui sont suffisamment résistantes pour être introduites telles quelles dans l'extracteur.

Les super-ruches

Je dois dire quelques mots aussi des super-ruches qui se situent à l'autre bout de l'échelle : il ne s'agit plus de ruches simples et bon marché, mais de ruches complexes manoeuvrées par des engins mécaniques. De temps en temps les journaux apicoles publient des études sur des ruches complexes, à extracteur incorporé ou encore pourvues de dispositifs destinés à soulever les parties supérieures que l'apiculteur ne peut atteindre ; les ruches gratte-ciel étaient très à la mode vers 1950. Certaines de ces super-ruches sont ingénieries, mais ne sont guère utilisables dans la pratique courante. Néanmoins, les idées nouvelles paraissant dans ce domaine doivent être suivies en permanence, car l'évolution des matériels et des techniques peut transformer une idée apparemment dépourvue de sens en une solution économiquement valable.

Les ruches les plus sophistiquées que j'aie jamais vues étaient les ruches cercueil employées par Sid MURDOCK et Ken GRAY en Australie Occidentale. Cette ruche était formée d'une rangée de six corps à couvain de type Langstroth à 8 cadres, séparées par des planches, avec les entrées disposées alternativement de côté et d'autre de la rangée. Sid MURDOCK utilisait une seule hausse contenant 50 cadres qui couvrait tous les six corps à couvain. Chaque corps était pourvu de sa propre grille à reine. Ken GRAY employait un dispositif à trois étages, avec une rangée de six hausses séparées placées au-dessous de la super-hausse. Toute la manutention était mécanisée et effectuée à l'aide d'une grue ou d'une mini-grue mobile. Je suis sûre que vous allez entendre beaucoup d'autres choses sur ces super-ruches durant le Congrès et j'espère que vous en verrez aussi quelques-unes en cours d'exploitation.

Conclusions

Pour terminer, nous devons revenir à notre problème initial : quelles sont les tendances en matière de ruches ? Je pense que dans un proche avenir des progrès seront réalisés sur un très large front. La ligne centrale en est constituée par la tendance peu spectaculaire, mais extrêmement nécessaire, vers la standardisation, peut-être même vers des standards applicables à l'échelle du globe, pour les ruches employées couramment par l'apiculture industrielle. A l'un des bouts de ce front du progrès se trouvent les ruches bon marché — les unes traditionnelles, les autres inspirées par une conception renouvelée de l'auto-suffisance, d'autres encore conçues spécialement pour être d'un faible prix de revient. A l'autre extrémité se trouvent les ruches d'un coût élevé et les super-ruches. Il me semble que des progrès utiles pourraient être réalisés à n'importe quel point de ce front : nous devons être prêts à reconsidérer l'utilité de chaque élément et partie de la ruche, ainsi que de chaque intervention de l'homme portant sur les abeilles ou le miel. Avant tout, nous devons être ouverts à toutes les idées nouvelles, qu'elles viennent de l'intérieur ou de l'extérieur du monde apicole. Je suis sûre que cette session apportera une contribution importante à la solution de ces problèmes.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) BIELBY W. B. (1977) — *Home honey production*. Wakefield, EP Publishing Ltd.
- 2) CRANE E. (1977) — *The shape, construction and identification of traditional hives*. Bee World, 58 (3) : 119—127
- 3) DETROY B. F., E. H. ERICKSON (1977) — *The use of plastic comb for brood rearing and honey storage by honeybees*. J. apic. Res., 16 (3) : 154—160
- 4) DIEHNELT B. (1966) — *The bee blower*, Am. Bee J., 106 (7) : 246—247
- 5) ERICKSON E. H., R. W. THORP, D. L. BRIGGS (1977) — *The use of disposable pollination units in almond orchards*. J. apic. Res., 16(2) : 107—111
- 6) SIMPSON J., I. B. M. RIEDEL (1963) — *The factor that causes swarming by honeybee colonies in small hives*. J. apic. Res., 2 (1) : 50—54
- 7) SMITH F. G. (1966) — *The hive*. Bull. Dep. Agric. West. Aust. No. 3464
- 8) TOWNSEND G. F. (1965) — *Benzaldehyde for driving bees*. Am. Bee J., 105 (7) : 250
- 9) TOWNSEND G. F. (1974) — *Absorption of colour by honey solutions from comb*. Bee World, 55 (1) : 26—28
- 10) TOWNSEND G. F. (1976) — *Transitional hives for use with the tropical African bee Apis mellifera adansonii*. Full report on 1st Conference on Apiculture in Tropical Climates : 181—189
- 11) WALTON G. M. (1975) — *The metrication of beekeeping equipment*. Bee World, 56 (3) : 109—118

Einleitung

In diesem einleitenden Referat zu der Sitzung über Beuten, Bienen und Imker will ich das Thema nur prinzipiell und allgemein behandeln. Die Referenten, die mir folgen, werden mit Sicherheit ihr Gutachten zu den spezifischen Problemen der Wechselbeziehungen zwischen Beuten, Bienen und Bienenzüchtern abgeben, vor die sich die Bienenindustrie heute gestellt sieht. Die Wechselbeziehungen selbst können meiner Meinung nach folgendermaßen zusammengefaßt werden: Die Beute, die der Bienenzüchter verwendet, ist der äußere und sichtbare Ausdruck seiner Fähigkeit, die Bienen seinen eigenen Zwecken nutzbar zu machen.

Die Beuten tragen überall in der Welt gewisse gemeinsame Züge, sind jedoch zugleich Gegenstand ausgeprägter und interessanter Schwankungen. Gleches gilt für Bienenzüchter und Honigbiene. Sollte dies etwas zu theoretisch klingen, so ist es deswegen, weil ich die Aufmerksamkeit auf Faktoren zu lenken wünsche, die in der ganzen Welt gemeinsam sind, und nicht auf praktische Einzelheiten, die zonenbedingte oder andere Unterschiede hervorheben. Zugleich sollen sowohl die in die Beute eingehängten Waben als auch die im Honighaus verwendeten Schleuder-Vorrichtungen zur Sprache kommen.

Die Bienen sind, was ihre Beute oder anderweitige Behausung angeht, weitgehend tolerant und diese Anpassungsfähigkeit ist auch einer der Gründe, aus dem der Mensch sie auszubeuten vermag. Ich vermeide es absichtlich, den Ausdruck sie „zähmen“ kann, zu gebrauchen, denn Zähmung erfordert weitergehende Veränderung der Verhaltensmodelle, als es bei Insekten möglich ist.

Der Bienenzüchter kann — im Unterschied zu den Bienen — denken, und im Verlaufe der Zeit haben sich viele Gedanken darüber gemacht, was die Bienen von einer Beute fordern könnten. Diese Gedanken sind zum Teil traditionsgebunden: „Ich verwende diese oder jene Beute, weil mein Vater und Großvater sie nahm.“ Etwas später waren diese Gedanken anthropomorpher Natur: „Meine Haustür befindet sich unten, mitten in der Fassade, warum sollen meine Bienen nicht auch einen solchen Eingang haben“. Glücklicherweise gibt es jedoch auch echte Neuerer und ihre Gedanken sind heute für uns von besonderem Interesse.

Die Bedürfnisse der Bienen und der Bienenzüchter sind unterschiedlich, weil Erfolg für sie einen unterschiedlichen Sinn hat. Erfolg für das Bienenvolk bedeutet Überleben in Verbindung mit Reproduktion (Auszug von lebensfähigen Schwärmen). Erfolg für den Bienenzüchter bedeutet in der Regel einen entsprechenden Gewinn aus seinen Geld- und Zeitinvestitionen und das ist meist dann der Fall, wenn das Bienenvolk in einem dem Bienenzüchter zugänglichen Teil der Beute mehr Honigreserven anlegt, als es für seinen eigenen Bedarf braucht. Gewöhnlich

* Einleitendes Referat zur Plenarsitzung der Ständigen Kommission für Bienentechnologie und Imkereigeräte anlässlich des XXVI. APIMONDIA-Kongresses

geht diese Lagerung zusätzlichen Honigs auf Kosten der natürlichen Reproduktion der Bienen, d.h. Anwendung eines Systems der Schwarmkontrolle.

50 bis 60 Millionen Beuten werden heute in der Welt zur Honigproduktion gehalten. Die gleichen Beuten werden auch zur Erzielung von Bienenwachs, Weiselfuttersaft, Pollen und Bienengift gehalten, für die Zucht von Paketschwärmen und -königinnen, oder zur allgemeinen Lust und Zierde. Für Unterricht, Forschung und Bestäubung können die Beuten jedoch von der Norm stark abweichen. Von wirtschaftlichem Interesse sind gegenwärtig: Materialien für Beutenherstellung, vor allem Holzersatz, nach Gebrauch wegzwerfende Beuten und andere rahmenlose Beuten sowie Normen für Beuten und Beutenbestandteile und Größenangaben im metrischen System.

Brutraum und Honigraum

In für Honigleistung entworfenen Beuten ist der Brutraum aus zwei Gründen vom Honigraum getrennt. Zum einen ist diese Trennung für den Imker bei der Honiggewinnung bequem. Zum anderen sind die Bedürfnisse der Bienen im Brutraum und im Honigraum so unterschiedlich, daß dies beim Beutentwurf ausgewertet werden kann.

Im wesentlichen muß nur eine einzige Beutendimension bei jedem Entwurf eingehalten werden, damit die Beute tatsächlich den Bedürfnissen der Bienen entspricht. Es handelt sich um den Wabenabstand (von Wabenmitte zu Wabenmitte) im Brutraum. Alle anderen Dimensionen können entweder innerhalb breiter, für die Bienen tolerierbarer Grenzen gehalten oder so gewählt werden, daß sie für den Imker, nicht jedoch für die Bienen entsprechen. Werden in die Beuten Mittelwände oder vorgefertigte Waben aus Wachs oder Plastik eingehängt, muß der Durchmesser der Zellen sehr genau sein. Sowohl Wabenabstand als auch Zelldurchmesser unterscheiden sich etwas von einer Bienenrasse zur anderen sowie zwischen den beiden zahmen Spezies der *Apis mellifera* und *Apis cerana*. (Bei den beiden anderen Spezies, *Apis florea* und *dorsata*, baut das Volk eine einzige Wabe, so daß der „Wabenabstand“ unwichtig ist.)

Als in vorgeschichtlichen Zeiten zum erstenmal eigens zu diesem Zweck gebaute Beuten verwendet wurden, waren es einfache Behälter, in denen die Bienen ihre Waben unterbrachten. Sie wurden lange Zeit verwendet. Es folgte eine Etappe, in der die Imker die Stellen „markierten“; an denen sie die Waben wünschten. Diese „Markierungen“ waren parallele Wachsstreifen, die an der Innenseite des Beutendeckels oder an parallel angebrachten Kerben in Ton- oder Holzbeuten befestigt wurden. Dabei mußte jedoch der richtige Abstand gewahrt werden, der von den Bienen eingehalten werden sollte.

Die nächste Entwicklungsrichtung war die Beute mit Mobilrähmchen, die bekanntlich um 1600 und möglicherweise auch in aristotelischen Zeiten in Griechenland verwendet wurde. Sie hat die Form eines runden Papierkorbs mit einer Reihe paralleler Streifen an der offenen Oberseite. Die Breite der Leiste entspricht dem natürlichen Wabenabstand und die Bienen bauen von jeder Leiste ausgehend eine Wabe nach unten. Die Beutewände sind nach innen geneigt, wie es

auch bei natürlich gebauten Waben der Fall ist, ohne daß die von den Bienen gebauten Waben an die Wände stoßen: Jede Leiste kann mit ihrer Wabe als separate, mobile Einheit der Beute entnommen werden.

1851 baute LANGSTROTH sein Mobilrähmchen — eingangs für den Brutraum. „Jede Wabe ist in dieser Beute an einem beweglichen Rähmchen befestigt und in weniger als fünf Minuten können sie allesamt entfernt werden, ohne ausgeschnitten oder beschädigt werden zu müssen und ohne die Bienen zu stören.“ Der überflüssige Honig mußte nicht unbedingt aus diesen Waben gewonnen, sondern konnte „bequem und in schöner, verkaufsrichtiger Form aus dem oberen Aufsatz oder der Glasglocke“ ausgeschnitten werden. Solche Glasglocken werden laufend verwendet. LANGSTROTHs sehr präzise gebauten Rähmchen zum Einhängen, in denen die Bienen ihre Waben bauen, werden auch heute noch verwendet. Im Brutraum müssen sie sich im richtigen Abstand voneinander, von der Beutenwand und von den Rähmchen der anderen Aufsätze, sowohl der unteren als auch der oberen, befinden.

Die Hauptvorteile von Mobilrähmchen im Brutraum liegen darin, daß jede Wabe kontrolliert und ihr Inhalt eingeschätzt werden kann und daß die Waben innerhalb der Beute oder zwischen Beuten ausgetauscht oder ersetzt werden können. Die griechische Rundbeute mit Leisten und beweglichen Waben bot den ersten, nicht jedoch auch den zweiten Vorteil, da die Leisten verschiedener Länge waren. Das Interesse an Leistenbeuten mit Mobilwaben ohne Rähmchen wurde um 1960 erneut rege. Wieder wurden solche Beuten entworfen, diesmal jedoch rechteckig und nicht rund im Querschnitt. Die Leisten waren damit von gleicher Länge und konnten untereinander ausgetauscht werden. Diese Beuten werden heute auf breiter Ebene in Afrika verwendet (10). Es sind zum Teil Lagerbeuten mit einem Aufsatz. Die sogenannte Afrihive („Afrobeute“) hat den gleichen Querschnitt wie die Langstrothbeute und erhält Langstrothaufsätze als Honigräume.

Der Honigraum

Die Bienen akzeptieren größere Wabenabstände im Honig- als im Brutraum, wenn ausgebaute Waben anstelle von Mittelwänden einge-hängt werden. Im übrigen muß keine einzige Dimension streng eingehalten werden, wenn der Imker es nicht wünscht. Um zu verstehen, was die Imker sich selbst auferlegten, erinnern wir uns doch, was nach Einführung der Langstrothbeute geschah. Das Buch, in dem LANGSTROTH seine Beute beschrieb, wurde 1853 in den Vereinigten Staaten veröffentlicht. 1857 stellte MEHRING in Deutschland Wachsblätter her, denen Sechsecke aufgedruckt wurden und die die Mittelrippe der Bienenwabe simulierten — die Mittelwand. Rähmchen mit von diesen ziemlich dicken Mittelwänden ausgebauten Waben konnten sowohl für Honiglagerung als auch für Brut verwendet werden und 1865 gelang es HRUSCHKA in Österreich, den Honig aus diesen Rähmchenwaben zu gewinnen, nachdem er zunächst die Wachsdeckelchen von den Zellen entfernte: Seine Erfindung ist heute als Zentrifugalschleuder bekannt. Etwa um die gleiche Zeit verbesserte Abbé COLLIN in Frankreich das Königinnenabsperrgitter, ein Metallgitter, das dazu dient, die Königin (nicht jedoch die

Arbeiterinnen) in jenem Teil der Beute zu halten, in dem der Imker die Brut zu haben wünscht — im Brutraum. Auf diese Art wird ein hygienischer Honigraum geschaffen, der durch die Brutflege nicht beeinträchtigt wird. Der Imker kann so Honigräume verwenden, die seinen Wünschen entsprechen.

Um 1870 konnten von Mittelwänden ausgehend gebaute gedrahtete Waben aus den brutfreien Honigräumen der Beute entnommen, entdeckelt und in der Schleuder der Honig entzogen werden. Hundert Jahre und mehr gingen die Imker in dieser Weise vor. Ich will aber darauf hinweisen, daß heute die für den Honigraum bestimmten Waben nicht mobil sein müssen (sie können fest sein oder nach Gebrauch weggeworfen werden), daß Präzision, die immer teurer wird, beim Bau des Honigaufsatzes nicht immer erforderlich ist und schließlich, daß auf die anstrengende und oft unsaubere Entdeckelungsprozedur, und damit auf die anschließende Behandlung der Deckelchen, verzichtet werden kann.

Der Grund der Verwendung von Mobilrähmchen im Honigraum fußt auf Umständen, die heute der Vergangenheit angehören. Die Reihenfolge der Erfindungen in der imkerlichen Praxis ist : Mobilrähmchen, Mittelwände und Zentrifugalschleuder für Honig. In den ersten Honigschleudern waren die Waben tangential angeordnet — die Zellöffnungen waren auf einer Seite der Mitte zu gerichtet — und die Rähmchen mußten einzeln eingeführt und selbstverständlich gewendet werden, um den Honig auch von der anderen Seite zu gewinnen. Die Radialanordnung der Waben wurde bereits 1867 getestet, konnte jedoch erst 1920 allgemein eingeführt werden, als es Elektromotoren gab, die die erforderliche, hohe Geschwindigkeit sichern konnten. Neuerdings werden Radialschleudern gebaut, die groß genug sind, um vier Honigaufsätze mit Waben (auch 8, 16 und mehr Aufsätze) aufzunehmen. Die Achse der großen Schleudern kann senkrecht oder waagrecht laufen, wobei die Rähmchen während des ganzen Arbeitsganges Radialstellung beibehalten. Ich selbst sah zum erstenmal solche Großschleudern vor nunmehr zehn Jahren in Neu Südwalles. Roger BLACKWELL besaß in Kempsey eine Schleudervorrichtung für 72 Aufsätze. In seinem Bienenstand bei Tamworth verwendete er Aufsätze mit festen Rähmchen und mit plastikverstärkten Mittelwänden. Anhand einer komplexen Entdeckelungsvorrichtung wurden beide Wabenseiten in einem Gang entdeckelt, ohne aus dem Aufsatz entfernt werden zu müssen. Die Rähmchen bleiben immer an Ort und Stelle.

1893 wurde eine Gußform patentiert, mit der ganze Waben, einschließlich Zellwände, hergestellt wurden und seither wurden zahlreiche Versuche unternommen, Waben sowohl im Normal- als auch im Halbmaß herzustellen. Metallwaben wurden bereits 1870 getestet, wurden von den Bienen jedoch nur unter bestimmten Unständen akzeptiert. Nach dem Zweiten Weltkrieg wurden verschiedene Plastmassen entdeckt und viele wurden mehr oder weniger erfolgreich zur Herstellung von Mittelwänden oder auch ganzen Waben verwendet. Die Zellwände waren in der Regel niedriger als normal. Diese Plastikwände sind stärker, widerstandsfähiger und leichter zu desinfizieren als Wachswaben und brauchen nicht entdeckelt zu werden. In der letzten Nummer des *Journal of Apicultural Research* berichten B. F. DETROY und E. H. ERICKSON vom Landwirt-

schaftsministerium der Vereinigten Staaten über Versuche, bei denen es ihnen gelang, Honig aus zuvor erwärmten, von den Bienen mit Honig gefüllten und gedeckelten Waben zu gewinnen, ohne sie zu entdeckeln (3). Die Zellwände der Plastikwaben haben nicht volle Höhe; in der Schleuder werden die von den Bienen weiter gebauten Wabenzellen und die Deckelchen entfernt, so daß die Plastikwabe sauber und leer zurückbleibt. Der Entdeckelungsvorgang kann bei allen drei getesteten Plastmassen umgangen werden: Polypropylen, Polypropylen mit Talkfüllung und Acrylnitrilbutadinstyren.

Wohin wir das alles führen? Es beweist die praktischen Möglichkeiten der Verwendung von Honigaufsätzen mit eingebauten Plastikwaben (Rähmchen sind in diesem Fall überflüssig). Nach Verscheuchung der Bienen aus den Aufsätzen können diese sofort in die Schleuder gegeben und nach Desinfektion durch Erhitzen — wenn es sich als nötig erweisen sollte — wieder in die Aufsätze eingeführt werden.

Höhe der Beutenaufsätze

Zu den wichtigsten Anforderungen, die der Imker an die Beute stellt, und die mit den Bienen nichts gemeinsam haben, gehört, daß ihre einzelnen Elemente zusammenpassen und untereinander ausgetauscht werden können. Alle Aufsätze müssen die gleichen Außenmaße und den gleichen inneren Querschnitt haben, zu denen auch Bodenbrett, Deckbrett, Beutendeckel u.a. passen müssen (7).

Am nächstliegenden für den Imker ist es, nur Aufsätze gleicher Höhe zu verwenden — nur Aufsätze im Standardmaß. Allerdings spricht einiges auch für die Verwendung von zwei Höhen, wobei der Honigraum niedriger sein muß als der Brutraum. In der Regel ist ersterer nur wenig höher als die Hälfte des letzteren. Meiner Meinung nach ist dieser Unterschied vollauf begründet, obzwar mir bekannt ist, daß hier in Australien viele Imker nur das Normalmaß verwenden und daß Dr. C. L. FARRAR aus den Vereinigten Staaten, dessen Forschungen uns die theoretische Grundlage eines besseren Verständnisses der Bienenhaltung gestatteten, nur Aufsätze im Normalmaß verwendete, wobei sich der Brutraum über mehrere Aufsätze erstreckt. Eine Grundbedingung ist die Hygiene: Erstens sollten zur Erfüllung der höchsten Qualitätsansprüche bei Honig für Brutpflege und für Honigproduktion bestimmte Waben separat gehalten werden. Zweitens kann Honig im Kontakt mit Brutwaben nachdunkeln (9) und demzufolge sein Verkaufswert eingeschränkt werden. Drittens werden Honigaufsätze öfter angehoben und hin und her geschleppt als Brutasätze und trotz allen mechanischen Hilfsmitteln muß der Imker immer noch genug körperliche Arbeit leisten. Gewichtseinschränkungen sind folglich sachdienlich, denn ein Aufsatz im Normalmaß kann zu schwer werden, wenn die Honigwaben voll sind — sagen wir 40 kg im Vergleich zu 20 kg, die ein voller Aufsatz im Halbmaß wiegt. Und schließlich muß der Imker die Bienen aus jedem Honigauftatz verscheuchen, um den Honig zu gewinnen, wobei die gängigen chemischen Abschreckmittel selbst bei halbhohen Aufsätzen im Normalmaß verwendet werden können (4).

Wenden wir uns nun dem Brutraum zu. In jedwelcher Beute, gleich welches ihr Querschnitt ist, bestimmt die Höhe des Brutraumes die Wabenfläche und damit die Anzahl der Zellen, die die Königin bestiftet. Aus den meisten Eiern — nicht unbedingt aus allen — schlüpfen nach einer Periode von etwa 21 Tagen erwachsene Bienen, wodurch die Zellen erneut leer werden. In einem Langstroth-Brutraum mit 10 Rähmchen werden in der Regel täglich 2000 Zellen frei, wenn wir die Zahl der Eier mit der aufgezogenen Brutmenge gleichsetzen. Selbstverständlich können auch zwei oder mehr Bruträume verwendet werden, um mehr Raum für die Eilage oder eventuellen Eingriffe zu schaffen, die von der jeweiligen Betriebsweise gefordert werden.

Zwischen Beutendimension und Bekämpfung der Schwarmneigung besteht ein enger Zusammenhang. Bei den von J. SIMPSON und Inge RIEDEL beschriebenen, 1936 (6) in England ausgeführten Versuchen führte nicht die Einschränkung des für die Eilage der Königin bestimmten Raumes an sich zur Schwarmbildung, sondern wurden die zusammengedrängten erwachsenen Bienen durch Verringerung des Gesamtraumes der Beute gereizt. (Diese Versuche wurden mit mehreren kleinen Völkern unternommen und müßten mit starken Völkern in großen Beuten wiederholt werden). Durch konstante Zugabe von Honigaufsätzen der Art, daß der Gesamtraum der Beute immer größer ist als notwendig, kann der Schwarmbildung leicht vorgebeugt werden. Die Erweiterung des Brunnestes ist offenbar nicht wirksamer als die Erweiterung des Honigraumes.

Billige Beuten

Unter gewissen Umständen sind niedrige Kosten beim Beutentenwurf ausschlaggebend. Werden die Bienen nicht ihrer Honig- und Wachsalistung, sondern des Bestäubungsdienstes wegen gehalten, können sie in Beuten mit einmaliger Verwendung untergebracht werden. Ein Beispiel — Völker, die den Landwirten zur Bestäubung bestimmter Kulturen vermietet werden, wonach die Bienen vernichtet werden. In solchen Fällen hat Qualität keinen Sinn, ein Aufsatz aus wetterfestem Karton oder aus biologisch vernichtbarem Plastik erfüllt seinen Zweck vollauf. Gewöhnlich kann entsprechendes Material von einem Industriebetrieb im Ort, der Gefrorenes oder andere Nahrungsmittel abfüllt, bezogen werden.

Und wenn wir richtig überlegen, waren alle Primitivbeuten aus Materialien gefertigt, die praktisch nichts kosten. Der Imker holte sie sich, woher er konnte (2). Der Bau mehrerer Beutentypen kostete zwar Zeit, doch in primitiven Gemeinschaften ist Zeit nicht Geld wie in unserer Gesellschaft. Ich arbeite gegenwärtig zusammen mit einem Altphilologen und Archäologen an einer Abhandlung über die Beute der Antike

und staune oft über die umfassenden praktischen Kenntnisse der fortschrittlichen Imker vor 2000 Jahren. Sie verwendeten Beuten mit verschiedenen Charakteristika, wie unterschiedliche Größe und Spezialräume für Honiglagerung, die zum Teil sogar von der Hauptbeute abgenommen werden konnten, und nahmen dabei in den Völkern Eingriffe aller Art vor.

Doch ich will das Problem nicht weiter vertiefen. Ich erwähnte bereits jene antike Beute, von der ausgehend der Beutenbau bis in unsere Tage verbessert wurde. Es handelt sich um die runde griechische Leistenbeute mit geneigten Wänden, die heute in Rechteckform verwendet wird, wobei sich der Honigraum an einem oder beiden Enden befindet. Dank der nahezu rechteckigen Form und dem oberen Querschnitt im Langstrothmaß bietet sie einen billigen Brutraum, der mit konventionellen Honigaufsätzen verwendet werden kann. Mit diesem oder mit einem konventionellen Brutraum können mit Sorgfalt Honigaufsätze im Halbmaß nur mit den oberen Leisten verwendet und auf diese Art die Kosten von Rähmchen und Mittelwänden eingespart werden. Eine Variante arbeitete W. B. BIELBY in England aus: Der Imker stellt durch Nylongewebe verstärkte Mittelwände her, die ohne Rähmchen nur mit Oberleiste verwendet werden können, die stark genug ist, um auch in die Schleuder eingeführt zu werden (1).

Superbeuten

Einige Worte noch zu den Superbeuten — das andere Extrem: nicht einfache, preiswerte, sondern komplizierte Beuten, die nur mit mechanischen Hilfsmitteln gehandhabt werden können. Hin und wieder erscheinen in Bienenzeitschriften Artikel über Beuten von komplizierter Konstruktion, denen oft eine Schleudervorrichtung eingebaut ist oder die mit Hubvorrichtungen an den höheren, dem Imker schwer zugänglichen Teilen versehen sind. Wolkenkratzerbeuten waren um 1950 hochmodern. Einige dieser Superbeuten sind von sehr sinnreicher Konstruktion, für Großimkerei jedoch ungeeignet. Dennoch muß auch in dieser Richtung weiter geforscht werden, da die Entwicklung auf dem Gebiet der Materialien und Methoden eines Tages dazu führen könnte, daß sich eine scheinbar absurde Idee als ökonomisch wertvoll erweist.

Die kompliziertesten Superbeuten, die ich je in der Praxis zu sehen bekam, sind die von S. MURDOCK und K. GRAY in Westaustralien verwendeten „Sarg“-Beuten. Eine Beute dieses Typs setzt sich aus einer Reihe von 6 Langstroth-Aufsätzen mit 8 Rähmchen zusammen, die durch Trennschiede voneinander getrennt sind und deren Fluglöcher sich abwechselnd auf beiden Seiten der Reihe befinden. S. MURDOCK verwendete einen einzigen Aufsatz mit 50 Rähmchen, der über sämtliche durch Absperrgitter getrennte Bruträume gesetzt wurde. K. GRAY ver-

wendete eine dreistöckige Einheit mit einer Reihe von sechs separaten Honigaufsätzen unter dem Superaufsatzz. Jeder Eingriff erfolgt mechanisch, mithilfe eines Krans, eventuell eines mobilen Minikrans. Ich bin überzeugt, daß Sie während des Kongresses viel Interessantes über solche Superbeuten erfahren werden, und ich hoffe, Sie werden Gelegenheit haben, sie auch in Betrieb zu sehen.

Schlußfolgerungen

Kehren wir nun wieder zu der Frage zurück : Wohin werden wir in puncto Beuten gelangen ? Ich bin überzeugt, daß uns die nächste Zukunft eine breite Skala von Verbesserungen bringen wird. Im Brennpunkt stehen die wenig auffallenden, jedoch um so notwendigeren Bemühungen um die Realisierung von Normen, vielleicht sogar von internationalen Normen für die in der Großbienenzucht gängigen Beuten. Das eine Extrem bilden die billigen Beuten, die einen traditionellen Typs, die anderen auf einer neuen Auffassung des Autonomiegedankens fußend, wieder andere, die nach dem Grundsatz niedrigstmöglicher Kosten gebaut werden. Im anderen Extrem befinden sich teure Beuten und Superbeuten. Meiner Meinung nach sind innerhalb dieser Grenzen viele nützliche Varianten möglich : Wir müssen jedoch bereit sein, die Elemente und Bestandteile jeder Beute immer wieder auf ihre Zweckmäßigkeit zu prüfen, ebenso jeden auf Bienen und ihren Honig gerichteten Eingriff des Menschen. Vor allem müssen wir ein offenes Ohr für neue Ideen haben, gleich woher sie kommen, ob von Imkern oder außerhalb der Imkerwelt. Ich bin überzeugt, daß diese Zusammenkunft einen wichtigen Beitrag in dieser Richtung leisten wird.

B I B L I O G R A P H I E

1. BIELBY, W. B. (1977) — Home honey production. *Wakefield ; EP Publishing Ltd.*
2. CRANE, Eva (1977) — The shape, construction and identification of traditional hives. *Bee World* 58 (3) : 119—1927 IBRA Reprint M90
3. DETROY, B. F., E. H. ERICKSON (1977) — The use of plastic combs for brood rearing and honey storage of honeybees. *J. apic. Res.* 16 (3) : 154—160
4. DIEHNELT, B. (1966) — The bee blower. *Amer. Bee. J.* 106 (77) : 246—247
5. ERICKSON, E. H., R. W. THORP, D. L. BRIGGS (1977) — The use of disposable pollination units in almond orchards. *J. apic. Res.* 16 (2) : 107—111
6. SIMPSON, J., I. B. M. RIEDEL (1963) — The factor that causes swarming by honeybee colonies in small hives. *J. apic. Res.* 2 (1) : 50—54
7. SMITH, F. G. (1966) — The hive. *Bull. Dep. Agric. West. Aust.* No. 3464
8. TOWNSEND, G. F. (1965) — Benzaldehyde for driving bees. *Am. Bee. J.* 105 (7) : 250
9. TOWNSEND, G. F. (1974) — Absorption of colour by honey solutions from brood comb. *Bee World* 55 (1) : 26—28
10. TOWNSEND, G. F. (1976) — Transitional hives for use with the tropical African bee *Apis mellifera adansonii*. *Full. report on 1st Conference on Apiculture in Tropical Climates* : 181—189
11. WALTON, G. M. (1975) — The metrication of beekeeping equipment. *Bee World* 56 (3) : 109—118

Introducción

En esta comunicación que inaugura la reunión referente a la colmena, las abejas y los apicultores, sólo trataré genérica y generalmente el tema. Estoy segura que los locutores que seguirán se refirirán a los problemas específicos vinculados a la interacción existente entre las colmenas, las abejas y los apicultores, que debe tener en cuenta esta rama hoy día. Las interacciones, como tales, me parecen estar sintetizadas en la concepción según la que "la colmena que emplea un apicultor es la expresión externa y visible de su capacidad de mantener a las abejas, de acuerdo con sus propósitos".

Las colmenas tienen ciertas características en todo el mundo, pero pueden sufrir variaciones muy grandes e interesantes; esto es válido también para los apicultores y las abejas. Si esta expresión parecería en cierto modo teórica, es porque quiero dirigir la atención sobre los factores comunes en todo el mundo, más bien que sobre los detalles prácticos que relevan diferencias regionales de otra índole. No obstante, quiero discutir tanto los cuadros empleados en las colmenas, así como el extractor de miel utilizado en los centros de extracción.

Las abejas toleran bastante bien las diferencias entre las colmenas u otros tipos de alojamientos y esta adaptabilidad es una de las explicaciones del hecho de que el hombre las puede explotar. Deliberadamente evito la expresión "el hombre las puede *domar*", ya que domar implica cambios de comportamiento más amplios que los posibles en los insectos.

Los apicultores — a diferencia de las abejas — pueden pensar y a lo largo de los siglos ellos tuvieron muchas ideas en lo que concierne a las exigencias de las abejas con respecto a las colmenas. Algunas de estas ideas eran de índole *conservadora*: "empleo una colmena que es así, ya que es la colmena que empleó mi padre y mi abuelo". Las ideas más recientes eran *antropomorfas*: "La casa grande tiene la puerta abajo, en medio de la fachada, a las abejas les convendría también una entrada similar". Afortunadamente, existieron también otras ideas, verdaderamente innovadoras y éstas tienen hoy día particular interés.

Las exigencias de las abejas y de los apicultores son distintas, ya que el éxito las separa. El éxito de una colonia de abejas es la sobrevivencia, inclusive la reproducción (la formación de enjambres, que a su vez sobrevivan). Para el apicultor, el éxito significa por lo general un ingreso satisfactorio en relación con sus inversiones de tiempo y dinero, lo que generalmente se obtiene mediante el almacenamiento por las colonias de abejas de algunas cantidades de miel mucho mayores que las que necesitan, en una parte de la colmena de la que el apicultor la puede sacar fácilmente. Por lo general este excedente de miel se realiza

* Sesión plenaria de la Comisión Permanente de Tecnología y Utilaje Apícolas-Comunicación de introducción

mediante la eliminación o dificultando la reproducción natural de las abejas, prácticamente mediante un sistema de control de la enjambrazón.

Actualmente, en el mundo se emplean para la producción de miel 50—60 millones de colmenas. Las mismas colmenas se emplean para producir la cera, la jalea real, el polen o el veneno ; para criar reinas o abejas para los paquetes ; y para un interés general, como adorno o placer. Pero para la capacitación, el estudio o la investigación, así como para la polinización, las colmenas se pueden alejar considerablemente del standard. Actualmente, tienen interés económico : los materiales para las colmenas, sobre todo los sustitutos de la madera ; las colmenas que se pueden echar después de haberlas empleado y otras colmenas, sin cuadros ; colmenas para varias colonias ; y, finalmente, standards para las colmenas y para las partes de colmena y su tipificación en el sistema métrico.

El espacio para las crías y el espacio para la miel

En las colmenas destinadas a la producción de miel, el espacio destinado a las crías se separa del espacio de almacenamiento de la miel, por dos razones : en primer término esta separación es cómoda para el apicultor al cosechar la miel ; en segundo término, el espacio necesario a las abejas para las crías es distinto al necesario para la miel, situación que se puede aprovechar al proyectar una colmena.

Fundamentalmente, una sola dimensión de la colmena debe respetarse obligatoriamente en todo proyecto, para que corresponda verdaderamente a las necesidades de las abejas. Esta es la distancia (de un centro a otro) entre dos panales adyacentes en el espacio dedicado a las crías. Todas las demás dimensiones bien que se pueden encajar dentro de límites amplios de tolerancia, o bien que se escogen para ser más cómodas para el apicultor, no para las colmenas. Si en la colmena se introducen láminas de cera estampada o de plástico, los diámetros de las celdillas deben ser muy exactos. Tanto la distancia entre los panales, como el diámetro de la celdilla difiere en cierta medida de una raza de abejas a otra y entre las dos especies de abejas de colmena *Apis mellifera* y *Apis cerana*. (En las dos restantes especies de *Apis florea* y *dorsata*, la colonia construye un solo panal, de modo que la distancia entre los panales no tiene ningún sentido).

En los tiempos prehistóricos, cuando se emplearon por primera vez las colmenas construidas, éstas eran simples recipientes en los que las abejas colocaban sus panales ; la situación siguió así mucho tiempo. Vino una etapa cuando algunos apicultores fijaban algunos "indicadores" en los lugares en que querían que se instalasen los panales. "Los indicadores" eran una franja de cera aplicada paralelamente en la tapa interior de la colmena, ranuras paralelas en las colmenas de barro o incisiones paralelas en las colmenas de madera. Todas estas cosas debían hallarse a la distancia correcta ; de otro modo las abejas no las tomaban en consideración.

La siguiente corriente en la evolución fue la colmena con panales móviles, conocida en Grecia allá por 1 600 y posiblemente incluso durante el período de Aristóteles. Esta tenía forma de cesto redondo,

con la parte superior cubierta de barras paralelas. La anchura de cada barra era igual a la distancia natural de entre los panales ; las abejas construían (para abajo) un panal sobre cada barra. Las paredes de la colmena están inclinadas hacia el interior, como lo son los panales naturales, sin que las abejas peguen los panales en las paredes : cada barra con su panal se puede sacar de la colmena como una unidad móvil independiente.

En 1851 Langstroth realizó los cuadros móviles — al principio para la cámara de cría. "Cada panal en esta colmena está pegado a un cuadro móvil y en menos de cinco minutos se pueden sacar todos sin cortarlos o estropearlos y sin molestar a las abejas". El sobrante de miel no era obligatoriamente cosechado de estos cuadros, sino de "los melarios o la campana con que se cubrían, de la manera más cómoda, bonita y fácilmente vendible" ; se empleaban también corrientemente las campanas de vidrio. Los cuadros de Langstroth minuciosamente construidos, suspendidos, en cuyo interior las abejas construyen sus panales, siguen empleándose también hoy día. En las cámaras de cría deben hallarse a la distancia correcta y también a la distancia correcta de la pared de la colmena y los cuadros de otros melarios, ubicados encima o debajo.

Las principales ventajas de los panales móviles de la cámara de cría son que cada panal se puede controlar y su contenido evaluado y que los panales se pueden intercambiar — en la misma colmena o entre varias colmenas — o se pueden reemplazar por completo. La colmena griega redonda, de barras con panales móviles, ofrecía la primera ventaja, pero no a la segunda, ya que las barras tenían longitudes distintas. El interés por las colmenas con barras y panales móviles, sin cuadros, reapareció allí por 1960 ; se han proyectado tales colmenas, pero con la sección transversal rectangular en vez de redonda ; las barras tienen la misma longitud y se pueden intercambiar. Tales colmenas se emplean ahora en gran escala en África (10) ; algunas son colmenas horizontales de una sola alza ; Afrihive es una colmena que tiene la sección transversal igual a la de Langstroth, a la que se le agregan melarios Langstroth para el almacenamiento de la miel.

El espacio para la miel

Las abejas aceptan en el espacio para la miel una distancia mayor entre los panales que en el espacio para las crías si se introducen panales construidos ya y no láminas de cera estampada. En realidad, ninguna dimensión debe ser exacta, si el apicultor no quiere. Para comprender todo lo que se impusieron los apicultores, es preciso que nos acordemos qué es lo que siguió después de la introducción de la colmena Langstroth. El libro en que Langstroth describe su colmena fue publicado en los Estados Unidos en 1853. En 1857 Mehring, en Alemania, producía las láminas de cera estampada que tenían hexágonos, fingiendo la base del panal de la abeja : la lámina estampada. Cuadros con panales construidos de tales láminas, un poco gruesas, se empleaban para almacenar la miel y para las crías ; en 1865 Hruschka de Austria podía evacuar la miel de estos panales, después de desopercular las celdas : su invento es conocido hoy con el nombre de extractor centrifugal. Aproximadamente en el mismo período, Abbé Collin de Francia perfeccionaba el

excluidor de reinas — una red metálica empleada para impedir el paso de la reina (pero no de las obreras) a aquella parte de la colmena donde el apicultor quiere que se críe pollo — la cámara de cría. De este modo se crea un espacio de almacenamiento de la miel, higiénico, sin contaminar ; también, el apicultor tiene la posibilidad de emplear los melarios según su propia preferencia.

Alrededor de 1870 los panales en cuadros, construidos a partir de láminas de cera estampada fortalecidos con alambre se podían sacar de los melarios sin crías, se desoperculaban e introducían en una centrifuga para la extracción de la miel. Los apicultores hicieron esto durante más de 100 años. Hoy quiero subrayar que los cuadros para el almacenamiento de la miel *no deben ser móviles* (pueden ser fijos o se pueden echar), que la precisión — que siempre es muy cara — no es esencial para hacer los melarios y, finalmente, que podemos prescindir de la onerosa operación de desoperculación y posterior tratamiento de los opérculos.

La razón del empleo de los cuadros móviles en los melarios se basa en situaciones anacrónicas. Las innovaciones en la práctica apícola fueron, por orden cronológico : cuadros móviles, láminas de cera estampada, después el extractor centrifugal. En los primeros extractores los panales se instalaban tangencialmente — con la abertura de las celdas de una de las caras orientada hacia el centro — y los cuadros debían introducirse uno a uno (y por supuesto, vueltos después — para extraer la miel de la segunda cara). La ubicación de cada panal a lo largo de un radio fue experimentada aún en 1867, pero sólo se generalizó alrededor de 1920, cuando pudieron emplearse los motores eléctricos que asegurasen las grandes velocidades necesarias. Más recientemente se construyeron extractores radiales en los que caben cuatro melarios con cuadros (u 8 ó 16 melarios, o más aún). El eje de los extractores grandes puede ser vertical u horizontal, pero los cuadros son obligatoriamente en posición radial durante la operación. Personalmente, vi por primera vez tales extractores grandes hace 10 años, en New South Wales. En Kempsey, Roger BLACKWELL había instalado un extractor con la capacidad de 72 melarios ; en su colmenar, cerca de Tamworth, empleaba melarios con cuadros fijos con láminas de cera estampada reforzadas de material plástico. Empleaba un desoperculador complejo en el que los panales eran desoperculados simultáneamente en las dos caras, sin sacarlos del melario ; los cuadros nunca se sacan de su lugar.

En 1893 se patentó un molde con ayuda del que se hacían panales enteros, inclusive las paredes de las celdas y a partir de entonces se elaboraron muchos procedimientos de fabricación, tanto de los panales de dimensiones normales, así como de los para los melarios. En 1870 se experimentó la utilización de los panales de metal, pero las abejas los aceptaban en ciertas condiciones. Después de la segunda guerra mundial se produjo una gran variedad de materiales plásticos ; se ensayó el empleo de algunos para producir láminas estampadas, pero los resultados fueron parcialmente buenos ; las paredes de las celdas eran más cortas. Tales panales, de material plástico, son más sólidos, más resistentes y se pueden esterilizar con mayor facilidad que los panales de cera de abejas y mediante su empleo se puede eliminar la desoperculación. En el último número de *Journal of Apicultural Research* B. F. DETROY y E. H. ERICKSON del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos detallan

las experiencias en las que consiguieron la extracción de la miel de los panales de plástico previamente calentados — panales llenos con miel y operculados por las abejas — sin desopercularlos (3). Las paredes de las celdas del panal de plástico no tenían la altura normal ; en el extractor, las prolongaciones de cera construidas por las abejas y, con ellas, los opérculos de cera se rompieron ; el panal de plástico se quedó limpio y vacío. Todos los 3 materiales plásticos experimentados soportaron la extracción sin la desoperculación : polipropileno, polipropileno relleno de talco y estireno butadieno acrilonitrilo.

¿Qué demuestra todo esto ? La posibilidad práctica de emplear para la miel los melarios con panales de material plástico prefabricados (los cuadros no hacen falta en este caso) ; después de echar a las abejas de los melarios, éstos pueden introducirse en el extractor, y después de la esterilización — si hace falta — se puede volver a introducirlos en una colmena o se almacenan.

Altura de las alzas

Los elementos de la colmena deben ser compatibles e intercambiables : es una de las más importantes calidades de la colmena, desde el punto de vista del apicultor, y sin ninguna relación con las abejas. Todas las alzas deben tener la misma sección interior y exterior, a la que deben ajutarse los fondos, las entretapas, las tapas etc. (7).

Lo más sencillo para el apicultor es emplear alzas de la misma altura — únicamente alzas de dimensiones standard. No obstante, el empleo de las alzas de dos alturas — el melario menos alto que la cámara de cría — tiene su explicación ; por lo general el primero supera en por lo menos 1/2 la altura del segundo. Según mi opinión, la diferenciación está fundamentada, aunque sé que en Australia muchos apicultores sólo emplean las alzas normales, o que el Dr. C. L. FARRAR de los Estados Unidos, cuyas investigaciones nos permitieron una amplia comprensión de la base teórica de la explotación de la colmena, fue uno de los que sólo empleaban los melarios ; la cámara de cría se extendía a varios melarios. La primera razón es la higiene : para mantener el standard de la calidad, es preciso que los panales para la cría de pollo estén separados de los destinados al almacenamiento de la miel. En segundo término, las cajas con miel son más frecuentemente elevadas y transportadas que las con crías, y — a pesar de la mecanización — el apicultor tiene siempre algo que elevar. Debe también respetar la legislación relativa al peso que sus empleados tienen el permiso de elevar. Por lo tanto, los límites de peso son importantes ; pues bien, una alza de altura normal llena de miel puede pesar mucho — unos 40 kg, en comparación con 20 kg cuanto pesa un melario lleno. Finalmente, el apicultor debe apartar a las abejas de cada melario para poder extraer la miel y las sustancias químicas repletas empleadas hasta ahora tienen un radio de acción un poco menor que la profundidad común de los melarios (8). Los escapes de abejas, con aire, no tienen este límite — se pueden emplear también en el caso de las alzas normales (4).

Vamos a ocuparnos ahora de la cámara de cría. En una colmena, indiferentemente de su sección transversal, la profundidad de la cámara de cría determina la superficie de panal de la misma y por lo tanto el

número de celdas en las que la reina puede poner huevos. De la mayoría de los huevos — aunque a menudo no de todos — después de un período aproximado de 21 días nacen abejas adultas y las celdas vuelven a estar vacías. En una cámara de cría Langstroth de 10 cuadros puede ponerse un número medio de 2000 huevos al dia, si asimilamos el número de huevos con el pollo criado. Para ofrecer más espacio para los huevos, o para facilitar las intervenciones que suponen el esquema de mantenimiento, so pueden emplear 2 ó varias cámaras de cría.

Existe una estrecha relación entre las dimensiones de la colmena y la prevención de la enjambrazón. En las experiencias comunicadas por J. SIMPSON e Inge RIEDEL en Inglaterra en 1963 (8), la restricción como tal del espacio de puesta no provocó la enjambrazón, pero la reducción del espacio total de la colmena, que conduce a la aglomeración de las abejas adultas, sí, la provocó. (Estas experiencias se hicieron con colmenas pequeñas y deberían repetirse con colonias muy grandes en colmenas grandes). Agregando, antes de que la necesidad sea patente, constantemente alzas, de modo que el espacio total de la colmena sea permanentemente excedentario, la enjambrazón se puede prevenir fácilmente. Pero la extensión del espacio destinado a las crías no parece ser más eficaz en este sentido que la extensión del espacio para el almacenamiento de la miel.

Colmenas baratas

En ciertos casos el precio módico es una condición esencial de la colmena. En los casos en que las abejas no se crían para producir miel y cera, sino para el servicio que hacen, se pueden emplear también colmenas de materiales perecedores. Un ejemplo — las colonias vendidas a los granjeros para la polinización de ciertos cultivos, después de lo cual las abejas son destruidas. En estos casos, una colmena de calidad no tiene sentido : bastan algunas alzas de cartón aislante o de material plástico biodegradable ; por lo común se puede obtener un material correspondiente de la industria local de envasado de helados u otros alimentos.

Considerando el problema desde un punto de vista más amplio, casi todas las colmenas primitivas se hacían de materiales que no valían nada ; el apicultor los tomaba de donde podía (2). La fabricación de muchos tipos de colmena requería mucho tiempo, pero en las comunidades primitivas el tiempo no significaba dinero, como lo significa hoy. Escribo actualmente un trabajo sobre las colmenas de la antigüedad, en colaboración con un sabio humanista y arqueólogo y me quedo admirada a veces por el alto nivel de los conocimientos prácticos de los apicultores más avanzados, de hace 2000 años. Podían hacer toda clase de operaciones con sus colmenas, que tenían gran variedad de características

especiales — por ejemplo la dimensión variable y partes especiales para el almacenamiento de la miel, que podían incluso desprenderse de la colmena de base.

No voy a entrar en detalles. Mencioné ya aquella colmena antigua que constituyó el punto de partida de los mejoramientos aportados hasta nuestros días a la construcción de las colmenas. Esta es la colmena griega redonda de barras, con las partes laterales inclinadas, que se emplean hoy en forma rectangular, teniendo el espacio de almacenamiento de la miel en una o las dos extremidades. Por su forma, que se acerca más al cuadro, con la sección transversal superior de dimensión Langstroth, ofrece una cámara de cría barata, que se puede emplear con los melarios comunes.

A este tipo o a una alza común se le puede adaptar — con la atención merecida — un melario normal, pero sólo con barras superiores, ahorrando de este modo los cuadros y las láminas de cera estampada. Otra variante es la elaborada por W. B. BIELBY, de Inglaterra : el apicultor puede hacer una lámina de cera armada con nylon, que emplea con la barra superior, sin cuadros, por estar lo suficientemente resistente para ser introducida como tal en el extractor (1).

Hiper-colmenas

Es preciso decir algunas palabras también acerca de las hiper-colmenas, para referirme al otro extremo : no colmenas baratas y sencillas, sino colmenas complicadas, manejadas con medios mecanizados. Algunas veces se publican en las revistas apícolas materiales en los que se describen colmenas de construcción compleja, abarcando incluso un sistema de extracción, o que están provistas de dispositivos de carga para las partes muy altas, a las que el apicultor no puede llegar ; alrededor de 1950 estuvieron de moda las colmenas rascacielos. Algunas de estas colmenas están ingeniosamente construidas, pero no se pueden emplear en la práctica industrial. No obstante, las ideas en este sentido deberían tomarse en consideración, ya que la evolución de los materiales y métodos podrían demostrar en un determinado momento que una idea aparentemente sin sentido representa una perspectiva, desde el punto de vista económico.

La hiper-colmena más complicada empleada en la apicultura industrial es la vista por mí en los colmenares de Sid MURDOCK y Ken GRAY en Australia Oeste ; la colmena "ataúd" se compone de una fila de 6 alzas Langstroth con 8 cuadros, separadas por tablas. Las piqueras se hallan en posición alterna, en las dos caras de la fila. Sid MURDOCK empleaba un solo melario con 50 cuadros, instalado encima de todas las cámaras de cría, cada una con un excluidor de reinas. Ken GRAY utilizaba un sistema con 3 pisos-paletas, con una fila intermedia de 6 melarios

independientes debajo del hipero-melario. Todos los manejos son mecánicos, con ayuda de una grúa o mini-grúa móvil. Estoy convencida de que se enterarán de muchas novedades acerca de las hiper-colmenas durante este Congreso y espero que vean algunas en explotación.

Conclusiones

Para terminar, tenemos que regresar a la pregunta : ¿ cuáles son las tendencias en cuanto a las colmenas ? Creo que en el futuro próximo la gama de los mejoramientos será muy amplia. El punto central son los esfuerzos no espectaculares, pero tan necesarios para realizar algunos standard, tal vez internacionales, para las colmenas utilizadas corrientemente en la apicultura industrial.

En uno de los extremos de la gama se hallan las colmenas baratas, algunas tradicionales, otras basadas en una concepción nueva sobre la autonomía y otras construidas especialmente para ser baratas. En el otro extremo se hallan las colmenas costosas y las hiper-colmenas. Según mi opinión, a lo largo de toda esta gama son posibles realizaciones útiles : tenemos que prepararnos para volver a considerar la necesidad de cada elemento y parte de colmena y de cada intervención del hombre que tiene como objeto las abejas y su miel. Más que nada, tenemos que estar constantemente receptivos a las ideas nuevas, indiferentemente si éstas vienen del mundo apícola o desde fuera. Estoy convencida de que esta sesión aportará una viosa contribución en este sentido.

BIBLIOGRAFIA

- 1) BIELBY W. B. (1977) — *Home honey production*. Wakefield, EP Publishing Ltd.
- 2) CRANE E. (1977) — *The shape, construction and identification of traditional hives*. Bee World, 58 (3) : 119—127
- 3) DETROY B. F., E. H. ERICKSON (1977) — *The use of plastic comb for brood rearing and honey storage by honeybees*. J. apic. Res., 16 (3) : 154—160
- 4) DIEHNELT B. (1966) — *The bee blower*, Am. Bee J., 106 (7) : 216—247
- 5) ERICKSON E. H., R. W. THORP, D. L. BRIGGS (1977) — *The use of disposable pollination units in almond orchards*. J. apic. Res., 16(2) : 107—111
- 6) SIMPSON J., I. B. M. RIEDEL (1963) — *The factor that causes swarming by honeybee colonies in small hives*. J. apic. Res., 2 (1) : 50—54
- 7) SMITH F. G. (1966) — *The hive*. Bull. Dep. Agric. West. Aust. No. 3464
- 8) TOWNSEND G. F. (1965) — *Benzaldehyde for driving bees*. Am. Bee J., 105 (7) : 250
- 9) TOWNSEND G. F. (1974) — *Absorption of colour by honey solutions from comb*. Bee World, 55 (1) : 26—28
- 10) TOWNSEND G. F. (1976) — *Transitional hives for use with the tropical African bee Apis mellifera adansonii*. Full report on 1st Conference on Apiculture in Tropical Climates : 181—189
- 11) WALTON G. M. (1975) — *The metrication of beekeeping equipment*. Bee World, 56 (3) : 109—118

Д-р Эва КРЕЙН
Почетный член АПИМОНДИИ
АНГЛИЯ

Введение

В моем докладе, которым начинается заседание на тему «Улей, пчелы и пчеловоды» я лишь вкратце расскажу об этом предмете. Я убеждена, что следующие докладчики будут говорить о специфических вопросах взаимодействия между ульями, пчелами и пчеловодами, которое необходимо учитывать в этой отрасли. Это взаимодействие можно обобщить следующей фразой: «улей, применяемый пчеловодом является внешним и очевидным доказательством его способности содержать пчел согласно своим целям».

У ульев мира ряд общих характеристик, но есть много представляющих интерес различий. То же самое действительно для пчеловодов и пчел. Это определение может показаться вам несколько теоретичным но я желаю обратить внимание скорее на общие для ульев всего мира факторы, чем на практические детали, определяющие региональные или другие различия. В частности я желаю обсудить вопрос ульевых рамок и медогонок, используемых в центрах для откачки меда.

Пчелы довольно хорошо переносят различия между ульями, а эта приспособляемость объясняет то, что человек может эксплуатировать их. Я нарочно не говорю, что человек может их «приручить», так как приручение связано с более широкими поведенческими изменениями, чем возможно для насекомых.

В отличие от пчел пчеловоды могут *думать*. На протяжение столетий у пчеловодов были многие идеи в связи с потребностями пчелы касательно улья. Некоторые эти идеи были *консервативными*: «я использую этот улей потому что так делали мой отец и дед». Более новые идеи были антропоморфными. «У большого дома дверь посреди фасада, пчелам подходит такой же вход». К счастью были и другие, по-настоящему новаторские идеи, которые представляют особый интерес.

Требования пчел и пчеловодов — разные. Успех пчелиной семьи — выживание, в том числе размножение (образование роя, который в свою очередь выжил бы). Успех для пчеловода — удовлетворительные доходы по сравнению с капиталовложениями и погодой — это обычно обеспечивается получением пчелиной семьей больших количеств меда, чем ей нужны, хранимых в такой части улья, откуда пчеловод может легко их изъять. Этот избыток меда получается ликвидацией естественного размножения пчел путем применения системы контроля рояния.

Ныне в мире для медопроизводства используют 50—60 млн. ульев. Эти же ульи используют для получения воска, маточного молочка, пыльцы или яда; для матководства или пакетного производства; для общих интересов или как «хобби». Но для обучения, исследований и научно-исследовательской работы ульи могут значительно отклоняться

* Пленарное заседание Постоянной комиссии по технологии пчеловодства и пчеловодному оборудованию. Вступительный доклад.

от стандарта. Ныне экономический интерес представляют материалы для ульев, главным образом заменители дерева ; ульи, которые можно выбрасывать после их использования и другие, безрамочные ульи ; ульи для нескольких семей, наконец стандарты для ульев и ульевых стенок, размеров.

Область расплода и пространство для хранения меда

В ульях для медопроизводства область расплода отделена от пространства для хранения меда по двум причинам. В первую очередь это отделение выгодно пчеловоду при отборе меда ; во вторую — область расплода отделена от пространства для меда, а этим можно воспользоваться при проектировании улья.

На деле лишь размер улья необходимо строго соблюдать при проектировании улья ; он должен действительно отвечать потребностям пчел. Это расстояние (от центра до центра) между двумя смежными сотами в области расплода. Все остальные размеры либо вкладываются в широкие пределы переносимости для пчел, либо их выбирают так, что они больше выгодны пчеловоду, чем пчелам. Если в улей интродуцируют искусственную вощину или соты из воска или пластмассы, диаметр ячеек необходимо строго соблюдать. Расстояние между сотами и диаметр ячеек несколько различаются в зависимости от породы пчел и между двумя видами ульевых пчел *Apis mellifera* и *Apis cerana*. (У двух других видов *Apis florea* и *dorsata* семья отстраивает один сот, так что «расстояние между сотами» здесь не имеет никакого смысла).

В доисторический период, когда впервые стали применять сооруженные ульи — это были простые емкости, в которых пчелы отстраивали свои соты. Так было долго. Затем последовал этап, когда пчеловоды закрепляли «указатели» там, где желали бы иметь соты. «Указателями» были полоски воска, закрепленные параллельно с внутренней крышкой улья, параллельные желобки в глиняных ульях или параллельные щели в случае деревянных ульев. Все они должны были быть на правильном расстоянии друг от друга, иначе пчелы пренебрегали ими.

Следующим этапом было применение улья с подвижными сотами, который использовался в Греции примерно в 1600 году и может быть даже во времена Аристотеля. Он был похож на круглую корзину для бумаг с верхним отверстием, покрытым рядом параллельных брусков. Ширина каждого бруска равна естественному расстоянию между сотами. Пчелы отстраивали на каждом бруске сот. Стенки ульев — наклонные внутрь, подобно естественным сотам, но пчелы не прикрепляют соты к стенкам : бруск с сотом можно свободно изымать из улья.

В 1851 году ЛАНГСТРОТ сконструировал подвижные рамки, сперва для области расплода : «Каждый сот в этом улье закреплен в подвиж-

ной рамке и за менее чем пять минут их можно изъять без того, чтобы испортить их или беспокоить пчел». Избыток меда не обязательно получали из этих рамок а из «помещенных в верхней части коробок и башочек самых привлекательных и удобных форм»; часто использовывали стеклянные колпачки. Внимательно отстроенные и подвешанные рамки Лангстрота, в которых пчелы отстраивают свои соты, используются и ныне. В области расплода они должны находиться на правильном расстоянии друг от друга и на правильном расстоянии от стенок улья и от рамок других магазинов, расположенных под ними или над ними.

Главные преимущества подвижных сотов в области расплода в том, что каждый сот можно проверить и оценить его содержание, что соты взаимозаменяемы в одном улье или между разными ульями и что их можно полностью заменить. Круглый греческий улей с брусками и подвижными сотами обладал первым преимуществом, но не и вторым, так как бруски были разной длины. Интерес к ульям с брусками и подвижными сотами, без рамок, возобновился в 1960 году. Спроектировали такие ульи, но с четырехугольным продольным разрезом вместо круглого; у брусков одинаковая длина и они стали взаимозаменяемыми. Такие ульи ныне широко используются в Африке (10); некоторые из них одно-корпусные, горизонтальные; Африхайв — улей с продольным разрезом, равным лангстротовскому. К нему добавляют магазины Лангстрота, для хранения меда.

Пространство для хранения меда

В пространстве для меда пчелы допускают большие размеры между сотами, чем в области расплода, при условии интродукции отстроенных сотов, а не искусственной вошины. Нет необходимости в строгом соблюдении размеров. Чтобы понять какие обязанности взяли на себя пчеловоды, вспомним что произошло после введения улья Лангстрота. Книга, в которой ЛАНГСТРОТ описывает свой улей, вышла в свет в Соединенных Штатах в 1853 году. В 1857 году в Германии МЕРИНГ выпускал восковые листы с тиснеными шестиугольниками, подражающими основе пчелиного сота: искусственную вошину. Соты, отстраиваемые на такой основе получались немножко толстыми. Их использовывали для хранения меда и для расплода. В 1865 году ХРУШКА (Австрия)嘗试着 откачивать мед из этих сотов в рамках, после удаления восковых крылечек ячеек. Его изобретение известно под названием центробежного экстрактора. Примерно в этот же период Аббе КОЛЛИН из Франции усовершенствовал разделительную решетку — металлическую сетку, не пропускающую матку, но пропускающую рабочих пчел в ту область улья, где по желанию пчеловода выращивался расплод — корпус для расплода. Таким образом создавалось гигиеническое пространство для хранения меда, которое не соприкасалось с областью рас-

плода. Кроме того пчеловод мог отдать предпочтение тому или другому типу магазина.

Примерно в 1870 году соты в рамках, отстроенные на искусственной вощине и укрепленные проволокой, можно изъять из свободных от расплода медовых магазинов, затем распечатать и поместить в центробежку для откачки меда. Пчеловоды делали это на протяжение 100 с лишним лет. Ныне мне хочется подчеркнуть, что рамки для хранения меда не должны быть неподвижными (они должны быть или неподвижными или их просто выбрасывают после использования). Точность, которая всегда стоит дорого — является существенным условием при изготовлении корпусов для меда и, наконец, можно отказаться от столь трудоемкого распечатывания и последующей обработки крышечек.

Применение подвижных рамок в медовых магазинах обусловлено устаревшими обстоятельствами. Изобретения в пчеловодной практике были по порядку следующие: подвижные рамки, искусственная вощина, медогонка. В первых медогонках соты располагались тангенциалью — с отверстием ячеек одной из сторон направленным к центру — а рамки помещали по одной (затем их поворачивали для откачки меда с другой стороны). Размещение каждого сота вдоль радиуса пытали еще в 1867 году но метод распространился только в 1920 году, когда появились электродвигатели, которые могли обеспечить необходимую скорость. Недавно были сооружены радиальные медогонки для четырех медовых магазинов с рамками (даже 8 или 16 магазинов и больше). Ось крупных медогонок может быть вертикальной или горизонтальной, но рамки обязательно расположены радиально во время откачки. Я лично впервые увидела такие крушные медогонки 10 лет назад в Новом Южном Уэльсе. В Кемпсее Роджер БЛЕКУЭЛЛ установил на свой пасеке близ Тэмуорса медогонки для 72 магазинов. Он использовал магазины с неподвижными рамками с искусственной вощиной, армированной пластмассой. Он применял комплексную машину для распечатывания, где соты обрабатывались сразу с двух сторон, без изъятия из магазина; рамки никогда не свигались с места.

В 1893 году была запатентована матрица, при помощи которой отливают цельные соты, в том числе стенки ячеек, и с тех пор были разработаны многочисленные методы производства сотов нормальных размеров и магазинных. В 1870 году пытались использовать металлические соты, но пчелы принимали их лишь в определенных условиях. После Второй мировой войны стали производить широкую гамму пластических материалов; пытались использовать некоторые из них для изготовления искусственной вощины и целых сотов. Получали более или менее хорошие результаты. Стенки ячеек были немного короче нормальных. Такие пластмассовые соты более прочны, их можно стерилизовать легче, чем восковые, можно отказаться от распечатывания. В последнем номере *Journal of Apicultural Research*. Б. Ф. ДЕТРОЙ и Е. Х. ЭРИКСОН из

Министерства сельского хозяйства США рассказывают об опыте откачки меда из предварительно нагретых пластмассовых сотов — сотов, наполненных медом и запечатанных пчелами — без их распечатывания. Стенки ячеек пластмассового сота были нормальной высоты; в медогонке отстроенные пчелами восковые мостики и в то же время восковые крылышки разрывались а пластмассовый сот оставался чистым и пустым. Все три испытанных пластических материала, которые перенесли откачуку без распечатывания — полипропилен, полипропилен с тальком и стирен бутадиен акрилонитрил.

Все это доказывает практическую возможность использования для меда магазинов с пластмассовыми сотами (рамки в таком случае не нужны); после удаления пчел из магазина, его помещают в медогонку, а после теплой стерилизации — если она необходима — его можно вновь поместить на улей или оставить на хранение на складе.

Глубина ульевых корпусов

Составные элементы улья должны быть совместимыми и взаимозаменяемыми: это одно из главных качеств улья с точки зрения пчеловода и не имеет никакого отношения к пчелам. Все ульевые корпуса должны иметь одинаковый внутренний и внешний разрезы, к ним должны подходить ульевые доныя, потолочные доски, крыши и др.⁷.

Для пчеловода проще всего применять корпуса одинаковой глубины — только корпуса стандартных размеров. Все же применение корпусов разной глубины — магазин меньше корпуса расплода — также оправдывается; обычно первый немножко больше половины второго. По моему мнению разница вполне оправдывается, хотя мне известно, что в Австралии многие пчеловоды используют лишь нормальные ульевые корпуса и что д-р К. Л. ФАРРАР из США, исследования которого помогли нам лучше понять теоретическую базу эксплуатации улья, был одним из тех, которые применяли только магазины, причем гнездо расплода занимало несколько из них. Первая причина — гигиена: для соблюдения качественного стандарта хорошо чтобы соты для расплода находились отдельно от сотов для хранения меда. Во вторую очередь, соприкасаясь с сотами расплода мед темнеет и это снижает его цену. Кроме того медовые корпуса поднимают и транспортируют чаще, чем расплодные и вопреки механизации пчеловоду приходится много поднимать. Он должен соблюдать и законодательство насательно предела груза, который разрешается поднимать его служащим. Поэтому очень большое значение имеет предел веса; ульевой корпус нормальной глубины, заполненный медом, может быть очень тяжелым, примерно 40 кг по сравнению с 20 кг, сколько весит полный магазин. Наконец, пчеловод должен удалять пчел из каждого магазина, чтобы откачать мед, а использованные до настоя-

шего времени химические репелленты эффективны в случае корпусов немного меньшей глубины, чем магазины⁸. Радиус воздействия воздушных репеллентов неограничен, его можно использовать и для нормальных ульевых корпусов⁴.

Теперь будем говорить о корпусе расплода. В улье, независимо от его поперечного или продольного разреза, глубина корпуса расплода определяет площадь сота и число ячеек, в которые матка может откладывать яйца. Из большинства яиц — хотя часто не из всех — примерно 21 день спустя вылупляются взрослые пчелы и ячейки вновь опустошаются. В корпусе расплода Лангстрота на 10 рамок матки откладывают ежедневно 2000 яиц, если отнести число яиц к выведенному расплоду. Чтобы создать больше места для яиц или облегчить вмешательства, требуемые схемой содержания, можно использовать 2 или несколько корпусов расплода.

Наблюдается тесная связи между размерами улья и предупреждением роения. В ходе опытов, о которых сообщили Дж. СИМПСОН и Инге РИДЕЛЬ из Англии в 1963 году⁶, ограничение пространства для яйцекладки не привело к роению, но ограничение общего пространства в улье вызвало роение (эти опыты провели над небольшими ульями, следовало бы повторить их с применением очень больших семей, в крупных ульях). Роение можно легко предупредить путем своевременного добавления магазинов, для обеспечения избыточного пространства в улье. Но увеличение пространства для расплода по всей вероятности менее эффективно, чем увеличение пространства для хранения меда.

Дешевые ульи

В определенных случаях небольшая цена — существенное условие для улья. Когда пчел содержат не для получения меда и воска, а для опыления, можно применять и ульи из не очень прочных материалов. Например — семьи, которые продают фермерам для опыления определенных культур и затем пчел уничтожают. В таких случаях прочная вещь не нужна. Можно использовать ульевые корпуса из картона или разрушающихся в результате воздействия микроорганизмов пластических материалов; обычно используют материал от местной промышленности тары для мороженого или других пищевых продуктов.

Если иначе подойти к вопросу, можно установить, что почти все традиционные ульи были сделаны из материалов, которые ничего не стоили, пчеловод собирая их где только мог². Сооружение многих типов ульев требовало много времени, но в историческом обществе время не означало деньги, как в современном. Ныне я пишу книгу об ульях античного мира в сотрудничестве с ученым — известным гуманистом и археологом — и меня поражает уровень практических знаний передовых пчеловодов, которые жили 2000 лет назад. Они могли выпол-

нять множество операций со своими ульями, обладавшими множеством специальных характеристик — например изменчивыми размерами и специальными пространствами для хранения меда, которые можно было отделять от основного улья.

Я не буду вдаваться в подробности. Мы уже упоминали об античном улье, который послужил исходной точкой для улучшений строительства ульев. Речь идет о круглом греческом улье с наклонными боковыми сторонами, который используется и ныне в виде прямоугольника, с пространством для хранения меда в одном или обоих концах. Благодаря своей форме, больше приближающейся к квадрату, с верхним поперечным разрезом лангстротовских размеров, он предоставляет дешевый корпус расплода, который используется с обычновенными магазинами.

К этому типу или обычновенному ульевому корпусу можно приспособить обычновенный медовый магазин, но только с верхними брусками, сэкономив таким образом на стоимости рамок и искусственной восхины. Другой вариант разработал В. Б. БИЛБИ из Англии. Пчеловод может использовать искусственную восхину из воска, армированного нейлоном, который применяет с верхним бруском, без рамки. Он достаточно прочен для обработки в медогонке¹.

Сверхульи

Я должна сказать несколько слов и о сверхульях, чтобы раскрыть и противоположную ситуацию: не простые и дешевые ульи, а сложные, манипулируемые при помощи механизированных средств. Иногда в пчеловодных журналах опубликованы статьи об ульях с комплексной структурой, включающей даже систему откачки или которые предусмотрены устройствами подъема для слишком высоких частей, до которых пчеловоду не достать; в 1950 году были в моде ульи-небоскребы. Некоторые из них отличаются изощренной конструкцией, но их невозможно использовать в промышленном пчеловодстве. Но такие идеи нужно все же принять во внимание, так как в порядке усовершенствования материалов и методов может получиться так, что даже кажущиеся невыполнимыми замыслы могут стать перспективными с экономической точки зрения.

Наиболее сложный сверхулей, используемый в промышленном пчеловодстве, мне довелось увидеть на пасеках Сида МЭРДОКА и Кена ГРЕЯ в Западной Австралии. Речь идет об улье «пробе» состоящем из вереницы 6 ульевых корпусов Лангстрота на 8 рамок, разделенных разделительными досками, причем летки расположены альтернативно, по обе стороны вереницы. Сид МЭРДОК использовал единый магазин на 50 рамок, размещененный на всех корпусах расплода, причем каждый был предусмотрен разделительной решеткой. Кен ГРЕЙ использовывал трехпаллетную систему с промежуточной вереницей из шести независимых магазинов под сверхмагазином. Любая манипуляция производится лишь

механическими средствами при помощи передвижного крана или мини-крана. Я убеждена что вы узнаете много новых подробностей о сверхульях во время этого Конгресса и надеюсь, что познакомитесь с ними на практике.

Выводы

В заключение вернемся к вопросу: какие тенденции наблюдаются в отношении ульев. Думаю, что в ближайшем будущем следует ожидать внедрения многочисленных улучшений. Центральный пункт — усилия, необходимые для создания стольких необходимых стандартов, даже международных, для обычно используемых в промышленном пчеловодстве ульев.

С одной стороны речь идет о дешевых, в том числе традиционных ульях; некоторые из них основываются на новой концепции о независимости, другие делаются специально из дешевых материалов. С другой стороны речь идет о дорогостоящих ульях и сверхульях. По моему мнению во всех областях возможны полезные достижения: мы должны пересмотреть необходимость каждого элемента в отдельности и каждое вмешательство человека направленное на пчел и их мед. В первую очередь следует прислушиваться к новым идеям, поступающим из пчеловодного мира и других областей. Я убеждена, что наше заседание внесет ценный вклад в это дело.

ЛИТЕРАТУРА

1. BIELBY, W. B. (1977) — Home honey production. Wakefield ; EP Publishing Ltd.
2. CRANE, E. (1977) — The shape, construction and identification of traditional hives. *Bee World* 58(3) : 119—127 IBRA Reprint M90.
3. DETROY, B. F. ; ERICKSON, E. H. (1977) — The use of plastic combs for brood rearing and honey storage by honeybees. *J. apic. Res.* 16(3) : 154—160
4. DIEHNELT, B. (1966) — The bee blower. *Am. Bee J.* 106(7) : 246—247
5. ERICKSON, E. H. ; THORP, R. W. ; BRIGGS, D. L. (1977) — The use of disposable pollination units in almond orchards. *J. apic. Res.* 16(2) : 107—111
6. SIMPSON, J. ; RIEDEL, I.B.M. (1963) — The factor that causes swarming by honeybee colonies in small hives. *J. apic. Res.* 2(1) : 50—54
7. SMITH, F. G. (1966) — The hive. *Bull. Dep. Agric. West. Aust.* No. 3464
8. TOWNSEND, G. F. (1965) — Benzaldehyde for driving bees. *Am. Bee J.* 105(7) : 250
9. TOWNSEND, G. F. (1974) — Absorption of colour by honey solutions from brood comb. *Bee World* 55(1) : 26—28
10. TOWNSEND, G. F. (1976) — Transitional hives for use with the tropical African bee *Apis mellifera adansonii*. Full report on 1st Conference on Apiculture in Tropical Climates : 181—189
11. WALTON, G. M. (1975) — The metrication of beekeeping equipment. *Bee World* 56(3) : 109—118