LA RECHERCHE APICOLE EN POLOGNE

TRAVAUX RÉCENTS

DR. L. BORNUS

Centre d'Apiculture de l'Institut pomologique de Skierniewice (Pologne).

SOMMAIRE

Après un exposé sur l'Apiculture polonaise et sur les laboratoires de recherches apicoles de son pays, l'auteur fait le bilan des travaux scientifiques publiés dans les dernières années ou actuellement en cours d'achèvement. Les recherches ont porté essentiellement sur le miel, la sécrétion nectarifère, la pollinisation, l'amélioration des ressources mellifères, la cire, les races d'Abeilles, l'atmosphère interne des ruches, la fécondation des reines, les maladies des Abeilles et la gelée royale.

INTRODUCTION

Les recherches dans le domaine de l'Apiculture en Pologne se sont particulièrement développées au cours des dernières années et notamment à partir de 1950. Durant cette période, le Centre de Recherches du Ministère de l'Agriculture à Skierniewice a été considérablement agrandi. et des centres d'Apiculture ont été organisés dans l'enseignement supérieur. En outre, certaines chaires puisent dans l'Apiculture les sujets de leurs travaux de recherches. Le Centre d'Apiculture de l'Institut de Pomologie à Skierniewice, rattaché au Ministère de l'Agriculture continue toutefois d'être le Centre de Recherches apicoles le plus développé (fig. 1).

Le programme de ses travaux est très vaste puisqu'il englobe tous les problèmes apicoles (à l'heure actuelle, 36 sujets expérimentaux, non compris les questions se rapportant aux maladies d'Abeilles). Au point de vue de son organisation il comprend trois laboratoires :

- a) celui de la Botanique apicole,
- b) celui de l'Apiculture et de l'exploitation des ruchers,
- c) celui des produits de l'Apiculture.

Le personnel du Centre d'Apiculture compte des spécialistes des différentes disciplines scientifiques. Il compte au total 12 chercheurs dont 3 travaillent seuls. Une partie du personnel auxiliaire est employé au laboratoire central et aux stations locales qui, sur tout le territoire de la Pologne, sont au nombre de 9. Dans les ruchers expérimentaux il existe 620 colonies d'Abeilles.

Chercheurs attachés au Centre :

L. BORNUS, docent, Dr; A. DEMIANOWICZ, Prof., Dr; Zofia DEMIANOWICZ, docent, Dr; Z. KONOPACKA, lic. ; Z. SOCZEK, lic. ; M. GROMISZ, lic. ; B. JABLONSKI, lic. ; W. ZALEWSKI, lic. ; C. ZMARLICKI, lic. ; M. JABLONSKI, ing. et J. SZYMANKIEWICZ.

Le Centre des Maladies des Abeilles près de Poznan est un autre centre scientifique apicole du Ministère de l'Agriculture. Le programme de ses travaux ne dépasse pas les maladies des Abeilles et du couvain. Sa tâche essentielle consiste dans l'organisation d'une campagne prophylactique visant à la liquidation des foyers de maladies. Son laboratoire contient une section de diagnostic qui examine annuellement plus de 100 000 échantillons d'Abeilles. Le personnel du Centre compte 3 chercheurs : S. KIRKOR, Pr. Dr, S. KOSTECKI, lic. ; et M. GIZE. Le rucher expérimental comporte 40 colonies.

FIG. 1. — C'est dans une partie de ce bâtiment que se trouvent les laboratoires du Centre d'Apiculture rattaché à l'Institut pomologique de Skierniewice

Les centres d'Apiculture rattachés aux Écoles Supérieures d'Agronomie sont d'ordinaire plus petits et leur personnel est surtout chargé de l'enseignement. Cependant, il est tenu également d'effectuer des recherches qui, vu la modicité des fonds dont disposent ces centres et l'insuffisance du personnel, ne constituent que des tâches secondaires. De tels centres existent à Varsovie, Olsztyn, Szczecin et Wrocław. A Varsovie, le Docent, Dr WOJKE étudie tout spécialement la biologie de la fécondation des reines et la génétique des Abeilles. Le Prof. Dr WANIC à Alsztyn effectue des recherches sur les miels et le rendement des plantes en nectar. Il est assisté de Mme M. MOSTOWSKA, lic., et de Mr S. BOBRZECKI, lic., le Prof., Dr LINKE à Szczecin s'intéresse avant tout aux recherches monographiques du domaine de l'Apiculture et au rendement en nectar des plantes cultivées. L'ingénieur L. WEBER à Wrocław examine les méthodes intensives de production de la cire.

La chaire de Botanique de l'École Supérieure d'Agronomie de Lublin, où travaillent WARAKOMSKA, lic., LECEWICZ, lic., et de SZKLANOWSKA, lic., effectue les recherches sur les plantes mellifères ; J. CURYLO, qui dirige la chaire de Chimie à la même école poursuit des recherches sur les miels.

Certaines chaires des écoles supérieures non agricoles s'intéressent soit à l'Apiculture, soit aux produits du rucher. Les chaires chargées de l'examen des produits alimentaires des Académies de Médecine de Lodz et de Cracovie ainsi que la chaire de Microbiologie de Torun poursuivent des recherches sur les différents constituants des miels et, tout particulièrement, sur les enzymes. Ces travaux sont réalisés sous la direction des professeurs K. MONIKOWSKI, M. RYCHLIK et L. DZIAŁOSZYNSKI.

FIG. 2. — Régions apicoles de la Pologne (explication dans le texte)

Des cours sur l'Apiculture sont organisés dans 4 écoles supérieures d'Agronomie et des cours sur les maladies des Abeilles dans 3 écoles de ce type. Dans l'enseignement secondaire l'Apiculture est enseignée sur une échelle plutôt modeste; cependant, il existe une école technique spécialement chargée de la formation professionnelle des futurs apiculteurs (5 années d'études). Tous les ans, près de 30 élèves quittent cette école. En outre, il existe une école dont les cours durent une année pour les apiculteurs employés dans les ruchers du secteur d'État et coopératif ou travaillant dans leur propre exploitation.

L'Apiculture est très développée en Pologne où elle possède ses vieilles traditions. Les produits apicoles faisaient l'objet d'exportations polonaises dès le Moyen Âge. Actuellement, on compte dans ce pays 1 250 000 ruches ce qui signifie qu'il y a une ruche pour 24 habitants et 4 ruches au km². Certes, elles ne sont pas réparties d'une

manière uniforme. Les terres du nord-ouest de la Pologne sont les plus pauvres en Abeilles (environ 2 ruches au km²) ; par contre, dans la voïvodie de Lublin la moyenne atteint 7 ruches au km² et dans certaines¹ régions elle dépasse même 11 ruches. On distingue en Pologne 6 régions apicoles (fig. 2). La première est la plus productive : on y récolte de 14 à 22 kg de miel par ruche. La flore de cette région abonde en bruyères, en tilleuls et autres plantes mellifères des bois. La seconde région est un peu moins riche, son rendement étant de 8 à 15 kg de miel par ruche. Les Abeilles y butinent assez tard et principalement dans les cultures. Les ruchers de la troisième région ont des revenus très modestes, la quantité moyenne de miel par ruche y atteignant de 3 à 6 kg. Le temps de floraison y est court et quelquefois on y trouve du miellat. La miellée offre une grande variété surtout dans la quatrième région qui donne en moyenne 7 à 12 kg de miel par ruche ; cette région est riche en bruyères. La cinquième région se maintient à un niveau de production moyen : de 8 à 15 kg de miel par essaim. La miellée y est très précoce, ce qui constitue un obstacle grave au développement des colonies. La sixième région, ou région centrale, est plutôt pauvre son rendement en miel étant à peine de 4 kg par ruche. En principe, elle offre deux espèces de miellée ; la miellée précoce (acacia) et la miellée tardive (bruyère).

La production globale de miel varie de 6 à 10 000 tonnes par an, dont 70 p. 100 sont destinés au marché. Les coopératives apicoles achètent annuellement environ 3 000 tonnes de miel dont 1 000 tonnes au plus sont destinées à l'exportation. Environ 300 tonnes sont transformées en hydromel. Le prix du kg de miel acheté directement à l'apiculteur s'élève à 40 Zł. et dans la vente au détail il atteint 50 Zł.

La principale déficience constatée dans l'Apiculture polonaise réside dans son morcellement. En effet, les ruchers importants (de 80 à 100 ruches) sont très peu nombreux. En moyenne un rucher abrite 7 colonies. Les Apiculteurs sont au nombre de 180 000. L'aménagement des ruchers n'est pas ultra-moderne ; cependant, le type de ruche de construction primitive et non démontable a été éliminé depuis longtemps. La ruche à cadres mobiles prévaut actuellement. Environ 60 p. 100 des ruches appartiennent au type dit varsovien : 435 × 240 mm (cadre haut). 32 p. 100 correspondent à 3 autres modèles : ruche Dadant Blatt : 300 × 435, ruche varsoviennne élargie : 435 × 300 mm et ruche de la Grande Pologne : 260 × 360 mm. Le reste, soit 8 p. 100 des ruches, représente des types peu répandus qui pour la plupart satisfont des goûts individuels et dont la construction varie selon les aptitudes des apiculteurs.

I. — RECHERCHES SUR LE MIEL

De nombreuses recherches sont faites en Pologne sur le miel aussi bien en ce qui concerne sa composition, ses propriétés chimiques et biologiques que dans le domaine de l'analyse pollinique. Nous examinerons successivement les différentes directions suivies actuellement par nos laboratoires.

Enzymes.

Les recherches sur les enzymes des miels ont été particulièrement développées afin de déterminer l'action du chauffage sur le miel et aussi dans le but de mettre au point une méthode permettant de détecter les falsifications par nourrissage excessif.

En effet, trois grandes coopératives apicoles préparent le miel destiné à la vente

en le faisant chauffer jusqu'à une température de 45 à 50° en vue de permettre la mise en emballages de détail. D'autre part, le prix du miel étant environ cinq fois celui du sucre, il arrive dans certaines régions de la Pologne que les apiculteurs nourrissent exagérément les Abeilles, ce qui leur rapporte un peu plus de miel.

Les recherches ont porté sur la teneur en invertase, en amylase et en phosphatase des différents miels polonais. On a constaté des différences considérables d'un miel à l'autre ce qui nous a incités à étendre nos recherches aux nectars que l'on peut obtenir en quantités suffisantes pour l'analyse grâce à une méthode spéciale mise au point à l'Institut de Pomologie de Skierniewice.

L'activité de l' α -amylase dans les miels naturels varie entre 20 et 70 unités de diastase ; par contre, dans les miels fournis par des Abeilles alimentées en partie avec du sucre, elle ne dépasse pas 15 unités. Dans les miels conservés en magasin pendant un an cette activité baisse dans un bon nombre de cas de 20 p. 100, mais dans certains miels aucun affaiblissement de l' α -amylase n'a été constaté (ZALEWSKI, en préparation).

L'activité de la β -amylase ne subit pas de changement essentiel après chauffage du miel jusqu'à 50°. Il convient cependant de noter que la quantité de β -amylase dans les différents miels de fleurs est sujette à d'importantes variations. La β -amylase ne peut donc servir de test pour le chauffage excessif des miels comme, par exemple, l'hydroxyméthylfurfurol qui accuse un accroissement évident après chauffage du miel à haute température (CURYLO, 1961.)

L'activité de l'invertase des miels polonais, mesurée en milligrammes de saccharose hydrolysée en 3 heures par 100 g de miel sec s'élève à 1 000 à 2 500 mg. Les miels conservés en magasin accusent après 12 mois une activité de l'invertase réduite de 30 p. 100 environ (RYCHLIK, 1961). L'activité des miels produits par les Abeilles nourries au sirop est plus faible : 600 à 1 800 mg (ZALEWSKI, en préparation).

Lors de l'examen de l'activité de la phosphatase acide et alcaline, l'Institut de Skierniewice a appliqué sa propre méthode d'analyse, basée dans une certaine mesure sur celle de SCHORMULLER. On a constaté à cette occasion que les ions Mg^{++} sont des activateurs de la phosphatase acide mise en évidence dans les miels. On a pu prouver que des procédés tels que la dialyse ou la précipitation provoquent une inactivation évidente des phosphatases (ZALEWSKI, 1960).

Les recherches sur les enzymes contenus dans les nectars sont en cours ; des résultats seront connus en 1961.

Glucides.

La teneur des miels en saccharose constitue un problème spécial pour le marché du miel. Les standards polonais admettent 5 p. 100 de saccharose dans les miels ne contenant pas plus de 21 p. 100 d'eau. Cependant, les fournisseurs offrent assez souvent de bons miels dont la teneur en saccharose est plus forte et que l'on devrait donc considérer comme falsifiés. C'est pourquoi nous nous sommes attachés à obtenir des miels unifloraux rigoureusement purs, lesquels nous servent à déterminer le teneur normale des miels en saccharose (ZALEWSKY, en préparation).

Il arrive, certes, également que des miels soient falsifiés avec du sucre. Pour détecter de telles adultérations on a élaboré une méthode basée sur l'emploi du réactif de LUFF-SCHOORL. Cette méthode est très simple. Le personnel d'une entreprise peut, sans avoir des connaissances en chimie, vérifier lui-même en quelques minutes la

valeur du miel qu'on lui offre. D'autres recherches ont démontré que les miels falsifiés en saccharose subissent, s'ils sont conservés au magasin, l'activité de l'invertase, à la suite de quoi leur teneur en saccharose baisse en moyenne de 1 p. 100 par jour. (ZALEWSKY, en préparation).

Action bactériostatique du miel.

L'activité propre des différents miels a été examinée sur *Micrococcus pyogenes* v. *aureus*, souche 209 P et sur *Escherichia coli* souche 0111/B4. Les miels de miellat et les miels de Tilleul présentent l'activité la plus grande. Les miels de Colza et de Moutarde des champs ont une activité moyenne. Les miels de Sarrasin et de Bruyère ont une activité plus faible. Jusqu'ici, on n'a trouvé aucun miel qui soit totalement dépourvu de propriétés bactériostatiques vis-à-vis des microorganismes sus-mentionnés bien que 25 p. 100 des échantillons ne manifestent qu'une action faible. Les différents miels se distinguent par une activité biologique variable selon les microbes. Aussi, convient-il de définir exactement le microbe utilisé comme test pour caractériser l'activité propre d'un miel (RYCHLIK, 1961).

Oligo-éléments.

En effectuant des recherches sur les miels on s'est intéressé également aux oligo-éléments qu'ils contiennent et, tout particulièrement au fer, au cobalt et au manganèse. Dans les miels de fleurs la quantité de fer est assez faible : 0,33 à 0,44 mg par 100 g de miel. Pour couvrir ses besoins journaliers en fer, l'homme devrait consommer de 300 à 350 g de miel. Les recherches dans ce domaine sont encore en cours (MONIKOWSKI, 1961).

Bioflavonoïdes.

La vitamine P, dérivée des flavones et prévenant la rupture des capillaires sanguins chez l'homme est particulièrement précieuse pour son organisme. Des recherches préliminaires ont permis de constater la présence d'une quantité importante de bioflavonoïdes dans les miels, à l'exception de la lévercytine et de la rutine. On examine à ce point de vue les miels unifloraux purs obtenus par un procédé spécial (ZALEWSKI, 1960; RYCHLIK, 1961).

Méthodes d'analyse chimique.

Le développement des recherches sur les miels a permis d'apporter des modifications aux méthodes d'analyse chimique employées jusqu'ici. On a ainsi reconnu que de nombreux réactifs habituellement utilisés sont incapables de stopper l'activité de l'invertase dans les solutions aqueuses de miel. Il en résulte une cause d'erreurs importantes au cours de certains dosages (FEDOROWSKA, 1961).

Analyse pollinique.

Critiquant la méthode d'analyse pollinique des miels appliquée jusqu'ici et qui, sous sa forme actuelle, est essentiellement une méthode qualitative, on a continué les recherches sur les miels unifloraux. Les résultats de ces recherches ont servi de base pour l'élaboration d'un tableau de coefficients de correction à appliquer aux

différents miels. On a pu obtenir 27 miels purs unifloraux en forçant les Abeilles à butiner le nectar dans un espace clos d'environ 50 m² ne contenant qu'une seule espèce végétale. Les cages sont construites au moyen de cadres de bois de 4 × 2 m recouverts de grillage. Sous la cage on place une ruchette ZANDER dont le cadre mesure 20 × 12 cm et qui contient un groupe de 300 à 350 jeunes Abeilles n'ayant pas encore volé ; une reine féconde est enfermée dans une cagette. La quantité de miel obtenue oscille entre 5 et 224 g selon le rendement en nectar de la plante et selon

FIG. 3. — Cage expérimentale de 12 × 4 m placée sur un champ d'essai pour la récolte d'un miel unifloral

les conditions météorologiques. On a trouvé que le nombre des grains de pollen contenus dans les différents miels unifloraux peut varier de 186 à 17 309 000 par gramme (fig. 3).

On a cherché également à définir l'influence du stade phénologique des fleurs et de l'aménagement des ruchers sur la quantité de pollen dans le miel (DEMIANOWICZ, 1957, 1960, 1961).

Levures du miel.

Les nectars constituent un milieu favorable au développement de nombreuses levures. L'examen du nectar fourni par les fleurs de 6 plantes différentes a permis de trouver 22 levures appartenant à la famille des Cryptococcacées et 4 à la famille des Endomycétacées (DOLEZAL, 1960).

II. — RECHERCHES SUR LA SÉCRÉTION NECTARIFIÈRE

On a examiné chez 52 espèces de plantes la sécrétion du nectar et on a cherché à établir l'influence qu'exercent sur la qualité et la quantité de nectar secrétée : le

FIG. 4. — Différents types de micropipettes utilisées pour les recherches sur la sécrétion nectarifière

FIG. 5. — Appareil automatique pour la récolte du nectar dans les fleurs. Poids 0,5 kg ; Hauteur 20 cm ; Rendement : jusqu'à 60 g de nectar à l'heure. Le courant est fourni par une batterie d'accumulateurs (à droite sur la figure.)

stade phénologique des fleurs, la position des fleurs sur la plante, l'épandage d'engrais potassiques, la fertilité du sol, la densité des semis, l'époque de la floraison, et, parmi les facteurs climatiques, l'influence de l'humidité relative de l'air et celle de la température. Le nectar était prélevé au moyen de pipettes fabriquées par l'Institut (fig. 4 et 5).

En outre, on a examiné en détail la biologie de la floraison chez plusieurs espèces de plantes. On a observé le comportement des Abeilles posées sur les fleurs. On a

évalué le rapport entre les butineuses de pollen et les butineuses de nectar à différents moments de la journée. On a calculé le rendement en miel de ces plantes à partir de la quantité moyenne de sucre sécrétée par les fleurs en 24 heures, de la durée de la floraison de chaque fleur et du nombre de fleurs à l'hectare. Les recherches dans le domaine de la sécrétion nectarifère s'étendent maintenant sur plusieurs années (DEMIANOWICZ et JABLONSKI, 1960).

III. — RECHERCHES SUR LA POLLINISATION

On a constaté que, dans les vergers, les poiriers ne sont pas bien pollinisés et donnent peu de fruits. Pour élucider ce phénomène, nous avons comparé la sécrétion nectarifère des pommiers, des cerisiers, des pruniers et des poiriers en déterminant leur rendement en sucre par arbre ou à l'hectare ; en plus, nous avons procédé à l'analyse chromatographique des sucres des différents nectars. Nous avons constaté que c'est le poirier qui sécrète le moins de nectar et le prunier le plus, ce qui explique pourquoi les poiriers sont négligés par les Abeilles.

Au cours des premiers essais, on n'a découvert dans le nectar des arbres fruitiers que du glucose, du lévulose et du saccharose (KONOPACKA, en préparation).

L'étude de l'action pollinisatrice des Abeilles dans les champs d'essais a été effectuée en utilisant des cages spéciales protégeant 8 m² de plantes cultivées contre les visites des Abeilles et de pollinisateurs venus du dehors et dont le corps a plus ou moins les mêmes dimensions. Ces cages peuvent être utilisées pour n'importe quelle durée, par exemple 2, 4, 8 ou 12 heures. Il a été prouvé que les pollinisateurs ont augmenté la récolte à l'hectare du Colza d'hiver (*Brassica Napus* var. *oleifera*) dans un cas de 12 p. 100 et dans un autre de 41 p. 100. D'autres recherches sur le Sarrasin (*Fagopyrum esculentum*) ont démontré que la pollinisation y a été effectuée à 86 p. 100 par les Abeilles qui ont ainsi contribué à un accroissement de récolte de grain d'environ 30 p. 100 (DEMIANOWICZ et RUSZKOWSKA, 1958.)

L'osmo-guidage des Abeilles selon la méthode de Von FRISCH a permis de tripler la production de grains de Trèfle violet (*Trifolium pratense*) par rapport à la production normale (DEMIANOWICZ, 1957).

IV. — AMÉLIORATION DES RESSOURCES MELLIFÈRES

En Pologne, les ruches sont assez nombreuses ; on compte en moyenne 4 colonies au km² ; dans certains districts, cette moyenne dépasse 11 colonies par km². Pour cette raison, la production du miel diminue par suite d'une concurrence trop forte. La nécessité se fait donc sentir d'augmenter les ressources mellifères.

Un procédé permettant d'augmenter les ressources mellifères consiste à cultiver des plantes telles que la Phacélie (*Phacelia tenacetifolia*). Le bétail mange volontiers un fourrage composé de légumineuses et de phacélie ; ce mélange donne d'ailleurs une meilleure récolte de fourrage vert que le mélange composé de légumineuses et de céréales (avoine orge). On procède actuellement à des analyses chimiques portant sur l'azote (protéines digestibles) les graisses, les fibres et les cendres (JABLONSKI, 1960).

V. — RECHERCHES SUR LA CIRE

Pour se garantir contre les tentatives de falsification de la cire au moyen de paraffines, on a entrepris des recherches sur la teneur des cires naturelles en hydrocarbures. De nombreuses analyses ont permis d'en découvrir environ 15 p. 100. L'analyse chimique des écailles de cire sécrétées par les Abeilles cirières a permis de compléter les recherches antérieures (ZALEWSKI, en préparation).

Des recherches ont été opérées sur la résistance de la cire gaufrée. En effet, pour détruire les germes de maladies infectieuses on chauffe la cire jusqu'à 120° et il s'est avéré que les feuilles de cire chauffée ont une résistance mécanique plus grande que celles qui sont obtenues avec de la cire chauffée seulement à 80° (CURYLO, 1959).

Pour extraire la cire du rayon on a employé une méthode d'extraction par voie chimique. La quantité de cire ainsi obtenue a augmenté d'environ 23 p. 100 par rapport à l'extraction mécanique traditionnelle (J. CURYLO, 1957).

On a élaboré une méthode colorimétrique pour indiquer la quantité de cire contenue dans les rayons. Cette méthode est peu complexe et rapide (J. CURYLO et W. ZALEWSKI, en préparation).

VI. — RECHERCHES BIOMÉTRIQUES SUR LES ABEILLES DE POLOGNE

Afin de pouvoir organiser tous les travaux dans le domaine de la sélection et de l'élevage, on a entrepris des recherches biométriques sur les Abeilles de Pologne. Les recherches portent à la fois sur les caractères morphologiques et sur les caractères biologiques. Pour les mesures on a utilisé 450 échantillons de 100 ouvrières ; on a choisi les caractères morphologiques suivants :

- 1° Couleur de l'exosquelette ;
- 2° Dimensions de l'Abeille définies par la somme des largeurs du 3^e et 4^e tergite abdominal ;
- 3° Degré de dépigmentation du 3^e et 4^e tergite abdominal ;
- 4° Longueur de la langue.
- 5° Longueur de l'aile antérieure.
- 6° Largeur de l'aile antérieure.
- 7° Nombre des hamuli.
- 8° Largeur du 4^e sternite abdominal.
- 9° Surface des plaques cirières sur le 4^e sternite.
- 10° Valeur de l'index cubital.

Les données statistiques ont été analysées et on a pu ainsi établir la répartition des différentes races existant en Pologne ainsi que les zones d'hybridation.

Les recherches sur les caractères biologiques des Abeilles sont en cours. Les éléments pris en considération sont :

- 1° Cadence de développement des colonies au printemps.
- 2° Importance des colonies au moment de la miellée principale.
- 3° Douceur.
- 4° Anechalie.
- 5° Hivernage.
- 6° Inclination au pillage.

Lorsque l'analyse statistique des caractères biologiques aura été faite ou pourra fournir une description précise des différentes populations régionales de l'Abeille polonaise (BORNUS, 1960 ; GROMISZ, 1961).

VII. — RECHERCHES SUR L'ATMOSPHÈRE INTERNE DES RUCHES

La quantité de gaz carbonique présente dans certaines parties de la ruche est quelquefois très élevée. On a démontré que souvent, en hiver, elle atteint jusqu'à 6 ou 7 p. 100 ; dans un cas elle a atteint 11 p. 100. Un phénomène analogue se produit en été pendant la période marquée par l'instinct d'essaimage. Le gaz carbonique apparaît comme un facteur essentiel réglant de nombreux phénomènes de la vie des Abeilles (DEMIANOVICZ, en préparation).

VIII. — RECHERCHES SUR LA FÉCONDATION DES REINES

1° *Biologie de l'insémination naturelle.*

On a examiné 1 300 reines et observé 3 000 vols nuptiaux. Le volume moyen du sperme fourni par un faux-bourdon s'élève à 1,7 mm³ alors que les reines ramènent du vol nuptial en moyenne 11,6 mm³ de sperme dans leurs oviductes. Les faux-bourdons fournissent environ 11 millions de spermatozoïdes et les peines ramènent du vol nuptial une moyenne de 87 millions de spermatozoïdes. Elles copulent donc pendant un vol avec, en moyenne, 8 mâles. Parmi les reines déjà inséminées une fois, 40 p. 100 sont fécondées une seconde fois et 6 p. 100 une troisième fois.

Une corrélation négative a été établie entre la longueur des œufs les plus grands dans les ovaires d'une part et le volume de la semence rapportée par les reines du vol nuptial, de l'autre. Le coefficient de corrélation a été trouvé égal à -0,6. La longueur des œufs dans l'ovaire s'étant accrue de 0,1 mm le volume de la semence dans les oviductes a diminué de 1 mm³.

Les reines pondeuses ont, en moyenne, 5,3 millions de spermatozoïdes dans leur réceptacle séminal. On a constaté qu'il existe un rapport entre le degré d'insémination après le premier vol nuptial et le comportement ultérieur de la reine. Les reines fécondées pour la seconde fois ont rapporté du premier vol nuptial 9,5 millions de spermatozoïdes dans leur spermathèque. Les reines qui, après insémination s'envolaient de la ruche, mais sans être fécondée une seconde fois, avaient dans leur spermathèque 4,5 millions de spermatozoïdes. Par contre, celles qui après une fécondation ne s'envolaient plus en possédaient 5,3 millions.

Les reines fécondées pendant deux vols nuptiaux avaient en moyenne 5,9 millions de spermatozoïdes et, fécondées au cours de trois vols elles avaient 7 millions de spermatozoïdes dans leur réceptacle séminal.

On a constaté que 8,7 p. 100 des reines fécondées s'envolent de la ruche pour la seconde fois le même jour ; 60 à 83 p. 100 de ces Reines sont fécondées pour la seconde fois le même jour. Au moment de quitter la ruche elles ont encore dans leurs oviductes 9 mm³ de semence provenant de la copulation précédente. On a constaté une corrélation entre le moment du second vol et le comportement ultérieur de la reine. Si l'espace de temps entre deux vols s'accroît de 10 minutes, le second vol se trouve

réduit de 2 minutes (coefficient de corrélation 0,71). Plus le temps entre deux vols est long, moins le nombre des mâles avec lesquels la reine copule est élevé et, par conséquent, moins elle a de spermatozoïdes dans son réceptacle séminal. Lorsque le temps entre le vol nuptial et le vol suivant dépasse une heure, la reine ne copule plus le même jour bien qu'elle ait quitté la ruche (WOYKE, 1960).

2° *Insémination artificielle.*

On a constaté que si la quantité de sperme utilisée est faible et n'atteint que 8 mm³, il est en principe indifférent que la reine soit inséminée une fois ou deux fois avec la moitié de cette quantité. Lorsque la quantité de sperme dépasse 8 mm³ et va croissant, on obtient de meilleurs résultats en divisant la dose en deux parties et en inséminant la reine deux fois et à deux époques différentes. Pour obtenir le même nombre de spermatozoïdes que chez les reines fécondées par voie naturelle, la quantité minima de semence devrait s'élever à 8 mm³. En la portant jusqu'à 16 mm³ et en la divisant en deux parties (2×8 mm³) on peut même arriver à des résultats meilleurs que ceux que donne l'insémination naturelle.

3° *Hétérosis.*

On poursuit des recherches sur la production de familles hybrides par croisements multiples et on procède à la vérification de leur valeur. A cet effet les hybridations suivantes ont été effectuées :

A. mellifica × *A. mellifica*
A. mellifica × *A. caucasica*
A. mellifica × *A. ligustica*
A. mellifica × *A. mellifica*, *A. caucasica*, *A. ligustica*
A. caucasica × *A. caucasica*
A. caucasica × *A. mellifica*
A. caucasica × *A. ligustica*
A. caucasica × *A. caucasica*, *A. mellifica*, *A. ligustica*.

ainsi que certaines combinaisons de *A. ligustica* × *A. ligustica* et les autres races (J. WOYKE, en préparation).

4° *Mutants.*

Afin de permettre des observations sur la génétique de l'Abeille ainsi que sur la physiologie et la biologie de la reproduction on élève des Abeilles porteuses de mutations telles que bk, ch¹, m, ch², cd et wr (WOYKE, en préparation). On se sert également des mutations pour contrôler la valeur des stations de fécondation (KONOPACKA, en préparation).

5° *Recherches sur le vol nuptial.*

Des recherches sont en cours en ce qui concerne l'influence des conditions atmosphériques (température, insolation, précipitations, vents, humidité de l'air, etc.) sur le processus de fécondation naturelle des reines. La température optimale des vols nuptiaux suivis de fécondation est de 20 à 21°. Un temps légèrement couvert et une température supérieure à 25° favorisent les vols. Lorsque le vent dépasse 4 m/s

le nombre des vols diminue (SOCZEK, 1959). Les différences entre la fécondation des reines dans une station de fécondation possédant beaucoup de mâles et dans une station n'en ayant qu'un nombre restreint ne sont pas très marquées. On a pu l'établir par des mesures faites sur les oviductes remplis de sperme après préparation des reines dans l'alcool (KONOPACKA, en préparation).

6° *Valeur des reines préparées par des procédés différents.*

On a procédé à des recherches comparatives sur la valeur des reines obtenues en période d'essaimage, en élevage artificiel et en cellules de sauveté ; on a pris comme terme de comparaison le nombre des tubes ovariens, la capacité de ponte et la viabilité du couvain (SOCZEK, en préparation).

IX. — RECHERCHES SUR LES MALADIES DES ABEILLES

L'examen de l'hémolymphe permet de déterminer le nombre des hémocytes chez les Abeilles adultes. Ces recherches ont pour but d'établir les rapports numériques qui existent entre les différents hémocytes et leur comportement lors de diverses maladies (KIRKOR, en préparation).

Des recherches sur le taux de calcium dans le corps des larves dans différentes régions sont poursuivies en vue de déterminer l'influence éventuelle du calcium dans l'origine de la Loque européenne et dans l'évolution de cette maladie. Les recherches porteront à l'avenir également sur le magnésium, le sodium et le potassium (KIRKOR, en préparation).

X. — RECHERCHES SUR LA GELÉE ROYALE

Les recherches sur l'influence de la gelée royale sur la croissance des Mammifères (lapins et rats) comparée simultanément à l'action de l'hormone de synthèse S. T. H. qui active la croissance ont montré que chez les rats cette influence est positive alors que chez le lapin la gelée royale ne produit aucun effet favorable. Les premiers résultats des recherches indiquent également que si l'on administre 100 mg de gelée royale toutes les 24 heures son action est plus marquée que celle de la S. T. H. (2 mg). Les recherches des différentes sections du Centre amènent à conclure que chez les rats il y a une légère dégénérescence adipeuse des cellules du foie et une diminution sensible du corps thyroïde (MATUSZEWSKI, en préparation).

XI. — DIVERS

Outre les recherches sus-mentionnées on en poursuit de nombreuses autres ayant un caractère plus pratique. Ce sont des recherches expérimentales sur :

- la sélection et l'élevage des reines,
- l'hivernage des reines au laboratoire en dehors de la grappe (méthode roumaine).

- la valeur pratique des races pures importées (*A. mellifica carnica*, *A. m. caucasica*, *A. m. ligustica*, *A. m. acervorum*) et des hybrides produits par croisement avec l'Abeille polonaise.

- les dimensions naturelles des alvéoles dans les rayons à miel, compte tenu de la situation géographique du rucher,

— le contrôle du poids des ruches au cours de l'année dans 500 stations réparties dans tout le pays,

— l'utilité pratique de l'outillage apicole.

En 1960 une colonie sur 16 a été examinée dans le cadre du contrôle des maladies infectieuses.

Deux de nos chercheurs ont fait des stages de recherches dans des laboratoires des U. S. A. Leurs travaux ont porté sur la gelée royale et sur la teneur en sucre de l'appareil génital des mâles.

Depuis 1957, paraît en Pologne un bulletin scientifique intitulé « Cahiers scientifiques apicoles » qui publie les résultats de certains travaux de recherches originaux effectués en Pologne dans le domaine de l'apiculture. Depuis leur création les « Cahiers scientifiques apicoles » ont publié 12 numéros représentant 688 pages de texte.

Reçu pour publication en janvier 1962.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BORNUS L., 1960. Investigations on the size of Bee and on some parts of its body. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **4**, 3-4.
- BORNUS L., 1960. Investigations on dependance of wax plate size to Bee size. *Pszczel. Zesz. Nauk.*
- CURYLO J., 1957. Extraction method of obtaining bees wax from dark old combs suitable for new foundation combs. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **1**, 1.
- CURYLO J., 1958. Untersuchungen betreffend die mechanische zerreissfestigkeit der Kunstwabe. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **2**, 3.
- CURYLO J., 1959. Einfluss der termischen Sterilizierung des Bienenwachses auf seine Färbung und auf die Spannungszahl der Kunstwabe. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **3**, 1.
- CURYLO J., 1961. Untersuchungen über den Einfluss der Standarisierung auf β -amylase, Invertase und den Gehalt an 5-Hydroxymethylfurfural. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **5**, 2.
- DEMIANOWICZ Z., 1957. Der Bienenflug zweier Rotkleesorten. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **1**, 2.
- DEMIANOWICZ Z., RUSZKOWSKA B., 1958. Relation entre le butinage du sarrasin par les abeilles et la récolte des grains. *Hod. rosl. akl. i nas.*, **2**, 5.
- DEMIANOWICZ Z., JABLONSKI B., 1960. The honey yield of main plants in polish conditions. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **4**, 2.
- DEMIANOWICZ Z. et A., 1961. A new method of pollen analysis of honeys. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **1**, 2.
- DOLEZAL M., 1960. Die Hefe die im Blumennektar vorkommen. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **4**, 1.
- FEDOROWSKA Z., 1961. Über die richtige Herstellung der Stammlösung von Honig. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **5**, 2.
- GROMISZ M., 1961. Variabilität der Rüsselalänge bei die Honigbienen in Polen. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **5**, 1.
- JABLONSKI B., 1960. Der Einfluss der Saatchichte und verschiedener Aussaatzeiten auf den gebrauchswert von *Phacelia tanacetifolia* Benth. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **4**, 1.
- MONIKOWSKI K., 1961. Eisenverbindungen im Honige. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **5**, 2.
- RYCHLIK M., 1961. Die Inhibineigenschaften einiger polnischer Honige. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **5**, 2.
- RYCHLIK M., 1960. Untersuchungen über der Honiginvertase. *Annales P. Z. H.*, **2**, 413, 422.
- SOCZEK Z., 1950. Observations of Queen flights. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **2**, 2 (1958). Influence of some factors on Queens flights and matings. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **2**, 3 (1958); The flights of Queens matings several times. *Pszczel. Zesz. Nauk.*
- WOYKE J., 1960. Natural an artificial insemination of queen honey Bese. *Pszczel. Zesz. Nauk.*, **4**, 3.
- ZALEWSKI W., 1960. Introduction for trade.