

## LEISTUNGSFÄHIGKEIT VON ARBEITERINNEN AUS AFRIKANISIERTEN *APIS-MELLIFERA*-BIENENVÖLKERN UND IHRE PROPOLISPRODUKTION (GESAMT- UND TEILPRODUKTION) BEWERTET ANHAND VON VIER PRODUKTIONSMETHODEN IN DEN VIER JAHRESZEITEN

Lucimar PERES DE MOURA PONTARA<sup>1</sup>, Regina Helena NOGUEIRA COUTO<sup>2</sup>,  
Vanderlei BETT<sup>1</sup>, M.R. NANNI<sup>1</sup>, Selma Lucy FRANCO<sup>1</sup>, F. DO LAGO RAMOS<sup>1</sup>,  
R. ALVAREZ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo 5790, 87020-900, Maringá, BRASILIEN  
E-mail: [pontara@wnet.com.br](mailto:pontara@wnet.com.br)

<sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista, Campus de Jaboticabal, Via de Acesso  
prof. Paulo D. Castelane s/n, 14884-90 Jaboticabal, BRASILIEN

### Einleitung

Die Propolis wurde in Brasilien vor allem wegen ihren Heileigenschaften untersucht. BREYER (1996) behauptete, daß die brasilianische Propolis, vor allem diejenige aus dem Süden, wegen ihren ausgezeichneten Qualitäten eine der besten in dieser Welt ist.

SAPAIO (2000) erachtete, daß die Ziffern der Propolis auf dem Wirtschaftsmarkt in 1999 (49 t Produktion/Jahr zu einem Preis von 3.920.000 R\$/Jahr) der Beweis für die Entwicklung des Produktionsniveaus ist: 15% für die Pharmazieindustrie, 10% für die Apotheken und 75% für den Export.

Die von den Bienen gesammelte Propolis hängt von der genetischen Herkunft, den Jahreszeiten und der Region ab (GHISALBERTI, 1979; CRANE, 1990). Es bestehen noch Zweifel in Verbindung mit den Spezies, die eine größere Propolisproduktion hätten, wie z.B. *Apis mellifera caucasica* (MÖBUS, 1972).

MANRIQUE und SOARES (2000) selektierten erfolgreich Bienen für Propolisproduktion. Sie erhielten Bienenvölker, deren Hauptproduktion die Produktion von Propolis mit einem hohen Flavonoidgehalt war.

BANSKOTA et al. (1998) sind der Meinung, daß die bedeutendsten Harzquellen der brasilianischen Propolis *Baccharis* sp. und *Araucaria heterofila* sind. Die Propolis hat eine komplexe Zusammensetzung, unter anderem Flavonoide, die mehrere Aktivitäten verursachen, die für die natürliche Immunantwort und die antibakterielle Tätigkeit verantwortlich sind (BANKOVA et al., 1995; SFORCIN, 1996; SCHELLER et al., 1999).

Die Produktivität der Propolis wurde noch nicht eingehend untersucht. Einige Studien erwähnen die Arbeiten von PROST (1985), PIDEK (1987), IANNUZZI (1993), BREYER (1995), ADOMAR (1996), GARCIA et al. (1997), ALMEIDA et al. (2000), BRIGHENTI und GUIMARÃES (2000), MANRIQUE und SOARES (2000), MOURA et al. (2000), PONTARA et al. (2001).

BREYER (2000) ist der Meinung, daß die ständige Entwicklung der Forschungen über die komplexe Zusammensetzung der Propolis und ihre tägliche Anwendung bei Mensch und Tier zusammen mit den Qualitätsforderungen des Marktes zu Veränderungen in der Anwendung und Aufstellung einiger spezialisierten Produktionsmethoden führte.

Die vorliegende Arbeit wollte die Propolisproduktion der afrikanisierten *Apis-mellifera*-Bienen aufgrund von vier Sammel- und Herstellungsmethoden der Propolis in verschiedenen Jahreszeiten, an verschiedenen Beutenstellen und im Laufe von 500 Tagen bewerten. Die Korrelation der Produktion wurde eingeschätzt: mit dem Futter, der Brut, der einzelnen und Gesamtproduktion, unter maximalen und minimalen Innen- und Außentemperaturen, unter minimaler und maximaler RL und Niederschläge.

### Material und Methode

Der Versuch erfolgte zwischen Januar 1998 und Mai 1999 im Bienenzuchtsektor der Zootechnischen Abteilung der Staatsuniversität Maringá – PR, Brasilien. Diese Region liegt im Nordosten des Staates Parana auf 542 müM, 23°25' südlicher Breitengrad und 51°57' westlicher Längengrad. Das Klima ist ein gemäßigtes tropisches Klima, mit regenreichem Sommer und trockenem Winter. Die Durchschnittstemperatur der letzten 19 Jahre betrug in dieser Zone 22,9 °C und die Niederschläge verzeichneten einen Durchschnitt von 1607,6 mm (Meteologie-Zentrum). Bei der Propolisproduktion wurden vier Anpassungen an die Langstrothbeute verwendet. Es bestand ein Design für das Sammeln der Propolis, u.zwar: M1 = Glas (durchsichtige Glasplatten in der Nähe der inneren Seitenwände in den kleinen Absätzen 1 und 10); M2 = Abschabungen (BREYER, 1995); M3 = intelligente Propolisfalle (IPF=CPI), die seitlichen Teile wurden mit beweglichen Leisten (siehe ADOMATR, 1996) ersetzt; M4 = Kontrolle (ein einziges Einsammeln zu Versuchsende) (BREYER, 1995). Für das Studium der Teil- und Gesamtperioden wurde die Propolis gemäß der Methoden M1, M2 und M3 am letzten Tag der Periode I (12. Januar bis 23. April 1998; Sommer/Herbst), der Periode II (24. April bis 27. August 1998; Herbst/Winter), der Periode III

(28. August 1998 bis 21. Januar 1999; Winter/Frühling/Sommer) und der Periode IV (22. Januar bis 27. Mai 1999; Sommer/Herbst) eingesammelt.

Zu Beginn einer jeden Periode wurde bei allen drei Methoden am selben Tag ein jeder Aufsatz durch einen Aufsatz ohne Propolis ersetzt. Die Aufsätze mit Propolis kamen ins Labor, wo noch am selben Tag die Propolis eingesammelt wurde. Die insgesamt Propolisproduktion (500 Tage) wurde individuell zu den Produktionen der Methoden M1, M2 und M3 in den Perioden I, II, III und IV hinzugefügt und mit der Kontrolle verglichen, bei der nur in der letzten Periode (IV) gesammelt worden ist. Für die Bestimmung der Produktion in verschiedenen Beutezonen (Honigraum, Brutraum, teilweise, insgesamt) wurde für jede Periode eine Landkarte aufgestellt, u.zwar nach einer veränderten FREIRE-Methode (1997). Diese Landkarte wurde zusammen mit dem Programm "Verarbeitungssystem der geokodifizierten Informationen – SPRING" (INPE, 1999) an das Geographische Informationssystem (ASSUNÇÃO et al., 1990) angepaßt. Dieses bedeutete 2000 gezeichnete Honigwaben; Bestimmung und Aufschreiben der Zahl der mit Pollen gefüllten Hexagone aus anderen Zonen. Gemäß COUTO (1991) wurde angenommen, daß je 4 cm<sup>2</sup> durchschnittlich 13 Zellen erfassen. Die erhaltene Zone wurde auf den Ort, wo sie sich befand, reduziert und der Pollenklasse zugeordnet. Auf diese Weise wurde eine Datenkartei erhalten, deren strukturelles Konzept nur eine (Themen)Kategorie mit 13 Klassen darstellte. Wöchentlich wurden die maximalen und minimalen Innentemperaturen der Aufsätze gemessen. Täglich wurden die äußeren Klimabedingungen (gemäß dem Meteorologie-Zentrum) beobachtet. Der Versuch erfolgte wahllos mit vier Sammelmethode der Propolis und fünf Wiederholungen, wobei insgesamt 20 Bienenvölker erfaßt wurden. Die Untersuchungen über die Teil- und Gesamtproduktionen der Perioden I, II, III und IV erfolgten anhand einer untergeteilten Parzellenstrategie. Die statistische Analyse verwendete die GLM-Prozedur (SAS, 1996) und der Durchschnitt wurde mit dem Tukey-Test (P < 0,05) verglichen.

### Ergebnisse und Diskussionen

Es bestand eine signifikante Differenz zwischen der Sammelmethode der Propolis (M) und der Periode (P) und zwischen der Interaktion x Periode (MP) und der Wirkung der Jahresperiode (Tab. I). In den Perioden I (P < 0,05) und II (P < 0,01) führten die Ergebnisse von IPF eine größere Produktion an als bei den anderen Methoden (Tab. II und Abb.1). In den Perioden III und IV war diese Methode mit den anderen gleichwertig. In den kälteren Perioden, mit Schwankungen zwischen 4,05 und 25 °C, war sie übergeordnet, wahrscheinlich weil die Bienen mehr Propolis erzeugten, um eine stabile Temperatur zu sichern. Interessant ist, daß die niedrigere Produktion von M3 (187,50 g) in der Periode II um 12,61% höher war als die größeren Produktionen von zwei anderen Methoden, erhalten durch M1 (166,5 g) in der Periode IV. Die Propolisproduktion der drei Methoden wurde in gleicher Weise erhalten und IPF war in jeder Periode übergeordneter, einschließlich um 171,8% gegenüber der Abschabemethode (Abb.1).

Tabelle I

**F-Werte und Variationskoeffizient der Propolisproduktion (g) von afrikanisierten Bienenvölkern, erhalten in 4 Perioden anhand von 3 Methoden**

Statistik	Propolisproduktion
F bei Methode (M)	39,15**
F bei Periode (P)	14,19**
F bei Interaktion (MP)	4,33**
CV Parzelle (%)	28,50
CV Subparzelle (%)	40,56

\*\*signifikant bei einer Wahrscheinlichkeit von 1%

Als IPF und die durchschnittliche Produktion der beiden statistisch gleichen Methoden (Tab.II) verglichen wurden, betrug die Überlegenheit 151,45%. GARCIA et al. (1997) berichteten über eine Überlegenheit des IPF von 76,95% im Vergleich zur Abschabemethode im Frühjahr. In der Periode Herbst/Winter war die Probereduktion bei jedwelcher Sammelmethode der Propolis herabgesetzt, obwohl M3 (187,50 g) eine um 6,98mal größere Überlegenheit im Vergleich mit dem Durchschnitt der anderen Methoden (26,85 g) und um 6,92mal größer im Vergleich mit dem Durchschnitt der anderen Methoden (26,85 g) (die Bewahrung der inneren Bienenvolktemperatur mitinbegriffen) war.

Die beste Propolisproduktion in der Region Maringá – PR (im Süden Brasiliens) wurde in der wärmsten Jahreszeit (19,71 – 31 °C) erhalten. Dieses entspricht den Studien von MANRIQUE und SOARES (2000) im Staate São Paulo und BREYER (2000) im Staate Paraná, die der Meinung sind, daß die produktivste Jahresperiode der Propolis Januar – April ist. In den folgenden Monaten (Mai, Juni, Juli) wurde ein Sinken verzeichnet, u.zwar um 66,64, 20,26 bzw. 13,10%. Die durchschnittliche Propolisproduktion (80,4 g) war in der Periode II um 65,54% niedriger als in der Periode I, um 49,70% niedriger als in der Periode III und um 51,94% niedriger als in der Periode IV (Abb.1).

**Durchschnittliche Propolisproduktion (g) der afrikanisierten Bienenvölker anhand von 3 Sammelmethode in den Perioden I (Sommer/Herbst), II (Herbst/Winter), III (Winter/Frühling/Sommer) und IV (Sommer/Herbst)**

Periode	Sammelmethode der Propolis							
	Glas		Abschabung		IPF		Allgemeines	
	Durchschn.	SD	Durchschn.	SD	Durchschn.	SD	Durchschn.	SD
I	126,90 bAB	69,72	133,06bA	52,41	440,00 aA	70,51	219,56	156,90
II	31,20 bB	12,04	22,50bB	9,28	187,50 aB	127,71	72,75	97,58
III	133,16 aA46,19	46,19	121,40 aAB	21,72	224,93 aB	73,92	155,18	64,69
IV	166,50 aA	39,46	117,00 aAB	33,01	218,38 aB	69,47	163,64	60,74
allgemein	114,44	67,08	98,49	54,66	267,70	130,70	152,78	112,67

Die Durchschnitte, die in der Reihe von verschiedenen Kleinbuchstaben und in der Kolonne von Großbuchstaben gefolgt sind, wiesen einen Unterschied zum Tukey-Test (P<0,5) auf.

I = 12. Januar – 23. April 1998, II = 24. April – 27. August 1998, III = 28. August 1998 – 21. Januar 1999, IV = 22. Januar – 27. Mai 1999

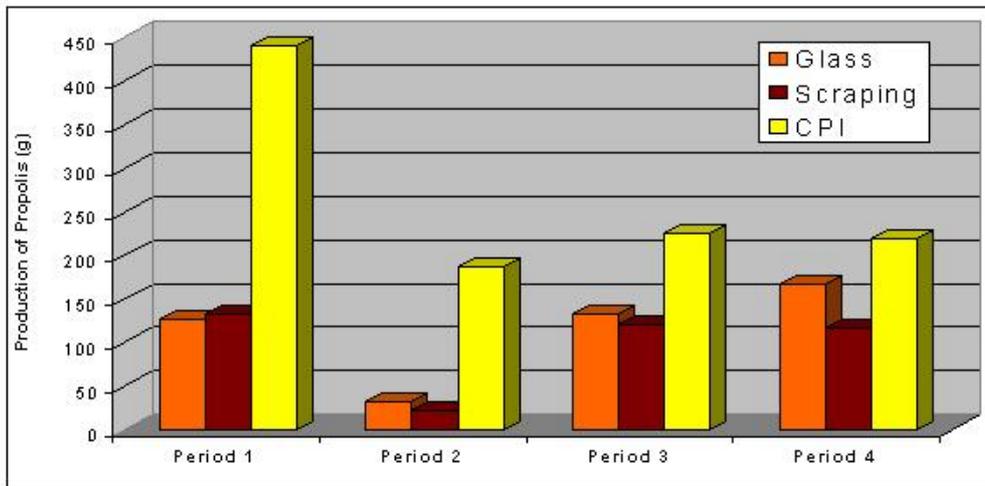


Abb. 1 – Durchschnitte der Propolisproduktion anhand von 3 Sammelmethode (Glas, Abschabung und IPF) in den Perioden I (12.I. – 23.IV. 1998, Sommer/Herbst), II (24.IV. – 27.VIII. 1998, Herbst/Winter), III (28.VIII. 1998 – 21.I. 1999, Winter/Frühling/Sommer), IV (22.I. – 27.V. 1999, Sommer/Herbst)

Die Analyse der Produktionsunterschiede an verschiedenen Beutenstellen ergab signifikante Differenzen bei den Methoden, mit einer Wahrscheinlichkeit von 5% am Beutenboden und Aufsatz und 1% beim Deckel und den Wänden. Im Falle der Periode bestanden signifikante Unterschiede (P<0,01) beim Flugloch, Deckel, Wand und Aufsatz. Was die Interaktion zwischen Methoden und Perioden betrifft, bestand eine signifikante Differenz (P<0,05) beim Flugloch und der Wand, 1% im Falle der Wand (Tab. III).

**F-Werte und Variationskoeffizient der Propolisproduktion an verschiedenen Stellen der Beuten mit afrikanisierten Bienenvölkern (3 Methoden und 4 Perioden)**

Statistik	Flugloch	Boden	Deckel	Wand	Aufsatz
F bei Technik	1,73	4,80*	15,27**	23,39**	6,23*
F bei Periode	10,04**	1,22	9,56**	6,47**	15,81**
F bei Interaktion	2,69*	1,10	6,12**	2,37*	1,53
CV Parzelle (%)	96,77	39,26	33,29	87,49	45,10
CV Subparzelle (%)	95,81	64,63	46,46	71,35	66,33

\*signifikant bei einer Wahrscheinlichkeit von 5%; \*\* signifikant bei einer Wahrscheinlichkeit von 1%

MOURA et al. (2000) schätzten den globalen Durchschnitt der Propolisproduktion am Flugloch (14,88 g), auf dem Beutenboden (13,72 g), am Deckel (18,63 g), im Brutraum (10,97 g), im Honigraum (17,23 g), im abgelagerten Honig (20,78 g) und insgesamt (98,63 g) ein. Im Sommer bestanden keine signifikanten Differenzen (P>0,05). Eine signifikante Differenz existierte beim F-Test im Falle der Propolis aus dem Brutraum (P=0,0249).

Tab. IV enthält die Grade der Interaktion mit dem Flugloch, dem Deckel und der Wand. Im Zusammenhang mit der Technik war die Propolisproduktion IPF bei der Wand um 618,25% größer (P<0,5)

als bei Glas und um 403,71% gegenüber dem Abschaben in der Periode I. GARCIA et al. (1997) beobachteten im Frühjahr eine Äquivalenz in der Periode III dieses Versuchs und eine Überlegenheit des IPF um 315,45% im Vergleich mit dem Abschaben.

Im Zusammenhang mit den F-Werten der Periode zeigten die Zonen, die sich auf das Futter (AAL), Einzelteile (AE) und insgesamt (AT) beziehen und in diesem Versuch studiert wurden, Werte von 3,60, 4,01 bzw. 6,55 und 2,64 in der Brutzone (AC), eine Differenz ( $P < 0,05$ ) zur Interaktion zwischen Technik und Periode (TP).

Tabelle IV

**Durchschnittliche Propolisproduktion (g) an der Wand, dem Flugloch und dem Deckel in afrikanisierten Bienenvölkern – 3 Methoden in den Perioden I (Sommer/Herbst), II (Herbst/Winter), III (Winter/Frühling/Sommer) und IV (Sommer/Herbst)**

Periode	Technik					
	Glas		Abschabung		IPF	
	Durchschn.	SD	Durchschn.	SD	Durchschn.	SD
	Wand					
I	37,80 bA	59,98	53,90 bA	57,38	271,50 aA	79,38
II	0,00 aA	0,00	0,00 aA	0,00	93,60 aB	31,47
III	56,87 aA	17,87	47,72 aA	16,40	135,30 aB	35,58
IV	52,00 abA	22,36	36,90 bA	14,19	157,10 aB	41,09
	Flugloch					
I	14,90 aB	12,22	21,40 aA	14,49	25,20 aA	21,57
II	4,50 aB	10,06	0,00 aA	0,00	0,00 aB	0,00
III	8,52 aB	9,08	9,54 aA	6,62	6,05 aAB	13,54
IV	41,10 aA	20,24	22,25 abA	14,24	7,60 bAB	10,43
	Deckel					
I	17,20 bAB	6,88	27,50 bA	10,47	63,10 aA	9,55
II	9,90 aB	4,80	12,10 aA	6,57	22,63 aB	9,73
III	26,30 aA	9,57	21,45 aA	7,56	19,07 aB	5,64
IV	24,40 aAB	5,17	17,20 aA	4,38	23,50 aB	9,19

Die unterschiedlichen Buchstaben, die sich auf den gleichen Beutenteil beziehen, die Kleinbuchstaben in einer Reihe und die Großbuchstaben in einer Kolonne vertreten die Differenzen zum Tukey-Test ( $P < 0,5$ ). I = Sommer/Herbst, II = Herbst/Winter, III = Winter/Frühling/Sommer, IV = Sommer/Winter

Der durchschnittliche Wert von drei Sammelmethode der Propolis hatte im Verhältnis zur Futterzone (Tab. V) den höchsten Durchschnitt (9489,812 cm<sup>2</sup>) in der Periode Sommer/Herbst, der sich aber allmählich verringerte, um in der Periode Sommer/Herbst 1999 einen Durchschnittswert von 5353,544 cm<sup>2</sup> ( $P < 0,05$ ) zu erreichen. In der Brutzone erfolgte eine unsignifikante umkehrbare Tendenz ( $P < 0,05$ ). Dieses war zu erwarten, denn desto größer die Brutzone ist um so größer ist der Futterverbrauch.

Tabelle V

**Durchschnittswerte von Futterreserven, Brut, Einzel- und Gesamtzonen (cm<sup>2</sup>) in afrikanisierten Bienenvölkern (3 Sammelmethode in 4 Perioden)**

Periode	Zone			
	Futter	Brut	teilweise	insgesamt
I	9489,812 a	5781,171 a	8685,856 a	23955,840 a
II	8577,465 ab	7865,058 a	11559,867 ab	28002,389 ab
III	8344,310 ab	6728,610 a	15587,328 b	30660,246 b
IV	5353,544 b	8786,960 a	8550,378 b	22690,878 a

Die in der gleichen Kolonne von verschiedenen Buchstaben gefolgt Durchschnitt stellen Differenzen zum Tukey-Test dar ( $P < 0,05$ ). I = 12. Januar – 23. April 1998 (Sommer/Herbst), II = 24. April – 27. August 1998 (Herbst/Winter), III = 28. August 1998 – 21. Januar 1999 (Winter/Frühling/Herbst), IV = 22. Januar – 27. Mai 1999 (Sommer/Herbst)

Obwohl die Varianzanalyse in der Brutzone eine signifikante Differenz ( $P = 0,0316$ ) bei der Interaktion von Technik und Periode (TP) ergab, veranschaulichten die erhaltenen Freiheitsgrade keine Differenz bei einem Wahrscheinlichkeitsniveau von 5%. Die beobachtete Differenz betrug in der Periode Herbst/Sommer 7,58% ( $P = 0,0758$ ) zwischen den Methoden. Diese Bedingung bestimmt eine Überlegenheit der Brutzone und der Abschabetechnik (11127,83 cm<sup>2</sup>) in der Periode Herbst/Winter um 165,51% gegenüber IPF (4191,19 cm<sup>2</sup>). Die Brutzone mit Glasmethode (8276,15 cm<sup>2</sup>) zeigte keine Differenz gegenüber den anderen.

In der Periode Herbst/Winter ergab die Abschabemethode eine um 44,90% größere Futterzone als IPF (10019,18 bzw. 6914,58 cm<sup>2</sup>). Die Propolisproduktion war aber um 733,33% höher bei IPF (IPF = 187,5 g und Abschaben = 22,5 g). In dieser Periode wurden bei zwei Methoden die Innentemperaturen konstant beibehalten. In der Periode Herbst/Winter 1998, als die maximalen, minimalen und durchschnittlichen Außentemperaturen kleiner waren, war nicht die Größe des Schwarms der Faktor, der die Propolisproduktion beeinflusste, sondern die angewandte Methode. Das Studium der Korrelation zwischen der Propolisproduktion und den kontrollierten Variablen (Tab.VI) ergab einen positiven und signifikanten Koeffizienten der Pearson-Korrelation ( $P < 0,01$ ) bei den Methoden M1 und M2. Die maximalen Außentemperaturen (MAXAUSS) hatten folgende Koeffizienten: 0,68022 und  $P = 0,010$  bzw. 0,79206 und

P=0,0001. Die gleiche Bedingung wurde auch bei der minimalen Außentemperatur (MINAUSS) verzeichnet – 0,65520 und P=0,0017 bzw. 0,80850 und P=0,0001. M2 erhielt eine signifikante Korrelation der Koeffizienten mit den minimalen Außentemperaturen (MINAUSS) (0,46172 und P=0,0404) und den Niederschlägen (NIED) (0,67574 und P=0,0011). Die Methode, die bei der Pearson-Korrelation die höchsten und signifikantesten Koeffizienten erhielt, war M3 in der Futterzone (AAL, 0,63541 und P=0,0082), maximale Außentemperatur (MAXAUSS) 0,54561 und P=0,0288, minimale Außentemperatur (MINAUSS) 0,57742 und P=0,0192, maximale RL (MAXRL) 0,56089 und P=0,0238, minimale RL (MINRL) und Niederschläge (NIED) 0,57519 und P=0,0198. Dank dem Korrelationsstudium konnte beobachtet werden, daß die Propolisproduktion eher von der Umwelt als von dem Entwicklungsgrad des Bienenvolkes beeinflusst wurde: Koeffizient der Futterzone 0,063541 und P=0,0082.

Tabelle VI

**Pearson-Korrelationskoeffizient zwischen Propolisproduktion und folgenden Variablen:  
Futterzone, Brut, Einzelteile und insgesamt, maximale und minimale Innentemperaturen (°C), maximale und minimale RL (%)  
und Niederschläge im Laufe jedwelcher Behandlung**

Variablen	Sammelmethode der Propolis					
	Glas		Abschabung		IPF	
	Koeffizient	Wahrsch.	Koeffizient	Wahrsch.	Koeffizient	Wahrsch.
AAL	0,25699	0,2740	-0,08874	0,7099	0,63541	0,0082**
AC	-0,01597	0,9467	-0,31917	0,1702	-0,11084	0,6828
AE	-0,13630	0,5667	0,18219	0,4420	-0,31492	0,2348
AT	0,01602	0,9465	-0,09147	0,7013	-0,11886	0,6611
MAXINN	0,08096	0,7344	0,37427	0,1040	0,10223	0,7064
MININN	0,39398	0,0856	0,46172	0,0404*	0,28728	0,2807
MAXAUSS	0,68022	0,0010**	0,79206	0,0001**	0,54561	0,0288*
MINAUSS	0,65520	0,0017**	0,80850	0,0001**	0,57742	0,0192*
MAXRL	-0,24950	0,2888	-0,10229	0,6678	0,56089	0,0238*
MINRL	-0,42307	0,0631	-0,16383	0,4901	0,51548	0,0410*
NIED	0,39778	0,0824	0,67574	0,0011**	0,57519	0,0198*

\*signifikant bei einer Wahrscheinlichkeit von 5%, \*\*signifikant bei einer Wahrscheinlichkeit von 1%

Bezogen auf den F-Wert, den Variationskoeffizienten und den durchschnittlichen Tests der Gesamtproduktion an Propolis in der Periode 12. Januar 1998 – 27. Mai 1999 (vier Sammelmethode) ergab die IPF-Methode (M3) eine signifikant hohe Propolisproduktion (1070,79 g) (P<0,01) gegenüber der Glasmethode (M1), der Abschabemethode (M2) und der Kontrolle (M4), die eine Gesamtproduktion von 457,74 ± 75,42 g, 393,93 ± 78,94 g bzw. 340 ± 111,79 g in dieser Periode von 500 Tagen ergaben.

Die Werte der gesamten Propolisproduktion betragen in 365 Tagen abhängig von der Methode 334,15 g, 287,57 g, 781,68 g bzw. 248,71 g im Falle von M1, M2, M3 bzw. M4.

Die gesamte durchschnittliche Propolisproduktion in den in 500 Tagen getesteten vier Methoden ist in Abb.2 wiedergegeben. Die mit M1 (334,15 g/Jahr), M2 (287,57 g/Jahr) und M4 (248,71 g/Jahr) erhaltenen durchschnittlichen Gesamtpropolisproduktionen näherten sich den von PROST (1985) angeführten Werte, der 300 g/Bienenvolk/Jahr erzielt hatte.

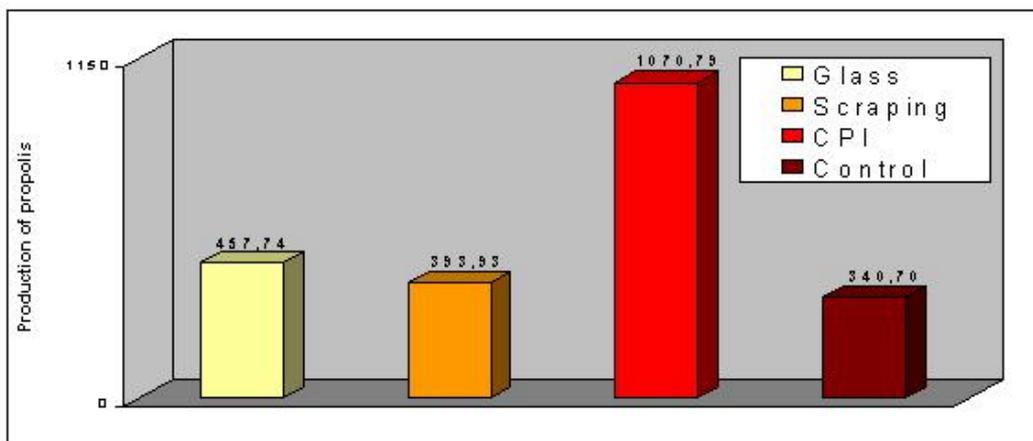


Abb.2 – Durchschnittliche Gesamtpropolisproduktion der afrikanisierten Bienenvölker anhand von vier Sammelmethode in der Periode 12. Januar 1998 – 27. Mai 1999

Die in diesem Versuch mit M3 erhaltene Produktion von 781,68 g/Bienenvolk/Jahr steht in Konkordanz mit den Ergebnissen von BREYER (1995), der eine durchschnittliche Produktion von 700

g/Bienenvolk/Jahr erhalten hatte und mit denen von CONAP (1996) – 700 g/Bienenvolk/Jahr. GARCIA et al. (1997) führten die Produktivität der dem Langstroth-Modell angepaßten Beute an, die sie intelligente Propolisfalle (IPF) nannten, und die nur in zwei Saisons durchschnittlich 500 g lieferte. Die niedrigste Produktion betrug 228,50 g/Bienenvolk/Jahr, die höchste 1231,80 g/Bienenvolk/Jahr, um 69,20% niedriger als die von ADOMAR (1996) angeführten Werte – 4 kg/Bienenvolk/Jahr. Sowohl zwischen als auch innerhalb der Methoden wurde eine große Heterogenität der Produktionsantworten festgestellt, was die Ergebnisse von PIDEK (1987) bestätigte, der folgendes beim Einsammeln der Propolis aus 4 Bienenvölkern erhalten hatte: 6,4 g, 16,6 g, 7,2 g und 77,4 g.

### Schlußfolgerung

Die in dieser Untersuchung erhaltenen Ergebnisse beweisen die Überlegenheit von IPF im Vergleich zu den anderen Methoden.

Die Propolisproduktion wird eher von den Umweltbedingungen als von dem Entwicklungsgrad des Bienenvolkes beeinflusst. Die höchste Produktion unter Versuchsbedingungen wurde in den wärmeren Perioden verzeichnet, die kleinste in den kälteren Perioden.

In den kälteren Perioden erzeugte IPF mehr Propolis als die anderen Methoden (Vergleich von Futter- und Brutzonen).

Die Sammelmethode der Propolis und die Jahresperiode haben die Propolisablagerungen an verschiedenen Stellen der Beute beeinflusst, wie Flugloch, Beutenboden, Beutendeckel und Beutenwände.

### L I T E R A T U R

- ADOMAR, J. *Informações pessoais*. Cooperado da CONAP (Cooperativa Nacional de Apitoxina), Belo Horizonte: Minas Gerais, 1996.
- ALMEIDA, R., MANRIQUE, A. J., SOARES, A. E. E. Seleção de Melhoramento Genético para Aumentar a Produção de Mel e Própolis. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2000.
- ASSUNÇÃO, G. V., FORMAGGIO, A. R., ALVES, A. R. Mapa de aptidão agrícola das terras e uso adequado das terras: uma abordagem usando SGI e imagens de satélite. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 6, 1990, Manaus. *Anais...* São José do Campos : INPE, 1990. p.162 - 166.
- BANKOVA, V., CRISTOV, R., KUJUMGIEV, A., MARCUCCI-MC., POPOV, S. 1995 Chemical composition and antibacterial activity of Brazilian própolis. *Zeitschrift-fur-Naturforschung.-Section-C,-Biosciences* 50(3-4),167-172.
- BANSKOTA, A.H., TEZUKA, Y., PRASAIN, J.K. et al. 1998. Chemical constituents of Brazilian propolis and their cytotoxic activities. *J.Nat. Prod.*, 61, 896-900.
- BREYER, H. Própolis produção com *Apis mellifera* L. In: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 5, 1996, Teresina. *Anais...* Teresina, 1996.
- BREYER, H.F.E. Aspectos de produção, coleta, limpeza, classificação e acondicionamento de própolis bruta de abelhas *Apis mellifera* L. In: X SIMPÓSIO ESTADUAL DE APICULTURA DO PARANÁ E VII EXPOSIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS APÍCOLAS, 1995, Prudentópolis. *Anais...* Prudentópolis, Pr, 1995. p. 143.
- BREYER, H.F.E. Técnicas de produção de própolis. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, SC, 2000.
- BRIGHENTI, D.M., GUIMARÃES, C.R. Desenvolvimento de coletor da própolis de alta qualidade. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, SC, 2000.
- COUTO, R.H.N. 1991. Produção de alimento e cria de hive de *Apis mellifera* infestadas de *Varroa Jacobsoni*, em regiões canavieiras. Jaticabal, SP: UNESP, 1991. 131 p. Tese (Livro Docência em Apicultura) - FCAV – UNESP, 1991
- CRANE, E. 1990. Bees and beekeeping, science, practice and world resources. New York: Cornell Univ. P., 614.
- FREIRE, A. G. *Variação espaço-temporal e ecomorfologia de oito espécies da ictiofauna dominante do Alto Rio Paraná*. Maringá, Pr: UEM, 1997. 32 p. Tese (Doutorado em Ecologia de Ambientes Aquáticos) - Universidade Estadual de Maringá, 1997.
- GARCIA, J., MOMMENSOHN, L.G., MOURA, L.P.P. et al. Produção de própolis em colônias de *Apis mellifera* africanizadas pela técnica convencional de scraping e coletor de própolis inteligente. In: 5ª REUNIÃO ESPECIAL DA SBPC, 11, 1997. *Anais...* UEM – Universidade Estadual de Maringá, 1997
- GHISALBERTI, E.L. 1979. Propolis: a review. *Bee World.*, 60:59-84.
- IANNUZZI, J. 1993. Propolis Collectors. *American Bee J.*, 133:104-107.
- INPE – INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. 1999. *Apostila de Curso Spring 3.3: Spring Básico*. INPE: 82p.
- MANRIQUE, A.J., SOARES, A.E.E. Variação Sazonal na produção de própolis no cerrado de Luiz Antônio, SP. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, SC, 2000.
- MOBUS, B. 1972. The importance of propolis to the honey bee. *Brit. Bee J.*, 19(8): 198-199.
- MOURA, L.P.P., COUTO, R.H.N., ALVAREZ, R. et al. Produção de própolis em colônias de *Apis mellifera* africanizadas no verão por diferentes métodos. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, SC, 2000
- PIDEK, A. 1987. The effectiveness of different methods of propolis production and utilization. *Pszczelnictwo-Zeszyty-Naukowe.*, 31: 55-73.
- PROST-JEAN, P. 1985. *Apicultura*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. 573p.
- SAMPAIO, I. M. Comércio Nacional de Produtos Apícolas. In: XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11, 2000, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis, 2000.
- SAS, INSTITUTE INC. 1996. *SAS User's Guide: statistic*. 6.ed., Cary: 956p.
- SCHELLER, S., DWORNICZAK, S., WALDEMAR-KLIMMEK, K. et al. 1999. Synergism between ethanolic extract of propolis (EEP) and anti-tuberculosis drugs on growth of mycobacteria. *J. of Biosciences*, 54:549-53.
- SFORCIN, J.M. Efeito da sazonalidade sobre as propriedades imunomoduladora e antibacteriana da própolis e perfil bioquímico de ratos. Botucatu, SP.: UNESP, 1996. 59 p. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual de São Paulo, 1996.