

ПРОДУКТИВНОСТЬ АФРИКАНИЗИРОВАННЫХ ПЧЕЛ, СЕМЕЙ *APIS MELLIFERA* И ПРОИЗВОДСТВО ПРОПОЛИСА, ОЦЕНИВАЕМОЕ С ПОМОЩЬЮ ЧЕТЫРЕХ ТЕХНИК В ТЕЧЕНИЕ ЧЕТЫРЕХ ВРЕМЕН ГОДА

Лусимар ПЕРЕС ДЕ МОУРА ПОНТАРА¹, Регина Елена НОГЕИРА КОУТО², Вандерлей БЕТТ¹, М.Р. НАННИ¹, Селма Луси ФРАНКО¹, Ф. ДО ЛАГО РАМОС¹, Р. АЛВАРЕС¹, БРАЗИЛИЯ

Lucimar PERES DE MOURA PONTARA¹, Regina Helena NOGUEIRA COUTO², V. BETT¹, M.R. NANNI¹, Selma Lucy FRANCO¹, F. DO LAGO RAMOS¹, R. ALVAREZ¹

¹Universidade Estadual de Maringá, Av. Colombo, 5790, 87020-900, Maringá, BRAZIL, E-mail: pontara@wnet.com.br

²Universidade Estadual Paulista, Câmpus de Jaboticabal, Via de Acesso Prof. Paulo D. Castelane, s/n, 14884-90, Jaboticabal, BRAZIL

Введение

В Бразилии прополис исследовали в основном для определения его лекарственных свойств. БРЕЙЕР (1996) показал, что прополис из Бразилии, особенно из южной части страны один из лучших в мире.

САМПАЙО (2000) отметил, что в 1999 г показатели прополиса на экономическом рынке – около 49 т/год при стоимости 3 920 000 Рдолл/год. 15% использованы в фармацевтической промышленности, 10% в аптеках и 75% на экспорт.

Количество собранного пчелами прополиса зависит от генетического происхождения, времени года и области (ГИСАЛБЕРТИ, 1979; КРЕЙН, 1990). Есть сомнения в связи с породами, которые собирают большее количество прополиса. Ряд авторов считает, что самую высокую продуктивность дают кавказские пчелы (МЁБУС, 1972).

Селекция пчел на производство прополиса успешно проведена МАНРИКЕ и СОАРЕСОМ (2000). Они получили отселектированные семьи главной продуктивности которых был прополис с богатым содержанием флавоноидов.

По БАНСКОТОЙ с сотр. (1998) *Baccharis* sp. и *Araucaria heterophila* являются, вероятно, главными источниками смол бразильского прополиса. Прополис характеризуется комплексным составом с флавоноидами с свойствами, связанными с натуральным иммунным ответом и антибактериальной активностью (БАНКОВА с сотр., 1995; СФОРЦИН, 1996; ШЕЛЛЕР с сотр., 1999).

Продуктивность прополиса изучена неполностью. В ряде исследований отмечены работы ПРОСТА (1985), ПИДЕКА (1987), ЯННУЦИ (1993), БРЕЙЕРА (1995), АДОМАРА (1996), ГАРСИЯ с сотр. (1997), АЛМЕИДА с сотр. (2000), БРИГЕНТИ и ГУЙМАРЕСА (2000), МАНРИКЕ и СОАРЕСА (2000), МОУРЫ с сотр. (2000) и ПОНТАРЫ с сотр. (2001).

По БРЕЙЕРУ (2000) непрерывное развитие исследования комплексного состава прополиса и его применения в получении препаратов для человека и животных вызвало изменения в применении и разработке более специализированных техник производства.

Целью настоящей работы является оценивание производства прополиса африканизированными пчелами на основе четырех техник сбора продукта в разные периоды года и общего производства за 500 дней. Коррелированы производство в зоне кормовых запасов, расплода и общее в условиях внутренних и внешних температур (максимальных и минимальных), максимальной и минимальной влажности и осадки.

Материал и методика

Эксперимент проведен в секторе пчеловодства Зоотехнического департамента Государственного Университета Маринга, Бразилия, восточно-северная область штата Парана на высоте 542 м с января 1998 г по май 1999 г. Климат в зоне умеренно-тропический, с дождливым летом и сухой зимой. Средняя температура последних 19 лет составляла 22,9 °С, а осадки – 1607,6 мм (согласно информации от Метеорологического центра). Четыре приспособления модели Лангстрота использованы для определения производства прополиса, осуществляя модель техники сбора прополиса следующим образом: Т1 = стекло (прозрачные стеклянные пластинки, ставленные около внутренних и боковых стенок корпусов 1 и 10); Т2 = оскребки (БРЕЙЕР, 1995); Т3 = интеллигентный собиратель прополиса (СП1) = боковые части заменены подвижными брусками по АДОМАРУ (1996) и Т4 = контроль с одним только сбором в конце эксперимента (БРЕЙЕР, 1995). Для изучения частных и общих периодов прополис собран согласно Т1, Т2 и Т3 в последний день периода I = 12.01 до 23.04.1998 (лето/осень), периода II = 24.04 до 27.08.1998 (осень/зима), периода III = 28.08.1998 до 21.01.1999 (зима/весна/лето) и периода IV = 22.01 до 27.05.1999 (лето/осень).

В начале каждого периода, каждый корпус трех техник заменен в тот же день корпусом без прополиса. Корпус с прополисом отдала в лаборатории для сбора прополиса в тот же день. Общее производство прополиса (500 дней) индивидуально суммировано с количествами от техник Т1, Т2 и Т3 в периоды I, II, III и IV, потом сравнено с контролем, где сбор осуществляли только в течение

последнего периода (IV). Для определения ульевых зон (запасов, расплода, частично и всего) для каждого периода нарисована карта модифицированным методом ФРЕЙРЕ (1997), приспособившая ее к географической информационной системе (АССУНСАО с сотр., 1990) вместе с программой Системы обработки геокодифицированной информации SPRING (INPE, 1999), разработанной Национальным институтом космических исследований. Этой процедурой нарисованы 2000 медовых сотов; число ячеек с пыльцой из других зон включено в подсчитывание. По КОУТО (1991) каждые 4 см² считали, что содержат в среднем 13 ячеек. Полученная зона сокращена в месте включения и добавлена к классу пыльцы. Составлена база данных структура которой представляла лишь одну тематическую категорию из 13 классов. Внутреннюю максимальную и минимальную температуру измеряли еженедельно. Ежедневно наблюдали за климатическими условиями внешней среды в соответствии с данными Метеорологического центра. Эксперимент проведен случайно, применяя четыре техники сбора прополиса и пять повторностей, всего 20 семей. Статистический анализ применял процедуру GLM (SAS, 1996), сравнивая среднюю с тестом Tukey (P<0,05).

Результаты и дискуссии

Нами отмечена достоверная разница между техникой сбора прополиса (Т) и периодом (Р) и взаимодействием X период (ТР) и эффектом периода года (таблица I). В периоды I (P<0,05) и II (P<0,01) результаты в СРІ показали большую продукцию чем в случае других техник (таблица I и рис. 1). В периоды III и IV данная техника была эквивалентной остальным. В более холодные периоды от 4,05 до 25 °С СРІ оказалась более высокой, вероятно потому, что пчелы стимулированы были производить больше прополиса для поддержания стабильной температуры. Интересно отметить, что более низкое производство прополиса у Т3 (187,50 г), полученное в период II было на 12,61% выше большего производства других двух техник с Т1 (166,5 г) в период IV. Производство прополиса тремя техниками осуществлено подобным образом, а СРІ была высшей в каждый период, включительно на 171,8% выше техники оскребки (рис. 1).

Таблица I

Значения F и коэффициент вариации производства прополиса (г) в семьях африканизированных пчел, полученные тремя техниками в течение четырех периодов

Статистика	Производство прополиса
F у техник (Т)	39,15**
F у периода (Р)	14,19**
F у взаимосвязи (ТР)	4,33**
CV участка (%)	28,50
CV подучастка (%)	40,56

**достоверность при вероятности 1%

При сравнении СРІ со средним производством других двух техник статистически подобных (таблица II) превосходство составляло 151,45%. ГАРСИЯ с сотр. (1997) отметили превосходство в 76,95% СРІ по отношению к технике оскребки в весенний период. Отмечено низкое производство прополиса в случае всех техник в период осень/зима, несмотря на то, что Т3 (187,50 г) была в 6,98 раз выше средней остальных техник (26,85 г) и в 6,92 раз выше техник (26,85 г), которые включали сохранение температуры внутри улья.

Таблица III

Среднее производство прополиса (г) в семьях африканизированных пчел, полученные тремя техниками в течение периодов I (лето/осень), II (осень/зима), III (зима/весна/лето) и IV (лето/осень)

Период	Техники сбора прополиса				СРІ		Общее	
	Стекло		Оскребка		Средние	SD	Средние	SD
	Средние	SD	Средние	SD				
I	126,90 bAB	69,72	133,06 bA	52,41	440,00 aA	70,51	219,56	156,90
II	31,20 bB	12,04	22,50 bB	9,28	187,50 aB	127,71	72,75	97,58
III	133,16 aA	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
Общее	114,44	67,08	98,49	54,66	267,70	130,70	152,78	112,67

Средние с строчными буквами на линейных и прописными на колонках показывают разницу по отношению к тесту Tukey (P<,5).
I = 01/12 а 04/23/98, II = 04/24 а 08/27/98, III = 08/28/98 а 01/21/99 е IV = 01/22 а 05/27/99.

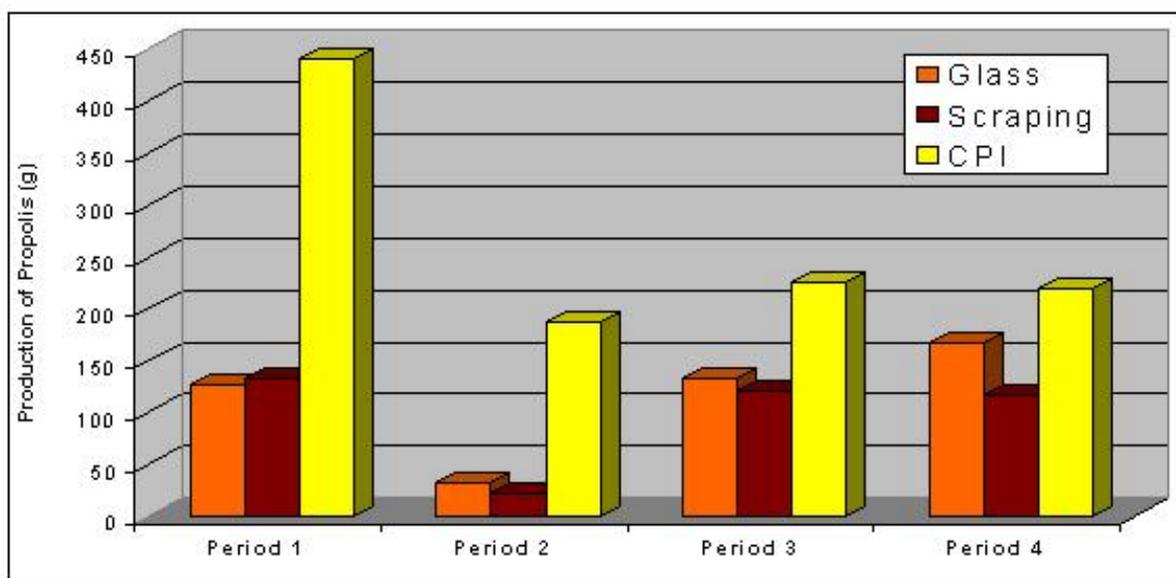


Рис. 1: Средние производства прополиса тремя техниками сбора (стекло, оскребка и PCI) в периоды I = 12.01 – 23.04 1998 (лето/осень), II = 24.04 – 27.08 1998 (осень/зима), III = 28.08.1998 – 21.01.1999 (зима/весна/лето) и IV = 22.01 – 27.05.1999 (лето/осень)

Наивысшее производство прополиса в области Маринга (юг Бразилии) получено в самый теплый период года (19,71 – 31 °C). Это соответствует результатам исследований МАНРИКЕ и СУАРЕСА (2000) из штата Сан-Паулу и БРЕЙЕРА (2000) из штата Парана, которые считают, что самый продуктивный период производства прополиса длится с января по апрель. В следующие месяцы – май, июнь и июль – отмечено сокращение в пределах 66,64, 20,26 и, соответственно, 13,10%. Среднее производство прополиса в период II (80,4 г) было на 65,54% ниже чем в период I, на 49,70% чем в период III и на 51,94% чем в период IV (рис. 1).

Анализ колебания производства прополиса в различных частях ульев показал достоверные различия в отношении применяемой техники, при уровне вероятности 5% на дне улья и корпусе и 1% на крышке и стенке. На уровне периода отмечены достоверные различия ($P < 0,01$) у летка, на крышке, стенке и корпусе. Что касается взаимодействия между техниками и периодами, отмечена достоверная разница ($P < 0,05$) у летка и стенке и на уровне 1% на крышке (таблица III).

Таблица III

Значения F и коэффициента вариации производства прополиса в разных зонах улья с африканизированными пчелами тремя техниками в течение четырех периодов года

Статистика	Леток	Дно	Крышка	Стенка	Корпус
F у техник (T)	1,73	4,80*	15,27**	23,39**	6,23*
F у периода (P)	10,04**	1,22	9,56**	6,47**	15,81**
F у взаимосвязи (TP)	2,69*	1,10	6,12**	2,37*	1,53
CV участка (%)	96,77	39,26	33,29	87,49	45,10
CV подучастка (%)	95,81	64,63	46,46	71,35	66,33

* - Significance at 5% of probability / ** - significance at 1% of probability

МОУРА с сотр. (2000) определили общую среднюю урожай прополиса у летка (14,88 г), на дне улья (13,72 г), на крышке (18,63 г), в расплодном корпусе (10,97 г), в корпусе с медом (17,23 г), в медовых запасах (20,78 г) и общую (98,63 г). Во время летнего сезона не отмечено достоверных различий ($P > 0,05$). Была отмечена достоверная разница в тесте F, связанная с прополисом, собранным в расплодном корпусе ($P = 0,0249$).

Таблица IV

Средняя продукция прополиса (г) у стенки, летка и на крышке ульев с африканизированными пчелами, полученной тремя техниками сбора в периоды I = лето/осень, II = осень/зима, III = зима/весна/лето и IV = лето/осень

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

Строчные буквы на линейной и прописные на колонках показывают различия от теста Tukey ($P < 0,05$)
I = лето/осень, II = осень/зима, III = зима/весна/лето и IV = лето/осень

Результаты взаимосвязи с летком, крышкой и стенкой представлены в таблице IV. Что касается техники, продукция прополиса на стенке CPI было на 618,25% выше ($P < 0,05$), чем на стекле и на 403,71% чем в случае оскребки в период I. ГАРСИА с сотр. (1997) отметили весной эквивалентность с периодом III и превосходство CPI на 315,45% сравнительно с оскребкой.

Что касается значений F по отношению к периоду, зоны кормовых запасов (AAL), вне (AE) и общее (AT) в нашем эксперименте 3,60, 4,01 и, соответственно, 6,55 и зона расплода (AC) с 2,64 показали разницу ($P < 0,05$) в взаимодействии между техниками и периодами (TP).

Среднее значение трех техник сбора прополиса показало в отношении с зоной корма (таблица V) самую высокую среднюю (9489,812 см²) в период лето/осень, сокращаясь постепенно до 5353,544 см² в период лето/осень 1999 г ($P < 0,05$).

Таблица V

Средние значения кормовых запасов, расплода, частичных и общих зон (см²) в семьях африканизированных пчел в течение четырех периодов года

Период	Зона			
	Корм	Расплод	Частичная	Общая
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

Средние с буквами на одной и той же колонке представляют различия в тесте Tukey ($P < 0,05$)

I = 12.01 – 23.04 1998 (лето/осень), II = 24.04 – 27.08 1998 (осень/зима),
III = 28.08.1998 – 21.01.1999 (зима/весна/лето) и IV = 22.01 – 27.05.1999 (лето/осень)

Несмотря на то, что анализ колебания в зоне расплода показывает достоверную разницу ($P = 0,0316$) в случае взаимосвязи между техниками и периодами (TP), уровни независимости не представляли никакой разницы при вероятности 5%. Отмеченная разница составляла 7,58% ($P = 0,0758$) между техниками в период осень/зима. Данное условие вызывает превосходство зоны расплода техникой оскребки (11127,83 см²) в период осень/зима 165,51% по отношению к технике CPI (4191,19 см²); зона расплода, где применяли технику стекла (8276,15 см²) не представляла никакой разницы по отношению к остальным.

В период осень/зима техника оскребки имела зону запасов на 44,90% выше чем у CPI (10019,18, соответственно, 6914,58 см²), но урожай прополиса был на 733,33% в случае CPI (CPI = 187,5 г и оскребка = 22,5 г). В период осень/зима 1998, когда максимальные, минимальные и средние температуры внешней среды были более низкими, не размер роя был фактором, влияющим на урожай прополиса, а применяемая техника. Изучая корреляцию между производством прополиса и контролируемые вариабельными (таблица VI) отмечен положительный достоверный коэффициент корреляции Пирсона ($P < 0,01$) у техник T1 и T2; внешние и максимальные температуры (MAXEXT)

представляли коэффициенты 0,68022 и $P = 0,010$, соответственно, 0,79206 и $P = 0,0001$. При внешних минимальных же температурах (MINEXT) коэффициент составлял 0,65520 и $P = 0,0017$, соответственно, 0,80850 и $P = 0,0001$. T2 показала достоверную корреляцию коэффициентов с внешними и минимальными температурами значением 0,46172 и $P = 0,0404$ и с осадками (PREC), значениями 0,67574 и $P = 0,0011$. Техника с самыми высокими и достоверными коэффициентами корреляции Пирсона была T3, в зоне корма AAL 0,63541 и $P = 0,0082$, MAXEXT 0,54561 и $P = 0,0288$, MINEXT 0,57742 и $P = 0,0192$, URAMAX (относительная максимальная влажность воздуха) 0,56089 и $P = 0,0238$, URAMIN (относительная минимальная влажность воздуха) и PREC (осадки) 0,57519 и $P = 0,0198$. Анализ корреляции показал, что на урожай прополиса больше влияет среда чем уровень развития семьи, имея в зоне запасов коэффициент 0,063541 и $P = 0,0082$.

Таблица VI

Коэффициент корреляции Пирсона между продукцией прополиса и следующими варибельными: зона запасов, расплода, частичные и общие зоны, внутренние максимальные и минимальные температуры, относительная максимальная и минимальная влажность воздуха (%) и осадки

Варибельные	Техника					
	Стекло		Оскребка		CPI	
	Коэффициент	Вероятность	Коэффициент	Вероятность	Коэффициент	Вероятность
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
MAXINT	0,08096	0,7344	0,37427	0,1040	0,10223	0,7064
MININT	0,39398	0,0856	0,46172	0,0404*	0,28728	0,2807
MAXEXT	0,68022	0,0010**	0,79206	0,0001**	0,54561	0,0288*
MINEXT	0,65520	0,0017**	0,80850	0,0001**	0,57742	0,0192*
URAMAX	-0,24950	0,2888	-0,10229	0,6678	0,56089	0,0238*
URAMIN	-0,42307	0,0631	-0,16383	0,4901	0,51548	0,0410*
PREC	0,39778	0,0824	0,67574	0,0011**	0,57519	0,0198*

*достоверно при вероятности 5%; ** достоверно при вероятности 1%

Что касается значения F, коэффициент вариации и средний тест общего урожая прополиса в период 12.01.1998 – 27.05.1999 (500 дней) при использовании четырех техник сбора, техника CPI (T3) дала достоверно высший урожай прополиса ($1070,79 \pm 108,77$ г) $P < 0,01$ по сравнению с T1, T2 и T4, где получено $457,74 \pm 75,42$ г, $393,93 \pm 78,94$ г, соответственно, $340 \pm 111,79$ г.

Значения общего урожая прополиса зависели от техники и отношены к значению 365 дней: 334,15 г, 287,57 г, 781,68 г и, соответственно, 248,71 г у T1, T2, T3, соответственно, T4.

Общий средний урожай прополиса за 500 дней представлен на рис. 2. Средние общего урожая прополиса, полученного техникой T1 (334,15 г/год), T2 (287,57 г/год) и T4 (248,71 г/год) были близки значениям ПРОСТА (1985), который получил 300 г/семью/год.

Урожай 781,68 г/семью/год, полученный T3 в нашем эксперименте соответствует результатам БРЕЙЕРА (1985), который получил средний урожай 700 г/семью/год и результатам КОНАПа (1996) – 700 г/семью/год. ГАРСИЯ с сотр. (1997) исследовали продуктивность приспособленного улья Лангстрота, названного интеллигентный собиратель прополиса (CPI). продуктивность которого за два сезона составило 560 г. Самая низкая продуктивность была 228,50 г/семью/год, самая высокая – 1231,80 г/семью/год. Как между техниками, как и в рамках той же техники отмечена большая гетерогенность, подтверждая результаты ПИДЕКА (1987), который, от четырех семей получил 6,4 г, 16,6 г, 7,2 г и 77,4 г.

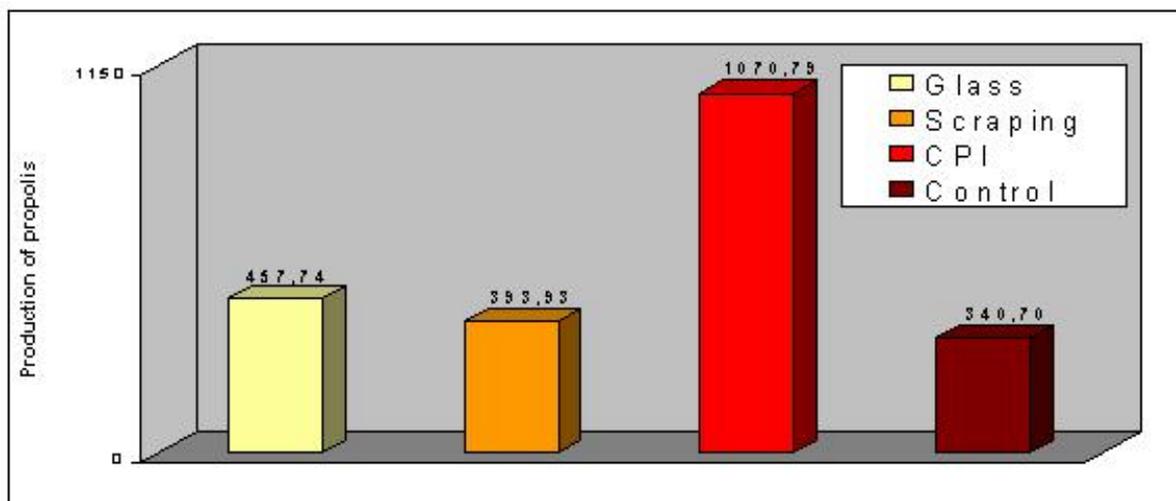


Рис. 2: Средние обшего урожая прополиса семей африканизированных пчел в период 12.01.1998 – 27.05.1999

Выводы

Полученные в данном эксперименте результаты показали превосходство техники CPI.

Производство прополиса зависит в большей степени от условий среды, чем от уровня развития семьи. Самый высокий урожай получен в теплые периоды, а самый низкий в холодные периоды.

В холодные периоды CPI дала больше прополиса, чем остальные техники.

Техника сбора прополиса и период года влияли на отложение прополиса, обнаруженное в разных частях улья (леток, дно, крышка, стенки).

ЛИТЕРАТУРА

- 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. Jaboticabal, SP: UNESP, 1991. 131 p. Tese (Livre 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., *Varição 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., Varição 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. *Pszczelnicze-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.. *SAS User's Guide: statistic*. 6.ed., Cary: 1996, 956p.
- SHELLER, 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