AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT
WASHINGTON, D. C. 20523

BIBLIOGRAPHIC INPUT SHEET

FOR AID USE ONLY
BATCH #14

1. SUBJECT CLASSIFICATION

A. PRIMARY
Serials

Y-AL72-0000-G302

B. SECONDARY
Agriculture--Pests of animals--Latin America

2. TITLE AND SUBTITLE
Vampire bats: rabies transmission and livestock production in Latin America; Palo Alto,Mex.Field Station 1971 annual progress report

3. AUTHOR(S)
(101) Denver Wildlife Research Ctr.

4. DOCUMENT DATE	5. NUMBER OF PAGES	6. ARC NUMBER
1972	42p. + 74p.	ARC

7. REFERENCE ORGANIZATION NAME AND ADDRESS
Interior

8. SUPPLEMENTARY NOTES *(Sponsoring Organization, Publishers, Availability)*
(In English and Spanish)
(Research summary)

9. ABSTRACT

10. CONTROL NUMBER
PN-RAA-696

11. PRICE OF DOCUMENT

12. DESCRIPTORS
Bats,vampire
Latin America
Pest control

13. PROJECT NUMBER

14. CONTRACT NUMBER
PASA RA(ID)1-67 Res.

15. TYPE OF DOCUMENT

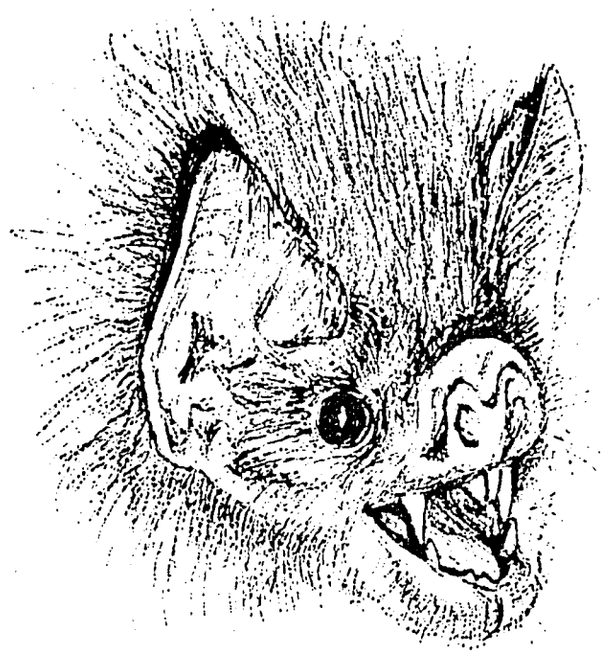
AID 590-1 (4-74)

VAMPIRE BATS:

RABIES TRANSMISSION AND LIVESTOCK PRODUCTION IN LATIN AMERICA

MURCIELAGOS VAMPIROS:

TRANSMISION DE RABIA Y PRODUCCION DE GANADO EN AMERICA LATINA



1971 ANNUAL REPORT
INFORME ANUAL 1971

PALO ALTO, MEXICO, FIELD STATION

DENVER WILDLIFE RESEARCH CENTER
U.S. BUREAU OF SPORT FISHERIES AND WILDLIFE

in cooperation with

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES PECUARIAS

SECRETARIA DE AGRICULTURA Y GANADERIA

GOBIERNO DE MEXICO

OFFICE OF AGRICULTURE AND FISHERIES

BUREAU OF TECHNICAL ASSISTANCE

U.S. AGENCY FOR INTERNATIONAL DEVELOPMENT

PALO ALTO, MEXICO, FIELD STATION
1971 ANNUAL PROGRESS REPORT*

PRINCIPAL INVESTIGATORS:

G. Clay Mitchell, Raúl Flores Crespo, Richard J. Burns, and Salvador Said F.

COOPERATING AGENCIES:

Republic of Mexico -

Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias
Secretaría de Agricultura y Ganadería
Gobierno de México

United States -

Agency for International Development
Bureau of Sport Fisheries and Wildlife
Denver Wildlife Research Center
(Work Unit DF-104.3)

*Results Incomplete and Not for Publication, Release, or Use Without Authority of the Director, Denver Wildlife Research Center.

FIG. 1. Calf with multiple vampire bat bites on face, ears, and neck.

TABLE OF CONTENTS

	Page
Abstract	4
Introduction	6
Planning	6
Coordination and Cooperation	6
Research Activities	
(Ecology)	
Feeding behavior of *Desmodus rotundus* under natural conditions	7
The use of radio tracking in monitoring nocturnal behavior of vampire bats	13
Local movements and seasonal migrations of vampire bats (In cooperation with UNDP/FAO Rabies Project)	17
Repopulation rates for vampire bats in caves and mines	21
(Control)	
Evaluation of vampiricidal agents now used in Mexico	23
The evaluation of phosphorothioate systemic insecticides as vampiricidal agents	26
Field evaluation of vampire bat control methods (In cooperation with personnel from the Denver Wildlife Research Center)	30
Reduction of vampire bats by applying a control agent to their roost	36
Recovery of vampire bat populations after control	37
Research Utilization	
Proposed National Campaign against Rabies in Mexico	39
Dissemination of Reports, Publications, and Papers	39

ABSTRACT*

Three international groups working on vampire bat-transmitted rabies held a meeting in Mexico and made recommendations on future research and cooperation.

Plans were made for field demonstrations of vampire bat control methods in South America. Demonstrations will be made in Brazil and Argentina by AID personnel from Denver and Mexico.

A study using night vision equipment was completed. Intent of the study was to evaluate the feasibility of topical control of vampire bats by applying control agents directly to cattle. Three breeds of cattle were observed and only Holstein showed sufficient vampire-to-prey contact to consider using this control approach.

The telemetry study of the nocturnal behavior of vampire bats was completed. Vampire bats normally forage once nightly when there is total darkness. The time and distance of foraging depends on the length of the dark period.

A movement and migration study was completed. No migration was observed but there was local movement associated with a breeding season.

Work was completed on a repopulation study. It appears repopulation rates vary according to geographical location. The differing rates are probably due to a combination of climate factors and available habitat.

A study to improve a vampire bat control method used in Mexico was continued. DRC-4909 appears to be a good substitute for the compound presently used in this control method.

Systemic insecticides were evaluated as systemic vampiricides. DRC-4033 showed excellent promise as a vampiricide in the laboratory. There was 100% mortality for vampire bats having multiple feedings on cattle treated with this compound.

Field evaluations of two vampire bat control methods developed at the Denver Center were conducted in Mexico. Both methods showed promise for use as future vampire bat control techniques.

---

*This research was conducted with funds provided to the Bureau of Sport Fisheries and Wildlife by the Agency for International Development under the project "Control of Vertebrate Pests: Rats, Bats, and Noxious Birds," PASA RA(ID) 1-67.

A study on reducing vampire bat populations by applying a control agent to their roost was initiated. Preliminary results show treating vampire roosts is a selective and effective means of controlling the roost population.

A study was begun to see how quickly vampire bat populations recover in areas where the populations were reduced by control. Six months after control vampire populations were still low.

Preliminary steps were made to start training Mexican veterinarians for the national campaign against rabies spread by vampire bats.

Eight manuscripts were published, submitted for publication or are being written, and eight papers were presented before professional organizations.

INTRODUCTION

Annual bovine losses resulting from vampire bat-transmitted rabies are estimated at 100,000 head in Mexico and approximately 1,000,000 head throughout Latin America. Mortality of other livestock species, debilitating daily loss of blood, and secondary infection through bite wounds, further aggravate the problem.

Research under this Work Unit, the objective of which is to develop techniques for controlling vampire bats, was begun in June 1968. It is funded by the Agency for International Development under a PASA with the U.S. Department of the Interior. Laboratory and field investigations are conducted at the Bureau's Vampire Bat Research Station located at the Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias in Mexico City, Mexico. Supporting investigations are carried out by the Bureau of Sport Fisheries and Wildlife at the Denver Wildlife Research Center in Denver, Colorado.

PLANNING

In December, Station Leader Mitchell met with personnel from Panamerican Health Organization and the Argentina Department of Animal Health in Buenos Aires. Purpose of the meeting was to discuss a control demonstration scheduled in Argentina in February 1972.

In early 1972, AID-Coordinator Nelson Kverno and Station Leader Mitchell will be in South America. Field demonstrations of vampire bat control techniques will be made in Brazil and Argentina. Later, Mitchell will discuss the new vampire bat control techniques with United Nations personnel in La Paz, Bolivia.

COORDINATION AND COOPERATION

In January, joint meetings were held with two other international groups working on vampire bat-transmitted rabies. Participants other than USAID personnel were members of the UNDP/FAO paralytic rabies team in Mexico and personnel from the Pan American Zoonosis Center in Buenos Aires, Argentina. The participants were divided into two major divisions, "vaccine group" and "control group", with AID personnel participating in the latter. At the end of the meeting, recommendations were made for future research, for closer cooperation, and for better exchange of techniques and results among the organizations working on vampires.

RESEARCH ACTIVITIES
(ECOLOGY)

FEEDING BEHAVIOR OF DESMODUS ROTUNDUS UNDER NATURAL CONDITIONS

Introduction

This study was designed to determine what percentage of feeding vampires have bodily contact with their prey. Such information was needed to evaluate the feasibility of topical control of vampire bats by applying control agents directly to cattle.

Procedures

Observations were made at ranches in three geographical regions in Mexico. Different breeds of cattle were used at each ranch. Ranch locations, and cattle breeds were: Rancho Don Tomas, Micos, San Luis Potosi (Charolais); Rancho Franzz, near Merida, Yucatan (Brahman); and Rancho El Balcon, near Colima, Colima (Holstein).

Eight to 10 cattle were placed in a temporary corral and observations were made from opposite sides of the corral. In each position two persons recorded information obtained using night vision equipment (Night Vision Sight, Individual Weapons Mounted, AN/PVS-2) on loan from the Army Electronics Command.

Other details are reported in the 1970 Annual Report.

Results and Discussion

Yucatan

With Brahman cattle, arriving vampire bats usually flew directly to the ground where they started their attack. Most of the bites made by vampires were from the ground when the cattle were lying down. When the cattle were standing, biting was in the region of the dewclaw or on the neck (Table 1).

TABLE 1. Vampire bats biting patterns on Brahman cattle in Yucatan, Mexico.

Position of cow	Region	Bites: From the ground	Bites: On the prey	Total
Lying	Body[1]	19	0	19 (57.57%)
	Legs[2]	1	0	1 (3.03%)
	Neck[3]	0	2	2 (6.06%)
Total		20 (60.6%)	2 (6.06%)	22 (66.66%)
Standing	Body	0	0	0
	Legs	6	0	6 (18.18%)
	Neck	0	5	5 (15.15%)
Total		6 (18.18%)	5 (15.15%)	11 (33.33%)
		26 (78.78%)	7 (21.21%)	33

[1] Includes bites on the tail.
[2] Includes bites on the whole extremity.
[3] Includes bites from the withers and including ears.

San Luis Potosi

In San Luis Potosi, with Charolais, the attack pattern and feeding behavior were almost identical to that in Yucatan. Most biting was from the ground with the prey animal lying down. Of the 14 bites made on standing cattle, 10 were made on a night with intermittent rains. The cattle were nervous from the lightning storm preceding the rains and remained standing during the early hours of the night. Seven vampires fed from the ground at the fetlock region. After a heavy shower the corral was flooded and three bats fed at the neck region on the standing cattle. Apparently the vampires preferred to feed from the ground on standing Charolais but moved to the neck region after the corral was flooded (Table 2).

TABLE 2. Vampire bats biting patterns on Charolais cattle in San Luis Potosi, Mexico.

Position of cow	Region	Bites: From the ground	Bites: On the prey	Total
Lying	Body	17	1	18 (52.94%)
	Legs	0	1	1 (2.94%)
	Neck	0	1	1 (2.94%)
Total		17 (50.0%)	3 (8.88%)	20 (58.82%)
Standing	Body	0	0	0
	Legs	7	0	7 (20.58%)
	Neck	0	7	7 (20.58%)
Total		7 (20.58%)	7 (20.58%)	14 (41.17%)
		24 (70.58%)	10 (29.41%)	34

Colima

With Holstein, the majority of the bats flew directly to the bodies of the cattle and started their attack. Most biting occurred with the vampires on their prey. As in the other regions, vampires preferred to feed on cattle that were lying down (Table 3).

TABLE 3. Vampire bats biting patterns on Holstein cattle in Colima, Mexico.

Position of cow	Region	Bites: From the ground	Bites: On the prey	Total
Lying	Body	1	5	6 (19.35%)
	Legs	0	0	0
	Neck	0	19	19 (61.29%)
Total		1 (3.22%)	24 (77.41%)	25 (80.64%)
Standing	Body	0	0	0
	Legs	2	0	2 (6.45%)
	Neck	0	4	4 (12.90%)
Total		2 (6.45%)	4 (12.90%)	6 (19.35%)
		3 (9.67%)	28 (90.32%)	31

Bodily contact between bat and prey

Table 4 compares bodily contact made between vampires and prey during the attack and feeding period. Results were almost identical from Brahman and Charolais with only 30%-35% of the bats having bodily contact. With Holsteins the vampires' behavior was different, and 85% of the bats had contact with their prey. Holstein cattle are more docile than Brahman or Charolais, that attempted to shake the bats off. Holsteins made no attempt to dislodge bats that landed on them.

TABLE 4. Vampire-to-prey bodily contact with three breeds of cattle compared with vampires that had no bodily contact.

		Breed			
		B	Ch	H	Total
Contact	No. of vampire bats observed	37	29	46	112
	%	34.57	31.18	85.18	
No contact	No. of vampire bats observed	70	64	8	142
	%	65.42	68.81	14.81	
Total		107	93	54	254

Our results indicated that only with Holsteins is there sufficient bat-to-prey contact to consider a topical control approach. Eighty percent of the vampires feeding on Holsteins fed in the neck region, and a control compound placed here could control bats feeding on this breed.

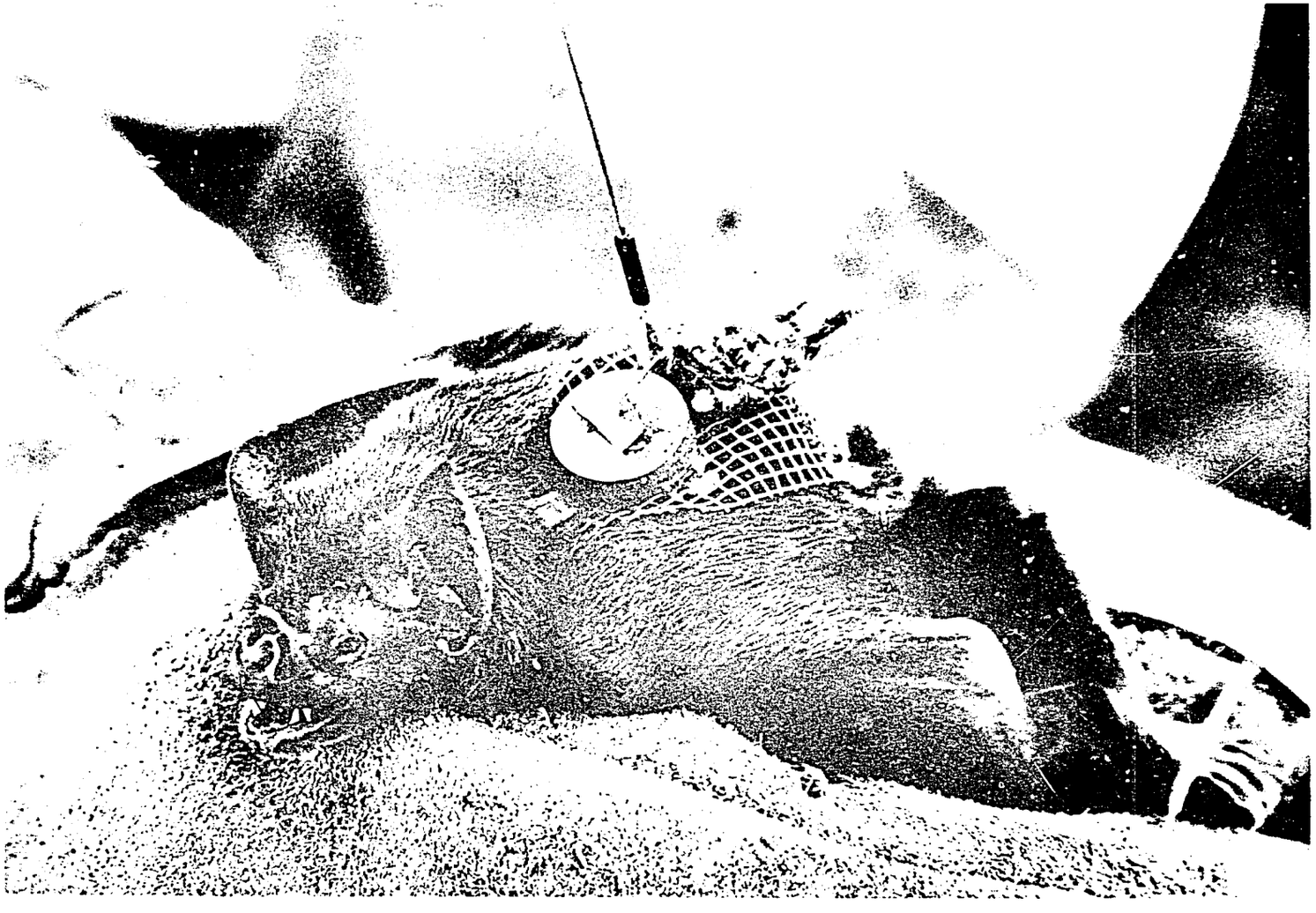


FIG. 2. Vampire bat carrying radio transmitter used in behavioral studies.

THE USE OF RADIO TRACKING IN MONITORING NOCTURNAL BEHAVIOR OF VAMPIRE BATS

Introduction

Little is known about the nocturnal foraging behavior of vampire bats. This study was designed to increase our knowledge of vampire bats' nocturnal behavior with the use of radio telemetry. We wanted to lear more about vampire utilization of different roosts, the number of time they feed per night, and the hours when they forage in order to apply control methods most efficiently in the field.

Procedures

This study was begun in 1970 and some of the methods are reported in the 1970 Annual Report.

The study was conducted at Rancho Don Tomas, Micos, San Luis Potosi, from June 1 to June 8, 1971. During this period a full moon was approaching and the dark part of the night, after moon set and before dawn, was in the early morning. The dark period shortened progressively until on June 7-8 there was none.

Eight adult vampire bats were instrumented in the manner described in the 1969 Annual Report with a collar-pad-suture arrangement. After instrumentation, the bats were released into Huizache Cave (Table 5).

TABLE 5. Date instrumented, radio channel used, and sex of vampire bats used for radio telemetry monitoring.

Radio channel	Date instrumented	Sex of bat
B	June 4	F
C	June 1	M
D	June 4	M
F	June 1	F
I	June 1	F
J	June 1	M
K	June 4	M
L	June 1	F

Each night monitoring was done from different points along a road (Fig. 3) and attempts were made to contact each instrumented bat at 5-minute intervals. On different nights monitoring was done from different points, but two different receiving stations were always used so vampires could be located by triangulation.

Monitoring was always done from 30 minutes before the moon set until dawn except on night two. On night two we monitored from dusk until dawn.

Results and Discussion

Table 6 gives data for bats B, I, J, and K. Other vampires are dealt with individually in the text.

Throughout the study two breeds of cattle, Brahman and Charolais, were within the immediate vicinity of the cave.

On the first 2 nights of data collection, all the cattle (100 Charolais and 50 Brahman) were placed in a corral about 850 m from Huizache Cave. Only one vampire (C) left the cave on the first night. It did not feed on the corralled cattle and did not return to the study cave. We feel the effects of the anesthetic used when attaching the transmitter may have caused the others not to forage. On night two, all instrumented bats left the receiving range to feed. For the remainder of the study the cattle were released into the pastures near the cave.

As a rule, the vampires became active in the cave a few minutes before the moon set. The time of leaving the cave after total darkness depended on length of the dark period. On nights when the dark period was longer than 2 hours the bats usually did not forage until an hour after the moon set. As the dark period shortened, the time interval between total darkness and the onset of foraging also shortened. Hence, the activity of vampires outside the cave was usually regulated by the moon setting, but on overcast nights some bats left before the moon set.

On the initial nights of monitoring, when the dark period was long, all bats left the immediate vicinity to feed. As the dark period shortened, bats which had been feeding out of reception range began feeding on cattle close to the roost. Bat B was an exception to these observations. He left the immediate vicinity to feed even when there was only 45 minutes of darkness.

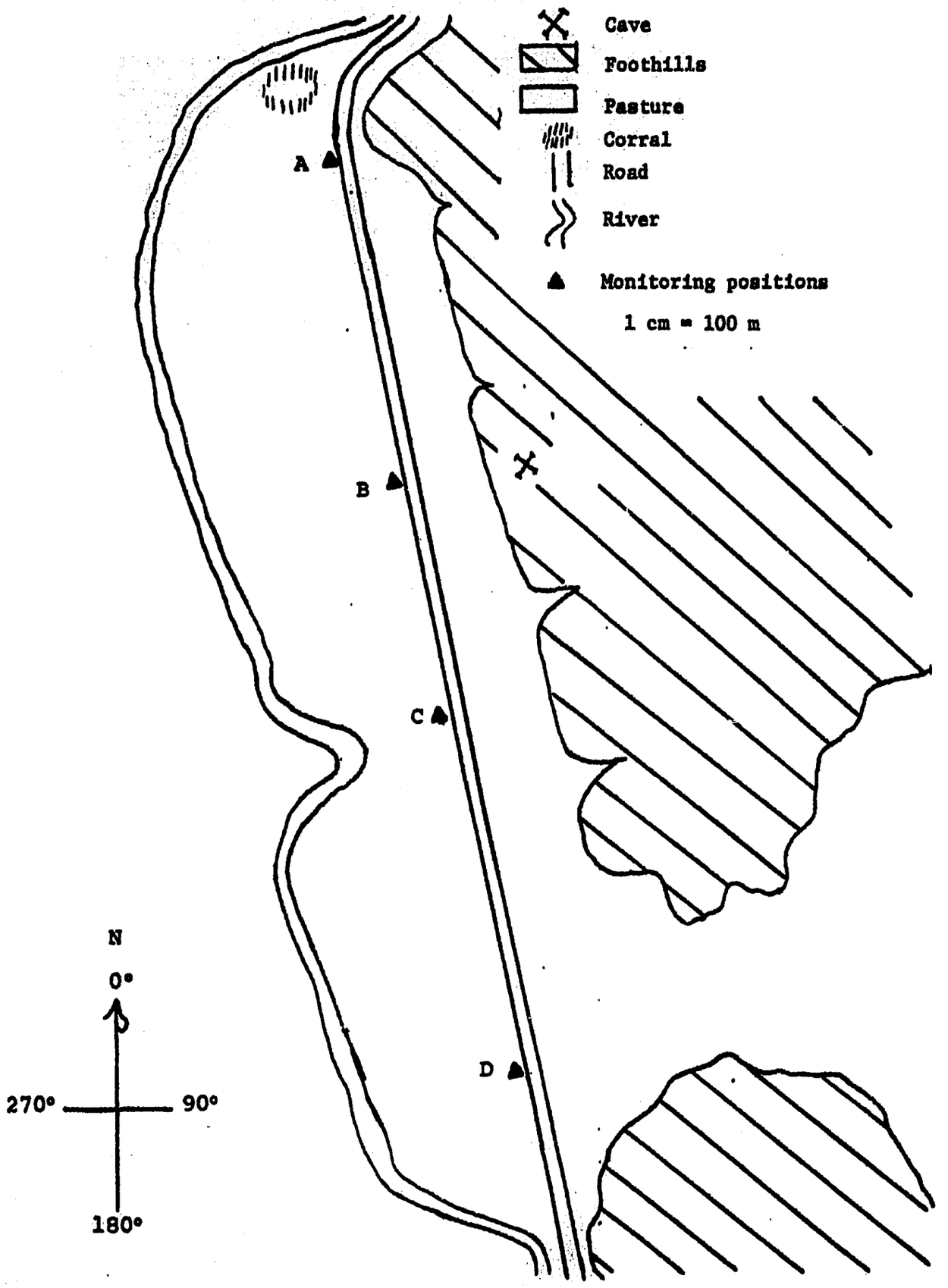


FIG. 3. Area utilized in radio telemetry study of vampire bat foraging activity.

TABLE 6. Foraging data for vampire bats instrumented with radio transmitters.

Bat	Night	Length of dark period/ minutes	Foraging time/ minutes	Time leaving cave after moon set/ minutes	Time returning to cave before dawn/ minutes	Foraging distance/ meters
I	1	250	-	-	-	-
	2	210	130	55	25	?
	3	170	95	65	15	800
	4	135	55	50	30	800
	5	90	60	0	30	800
	6	45	35	0	5	400
	7	0	35	35*	0	800
J	1	250	-	-	-	-
	2	210	140	45	15	?
	3	170	40	65	75	?
	4	135	-	-	45	?
	5	90	65	0	25	300
	6	45	20	10	0	300
	7	0	-	45*	-	500
B	4	135	45	60	30	?
	5	90	75	15*	30	?
	6	45	20	10	10	?
	7	0	5	5*	0	500-600
K	4	135	75	60	0	400
	5	90	-	-	-	
	6	45	-	-	-	
	7	0	-	-	-	

*Minutes prior to moon setting on overcast nights.
?Left receiving range to feed.
-No data received.

During the study, several of the bats left the vicinity to feed and did not return to the original cave. All bats that fed within receiving range returned to the study cave each night with the exception of D. Bat D fed within 400 m of the cave then left the area to roost elsewhere.

Certain vampires showed a preference for feeding on one breed of cattle. For example, bat I always fed on Brahman, while bat J always fed on the Charolais.

Some control measures require capturing bats and thus time of foraging is important. On nights when the moon rises at about 10:00 PM, all control work can be conducted in the early dark hours.

One of the control methods being developed involves capturing vampires, placing a control compound on the bats, and then releasing them (see Denver Wildlife Research Center AID 1971 Annual Report). The treated bats return to the cave and pass the chemical from animal to animal. Our telemetry results indicate individuals in a given vampire colony are part of a dynamic community and not a static population. Theoretically, vampires treated with a control compound could contaminate one roost and the next night contaminate another roost.

LOCAL MOVEMENTS AND SEASONAL MIGRATIONS OF VAMPIRE BATS (In Cooperation with UNDP/FAO Rabies Project)

Introduction

This study was designed to find the extent of local movement among different vampire roosts, and to detect and possibly follow a seasonal migration of vampires. The information would be useful in predicting how large an area one can expect to affect with a control operation at a specific location. Also, it could influence spacing of control sites and give information on the time of year when control at a specific site would be most effective.

Procedures

The study was done by capturing, banding, and releasing vampires in a study area near San Antonio, Colima. The zone was revisited each 2 months for recapturing banded vampires, banding new vampires, and data recording. The study area was about 6 km long by 1 km wide and extended along both sides of a small river. It is 1,130 m above sea level and contains approximately 20 tunnels of various length which are now or were at one time used as aquaducts for irrigation purposes. Vampire colonies of varying sizes occupy four of these tunnels. The data kept on each vampire included band number, age, sex, original capture site, new capture site, and the distance of any movement.

Results and Discussion

Preliminary findings were reported in the 1970 Annual Report. Since then, cooperation in this study with UNDP/FAO ended. We continued our studies, however, and seasonal migration was not detected. Local movement associated with a major breeding period was observed.

Fifty-three recorded individuals changed roosts among the tunnels, and the distances are presented in Table 7. The results indicate that there is considerable interchange of individuals among local roosts, and that the amount of movement between two roosts may depend somewhat on the distance separating them. Movements of 2 to 5 km appear to be common.

TABLE 7. Movements of vampire bats between tunnels from September 1970 through July 1971.

Tunnels*	Number that moved	Distance moved	Percent that moved
A and B	44	2 km	83
A and C	3	5 km	6
A and D	4	3 km	8
B and C	2	3 km	4
Total	53		101

*There was no detected movement among tunnel combinations not shown.

From December to March, the vampire bat population in tunnel A increased by 58 individuals. The population in tunnels B, C, and D declined by 100 individuals during the same period. Twenty-five of the 58 vampires that moved into tunnel A had been banded in the other tunnels and the remainder were not banded.

This movement into tunnel A was associated with a major reproductive period with young mostly born from May to July (Table 8). Most females were obviously pregnant in March through May. We do not know when insemination occurred, but it may have started in December, when the movement to tunnel A began.

TABLE 8. Reproductive state of adult vampire bats in tunnel A.

	Dates (1971)		
Reproductive state	March	May	July
Females			
Pregnant	57%	53%	8%
Lactating or w/young	1%	13%	88%
None of above	42%	34%	4%
Number checked	92	68	26
Males			
Testes scrotal	80%	97%	86%
Testes not scrotal	20%	3%	14%
Number checked	71	66	42

The beginning of a reproductive period apparently can trigger a great deal of local movement where breeding seasons occur. Vampire bats are known to breed year round in the tropics and a breeding season with associated local movement has not been described previously. The study area is in a zone with very dry winters and this may have caused synchronization in reproduction. Vampire bats survive better in warm humid conditions and having the young born in spring at about the time the rainy season begins probably has survival value in this area.

FIG. 4. Netting vampire bats in a cave for repopulation studies.

REPOPULATION RATES FOR VAMPIRE BATS IN CAVES AND MINES

Introduction

The study was designed to find how rapidly vampire bat populations in caves and abandoned mines returned to their original number after a reduction by mist-net trapping. The information will have considerable bearing on the frequency of control necessary to maintain vampire populations at a low level. It also should help clarify some published contradictions on repopulation rates for this species.

Procedures

Seven vampire roosts located in caves and abandoned mines in three different physiographic regions in Mexico have been studied for varying lengths of time. Unless otherwise stated, the vampire population in each roost was estimated, then reduced by trapping. Periodic population estimates were subsequently made. The temperature and humidity at the roost entrance and under the main roost site were taken on each visit. Areas were initially visited at 4-week intervals, but this time period was extended to 8 weeks when populations recovered slowly.

Results and Discussion

Tuxpan, State of Veracruz:

This study area was completed and the results were presented in the 1969 Annual Report.

Cuernavaca, State of Morelos:

This study area was completed and results presented in the 1970 Annual Report.

San Jose de Gracia, State of Oaxaca:

Study in this area was completed this year and the results were as follows: Roosts being examined were the abandoned mines "Tiro de la Mina del Aire" (Mine A) and "Veta Nueva" (Mine B). They are located about 115 km southeast of the city of Oaxaca at 950 m and 1090 m above sea level, respectively. The area is semi-arid with a dry winter period and has moderate temperatures with no well-defined cold season. It has about one head of livestock per hectare of pasture and about 20% to 30% of the state is in pasture. The mines were visited 14 times between November 1969 and November 1971.

Mine A had an average temperature of 78.3°F and an average humidity of 53.8%. The population of vampire bats declined steadily from about 20-30 on our first visit to a low of 1 vampire bat 6 months later. It then fluctuated between 0-3 individuals for the remainder of the study. Because of high temperature and low humidity, this roost was probably not well suited for vampire bats.

Mine B had an average temperature of 72°F and an average humidity of 59.5% and thus was better suited for vampire bats. The vampire bat population fluctuated greatly, but generally the number of individuals increased from 40 to about 100 over a 2-year span (Fig. 5). Increase came from births within the colony and probably from immigration, but the amount of recruitment from each was not determined.

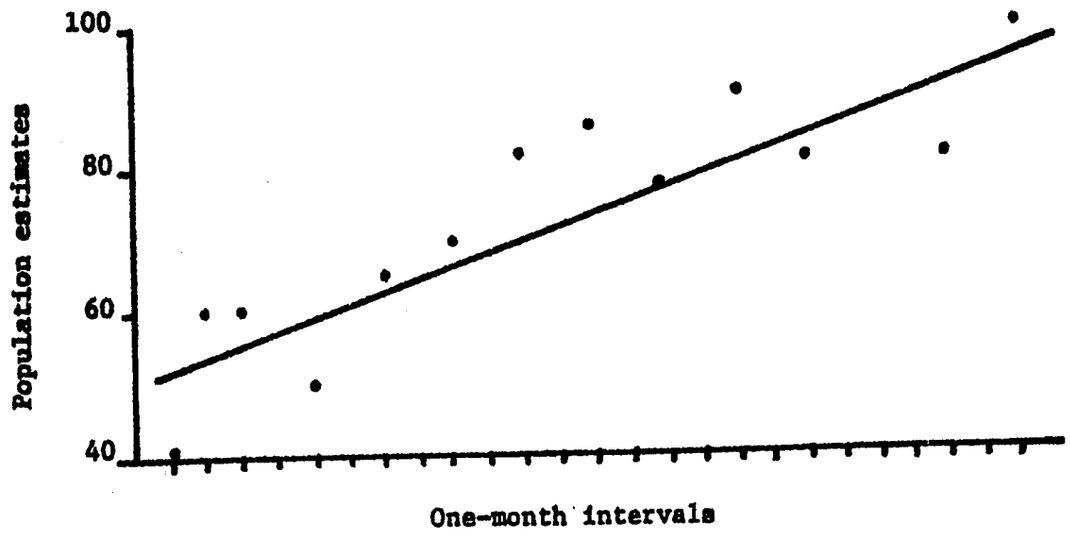


FIG. 5. Change in vampire bat population in mine B from November 1969 to November 1971.

Results from the different regions indicate that repopulation rates vary according to geographical location. The differing rates are probably a result of differences in climatic factors and available habitat since food supply did not seem to be a limiting factor except possibly in the Oaxaca study area.

Because of different population levels and different amounts of movement, control operations should be somewhat easier and longer lasting in higher zones where there are cool or dry winters. At lower elevations where it is warm and humid year round, control will probably be more difficult and not as long lasting.

RESEARCH ACTIVITIES
(CONTROL)

EVALUATION OF VAMPIRICIDAL AGENTS NOW USED IN MEXICO

Introduction

One technique used to control vampire bats in Latin America entails placing vampiricidal agents (Vampirol, Vampiricida, Melito Veneno Vampiro) on old vampire bites. All of these agents consist of a toxicant (strychnine or arsenic) suspended in sugar syrup, honey, or Vaseline. The carrier supposedly masks the bitterness of the poison and makes a thick compound that will remain on the bite. The use of these compounds is based on the idea that vampires return to feed on wounds made the previous night by the same or other vampires. Vampires feeding from the treated wound are killed.

Since the effectiveness of this control method has never been determined, an experiment was carried out to evaluate one of the vampiricides, Vampirol. Vampirol is a mixture of strychnine sulfate and honey (6.0 g strychnine/100.0 ml honey).

Procedures

The experiment consisted of testing the killing effectiveness of Vampirol and later substituting compounds with larger margins of safety as the control agent. More details were presented in the 1970 Annual Report.

Results and Discussion

This study began in 1970 and part of the results appear in the 1970 Annual Report.

Vampirol was somewhat effective when applied to old vampire bites. Eight of 11 vampires died during the 3 nights they were allowed to feed on treated cattle: 3 on the first night, 5 on the second, and 0 on the third; for a killing effectiveness of 73%. When DRC-4033 was substituted for strychnine as the control compound the killing effectiveness improved. Eleven of 12 vampires died during the 3 nights they were allowed to feed on the treated cattle: 1 the first night, 8 the second, and 2 on the third; for a killing effectiveness of 91.5%.

Work this year has concentrated on finding another control compound to use on dairy animals. DRC-4033, though effective, cannot be used on dairy animals as it is a systemic insecticide and residues are passed into the milk. Several insecticides registered for use on dairy animals were screened and DRC-4909 showed the most promise as a control compound. An interesting property for this drug is that it acts very rapidly on vampire bats. Male vampires receiving 12 mg/kg died within 30 minutes, and males receiving 18 mg/kg died within 5 minutes. This fast action will be a selling point in convincing ranchers to use this control method as they will see dead vampires on the ground around the treated cattle.

When DRC-4909 was tested in the corral facilities at Palo Alto, problems were encountered with aversion. When testing a 5% DRC-4909/honey mixture, honey proved to be a poor carrier. Skin temperatures of the cattle melted the mixture, allowing it to run from the wound. Later, Vaseline was used as the carrier, but vampires showed an aversion to the mixture and did not feed at the treated bites.

The aversion and carrier problems were solved by using a 1% tragacanth-saccharin mixture as the carrier. Old bites were treated 3 nights with this mixture containing 5% DRC-4909. Vampires died and they did not change biting sites, but the killing effectiveness (3/11 bats) was poor. Apparently a 5% DRC-4909 concentration was too low for vampire control. The next test will be with a 10% mixture.

This method of control has limited application when compared to other approaches being developed. It is primarily for the small ranches with a few dairy animals or horses that are being bitten. The final formulation will probably be a spray. Late in the day the rancher can spray old bites on his animals and probably control his vampire bat problem.

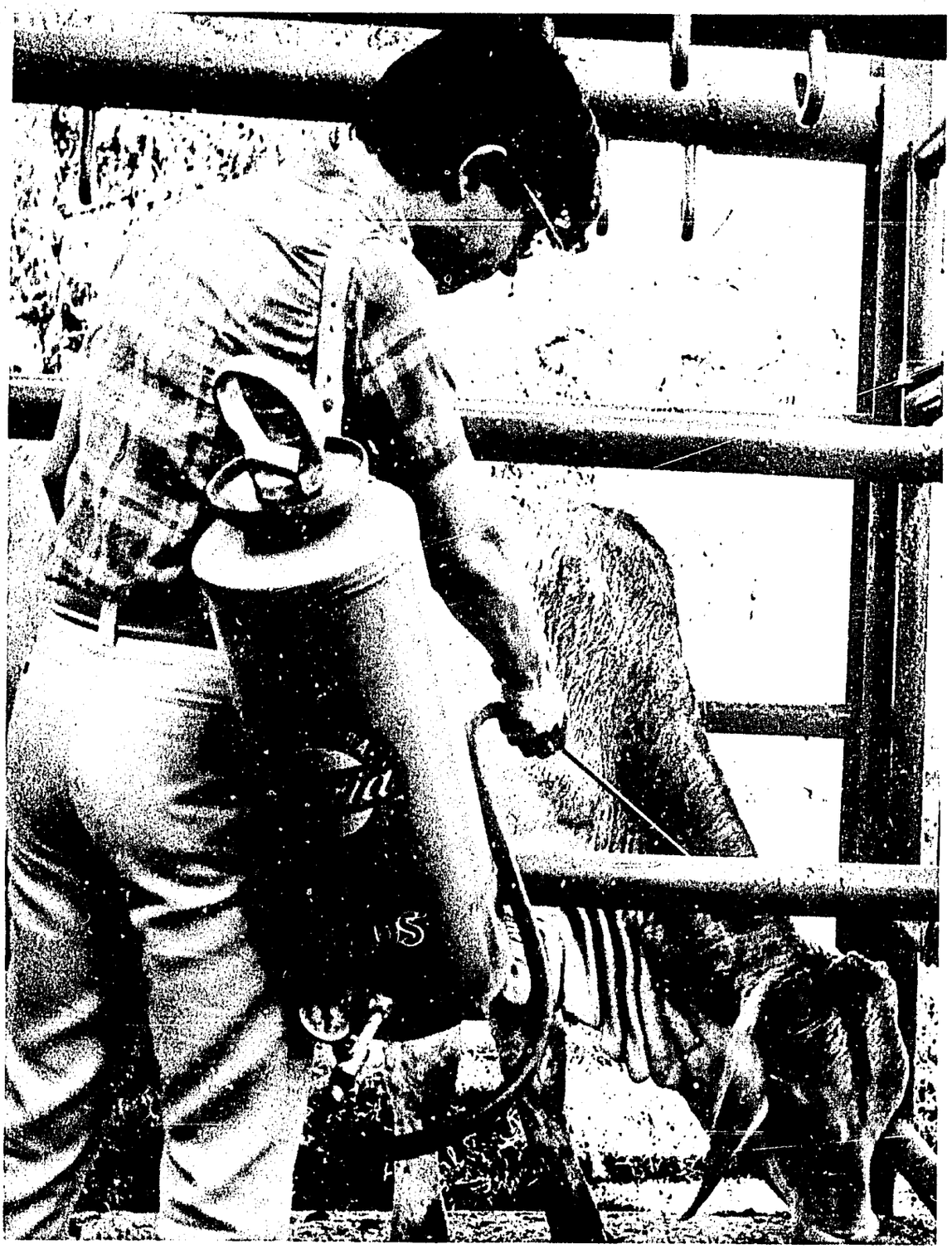


FIG. 6. Spraying cattle with experimental vampire bat control compound.

THE EVALUATION OF PHOSPHOROTHIOATE SYSTEMIC INSECTICIDES AS VAMPIRICIDAL AGENTS

Introduction

This study is a continuation of work initiated in 1970 and has two objectives. First, the determination of LD_{50}'s for four systemic insecticides recommended by the USDA Entomological Laboratories, Kerrville, Texas (Phase A); and second, testing the insecticide showing the most promise as a control compound on cattle (Phase B).

Procedures

Phase A was conducted in the laboratory, and Phase B was conducted in the observation room and corral at Palo Alto, Mexico. In Phase B, cattle were treated with the selected systemic insecticide and vampire bats fed on the treated cattle (Fig. 6).

Results and Discussion

Phase A

Results for the first phase are shown in Table 9. LD_{50}'s were not completed for DRC-1138 and DRC-1140 as from partial results it was apparent neither was as toxic as the other systemics.

TABLE 9. LD_{50} data for male and female *Desmodus rotundus* by gavage (mg/kg).

	Males		Females	
Compound	LD_{50}	Range*	LD_{50}	Range*
DRC-4033	8.25	18.57-3.67	2.40	5.40-1.07
DRC-1323	6.80	15.30-3.02	12.38	50.42-3.03
DRC-1138	±30.0		±30.0	
DRC-1140	±62.0		±62.0	

*95% confidence limits.

Phase B

Based on the LD_{50}'s, DRC-4033 was selected to test with cattle. DRC-4033, a registered systemic insecticide, is sold for control of cattle grubs and sucking lice. It can be administered to cattle as a feed additive or by pouring or spraying on the skin. We tested DRC-4033 orally and as a pour-on formulation.

Oral Treatment

A Brahman calf was given 50 mg/kg of DRC-4033. Four groups of vampires were allowed to feed on the treated calf at set intervals after administering the drug. Each group contained two males and two females (Table 10).

TABLE 10. Vampire bat mortality after feeding on calf orally given DRC-4033 (50 mg/kg).

	Feeding period (hours after giving drug to calf)	Mortality
Lot 1	4-8 hours	4/4
Lot 2	8-12 hours	1/4
Lot 3	24-28 hours	0/4
Lot 4	28-72 hours (3 feedings)	0/4

This experiment was repeated twice and in both cases the insecticide was administered orally at 50 mg/kg. Apparently the drug was not absorbed by the calves as vampires feeding on the treated calves showed no toxic effects. Also, stable flies allowed to feed on the same blood did not die.

Pour-On-Treatment

Two Brahman cows were treated with a 13.2% pour-on formulation of DRC-4033. Each cow was given 40 mg/kg, which is the equivalent of 1 oz/100 kg of body weight. Twelve vampires were allowed to have multiple feedings on the treated cattle. The cattle were treated at 12:00 noon.

No bats died after 1 night of feeding on the treated cattle. Six of the 12 died after two feedings, but probably all would have died in the field. DRC-4033 is a cholinesterase inhibitor and vampires lose their ability to fly before the drug kills them. After two feedings none of the remaining bats could fly. Eleven of 12 bats were dead 4 days after treating the cattle and the last bat died 2 days later (Fig. 7).

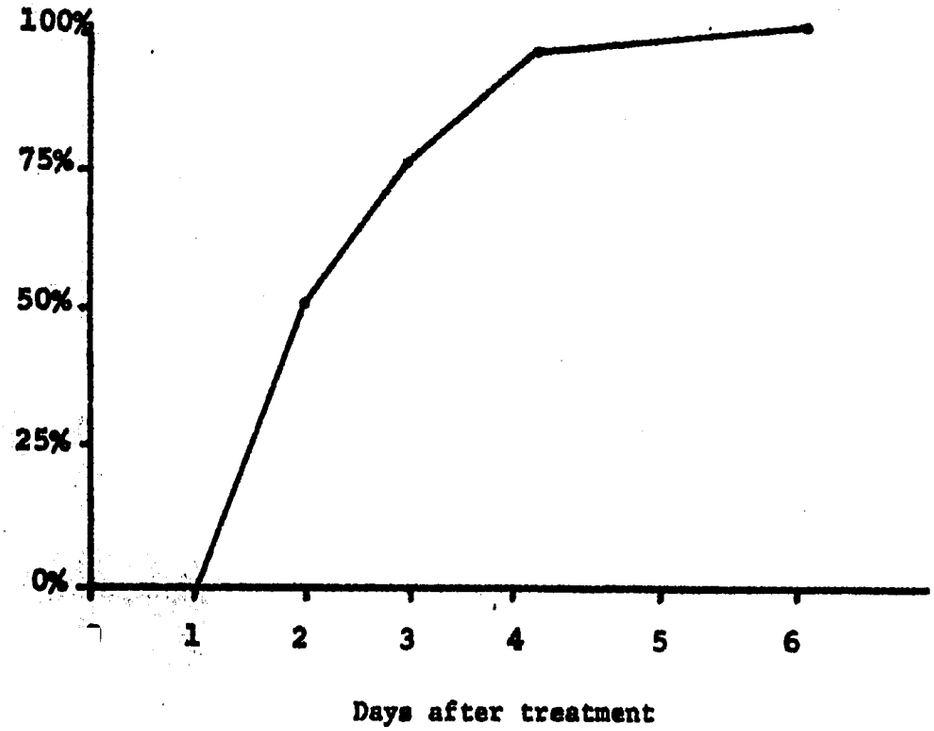


FIG. 7. Mortality for vampire bats having multiple feedings on cattle treated with DRC-4033 (pour-on formulation).

A second test compared the effectiveness of DRC-4033 as a vampiricide for bats having single feedings with those having multiple feedings. This test was designed to show whether DRC-4033 was effective from a single feeding, and how many nights after treatment a single feeding would kill bats.

Twenty-one vampires were divided into seven lots of three each. Lot 1 had multiple feedings. Lot 2 fed the first night after treating the cattle, while all other lots had single feedings at 24-hour intervals after treatment. Two Brahman cows were treated at 6:00 PM with DRC-4033 at 40 mg/kg (Table 11).

TABLE 11. Mortality for vampire bats having single or multiple feedings on cattle treated with DRC-4033 (pour-on formulation).

Lot	Night feeding after treatment	Mortality
1	Multiple feedings	3/3
2	Night 1	3/3
3	Night 2	1/3
4	Night 3	2/3
5	Night 4	0/3
6	Night 5	0/3
7	Night 6	0/3

Multiple feedings again gave 100% control. DRC-4033 appears to be active as a vampiricidal agent up to 72 hours after application. Bats with single feedings at 96, 120, and 144 hours after treating the cattle were not affected.

In this test all vampires feeding the first night after treatment died, which contradicts results of the other test where no vampires died after feeding the first night. In the first test the cattle were treated at 12:00 noon, while in the second test they were treated at 6:00 PM. In the second test vampires apparently received the chemical from the skin of the cattle and died after grooming the compound from their fur. From this we conclude DRC-4033 applied late in the afternoon as a pour-on will kill vampires the first night as a topical vampiricide and the second night as a systemic vampiricide.

This control method will be field tested in early 1972.

FIELD EVALUATION OF VAMPIRE BAT CONTROL METHODS (IN COOPERATION WITH PERSONNEL FROM THE DENVER WILDLIFE RESEARCH CENTER)

Introduction

Two different methods for controlling vampire bats were developed at the Denver Wildlife Research Center and field tested in Mexico in cooperation with our field station personnel.

Test One

In March, biologist Samuel B. Linhart was in Mexico to field evaluate a control method developed at the Denver Center. This control method entails capturing vampire bats at caves or corrals with mist nets. A mixture of 50 mg DRC-3776 in 1.5 cc of Vaseline is applied to the dorsal surface of a captured bat and the animal is released. The treated bats return to the cave and the chemical is passed from animal to animal (see Denver Wildlife Research Center/AID 1971 Annual Report for more details).

Test Two

Late in the year, Dr. R. Dan Thompson was in Mexico to evaluate another control method developed at the Denver Center. In this control method, cattle are orally given 1 mg DRC-5652/kg of body weight. DRC-5652 is absorbed by the cow and circulates in the blood. Vampire bats receive the control compound when feeding on the treated cattle (see DWRC/AID 1971 Annual Report for more details).

Procedures

The procedures for each test varied, and are described in the text that follows:

Results and Discussion

Test one was conducted at two ranches and two caves.

Ranches

Rancho Don Tomas, Micos, San Luis Potosi, and Rancho San Ricardo, Acatlan de Perez Figueroa, Oaxaca, were used for the study. Vampire bat population estimates and predation intensity were determined before control methods were applied. This was done by counting fresh bites on the cattle and capturing vampires in mist nets set around the corralled cattle. All vampires caught were treated with DRC-3776, as described above, and released. Two weeks later vampire bat population estimates

TABLE 12. Results from ranches where vampire populations were reduced with DRC-3776.

	Rancho Don Tomas		Rancho San Ricardo	
	Before treatment	15 days after treatment	Before treatment	15 days afte treatment
Number of cattle checked for fresh bites	119	129	56	59
Number of fresh bites	69	1	37	1
Number of vampires treated with DRC-3776	57	3	34	1
Reduction in vampires captured after control	-	94.7%	-	97.1%
Reduction in fresh bites after control	-	98.5%	-	97.3%

and predation intensity were again determined at the two ranches. The effectiveness was based on the reduction in fresh bites and vampires captured (Table 12).

Follow-up studies have been conducted at these two ranches and results are given in the study, "Recovery of vampire bat populations after control."

Caves

The two caves used in this study were both in the State of Morelos. At each cave an estimate was made of the vampire bat population prior to control. The evening after the population estimate mist nets were placed at the cave entrance. Vampires returning to the roost after feeding were captured and treated with DRC-3776. The number of bats treated was a ratio proportionate to the population estimate (1:10).

Two weeks after control, the caves were revisited, vampire populations estimated, and dead bats counted (Table 13).

TABLE 13. Results from caves where vampire populations were reduced with DRC-3776.

	Muñecos Cave	Salitre Cave
Length	26 m	260 m
Width	2 m	8-12 m
Height	12-15 m	4-6 m
Size	673 M^3	13,000 M^3
Vampire population estimate before treating bats with DRC-3776	50-60	60*
Number of vampires treated	6	6
Live vampires found 14 days after treatment	1	1
Dead vampires collected 14 days after treatment	27	94

*Low estimate.

Results at the ranches and caves were excellent. In addition to being effective, this control method is species specific for vampire bats. Other bats utilizing the same cave are not killed as they roost separately from the vampires.

In August, veterinarians from the Mexican Department of Animal Health requested we use this control method on a large colony of vampire bats in Colima. The cave population was estimated at 2000-2500 vampires. Ninety vampires were captured and treated with DRC-3776 (ratio approximately 1:20). Two weeks later no live vampires were found and the estimated 50,000-60,000 insectivorous bats were not affected.

Field test two was conducted at Rancho Huichi, Huichihuayan, San Luis Potosi, and Rancho Don Tomas, Micos, San Luis Potosi. Evaluation of effectiveness of control was the same as described in the field evaluation discussed above.

Rancho Huichi

The systemic approach using DRC-5652 for vampire bat control was very effective at Rancho Huichi (Table 14). Probably the effectiveness would have been more pronounced if more cattle had been used in the study.

TABLE 14. Decrease in vampire bat predation at Rancho Huichi after control with DRC-5652.

	Before treatment	10 days after treatment
Number of cattle checked for fresh bites and given DRC-5652 (oral 1.0 mg/kg)	36	36
Number of fresh vampire bat bites	51	5
Number of vampires captured and released	76	9
Reduction in vampires captured after control	--	88%
Reduction in fresh bites after control	--	90.2%

For this systemic treatment to have maximum effectiveness, vampires must have multiple feedings on the treated cattle. Three of the nine vampires captured at the time of the postcontrol evaluation were banded. These bats were banded at the time of control and had not had multiple feedings on the treated cattle. Our telemetry studies show vampires may switch prey animals nightly. Quite possibly these banded bats had fed on untreated cattle nearby then returned to Rancho Huichi after the control compound had been eliminated by the treated cattle.

Rancho Don Tomas

Problems were encountered at this ranch. Before control, 82 cattle were checked and 73 fresh bites were counted. Fifty-two vampires were captured with mist nets and released. The cattle were given the same dose level (1.0 mg/kg) of DRC-5652 as at Rancho Huichi.

Ten days later the postcontrol census was conducted. Fifty-seven fres vampire bat bites were counted on 76 cattle. That night no vampire bats were captured in mist nets set around the corralled cattle. The day after mistnetting a cave nearby was visited and 10 dead vampire bats were found in the cave. Seven of the 10 dead bats had been bande at the time of the precontrol censusing. With a minimum of 10 vampire in the cave and 7 of them banded, we can conclude the control techniqu was effective. Just how effective is difficult to judge as three variables affected the posttreatment indices.

These variables were a full moon that was up most of the night, a cold front that moved into the area at about the time of control, and cattl egrets that fed on ticks from the treated cattle. Because of the full moon, vampires were probably active outside the cave only during the darkest part of the night, which was about 25 minutes before dawn. Vampires apparently did not have time to locate the corralled cattle. The cold weather apparently triggered some movement among vampire bats and vampires killed by the control compound were replaced as fast as they died. Cattle egrets were feeding extensively on the cattle befor the postcontrol vampire bat bite count. The egrets were picking ticks from the cattle and it is probable that bleeding spots where ticks had been removed by egrets were mistaken for fresh vampire bat bites.

Results from the first ranch show this systemic approach for vampire bat control is effective. The test will be repeated in February 1972 to verify the results from Rancho Huichi.

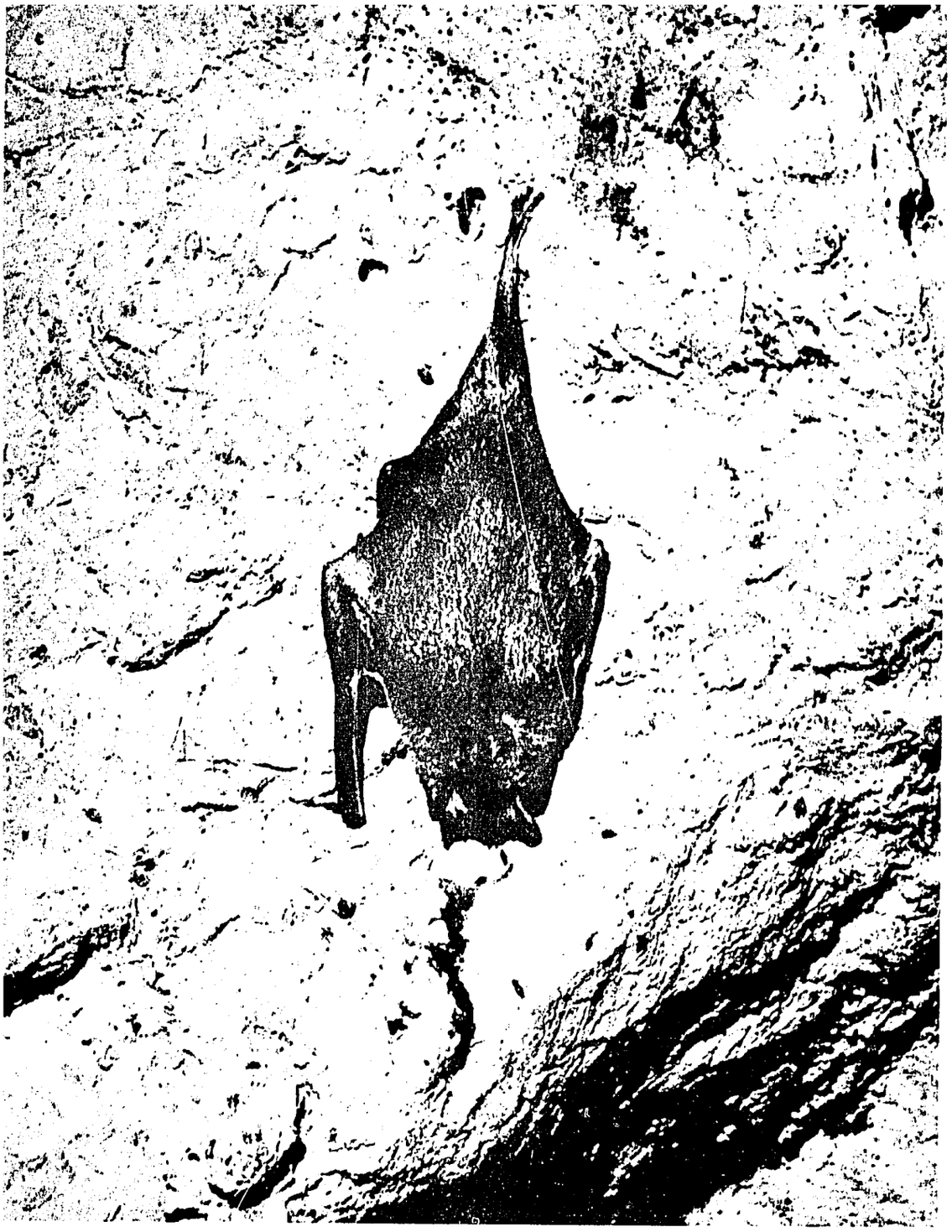


FIG. 8. Vampire bat killed at roost by DRC-3776.

REDUCTION OF VAMPIRE BATS BY APPLYING A CONTROL AGENT TO THEIR ROOST

Introduction

Vampire bats concentrate in colonies separate from other bat species even when various kinds of bats are found in the same refuge. Also, vampires frequently move about among local roosts in some areas and any colony may be composed of different individuals at different times. Hence, a relatively long-lasting control chemical applied to vampire roosts could be selective and very effective, especially when the roosts are easy to locate and readily accessible. This study was designed to test the effectiveness of controlling vampire bats at the roost and to detect any possible dangers to beneficial bats or other animals.

Procedures

A mixture of DRC-3776 and Vaseline was applied to vampire roosts in Jabali tunnel near San Antonio, Colima, and in Veta Nueva mine near San Jose de Gracia, Oaxaca. Before application of the compound, the populations of all species of bats were estimated, and the presence of other vertebrates was noted. The refuges were visited 1 week and 1 month after control.

Results and Discussion

Preliminary results show control at the roosts was effective. In the tunnel, 1 week after application of the control compound, all of the estimated 70 vampires were dead. In the mine, 1 week after control, about 12 vampires were alive out of a population of approximately 100. One month after control all vampires were dead in the mine.

Thus far no other species of animals inhabiting the treated refuges have been affected. The mine contained bats of the genera *Balantiopteryx*, *Glossophaga*, and *Leptonycteris*, and cave rats (*Neotoma* sp.). The tunnel contained bats of the genera *Natalus*, *Chiclonycteris*, and *Leptonycteris*, and some fish and frogs. Two dead fish were found in the tunnel but they may have died from causes other than the control compound.

One month after application no control compound was visible at the roost in the tunnel. Jabali tunnel is very wet and water percolating through the walls probably washed the remaining compound from the roost. Control compound was visible in the mine 1 month after application. Veta Nueva mine is a dry mine so the compound should remain at the roost longer.

Based on these preliminary results, it appears treating vampire roosts is a selective and effective means of controlling the roost population. The utility of this control technique will depend on the accessibility of vampire bat caves and how long the compound remains at the roost.

RECOVERY OF VAMPIRE BAT POPULATIONS AFTER CONTROL

Introduction

The study was designed to measure how fast bat populations recover in an area after being reduced by control measures. How quickly vampires can reestablish sizable populations in control areas will determine how frequently control needs to be repeated.

Procedures

Vampire bats at two ranches were reduced by applying a control compound (DRC-3776 in Vaseline) to captured vampires and releasing them. Treated vampires returned to their roost and spread the compound to other vampires.

After this control technique had reduced vampire bats substantially, we conducted postcontrol censusing based on two indices: the number of fresh vampire bat bites on cattle, and the number of vampire bats captured in mist nets surrounding corralled cattle. These are the same indices that were initially used to evaluate the effectiveness of the control technique. The study areas, Rancho San Ricardo and Rancho Don Tomas, were scheduled for visits 1, 3, 6, and 12 months after control and have been visited three times according to schedule.

Results and Discussion

Information from the indices for the two ranches are shown in Table 15. The table begins with the precontrol indices.

The results showed that 6 months after control the ranches still had little problem with vampire bats; however, both ranches report that vampire bat attacks have increased greatly since September. The rapid increase seems to be the result of movements possibly caused by the beginning of cold weather.

TABLE 15. Fresh vampire bat bites and vampire bats captured around corralled cattle.

Ranch and dates	Number of cattle checked	Number of fresh bites	Number of vampires captured
Rancho San Ricardo (Dairy animals)			
March (time of control)	56	37	34
April	52	1	1
June	52	4	10
September	54	9	7*
Rancho Don Tomas (Beef animals)			
March (time of control)	117	69	57
April	129	1	3
June	117	0	0**
September	45	3	7

*This number may be low because of intermittent rain showers all night.
**These were yearling bulls which are usually not bitten as heavily as cows and calves. All other data are from cows and calves.

The results indicate that control may be effective for 6 months in small areas. A new control program is being planned for an area of over 200,000 acres and involves some 2000 cattle. With the larger area the repopulation results should not be as influenced by local movements and seasonal migrations as found on the smaller ranches.

RESEARCH UTILIZATION

PROPOSED NATIONAL CAMPAIGN AGAINST RABIES IN MEXICO

The laboratory phase for vampire bat control is essentially completed, and has been successful. This is extremely gratifying when knowledgeable people have worked toward developing control techniques for over 35 years with relatively little success. As recently as 1969, Dr. Bernardo Villa R., our consultant and General Director of the Mexican Wildlife Department, made the following statement after assessing the vampire bat problem in Brazil: "...no notable success has been achieved in controlling bats of the family Desmodontidae, particularly the species Desmodus rotundus in any of the countries of tropical America."

Two international groups are working on vampire bat-transmitted rabies in Mexico: The United Nations Developmental Program/Food and Agricultural Organization Paralytic Rabies Project and the USAID Vampire Bat Control program. Research accomplishments of these programs has prompted Mexico to start laying the groundwork for a national campaign against rabies. Four veterinarians will be hired in 1972. These veterinarians will be trained by FAO in rabies vaccination and epizootiology and by USAID in vampire bat control methods, at the Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias.

After training, pilot studies will be initiated in four physiographic areas of Mexico with the vampire bat problem. One veterinarian will be assigned to each study area where he will work with local governmental veterinarians on rabies control. The veterinarian will remain at the study site for 1 year where he will do follow-up studies in epizootiology and vampire control.

In 1973, the four veterinarians plus Mexican personnel from FAO and AID will coordinate the training of Mexican nationals for the national campaign.

DISSEMINATION OF REPORTS, PUBLICATIONS, AND PAPERS

Reports

Over 100 copies of the Annual Report (in Spanish) were mailed to Latin American countries. Reuqests were made from Brazil, Argentina, Colombia, Venezuela, Trinidad, Panama, Bolivia, and Mexico.

Publications

Flores Crespo, R., S.B. Linhart, and R.J. Burns. 1971. Comportamiento del vampiro (Desmodus rotundus) en cautiverio. (Feeding behavior of captive vampire bats.) Southwestern Nat. 16(4): (in press).

Flores Crespo, R., R.J. Burns, and S.B. Linhart. 1971. Comportamiento del vampiro (Desmodus rotundus) durante su alimentación en ganado bovino en cautiverio. (Vampire bat behavior while feeding on bovines in captivity.) Tecnica Pecuaria en Mexico 18:40-44.

Manuscripts Submitted for Publication

Burns, R.J. Observaciones sobre el crecimiento y dentición del murciélago vampiro (Desmodus rotundus) en cautiverio. (Observations on the growth and dentition of vampire bats in captivity.) Tecnica Pecuaria en Mexico.

Flores Crespo, R., S.B. Linhart, R.J. Burns, and G.C. Mitchell. Moonlight and foraging behavior of the common vampire bat. J. Mammal.

Mitchell, G.C., R.J. Burns, R. Flores Crespo, and S. Said Fernandez. Control del murciélago vampiro, 1934-1971. (Vampire bat control, 1934-1971.) Tecnica Pecuaria en Mexico.

Manuscripts in Writing

Burns, R.J., R. Flores Crespo, and G.C. Mitchell. Local movement and breeding season of the common vampire bat in Mexico.

Burns, R.J., R. Flores Crespo, and S.B. Linhart. Repopulation of vampire bats in caves and mines.

Flores Crespo, R., R.J. Burns, G.C. Mitchell, and S. Said Fernandez. Feeding behavior of vampire bats under natural conditions observe with night vision equipment.

Mitchell, G.C., R.J. Burns, and A.L. Kolz. Nocturnal behavior of vampire bats monitored with radiotelemetry.

Papers Presented Before Professional Organizations

Burns, R.J. Observations on growth and dentition of *Desmodus rotundus* in captivity. Eighth Annual Reunion of the National Institute for Livestock Research, Mexico, D.F. January 26-29, 1971.

Flores Crespo, R., and S. Said Fernandez presented a slide talk to over 200 cattlemen at "El dia del ganadero del estado de Morelos" (the day for the cattlemen in the State of Morelos), Yautepec, Morelos, Mexico. September 25, 1971.

Linhart, S.B., R. Flores Crespo*, and G.C. Mitchell. Chemical control: Treating the vampires. XIX World Veterinary Congress, Mexico, D.F., Mexico. August 18, 1971. (*Read by Flores Crespo).

Mitchell, G.C. The evaluation of two chemical compounds as vampiricidal agents. Eighth Annual Reunion of the National Institute for Livestock Research, Mexico, D.F., Mexico. January 26-29, 1971.

Mitchell, G.C. BSFW-USAID vampire bat control program. XIX World Veterinary Congress, Mexico, D.F., Mexico. August 18, 1971.

Mitchell, G.C. Modern advances in the control of vampire bats. V Latin American Microbiology Congress, Punta del Este, Uruguay. December 5-11, 1971.

Said Fernandez, S. Evaluation of 4 phosphorothioated systemic insecticides as vampiricidal agents (preliminary results). Eighth Annual Reunion of the National Institute for Livestock Research, Mexico, D.F., Mexico. January 26-29, 1971.

Said Fernandez, S. Chemical control: Treating the cattle. XIX World Veterinary Congress, Mexico, D.F., Mexico. August 18, 1971.

PROYECTO DE INVESTIGACION DEL MURCIELAGO VAMPIRO
PALO ALTO, MEXICO
INFORME ANUAL DE ACTIVIDADES DEL AÑO 1971*

INVESTIGADORES PRINCIPALES:

G. Clay Mitchell, Raúl Flores Crespo, Richard J. Burns,
y Salvador Said F.

AGENCIAS COLABORADORAS:

Estados Unidos Mexicanos

Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias
Secretaría de Agricultura y Ganadería
Gobierno de México

Estados Unidos de Norteamérica -

Agencia para el Desarrollo Internacional
Bureau of Sport Fisheries and Wildlife
Denver Wildlife Research Center
(Unidad de Trabajo DF-104.3)

* Resultados Incompletos, Prohibida su Reproducción Parcial o Total sin la Autorización del Director, Denver Wildlife Research Center.

FIG. 1. Becerro con numerosas mordidas de vampiros en la cabeza, orejas, y cuello.

CONTENIDO

Resumen 5

Introducción 9

Planeación 10

Coordinación y Cooperación 11

Actividades de Investigación

ECOLOGIA

Comportamiento del Desmodus rotundus al alimentarse en condiciones naturales 12

El uso de radiotelemetría para hacer observaciones del comportamiento nocturno de los murciélagos vampiros 20

Movimientos locales y migraciones estacionales de los murciélagos vampiros (En cooperación con el Proyecto UNDP/FAO Derriengue) 28

Indices de repoblación de los murciélagos vampiros en cuevas y minas 32

CONTROL

Evaluación de agentes vampiricidas usados actualmente en México 38

Evaluación de insecticidas sistémicos fosforoazufrados como agentes vampiricidas. . 43

Evaluación en el campo de dos métodos de control de vampiros (En cooperación con el personal del Centro de Investigación de Fauna Silvestre en Denver). 50

Reducción de los murciélagos vampiros aplicando un agente de control en sus nichos 61

Recuperación de la población de vampiros después de aplicar una medida de control 64

Uso de la investigación 68

Informes, Publicaciones y Presentaciones 70

RESUMEN*

En el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias de México, se reunieron tres grupos internacionales que trabajan en la rabia transmitida por los murciélagos vampiros. En la reunión se hicieron recomendaciones sobre la prioridad de los futuros trabajos de investigación y sobre la cooperación que se debe tener entre los diferentes organismos.

Se hicieron planes para hacer una demostración en América del Sur, sobre los métodos de control de vampiros. Estas demostraciones serán llevadas a cabo en Brasil y Argentina por el personal de AID en Denver y en México.

Se completó un estudio sobre el comportamiento del vampiro al alimentarse del ganado en condiciones naturales. Para esto se usó el equipo de visión nocturna. El objetivo del estudio fué evaluar la posibilidad de con-

* Las investigaciones se llevan a cabo con fondos provenientes de la Oficina de Pesca y Caza Silvestre, a través de la Agencia para el Desarrollo Internacional de los EE.UU. bajo el Proyecto: "Control de Animales Dañinos: Ratas, Vampiros y Pájaros Nocivos".
Dirija su correspondencia a: Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, Km. 15 1/2 Carretera México-Toluca, México 10, D.F. Mexico.

trolar los vampiros aplicando los agentes de control directamente al ganado. Se observaron 3 diferentes razas de ganado y solamente la raza Holstein permitió el suficiente contacto vampiro-ganado para considerar útil el uso de este método.

Se completó un estudio sobre el comportamiento nocturno de los vampiros haciendo uso de la radiotelemetría. Los vampiros generalmente se alimentan una vez durante la noche cuando la obscuridad es absoluta. El tiempo que emplean en alimentarse así como la distanci que recorren depende de la duración del período de obscuridad.

Se completó un estudio sobre movimiento y migraci No se observó ninguna migración pero hubo movimiento local asociado con un período de apareamiento.

Se completaron los trabajos de un estudio sobre repoblación. Parece que el grado de repoblación varía de acuerdo con la localización geográfica. Los diferentes grados de repoblación se deben probablemente a una combinación de los factores climáticos y a la disponibilidad de habitats.

Se continuó un estudio para mejorar un método de control de vampiros que se usa en México. Se considera que el compuesto DRC-4909 es un buen sustituto del compuesto que se usa actualmente en este método de control

Los insecticidas sistémicos fueron evaluados como vampiricidas sistémicos. En las pruebas de laboratorio el compuesto DRC-4033 mostró excelentes posibilidades como vampiricida. Se obtuvo una mortalidad del 100% de los vampiros que tuvieron exposiciones múltiples con el ganado tratado.

Se realizó en México la evaluación de dos métodos de control de vampiros que fueron inicialmente desarrollados en el Centro de Investigación en Denver. Ambos métodos resultaron prometedores para usarse como futuras técnicas de control de vampiros.

Se inició un estudio para reducir la población de vampiros aplicando un agente de control en los nichos. Los resultados preliminares han demostrado que el tratamiento de los nichos de los vampiros es un método selectivo y efectivo para el control de la población de los mismos.

Se inició un estudio para conocer la rapidez con que las poblaciones de vampiros se recuperan en areas donde se les redujo con medidas de control. Seis meses después de que se aplicó el control las poblaciones continúan siendo bajas.

El personal mexicano del proyecto inició el entrenamiento de los veterinarios que realizarán la campaña nacional contra la rabia transmitida por los murciélagos vampiros.

Se hicieron ocho presentaciones ante organizaciones profesionales. Se publicaron dos trabajos de investigación y otros seis más están en prensa.

INTRODUCCION

Las pérdidas anuales que resultan debido a la rabia transmitida por los murciélagos vampiros se estiman en 100,000 cabezas de ganado en México y aproximadamente 1,000,000 de cabezas de ganado en América Latina. Además, la mortalidad de otras especies, el debilitamiento causado por la pérdida diaria de sangre y las infecciones secundarias en las heridas son factores que agravan aún más el problema.

Las investigaciones del proyecto para el desarrollo de técnicas para el control del vampiro, transmisor de la rabia, se iniciaron en junio de 1968. Está financiado por la Agencia para el Desarrollo Internacional y por el gobierno de México, mediante un convenio entre el Departamento del Interior de los Estados Unidos de Norteamérica y el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias de la Secretaría de Agricultura y Ganadería de México. Las investigaciones básicas son llevadas a cabo por la Oficina de Pesca y Caza Silvestre en Denver, Colorado. Los estudios más avanzados y las investigaciones en el campo son

conducidos por el grupo del proyecto asignado en el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, en Palo Alto, México, D.F.

PLANEACION

En Diciembre, el co-director del proyecto G. C. Mitchell, se reunió con personal de la Organización Panamericana de la Salud y del Departamento de Salud Animal en Argentina. El propósito de esta reunión fué discutir y programar una demostración de los métodos de control en Argentina en 1972.

A principios de 1972, el Coordinador de AID N. B. Kverno y el co-director del proyecto viajarán a América del Sur. En Brasil y Argentina se llevarán a cabo demostraciones en el campo de los métodos de control. Más adelante, Mitchell discutirá estas técnicas de control con el personal de las Naciones Unidas en La Paz, Bolivia.

COORDINACION Y COOPERACION

En el mes de Enero se celebraron juntas en el INIP con otros dos grupos internacionales cuyo trabajo se relaciona también con la rabia transmitida por los murciélagos vampiros. Además del personal de USAID-INIP, participaron en estas juntas el personal en México del Proyecto UNDP/FAO Derriengue, y el del Centro Panamericano de Zoonosis, de Buenos Aires, Argentina. Los participantes fueron divididos en dos grupos principales "grupo de vacuna" y "grupo de control", el personal de AID-INIP se incluyó en este último grupo. Al finalizar estas reuniones se hicieron recomendaciones sobre las futuras investigaciones, se propuso una cooperación más estrecha y un intercambio de técnicas y resultados entre las organizaciones que trabajan con la rabia transmitida por vampiros.

ACTIVIDADES DE INVESTIGACION
(ECOLOGIA)

COMPORTAMIENTO DEL DESMODUS ROTUNDUS AL ALIMENTARSE EN CONDICIONES NATURALES

Introducción

Este estudio fué elaborado para determinar el tiempo y porcentaje de vampiros que tienen contacto con el cuerpo de su víctima cuando se alimentan de ella. Dicha información es necesaria para evaluar la posibilidad de aplicar los agentes de control directamente al ganado.

Procedimiento

Se hicieron observaciones en ranchos de tres regiones geográficamente diferentes de México. En cada rancho se usó una raza diferente de ganado. La localización de estos ranchos y el ganado que se usó fueron: Rancho Don Tomás, Micos, San Luis Potosí (Charolaise); Rancho Franzz, cerca de Mérida, Yucatán (Brahman); y Rancho El Balcón, cerca de Colima, Colima (Holstein).

Se colocaron de 8 a 10 cabezas de ganado en un

corral provisional y las observaciones se hicieron desde los puestos de observación instalados a los lados del corral. En cada puesto dos observadores recolectaron toda la información que obtuvieron usando el equipo de visión nocturna (armas individuales montadas, AN/PVS-2), el cual está en calidad de préstamo del Comando Electrónico de la Armada de los EE.UU.

Se reportan mayores detalles en el Informe Anual de 1970.

Resultados y Discusión

Yucatán

Con ganado Brahman, los vampiros generalmente llegaban volando y se posaban en el suelo desde donde comenzaban su ataque. La mayoría de las mordeduras fueron hechas por los vampiros desde el suelo cuando el ganado estaba echado. Cuando el ganado estaba de pie, las mordeduras fueron en la región de la corona o en el cuello (Cuadro 1).

CUADRO 1. Patrón de Mordeduras hechas por Vampiros al ganado Brahman, en Yucatán, México.

Posición	Región	Mordeduras: Desde el suelo	Mordeduras: Sobre la víctima	Total	
Echado	Cuerpo 1/	19	0	19	(57.57%)
	Patas 2/	1	0	1	(3.03%)
	Cuello 3/	0	2	2	(6.06%)
Total		20 (60.6%)	2 (6.06%)	22	(66.66%)
De pie	Cuerpo	0	0	0	
	Patas	6	0	6	(18.18%)
	Cuello	0	5	5	(15.15%)
Total		6 (18.18%)	5 (15.15%)	11	(33.33%)
		26 (78.78%)	7 (21.21%)	33	

1/ Incluye mordeduras hechas en la cola.
2/ Incluye mordeduras hechas en toda la extremidad.
3/ Incluye mordeduras hechas desde la cruz hasta las orejas.

San Luis Potosí

En San Luis Potosí, con ganado Charolaise, el patrón de ataque de los vampiros y su comportamiento al alimentarse fueron casi idénticos a los de Yucatán. La mayoría de las mordeduras fueron hechas desde el suelo cuando la víctima estaba echada. De 14 mordeduras hechas al ganado cuando estaba de pie, 10 fueron hechas en una noche de lluvia inte...

El ganado estaba nervioso debido a los relámpagos que precedieron a la lluvia y permaneció de pie durante las primeras horas de la noche. Siete vampiros se alimentaron haciendo las mordeduras desde el suelo, en la región de la corona. Después de una fuerte lluvia tres vampiros se alimentaron en la región del cuello en ganado que estaba de pie. Aparentemente los vampiros prefirieron alimentarse desde el suelo aunque el ganado estuviera de pie pero cambiaron a la región del cuello después que se inundó el corral (Cuadro 2).

CUADRO 2. Patrón de Mordeduras hechas por vampiros al ganado Charolaise, en San Luis Potosí, México.

Posición	Región	Mordeduras Desde el suelo	Mordeduras Sobre la víctima	Total
Echado	Cuerpo	17	1	18 (52.94%)
	Patas	0	1	1 (2.94%)
	Cuello	0	1	1 (2.94%)
Total		17 (50.0%)	3 (8.88%)	20 (58.82%)
De pie	Cuerpo	0	0	0
	Patas	7	0	7 (20.58%)
	Cuello	0	7	7 (20.58%)
Total		7 (20.58%)	7 (20.58%)	14 (41.17%)
		24 (70.58%)	10 (29.41%)	34

Colima

Con ganado Holstein, la mayoría de los vampiros se posaron directamente en el cuerpo del ganado y comenzaron su ataque. Casi todas las mordeduras fueron hechas por los vampiros sobre la víctima. Al igual que en las otras dos regiones geográficas, los vampiros prefirieron alimentarse del ganado cuando estaba echado (Cuadro 3).

CUADRO 3. Patrón de mordeduras hechas por los vampiros al ganado Holstein, en Colima, México.

Posición	Región	Mordeduras		Total	
		Desde el suelo	Sobre la víctima		
Echado	Cuerpo	1	5	6	(19.35%)
	Patas	0	0	0	
	Cuello	0	19	19	(61.29%)
Total		1 (3.22%)	24 (77.41%)	25	(80.64%)
De pie	Cuerpo	0	0	0	
	Patas	2	0	2	(6.45%)
	Cuello	0	4	4	(12.90%)
Total		2 (6.45%)	4 (12.90%)	6	(19.35%)
		3 (9.67%)	28 (90.32%)	31	

Contacto entre el vampiro y el cuerpo de su víctima.

El Cuadro 4 muestra el contacto que el vampiro tuvo con el cuerpo de su víctima durante el tiempo de ataque y el tiempo que empleó para alimentarse. Los resultados obtenidos con las razas Brahman y Charolaise fueron similares, solamente un 30% - 35% de los vampiros tuvieron contacto con su víctima. Con ganado Holstein el comportamiento de los vampiros fué diferente y un 85% de los vampiros tuvieron contacto con su víctima. El ganado Holstein es más dócil que el ganado Brahman ó el Charolaise, por lo que los vampiros prefirieron posarse sobre su cuerpo mientras que en la raza Brahman y Charolaise que por temperamento son más nerviosos, prefirieron atacar en mayor grado desde el suelo.

CUADRO 4. Porcentaje de vampiros que tuvieron contacto con el cuerpo de sus víctimas, en 3 diferentes razas de ganado, comparado con los vampiros que no tuvieron este contacto.

		RAZA			Total
		B	Ch	H	
Tuvieron contacto	Núm. de vampiros observados	37	29	46	112
	%	34.57	31.18	85.18	
No Tuvieron contacto	Núm. de vampiros observados	70	64	8	142
	%	65.42	68.81	14.81	
Total		107	93	54	254

Nuestros resultados indican que solamente con el ganado Holstein el vampiro tiene suficiente contacto con la víctima para considerar eficaz el contról tópico. El ochenta por ciento de los vampiros que se alimentaron del ganado Holstein hizo mordeduras en la región del cuello por lo que una sustancia de control aplicada en esta región sería eficaz contra los vampiros que se alimentan de esta raza.

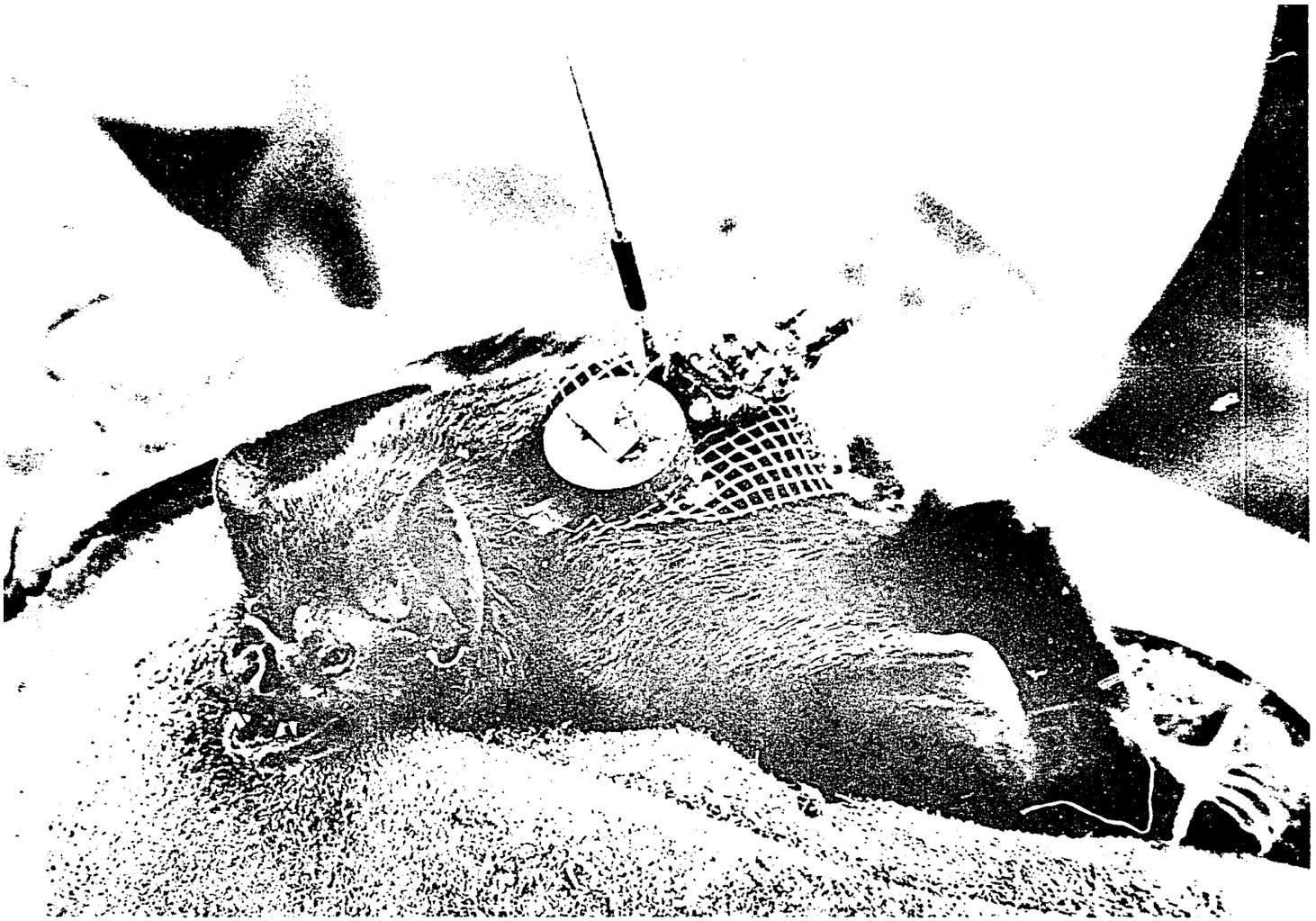


FIG. 2. Vampiro con radio transmisor para realizar estudios sobre su comportamiento.

EL USO DE RADIOTELEMETRIA PARA HACER OBSERVACIONES DEL COMPORTAMIENTO NOCTURNO DE LOS MURCIELAGOS VAMPIROS

Introducción

Muy poco se conoce acerca del comportamiento nocturno de los vampiros. Se elaboró un estudio para ampliar nuestro conocimiento sobre este particular, haciendo uso de la radiotelemetría. Deseábamos saber más acerca del uso que hacen los vampiros de diferentes refugios, del número de veces que se alimentan cada noche, y las horas en que lo hacen; con el objeto de poder aplicar con mayor eficiencia los métodos de control.

Procedimiento

Este estudio se comenzó en el año de 1970, y algunos de los resultados se publicaron en el Informe Anual de 1970.

El estudio se realizó en Rancho Don Tomás, Micos, San Luis Potosí, del 1 al 8 de Junio de 1971. Durante este tiempo la luna se acercaba a su fase de Luna Llena y el período de completa obscuridad, después de ocultarse ésta y antes del amanecer ocurrió en la madrugada. Este

período fué acortándose progresivamente hasta que en la noche de Junio 7 a 8 no hubo ningún momento de absoluta obscuridad.

Se instrumentaron 8 vampiros adultos en la forma descrita en el Informe Anual de 1969. Después de haberles colocado los transmisores, los vampiros fueron liberados dentro de la Cueva Huizache (Cuadro 5).

CUADRO 5. Fecha en que se instrumentaron, canal de radio usado, y sexo de los vampiros utilizados en el rastreo por radiotelemetría.

Canal de radio	Fecha de instrumentación	Sexo
B	Junio 4	F
C	Junio 1	M
D	Junio 4	M
F	Junio 1	F
I	Junio 1	F
J	Junio 1	M
K	Junio 4	M
L	Junio 1	F

Procedimiento

Cada noche los rastreos se hicieron desde diferentes puntos a lo largo de la carretera (Figura 3) y se trató de hacer contacto con cada uno de los vampiros con transmisor a intervalos de 5 minutos. En cada noche los contactos se hicieron desde puntos distintos, pero siempre se utilizaron dos puestos de rastreo para que los vampiros se pudieran localizar por triangulación.

Los rastreos siempre se iniciaron 30 minutos antes de ocultarse la luna, hasta el amanecer, excepto en la segunda noche en la que se rastreó desde el anochecer hasta el amanecer.

Resultados y Discusión

El cuadro 6 muestra la información recolectada de los vampiros B, I, J y K. El texto siguiente se refiere a los otros vampiros utilizados en el experimento.

Durante el estudio dos razas de ganado, Brahman y Charolaise, estuvieron dentro del área cercana a la cueva denominada Huizache.

En las dos primeras noches de colecta de información,

todo el ganado (100 cabezas de ganado Charolaise y 50 Brahman) se concentró en un corral a 850 m. de la cueva. Solamente el vampiro C salió de la cueva en la primera noche. No se alimentó del ganado en el corral y tampoco regresó a la cueva. Creemos que los efectos de la anestesia que se usó al colocar los transmisores a los vampiros haya sido la causa de que los demás no salieran de la cueva a alimentarse. En la segunda noche, todos los vampiros que se instrumentaron salieron del radio de recepción para alimentarse. Durante el resto del estudio el ganado fué puesto en los potreros cercanos a la cueva.

Como una norma, los vampiros comenzaban su actividad dentro de la cueva unos minutos antes de que la luna se ocultara. El tiempo que tardaban en salir de la cueva una vez que había total obscuridad dependía de la duración de dicha obscuridad. En las noches cuando el período de obscuridad era de más de 2 horas, los vampiros generalmente no salían sino hasta una hora después de que se ocultaba la luna. Al irse acortando el período de obscuridad, el tiempo que transcurría entre la total

obscuridad y la salida de los vampiros también se acortaba. Por lo tanto, la actividad de los vampiros fuera de la cueva estaba regulada generalmente por el ocultamiento de la luna, pero en noches nubladas algunos vampiros salían de la cueva antes de que ésta se ocultara.

En las primeras noches, cuando el período de obscuridad fué largo, todos los vampiros se alejaron del área inmediata para alimentarse y al irse acortando el período de obscuridad, los vampiros que se habían estado alimentando fuera del radio de recepción comenzaron a alimentarse del ganado que estaba cerca de su refugio. El vampiro B fué una excepción pues éste, salió para alimentarse del área inmediata aún cuando hubo solamente 45 minutos de obscuridad.

Durante el estudio, varios de los vampiros se alejaron de los alrededores para alimentarse y no regresaron a la cueva. Los vampiros que se alimentaron dentro del radio de recepción regresaron todos a la cueva excepto el D, el cual se alimentó a una distancia de 400 metros de la cueva y después abandonó el área

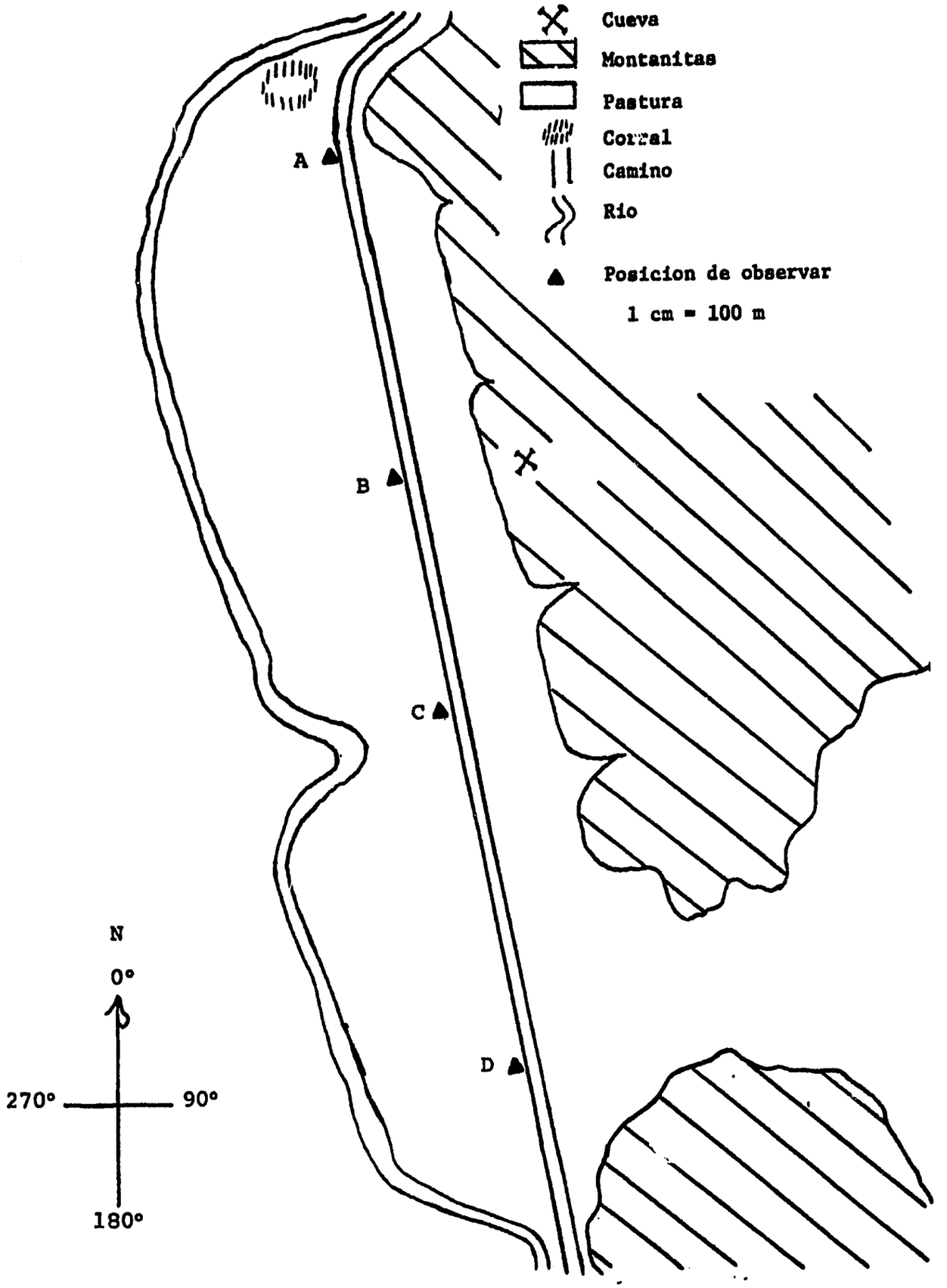


FIG. 3. Area utilizada en estudios de radio telemetria con vampiros.

para refugiarse en algún otro lugar.

Algunos de los vampiros mostraron cierta preferencia para alimentarse de determinada raza de ganado. Por ejemplo, el vampiro I siempre se alimentó en ganado Brahman mientras que el vampiro J siempre se alimentó en ganado Charolaise.

Algunos métodos de control requieren la captura de vampiros, por lo que el tiempo empleado en actividad fuera de la cueva es de suma importancia. En las noches cuando la luna sale a las 10:00 p.m. todos los trabajos de control pueden realizarse durante las primeras horas de la noche.

Uno de los métodos de control que actualmente se están desarrollando requiere la captura de vampiros, la aplicación de un agente de control a los mismos, y después liberarlos (véase el Informe Anual de Denver Wildlife Research Center AID). Los animales así tratados regresan a la cueva y pasan el compuesto químico a los demás vampiros. Nuestros resultados en telemetría indican que los individuos de una colonia de vampiros son parte de una comunidad dinámica y no una población

estática. Teóricamente, los vampiros tratados con un agente de control podrían contaminar una noche un nicho y la siguiente otro.

CUADRO 6. Datos sobre el comportamiento de los murciélagos vampiros instrumentados con radio transmisores

Vampiro	Noche	Duración del periodo de obscuridad/min.	Tiempo de actividad/min.	Tiempo en que abandonaron la cueva después de salir la luna/min	Tiempo en que regresaron a la cueva antes del amanecer min.	Distancia recorrida en su actividad/metros
I	1	250	-	-	-	-
	2	210	130	55	25	?
	3	170	95	65	15	800
	4	135	55	50	30	800
	5	90	60	0	30	800
	6	45	35	0	5	400
	7	0	35	35*	0	800
J	1	250	-	-	-	-
	2	210	140	45	15	?
	3	170	40	65	75	?
	4	135	-	-	45	?
	5	90	65	0	25	300
	6	45	20	10	0	300
	7	0	-	45*	-	500
B	4	135	45	60	30	?
	5	90	75	15*	30	?
	6	45	20	10	10	?
	7	0	5	5*	0	500-600
K	4	135	75	60	0	400
	5	90	-	-	-	
	6	45	-	-	-	
	7	0	-	-	-	

* Minutos antes de que saliera la luna en noches obscuras.
? Se alejaron del área de recepción para alimentarse.
\- No se obtuvo información.

MOVIMIENTOS LOCALES Y MIGRACIONES ESTACIONALES DE LOS MURCIELAGOS VAMPIROS (En cooperación con el Proyecto UNDP/FAO Derriengue)

Introducción

Este estudio tuvo como objetivo conocer la extensión de los movimientos locales entre los refugios de vampiros en diferentes cuevas y para detectar y seguir posiblemente cualquier migración estacional de vampiros. Esta información es necesaria para conocer qué extensión de un área se debe abarcar en una operación de control en una localidad específica. También, indicará la extensión del área de los lugares del control y dará información acerca de la época del año cuando el control pudiera ser más efectivo en un lugar determinado.

Procedimiento

El estudio se realizó capturando, anillando y liberando los vampiros en un área cerca de San Antonio, Colima. El área de estudio es de 6 km de largo aproximadamente, por 1 km de ancho y se extiende a lo largo de ambos lados de un pequeño río. Se encuentra a 1,130 m

sobre el nivel del mar y contiene aproximadamente 20 túneles de varios largos, los cuales se usan o fueron usados como acueductos para irrigar. Las colonias de vampiros variaban en número y ocupaban 4 de estos túneles. La zona se visitó cada dos meses para recapturar los vampiros anillados, anillar más vampiros y recoger información de cada vampiro que incluía: número de anillo, edad, sexo, sitio original de captura, lugar de la recaptura y distancia recorrida.

Resultados y Discusión

Los resultados preliminares fueron reportados en el Informe Anual de 1970. Desde esa fecha, la cooperación del Proyecto UNDP/FAO en este estudio se dió por terminada. El personal de nuestro proyecto continuó sus visitas a la zona y no se detectó ninguna migración estacional. Se observaron movimientos locales asociados con un período de intensa reproducción.

Se registraron cincuenta y tres individuos que cambiaron de refugio y las distancias recorridas se presentan en el Cuadro 7. Los resultados indican que

hay un considerable intercambio de individuos entre los refugios locales y que el movimiento entre dos refugios puede depender en cierto grado de la distancia que los separa. Recorridos de 2 a 5 km parecen ser comunes.

CUADRO 7. Movimiento de los Vampiros en los túneles desde Septiembre de 1970 a Julio de 1971.

Túneles*	Núm. de vampiros que cambiaron de refugio	Distancia recorrida	Porcentaje del movimiento.
A y B	44	2 km	83
A y C	3	5 km	6
A y D	4	3 km	8
B y C	2	3 km	4
Total	53		101

* No se detectó ningún movimiento entre túneles que no se mencionan.

De Diciembre a Marzo, la población de vampiros en en el tunel A se incrementó con 58 individuos. Durante el mismo período la población en los túneles B, C, y D disminuyó en 100 individuos. 25 de los 58 vampiros que

aumentaron la población del tunel A, habían sido anillados en los otros túneles y los restantes no estaban anillados.

Este movimiento hacia el tunel A fué asociado con un período de intensa reproducción, la mayor parte de los nacimientos ocurrieron entre Mayo y Julio (Cuadro 8). Obviamente la mayoría de las hembras se encontraban preñadas entre Marzo y Mayo. No se sabe cuando sucedió la inseminación pero se supone que debió ocurrir en Diciembre, cuando comenzó el movimiento hacia el tunel A.

CUADRO 8. Estado reproductivo de vampiros adultos en el Tunel A.

Estado reproductivo	Fechas (1971) Marzo	Mayo	Julio
Hembras			
Preñadas	57%	53%	8%
Lactando ó c/crío	1%	13%	88%
Ninguno de los anteriores	42%	34%	4%
Núm. de vampiros observados	92	68	26
Machos			
Testículos escrotados	80%	97%	86%
Testículos no escrotados	20%	3%	14%
Núm. de vampiros observados	71	66	42

El comienzo de un período de reproducción puede, aparentemente, desatar un movimiento local en el lugar donde ocurre la época de apareamiento. Se sabe que los vampiros se reproducen una vez al año en las regiones tropicales, pero anteriormente nunca se ha descrito una época de apareamiento asociada con movimientos locales. El área de estudio en esta zona cuenta con inviernos muy secos y ésto puede ser la causa de una sincronización con la reproducción. Los vampiros sobreviven mejor en condiciones cálidas y húmedas, por lo que naciendo los críos en la primavera más o menos al tiempo en que comienza la época de lluvias parece ser favorable a los vampiros en esta área.

INDICES DE REPOBLACION DE LOS MURCIELAGOS VAMPIROS EN CUEVAS Y MINAS

Introducción

Este estudio se llevó a cabo con el objeto de poder determinar el tiempo en que las poblaciones de vampiros en cuevas y minas abandonadas regresan a su número original después de una reducción por medio de

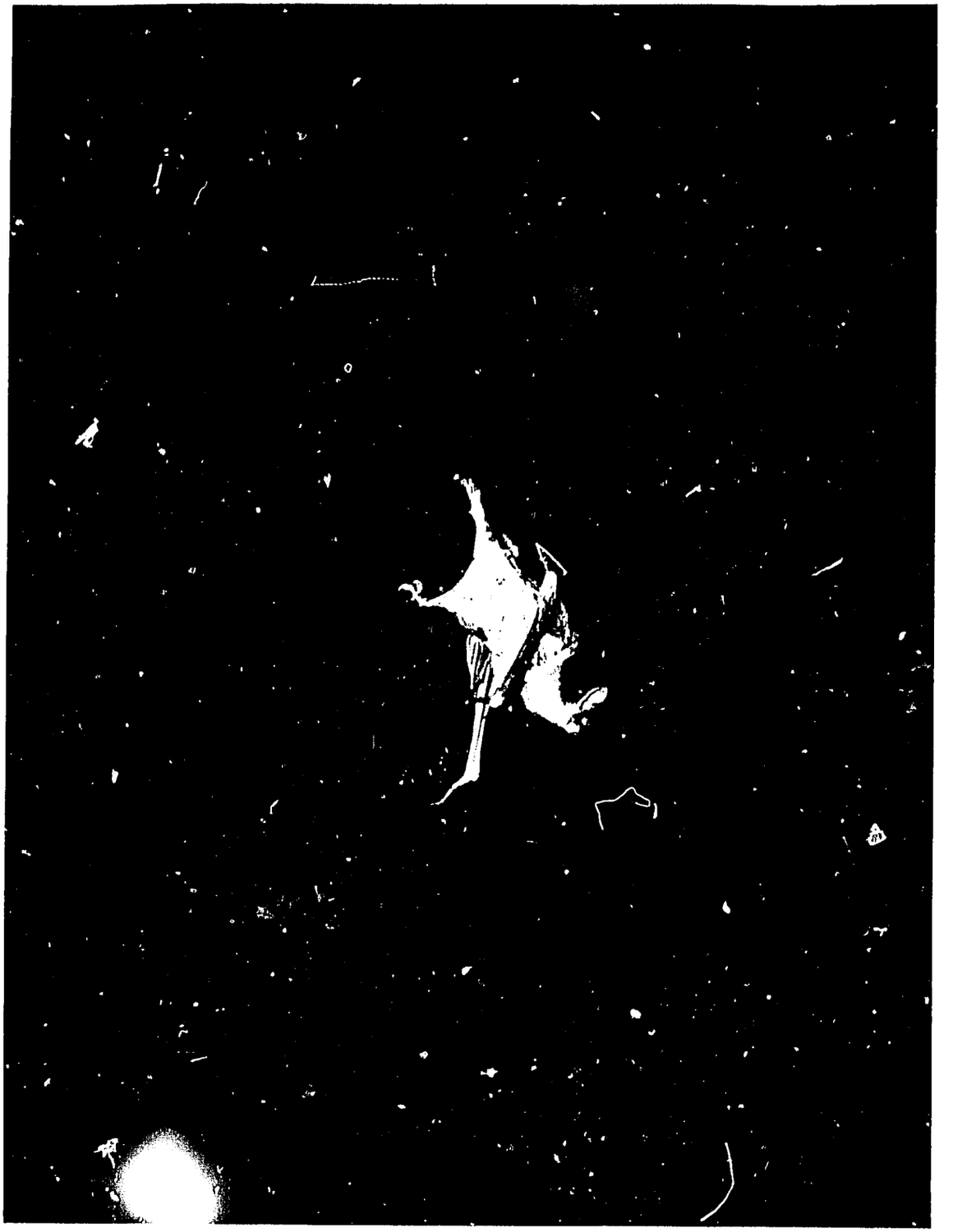


FIG. 4. Redes para capturar vampiros para estudios de repoblación.

redes. Esta información servirá para conocer la frecuencia que se deba tener con las medidas de control para mantener a bajo nivel la población de vampiros. Asímismo ayudará a aclarar ciertas contradicciones que se han publicado respecto a los índices de repoblación de esta especie.

Procedimiento

Siete refugios de vampiros (cuevas y minas abandonadas) localizados en tres regiones de México de fisiografía diferente, han estado bajo estudio por diferentes períodos de tiempo. Se estimaron las poblaciones originales de vampiros en cada refugio, después se redujeron atrapándolos por medio de redes, y posteriormente se hicieron estimaciones periódicas de las poblaciones. A la entrada de la cueva y debajo del nicho principal se tomaba la temperatura y la humedad, en cada visita. Inicialmente, las áreas se visitaban a intervalos de 4 semanas pero después se amplió este período a 8 semanas debido a que las poblaciones se recuperaban muy lentamente.

Resultados y Discusión

Tuxpan, Estado de Veracruz:

El estudio en esta área fué concluído y los resultados se publicaron en el Informe Anual de 1969.

Cuernavaca, Edo. de Morelos:

El estudio en esta área fué concluído y los resultados se publicaron en el Informe Anual de 1970.

San José de Gracia, Edo. de Oaxaca:

El estudio en esta área fué terminado en el presente año y los resultados son los siguientes: Los refugios que se examinaron fueron las minas abandonadas "Tiro de la Mina del Aire" (Mina A) y "Veta Nueva" (Mina B). Se localizan a 115 km al sureste de la ciudad de Oaxaca, a 950 m y 1,090 m de altitud, respectivamente. La región es semi-árida con un período de invierno seco y temperaturas templadas con una estación fría no bien definida. La densidad de ganado en el estado es de una cabeza por hectárea de pasto; del 20 al 30% del estado tiene pastizales. Las minas fueron visitadas 14 veces entre Noviembre de 1969 y Noviembre

de 1971.

La Mina A tuvo una temperatura promedio de 78.3°F y una humedad promedio de 53.8%. La población de vampiros declinó lentamente de unos 20 ó 30 individuos en nuestra primera visita a un solo vampiro después de 6 meses. Durante el resto del estudio la población fluctuó entre 0 y 3 individuos. Probablemente este nicho no tenía buenas condiciones para los murciélagos vampiros, debido a la alta temperatura y la baja humedad.

La Mina B tuvo una temperatura promedio de 72°F y una humedad promedio de 59.5% por lo que era más adecuada para los murciélagos vampiros. La población de vampiros fluctuó grandemente, pero en general el número de individuos aumentó de 40 a casi 100 en un período de dos años (Fig. 5). El aumento de población fué debido a nacimientos dentro de la colonia y probablemente a inmigraciones, pero la cantidad aportada por cada factor no fué determinada.

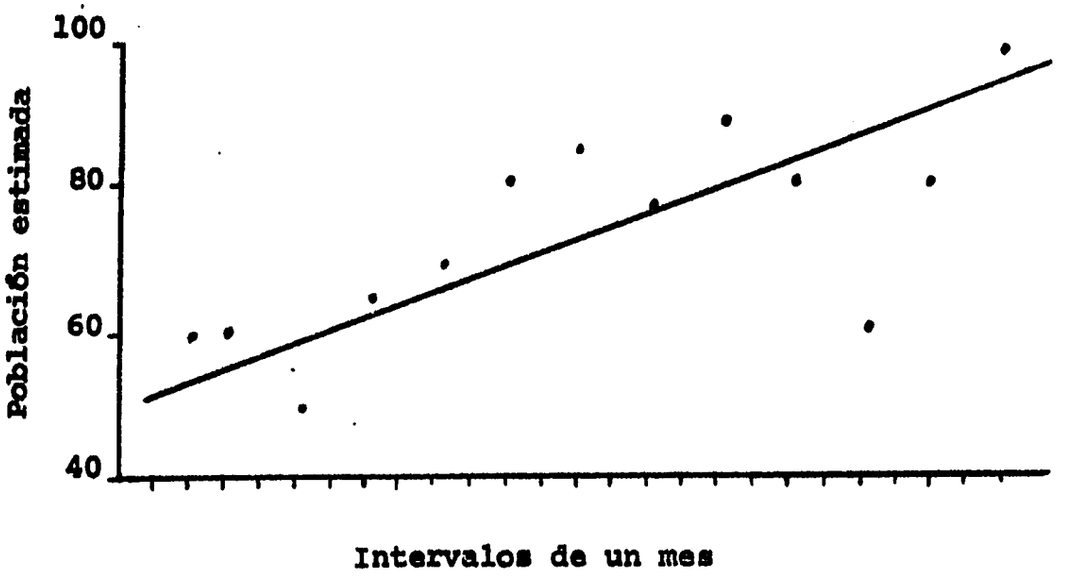


Fig. 5 Fluctuaciones en la población de vampiros en la Mina B, de Noviembre de 1969 a Noviembre de 1971.

La información obtenida en diferentes lugares indica que los índices de repoblación varían en cada región geográfica. Esta variabilidad en los índices se debe probablemente a las diferencias en cada zona de factores climáticos y habitats disponibles ya que la fuente de alimentación parece que no es un factor limitante, con la posible excepción del área de estudio en Oaxaca.

Debido a los diferentes niveles de población y los movimientos de la misma, las operaciones de control deberán ser un poco más fáciles y de mayor duración en zonas altas donde hay inviernos fríos y secos. En zonas de menor elevación donde el clima es cálido y húmedo todo el año, el control será posiblemente más difícil y de duración más corta.

EVALUACION DE AGENTES VAMPIRICIDAS USADOS ACTUALMENTE EN MEXICO

Introducción

Una técnica para controlar vampiros usada en la América Latina implica el uso de agentes vampiricidas (Vampirol, Vampiricida, Melito Veneno Vampiro) en las mordeduras del ganado. Todos estos vampiricidas consisten de una sustancia tóxica (estricnina o arsénico) suspendida en miel de azúcar, miel de abeja, o vaselina. El vehículo disimula el sabor amargo del veneno y forma un compuesto pegajoso que se adhiere a la mordedura. La aplicación de este método se basa en la idea de que los vampiros regresan a alimentarse de las

heridas hechas la noche anterior por el mismo o por otros vampiros. Los vampiros que se alimentan de la herida tratada mueren después de ingerir la sustancia tóxica.

Debido a que la efectividad de este método de control nunca ha sido determinada, se llevó a cabo un experimento para evaluar uno de estos vampiricidas (Vampirol). El Vampirol es una mezcla de sulfato de estricnina y miel de abeja (6.0 g de estricnina/100.0 ml de miel).

Procedimiento

El experimento consistió en probar la efectividad vampiricida del Vampirol y después se sustituyó éste por otras sustancias con más amplio margen de seguridad como agente de control. En el Informe Anual de 1970 se presentaron mayores detalles al respecto.

Resultados y Discusión

Este estudio se inició en 1970 y parte de los resultados obtenidos aparecen en el Informe Anual de 1970.

El Vampirol tuvo un 73% de efectividad cuando se aplicó en las mordeduras hechas por los vampiros al ganado. Ocho de once vampiros murieron cuando se alimentaron del ganado tratado: 3 en la primera noche, 5 en la segunda y ninguno a partir de la tercera. Cuando se sustituyó la estricnina como agente de control por el insecticida sistémico DRC-4033, se aumentó la efectividad. Once de doce vampiros murieron cuando se alimentaron del ganado tratado: 1 la primera noche, 8 la segunda y 2 la tercera; mostrando una efectividad del 91.5%.

Durante el presente año nuestro trabajo se ha concentrado en encontrar otro agente de control para usarse con ganado de ordeña. El DRC-4033, aunque efectivo, no puede ser usado con ganado de ordeña ya que es un insecticida sistémico y los residuos aparentemente pasan a la leche. Se probaron varios insecticidas registrados para usarse con ganado lechero y DRC-4909 demostró mayores probabilidades como agente de control. Una propiedad muy interesante de esta droga es que tiene una acción vampiricida muy rápida. Los vampiros

machos mueren en unos 30 minutos cuando reciben una dosis de 12 mg/kg y cuando reciben una dosis de 18 mg/kg mueren en unos 5 minutos. Esta rápida acción será un atractivo para su venta, que convencerá a los rancheros para que usen este método de control, ya que ellos verán muertos en el suelo a los vampiros, cerca del ganado tratado.

Al probarse el insecticida sistémico DRC-4909 en los corrales del INIP en Palo Alto, se encontraron dos tipos de problemas: Cuando se hicieron pruebas con una mezcla de 5% DRC-4909/miel de abeja, se encontró que la miel no es un buen vehículo, ya que la temperatura de la piel del ganado derritió la mezcla y ésta se esparció fuera de la herida. Más tarde se usó vaselina como vehículo pero los vampiros mostraron aversión a la mezcla y no se alimentaron de las heridas tratadas.

Los problemas de vehículo adecuado y aversión se resolvieron usando una solución de 1% goma de tragacanto y sacarina. Las mordeduras se trataron 3 noches con esta mezcla conteniendo 5% de DRC-4909. Los vampiros murieron

FIG. 6. Asperjando ganado con un compuesto químico para el control de los vampiros.

y no mostraron aversión a las heridas tratadas, pero la efectividad del agente de control fué muy baja (3 de 11 vampiros). Aparentemente una concentración del 5% de DRC-4909 es muy baja para el control. La siguiente prueba se hará con una mezcla al 10%.

Este método de control tiene una aplicación muy limitada si se compara con otros que se están desarrollando actualmente. El método es práctico para ganaderos con pocos animales de ordeña o con caballos, atacados por vampiros. La formulación final será probablemente en aerosol (para aplicarse por aspersión). El ganadero podrá aplicarlo en las mordeduras del ganado y así resolver su problema de vampiros.

EVALUACION DE INSECTICIDAS SISTEMICOS FOSFOROAZUFRADOS COMO AGENTES VAMPIRICIDAS

Introducción

Este estudio es una continuación del trabajo iniciado en 1970 y tiene dos objetivos. Primero, determinar las DL_{50} para vampiros de cuatro insecticidas sistémicos recomendados a este proyecto por los Laboratorios de

Entomología, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica, en Kerrville, Texas (Fase A); y segundo, probar el insecticida que presente mayores probabilidades como agente de control (Fase B).

Procedimiento

La Fase A se llevó a cabo en el laboratorio y la Fase B se realizó en el cuarto de observación y los corrales del INIP en Palo Alto, México (Fig. 6)

Resultados y Discusión

Fase A

Los resultados obtenidos en esta fase se muestran en el Cuadro 9. No se completó la información sobre las DL_{50} de los compuestos DRC-1138 y DRC-1140 ya que los resultados preliminares indicaron que no fueron tan tóxicos como los otros insecticidas.

CUADRO 9. DL_{50} para *Desmodus rotundus* machos y hembras de cuatro compuestos, aplicados por medio de sonda (mg/kg)

Compuesto	Machos		Hembras	
	LD_{50}	Margen*	LD_{50}	Margen*
DRC-4033	8.25	18.57-3.67	2.40	5.40-1.07
DRC-1323	6.80	15.30-3.02	12.38	50.42-3.03
DRC-1138	±30.0		±30.0	
DRC-1140	±62.0		±62.0	

* 95% límite confiable.

Fase B

Basándose en la DL_{50} se seleccionó el compuesto DRC-4033 para probarse con el ganado. DRC-4033, es un insecticida sistémico registrado que se vende para el control de gusanos y chánches del ganado. Se puede administrar como aditivo en comida o por aspersión sobre la piel. En nuestras pruebas el compuesto fué administrado por vía oral y por aspersión.

Tratamiento oral

A un becerro Brahman se le administraron 50 mg/kg de DRC-4033. Después de administrarse la droga, cuatro

grupos de vampiros se alimentaron del becerro a intervalos fijos. Cada grupo constaba de dos machos y dos hembras. (Cuadro 10).

CUADRO 10. Mortalidad de Vampiros después de alimentarse del becerro tratado oralmente con DRC-4033 (50 mg/kg)

	Período de alimentación (horas después de administrar la droga al becerro)	Mortalid:
Lote 1	4 - 8 horas	4/4
Lote 2	8 - 12 horas	1/4
Lote 3	24 - 28 horas	0/4
Lote 4	28 - 72 horas (3 alimentaciones)	0/4

Tratamiento por aspersión

Dos vacas Brahman fueron tratadas por aspersión con una solución al 13.2% de DRC-4033. A cada vaca se le administraron 40 mg/kg, equivalente a 1 onza por cada 100kg de peso. El tratamiento fué a las 12:00 horas. Doce vampiros se alimentaron del ganado y los resultados fueron los siguientes:

Ninguno de los vampiros murió después de la primera noche que se alimentaron del ganado tratado. Seis de los 12 vampiros murieron después que se alimentaron dos veces y ninguno podía volar; por lo que en el campo posiblemente hubieran muerto todos los vampiros debido a que el DRC-4033 como inhibidor que es de la colinesterasa ocasiona que los vampiros pierdan su habilidad para volar antes de que la droga los mate. Once de doce vampiros murieron cuatro días después del tratamiento y el último murió dos días después. (Fig. 7).

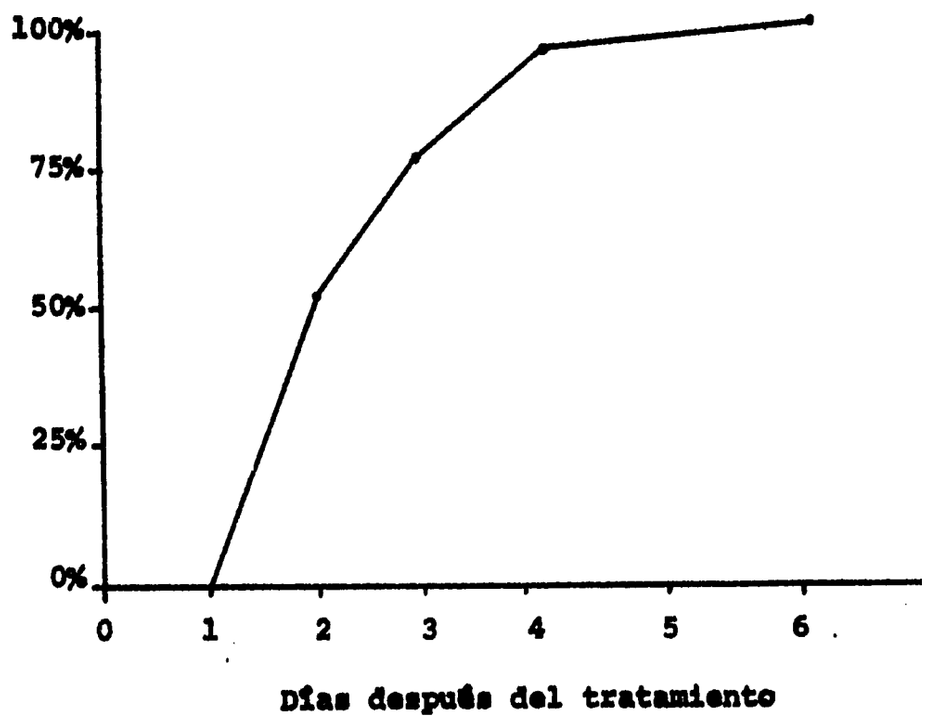


FIG. 7 Mortalidad de vampiros que tuvieron exposición múltiple con el ganado tratado con DRC-4033 (aplicado por aspersión)

Se hizo una segunda prueba para comparar la efectividad vampiricida del DRC-4033 cuando los vampiros se alimentan una sóla y varias veces del ganado tratado. Este estudio se llevó a cabo para saber si el DRC-4033 era efectivo cuando los vampiros lo ingerían una sola ocasión y para conocer durante cuantas noches después del tratamiento era aún efectivo para matar vampiros que lo ingerían una sola vez.

Se trataron dos vacas Brahman con DRC-4033 con una dosis de 40 mg/kg a las 6:00 pm. Se formaron siete lotes de tres vampiros cada uno. El lote 1 se alimentó varias veces del ganado tratado. El lote 2 se alimentó del ganado la primera noche después del tratamiento, los siguientes lotes se alimentaron una sola vez cada uno, a intervalos de 24 horas después del tratamiento. (Cuadro 11).

Con exposiciones múltiples se obtuvo un 100% de control. Aparentemente el DRC-4033 es activo como agente vampiricida hasta las 72 horas después de aplicarlo. Los vampiros que se alimentaron una sola vez a las 96, 120 y 144 horas después del tratamiento no

CUADRO 11. Indice de mortalidad de vampiros que se alimentaron una sola o varias veces del ganado tratado con DRC-4033 (Aplicado por aspersión)

Lote	Noche en que se alimentaron después del tratamiento	Mortalidad
1	Exposición múltiple	3/3
2	Noche 1	3/3
3	Noche 2	1/3
4	Noche 3	2/3
5	Noche 4	0/3
6	Noche 5	0/3
7	Noche 6	0/3

fueron afectados.

En esta prueba murieron todos los vampiros que se alimentaron del ganado la primer noche, mientras que en el experimento anterior no murieron los vampiros que se alimentaron del ganado en la primer noche. En la primer prueba el ganado se trató a las 12:00 horas y en la segunda el tratamiento se hizo a las 18:00 horas. Aparentemente en la segunda prueba los vampiros tomaron

el compuesto químico de la piel del ganado y murieron después de ingerirlo al limpiarse ellos el cuerpo. Por lo anterior se concluye que el DRC-4033 aplicado por aspersión, durante la tarde, será efectivo como vampiricida tópico la primer noche y en la segunda será efectivo como vampiricida sistémico.

Este método de control será probado en el campo a principios de 1972.

EVALUACION EN EL CAMPO DE DOS METODOS DE CONTROL DE VAMPIROS (En cooperación con el personal del Centro de Investigación de Fauna Silvestre en Denver).

Introducción

En el Centro de Investigación de Fauna Silvestre en Denver se desarrollaron dos diferentes métodos para el control de los vampiros, basados en estudios previos realizados en México sobre la Dosis Letal 50 de varias drogas, y en estudios sobre el comportamiento y hábitos de los vampiros. La comprobación en el campo de estos dos métodos se efectuó también en México con la cooperación del personal de nuestro departamento.

Primera Prueba

El mes de Marzo estuvo en México el biólogo Samuel B. Linhart para evaluar en el campo un método de control que consiste en capturar con redes de seda algunos vampiros en cuevas o corrales y posteriormente aplicar en la superficie dorsal de los vampiros capturados una mezcla de 50 mg de DRC-3776 disueltos en 1.5 cc de vaselina. Los vampiros tratados se liberan y al regresar estos a su cueva, el compuesto es pasado de un animal a otro (para mayores detalles véase el Informe Anual de 1971 del Centro de Investigaciones de Fauna Silvestre en Denver/AID).

Segunda Prueba

A finales del año, el Dr. R. Dan Thompson estuvo en México para evaluar otro método de control. En este método, el ganado es tratado oralmente con 1 mg DRC-3776/kg de peso. El compuesto es absorbido por el animal y circula en su sangre. Los vampiros reciben el agente de control cuando se alimentan del ganado tratado (véase el Informe Anual de 1971 DWRC/AID

para mayores detalles).

Procedimiento

El procedimiento que se siguió en cada prueba fué diferente y los detalles al respecto se describen en el texto siguiente.

Resultados y Discusión

La primer prueba se efectuó en dos ranchos y dos cuevas.

Ranchos

Se utilizaron el Rancho Don Tomás, en Micos, estado de San Luis Potosí, y el Rancho San Ricardo, en Acatlán de Pérez Figueroa, estado de Oaxaca. Se llevó a cabo una estimación de la población de vampiros que llegaban a alimentarse en los corrales del ganado y se determinó la incidencia de mordeduras antes de aplicar el método de control. Lo anterior se hizo contando las mordeduras frescas de vampiro presentes en el ganado y capturando los vampiros en redes de seda que se colocaron alrededor de los corrales. Todos los vampiros capturados se trataron con el compuesto

DRC-3776 y se liberaron como se indicó anteriormente. Dos semanas después se volvió a hacer una estimación de la población de vampiros y la incidencia de mordeduras, en cada uno de los dos ranchos. La efectividad de este método se midió tomando como base la reducción del número de mordeduras frescas y de vampiros capturados. (Cuadro 12).

Posteriormente al tratamiento se han realizado estudios de repoblación en los dos ranchos y los resultados se muestran en el inciso "Indices de repoblación de murciélagos vampiros después del control

Cuevas

Las dos cuevas utilizadas en este estudio se encuentran en el estado de Morelos. Antes de aplicar el agente de control se hizo una estimación de la población de vampiros en cada cueva. La noche siguiente a la estimación se colocaron redes de seda a la entrada de las cuevas. Los vampiros que regresaban al refugio después de alimentarse fueron capturados y tratados con el DRC-3776. El número de vampiros tratados fué de uno por cada diez estimados en la cueva.

CUADRO 12. RESULTADOS OBTENIDOS EN LOS RANCHOS DONDE SE REDUJO LA POBLACION DE VAMPIROS CON DRC-3776.

	Rancho Don Tomás		Rancho San Ricardo	
	Antes del tratamiento	15 días después del tratamiento	Antes del tratamiento	15 días después del tratamiento
Número de bovinos en los que se contaron mordeduras frescas	119	129	56	59
Número de mordeduras frescas de vampiro	69	1	37	1
Número de vampiros capturados y tratados con DRC-3776	57	3	34	1
Reducción de vampiros capturados después del control	-	94.7%	-	97.1%
Reducción de mordeduras frescas después del control	-	98.5%	-	97.3%

Dos semanas después se revisitaron las cuevas, se estimó la población de vampiros y se contaron los vampiros muertos que se encontraron (Cuadro 13).

CUADRO 13. Resultados obtenidos en las cuevas tratando los vampiros con DRC-3776.

	Cueva de los Muñecos	Cueva Salitre
Largo	26 m	260 m
Ancho	2 m	8-12 m
Altura	12-15 m	4-6 m
Tamaño	673 M^3	13,000 M^3
Población estimativa de vampiros antes del tratamiento con DRC-3776	50-60	60*
Número de vampiros tratados	6	6
Vampiros vivos encontrados 14 días después del tratamiento	1	1
Vampiros muertos colectados 14 días después del tratamiento	27	94

* Baja estimación.

Los resultados obtenidos en ranchos y cuevas indican

que este método de control, además de ser efectivo, es específico para murciélagos vampiros, ya que otras especies de murciélagos que habitan la misma cueva no fueron afectados debido a que éstos se encontraban en otros nichos, separados de los vampiros.

En el mes de Agosto, médicos veterinarios del Departamento de Sanidad Animal en México nos solicitaron que se aplicara este método de control en una numerosa colonia de vampiros en el estado de Colima. La población de la cueva se estimó en 2000 a 2500 vampiros. Se capturaron y trataron 90 vampiros con DRC-3776 (un porcentaje aproximado de 1:20). Dos semanas después se encontraron más de 2000 vampiros muertos, no se encontró ninguno vivo y la población de murciélagos insectívoros estimada en 50,000 a 60,000 individuos no sufrió ningún cambio.

La segunda prueba se llevó a cabo en el Rancho Huichi, Huichihuayan, estado de San Luis Potosí, y en el Rancho Don Tomás, Micos, estado de San Luis Potosí. La evaluación de la efectividad de este método de control se hizo en la forma que se describió anteriormente.

Rancho Huichi

En este rancho, el uso del compuesto sistémico DRC-5652 fué muy efectivo como agente de control de vampiros. (Cuadro 14). Probablemente su efectividad hubiéra sido mayor si se hubiese utilizado un mayor número de bovinos en el estudio.

CUADRO 14. Reducción de incidencia de mordeduras de vampiro en el ganado del Rancho Huichi tratado con DRC-5652

	Antes del tratamiento	10 días después del tratamiento
Número de bovinos en los que se contaron mordeduras frescas y se trataron con DRC-5652	36	36
Número de mordeduras frescas de vampiro	51	5
Número de vampiros capturados y liberados	76	9
Reducción de vampiros capturados después del control	--	88%
Reducción de mordeduras frescas después del control	--	90.2%

Para que este agente de control alcance su máxima efectividad, los vampiros deben tener exposición múltiple con el ganado tratado. Tres de nueve vampiros que se capturaron posteriormente al tratamiento estaban anillados; estos fueron anillados cuando se aplicó el tratamiento y como seguramente no tuvieron varias exposiciones con el ganado tratado, no murieron. Nuestros estudios de telemetría indican que los vampiros pueden cambiar de víctima cada noche, por lo que se puede suponer que estos vampiros anillados se hayan alimentado de ganado no tratado que se encontraba cerca y que hayan regresado al Rancho Huichi después de que el agente de control se había eliminado en el ganado.

Rancho Don Tomás

En este rancho se presentaron algunos problemas. Antes del control se revisaron 82 bovinos y se contaron 73 mordeduras frescas. Con redes de seda se capturaron 52 vampiros, los cuales fueron liberados. Se dió al ganado la misma dosis (1.0 mg/kg) de DRC-5652.

Diez días después se hizo un censo y se contaron

57 mordeduras frescas de vampiro. Durante esa noche no se capturó ningún vampiro en las redes colocadas alrededor del corral. En el onceavo día se visitó una cueva cercana y se encontraron 10 vampiros muertos. 7 de los 10 vampiros muertos habían sido anillados antes de efectuar el control. Considerando que por lo menos 10 vampiros estaban muertos en la cueva y que 7 de los mismos estaban anillados, podemos concluir que la técnica de control fué efectiva. Sin embargo, no fué posible determinar con precisión el grado de efectividad ya que hubo tres factores que afectaron los índices. Estos factores fueron: la luna llena que duró casi toda la noche, un tiempo frío que comenzó en esta área cuando se realizó el control, y las aves que se alimentaban de las garrapatas del ganado tratado. Debido a la luna llena, probablemente los vampiros iniciaron su actividad fuera de la cueva durante la parte más obscura de la noche, lo cual sucedió unos 25 minutos antes del amanecer y aparentemente los vampiros no tuvieron tiempo de localizar al ganado encorralado. El frío tal vez ocasionó algún tipo de

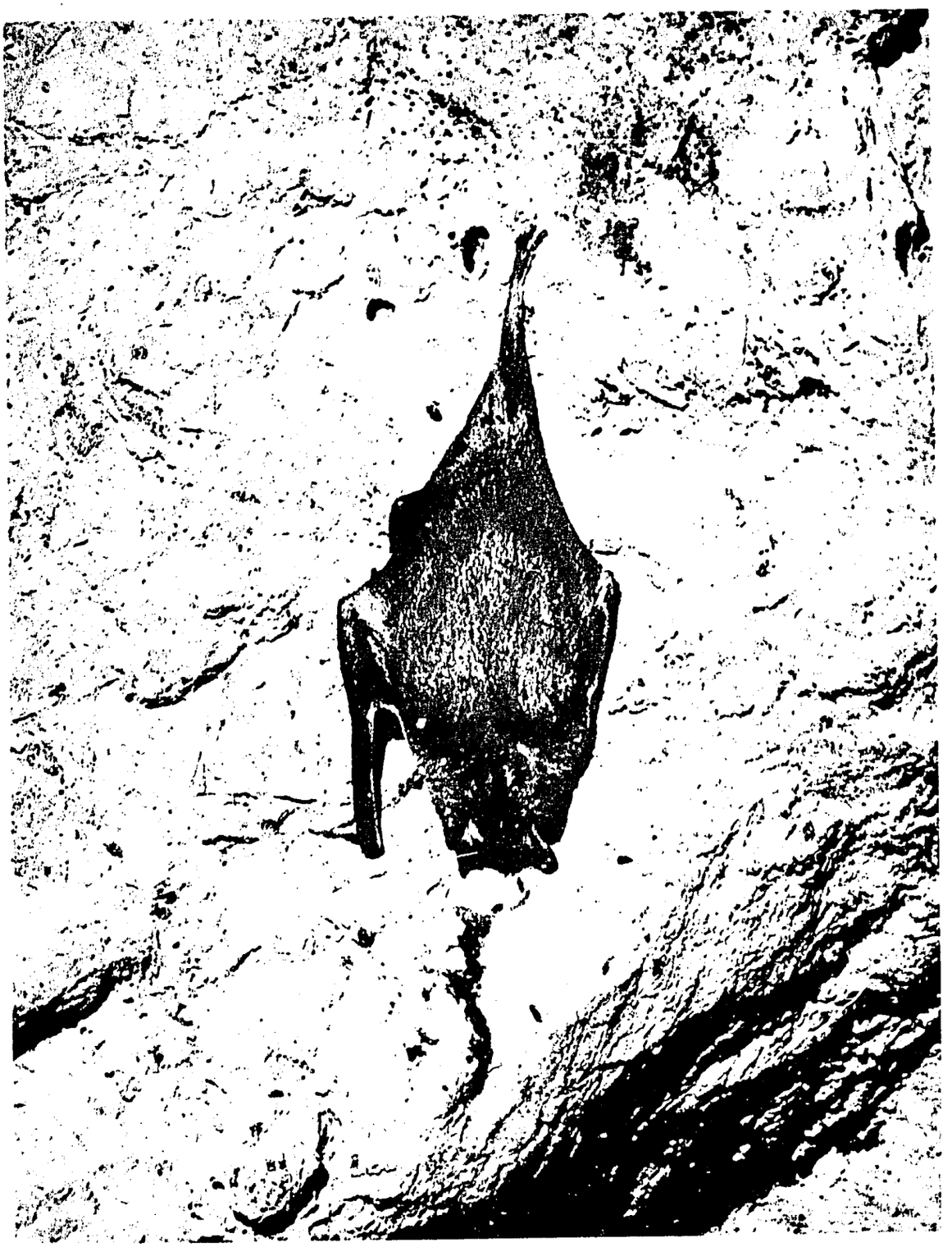


FIG. 8. Vampiro muerto en su nicho con DRC-3776.

movimiento entre los vampiros y los que murieron por el tratamiento fueron reemplazados de inmediato. Las aves se alimentaron intensamente de las garrapatas del ganado y es probable que las manchas de sangre donde las garrapatas estaban se hayan confundido con mordeduras frescas de vampiro y se hayan incluído en el censo. Sin embargo, los resultados obtenidos en el primer rancho demuestran la efectividad de este método. Próximamente, en Febrero de 1972, se repetirá esta prueba para verificar los resultados obtenidos.

REDUCCION DE MURCIELAGOS VAMPIROS APLICANDO UN AGENTE DE CONTROL EN SUS NICHOS.

Introducción

Este estudio se elaboró para probar la efectividad de un agente de control aplicado en los nichos de los vampiros, y para detectar posibles daños a otro tipo de murciélagos y a otros animales.

Aún cuando diversas especies de murciélagos pueden habitar un mismo refugio, los vampiros y las demás especies se encuentran en colonias separadas unas de

otras. Frecuentemente los vampiros cambian de refugio en algunas áreas y una colonia puede integrarse de diferentes individuos en cada noche. Por lo anteriormente expuesto, se pensó que si se aplicase un compuesto químico relativamente duradero en los nichos de los vampiros, podría resultar selectivo y efectivo, siempre y cuando los refugios fueran accesibles y fáciles de localizar.

Procedimientos

En los nichos de vampiro del Tunel del Jabalí, cerca de San Antonio, Colima, y en los de la Mina Veta Nueva, cerca de San José de Gracia, Oaxaca, se aplicó una mezcla de DRC-3776 y vaselina. Antes de aplicar el compuesto se hizo una estimación de todas las poblaciones de especies presentes, incluso de otro tipo de vertebrados. Los refugios se inspeccionaron una semana y un mes después del tratamiento.

Resultados y Discusión

Los resultados preliminares demuestran la efectividad del agente de control aplicado en los nichos. En el

tunel, la población de vampiros se estimó en 70 individuos, y una semana después del tratamiento, todos los miembros de la colonia se encontraron muertos. En la mina, la población de vampiros se estimó en 100 individuos, una semana después del tratamiento solamente había 12 vampiros vivos, y un mes después todos los miembros de la colonia estaban muertos.

Hasta el momento ninguna de las otras especies que habitan los mismos refugios han sido afectadas. En la mina se encuentran murciélagos de los géneros Balantiopteryx, Glossophaga, y Leptonycteris, y ratas del género Neotoma sp. En el tunel habítan murciélagos de los géneros Natalus, Chiclonycteris, y Leptonycteris además de peces y ranas. En el tunel se encontraron dos peces muertos, pero esto pudo deberse a diversas causas y no precisamente al agente de control aplicado puesto que el grueso de la población se encontró en aparentemente buenas condiciones.

Un mes después de la aplicación, no había ningún rastro visible del compuesto en el nicho del tunel. El tunel es muy húmedo y el agua que se filtra por las

paredes probablemente borró cualquier residuo. En la mina, después de un mes de la aplicación el compuesto todavía estaba visible. La mina es seca por lo que el compuesto ha permanecido por más tiempo.

Tomando como base estos resultados preliminares, parece ser que el tratamiento de los nichos es un método selectivo y efectivo para controlar la población de vampiros. La utilidad de esta técnica, dependerá de la accesibilidad de las cuevas donde habitan los vampiros y la duración del compuesto en los refugios.

RECUPERACION DE LA POBLACION DE VAMPIROS DESPUES DE APLICAR UNA MEDIDA DE CONTROL

Introducción

Este estudio se elaboró para determinar el tiempo en que se recuperan las poblaciones de vampiros en un área determinada después de haber sido éstas reducidas con métodos de control. Esto nos ayudará para determinar la frecuencia con que se deban repetir las medidas de control.

Procedimiento

En los ranchos Don Tomás, en San Luis Potosí, y San Ricardo, en Oaxaca, se redujo la población de vampiros, mediante el método de tratar algunos de ellos con el compuesto DRC-3776 suspendido en vaselina.

Después de que se redujo la población de vampiros con esta técnica, se llevó a cabo un censo basado en dos índices: el número de mordeduras frescas presentes en el ganado y el número de vampiros capturados con redes de seda colocadas alrededor de los corrales. Estos índices son los mismos que se usaron inicialmente para evaluar la efectividad de la técnica. Las áreas de estudio fueron programadas para visitarse 1, 3, 6 y 12 meses después de aplicar la medida de control. Hasta el momento se han hecho tres visitas de acuerdo con el programa.

Resultados y Discusión

Los datos de los dos índices tomados se muestran en el Cuadro 15. El cuadro principia con los índices tomados antes del control.

De acuerdo con los resultados se observa que después de 6 meses de aplicar la medida de control, los ranchos tienen ya problemas menores con los vampiros. En ambos ranchos se reporta que los ataques de vampiros han aumentado grandemente a partir de Septiembre. Este rápido aumento parece ser el resultado de movimientos de poblaciones causados posiblemente por el inicio de la época de frío.

Los resultados indican que la medida de control puede ser efectiva durante 6 meses en áreas pequeñas. Actualmente se está planeando realizar una medida de control en un área de alrededor de 100,000 hectáreas con aproximadamente 2000 cabezas de ganado. En esta área los resultados de repoblación no podrán verse afectados por movimientos locales o migraciones estacionales como sucedió en los ranchos.

CUADRO 15. Indices de mordeduras frescas de vampiro en el ganado y de vampiros capturados alrededor de los corrales.

Ranchos y Fechas	Número de bovinos observados	Número de mordeduras frescas	Número de vampiros capturados
Rancho San Ricardo (ganado de ordeña)			
Marzo (fecha de control)	56	37	34
Abril	52	1	1
Junio	52	4	10
Septiembre	54	9	7*
Rancho Don Tomás (ganado de carne)			
Marzo (fecha de control)	117	69	57
Abril	129	1	3
Junio	117	0	0**
Septiembre	45	3	7

* Este número puede ser bajo debido a la lluvia intermitente que duró toda la noche.

** Estos fueron toretes de un año de edad aproximadamente, los cuales no suelen ser tan intensamente mordidos como las vacas y becerros. La demás información corresponde a vacas y becerros.

USO DE LA INVESTIGACION

La fase de investigación en el laboratorio, para el control de los vampiros está muy avanzada y su aplicación ha tenido notable éxito. Esto es muy satisfactorio ya que personal de alto renombre ha trabajado desde hace más de 35 años en la búsqueda de técnicas para el control de los vampiros. En el año 1969, el Dr. Bernardo Villa R., consultor de este proyecto, y Director General del Departamento de Fauna Silvestre en México, hizo el siguiente comentario después de evaluar el problema ocasionado por el murciélago vampiro en Brasil: "... no se ha logrado ningún éxito notable en ninguno de los países tropicales de América en el control de los vampiros de la familia Desmodontidae, particularmente de la especie Desmodus rotundus".
Los resultados obtenidos de los trabajos de investigación de los proyectos cooperativos entre los gobiernos de México y Estados Unidos, uno de ellos para el control del vampiro y otro de la Organización de las Naciones Unidas contra el Derriengue, permiten que actualmente en México se prepare el terreno para iniciar

una Campaña Nacional contra el Derriengue. En el año de 1972, la Dirección General de Sanidad Animal de la Secretaría de Agricultura y Ganadería contratará los servicios de cuatro veterinarios. Este personal será entrenado por el personal de FAO en el campo de la epizotiología y en el de la vacunación contra la rabia paralítica bovina, y por el personal mexicano del proyecto de Control de Vampiros en el empleo de las técnicas de control. Dichos entrenamientos se efectuarán en el Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias y posteriormente en el campo.

Una vez realizado el entrenamiento del personal de Sanidad Animal, se iniciarán estudios piloto en cuatro zonas fisiográficas de México. Cada uno de los veterinarios será asignado a una de estas zonas y permanecerá en el lugar de estudio durante un año llevando a cabo estudios de epizotiología y de control de vampiros.

En el año de 1973, estos cuatro veterinarios, el personal mexicano del Proyecto Derriengue y el de Control de Vampiros, darán un entrenamiento al personal

que se designe para realizar la Campaña Nacional contra el Derriengue en sus dos aspectos: Control de la enfermedad y Control del vector.

INFORMES, PUBLICACIONES, Y PRESENTACIONES

Informes

Más de 100 ejemplares del Informe Anual de 1970 (en Español) fueron enviados por correo a varios países Latino Americanos. Se recibieron solicitudes de Brasil, Argentina, Colombia, Venezuela, Trinidad, Panamá, Bolivia y México.

Publicaciones

Flores Crespo, R., S. B. Linhart, y R. J. Burns.
1971. Comportamiento del vampiro (*Desmodus rotundus*) en cautiverio. Southwestern Nat. 17(2): (en prensa).

Flores Crespo, R., R. J. Burns, y S. B. Linhart.
1971. Comportamiento del vampiro (*Desmodus rotundus*) durante su alimentación en ganado bovino en cautiverio. Técnica Pecuaria en México 18:40-44.

Manuscritos enviados para su publicación

Burns, R. J. Observaciones sobre el crecimiento y dentición del murciélago vampiro (*Desmodus rotundus*) en cautiverio. Técnica Pecuaria en México.

Flores Crespo, R., S. B. Linhart, R. J. Burns, y G. C. Mitchell. Foraging behavior of the common vampire bat related to moonlight. J. Mammal. Vol. 53 No.2.

Mitchell, G. C., R. J. Burns, R. Flores Crespo, y S. Said Fernández. Control del murciélago vampiro. 1934-1971. Técnica Pecuaria en México.

Manuscritos que se están preparando para su publicación

Burns, R. J., R. Flores Crespo, y G. C. Mitchell. Local movement and breeding season of the common vampire bat in Mexico.

Burns, R. J., R. Flores Crespo, y S. B. Linhart. Repopulation of vampire bats in caves and mines.

Flores Crespo, R., R. J. Burns, G. C. Mitchell, y S. Said Fernández. Observaciones sobre el comportamiento del vampiro común (Desmodus rotundus) al alimentarse en condiciones naturales.

Mitchell, G. C., R. J. Burns, y A. L. Kolz. Nocturnal behavior of vampire bats monitored with radiotelemetry.

Presentaciones ante Organizaciones Profesionales

Burns, R. J. Observaciones de crecimiento y dentición del Desmodus rotundus en cautiverio. Octava Reunión Anual delInstituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, México, D.F. Enero 26-29, 1971.

Flores Crespo, R., y S. Said Fernández presentaron una plática ilustrada con transparencias ante más de 200 ganaderos en "El Día del Ganadero del estado de Morelos", en Yautepec, Morelos, México. Septiembre 25, 1971.

Linhart, S. B., R. Flores Crespo*, y G. C. Mitchell. Control Químico. Tratamiento de los Vampiros. Plática presentada en el XIX Congreso Mundial de

Medicina Veterinaria, celebrado en México, D.F., México. Agosto 18, 1971. (* Presentada por el Dr. Flores Crespo).

Mitchell, G. C. Evaluación de dos sustancias químicas como agentes vampiricidas. Plática presentada en la Octava Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, celebrada en México, D.F. Mexico. Enero 26-29, 1971.

Mitchell, G. C. BSFW-USAID Vampire bat control program. Plática presentada en el XIX Congreso Mundial de Medicina Veterinaria, celebrado en México, D.F., México. Agosto 18, 1971.

Mitchell, G. C. Modern advances in the control of vampire bats. Plática presentada en el V Congreso Latinoamericano de Microbiología, celebrado en Punta del Este, Uruguay. Diciembre 5-11, 1971.

Said Fernández, S. Evaluación de 4 insecticidas sistémicos fosforoazufrados como agentes vampiricidas (resultados preliminares). Plática presentada en la Octava Reunión Anual del Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, celebrada

en México, D.F., México. Enero 26-29, 1971.

Said Fernández, S. Control Químico: Tratamiento del ganado. Plática presentada en el XIX Congreso Mundial de Medicina Veterinaria, celebrado en México, D.F., México. Agosto 18, 1971.

Flores Crespo, R. La Rabia y el Control del Vampiro. Plática presentada en Seminario de Divulgación Científica del INIP. México, D.F. México. Octubre 8, 1971.