ABSTRACT

The present work aims at studying the efficacy of some untraditional techniques in the control of roof rats, *Rattus rattus,* and the protection of non-target birds from the poisoning hazards of rodenticides.

Potassium tartrate, as a bird repellent, was tested for protecting non-target bird species from the poisoning hazards of acute and anticoagulant rodenticides. Potassium tartrate (PT) proved to be a good repellent for quails, not for roof rats. Mortality rates have decreased from 87.5 to zero% for quails and stayed fixed at 100% among rats after feeding on PT/zinc phosphide bait. Also the mortality was decreased from 20% to zero% after additions of PT to 0.005% difenacoum/wheat grain for quails. On the other hand the addition of PT to 0.005% chlorophacinone/crushed maize bait had decreased its acceptability by quails by about half, and increased mortality among roof rats. The addition of PT slightly increased the acceptability of bromadiolone bait by rats. It is evident that the PT/0.005% bromadiolone bait reduced the acceptability by quails from 40% to 22%.

Zinc phosphide/molasses gel edible-tracking delivery system was tested in non-choice and free-choice tests. In non- choice tests the plain molasses gel as well as the gel/toxicant bait are readily accepted and removed by caged roof rats. While in free choice tests, the acceptability of the gel/toxicant bait was higher than that of plain molasses gel. The acceptability of 0.5% zinc phosphide/molasses gel bait was about twice that of 0.5% zinc phosphide/crushed maize baits. The mortalities were 50% and 33.3% among rats treated with toxicant/molasses gel bait and 0.5%zinc phosphide/crushed maize baits, respectively

The male anti-fertility compound α-chlorohydrin (ACH) was tested for the control of roof rats. ACH was provided to rats as 1% crushed maize bait for 3 days. After two days from feeding on bait at average of 279.3mg/kg only16.6% mortality was occurred, and the rate of acceptability of ACH bait was 19.86%. The microscopic examination of the testes and epididymides of rats sacrificed 7, 35 and 60 days after the application of α-chlorohydrin indicated that the testes and epididymides were damaged and the process of spermatogenesis was greatly reduced.

Key words: Roof rats, untraditional control, bird repellent, quails, anticoagulant, zinc phosphide, zinc phosphide molasses gel, anti-fertility, α-chlorohydrin.

المستخلص العربي

يهدف العمل الحالي إلى دراسة فعالية بعض التقنيات غير التقليدية الأمنة بيئيا في مكافحة الجرذ المتسلق و كذلك في حماية الطيور غير المستهدفة من أخطار التسمم بمبيدات القوارض.

أثبتت الدراسة فعالية مادة ترترات البوتاسيوم بتركيز ١٦,٦% كمادة طاردة للسمان و ليس للجرذان، فقد إنخفضت نسبة الوفيات بين السمان من ٨٧,٥% إلى صفر% بينما ثبتت هذه النسبة عند ١٠٠% في حالة الجرذان بعد إضافة هذه المادة إلى طعم فوسفيد الزنك. وإنخفضت نسبة الوفيات ايضا من ٢٠% إلى صفر % بين السمان عند إضافة هذه المادة إلى طعم الدايفيناكوم بتركيز ٠,٠٠٥ %. و لقد أوضحت الدراسة من ناحية اخرى، أن إضافة مادة ترترات البوتاسيوم بالتركيز السابق ذكره إلى طعم الكلوروفاسينون بتركيز ٠,٠٠٥% قد ادى إلى خفض نسبة الإستساغة بواسطة طائر السمان إلى نصف قيمتها تقريبا و إلى زيادة نسبة الوفيات بين الجرذان المتسلقة . أما في حالة البروماديولون فقد أدت إضافة هذه المادة إلى زيادة طفيفه في نسبة الإستساغة بواسطة الجرذان، و إلى خفض نسبة الإستساغة بواسطة طائر السمان من ٤٠% إلى ٢٢%.

إختبرت الدراسة أيضا فعالية خليط من جيلاتين العسل الأسود و فوسفيد الزنك كمادة غذائية و عالقة سواء في الدراسات الغذائية الإختيارية أو غير الإختيارية.، و لقد أظهرت نتائج الدراسات الغذائية غير الإختيارية استساغة الجرذان للجيلاتين السام و غير السام، بينما أوضحت نتائج الدراسات الغذائية الإختيارية أن إستساغة الجرذان للجيلاتين السام كانت أعلى من الجيلاتين غير السام. و أوضحت الدراسة أيضا أن نسبة إستساغة الجيلاتين السام كانت ضعف نسبة إستساغة طعم جريش الذرة السام. و لقد تم تسجيل نسبة وفيات مقدارها ٥٠% و ٣٣% بين الجرذان التي تعرضت للجيلاتين السام و طعم جريش الذرة السام على التوالي.

و من الطرق غير التقليدية في المقاومة التي تم إختبار فعاليتها، إستخدام مادة ألفا كلوروهيدرين كمادة مسببة للعقم في ذكور الجرذان. و لقد أوضحت النتائج فعالية هذه المادة بتركيز ١% في إحداث عقم دائم بين الذكور التي تناولتها. لقد تم تقديم هذه المادة إلى ذكور الجرذان بالتركيز السابق مع جريش الذره لمدة ثلاث أيام متوالية. و لقد سببت هذه المادة نسبة وفيات بين الجرذان وصلت إلى ١٦,٦% بعد يومين من تقديمها و كانت نسبة الإستساغة ١٩,٨٦%. و لقد أوضح الفحص الميكروسكوبي لقطاعات من كل من الخصية و البربخ من ذكور الجرذان التي تم تحضيرها بعد ٧و ٣٥و ٦٠ يوما من إنتهاء تقديم هذه المادة حدوث أضرار مرضية في كل منهما و توقفت عملية تكوين الحيوانات المنوية بدرجة كبيرة.

CONTENTS

	Page
1. INTRODUCTION ……..……	1
2. REVIEW OF LITERATURE ……...	3
2.1. Poisoning hazards of rodenticides to non-target animals……	3
2.2. Bird and rodent repellents……	9
2.3. Rodenticide delivery and grooming behavior……	16
2.4. The use of anti-fertility compounds in rodent control	23
3. MATERIAL AND METHODS ……	33
3.1. Effect of potassium tartrate (PT) as a repellent material	33
3.1.1. Materials used ……..	33
3.1.2. Test animals ……	35
3.1.3. Cage tests…….	35
3.1.3.1. Crushed maize (Pre – treatment) feeding tests……	37
3.1.3.2. Potassium tartrate (PT)/crushed maize non–choice feeding tests……	37
3.1.3.3. Potassium tartrate/poison bait formulation non–choice feeding test……	37
3.1.3.4. Evaluating the effect of adding PT to 0.005% chlorophacinone/crushed maize bait on roof rat under laboratory non- choice feeding condition……	38
3.1.3.5. Poison bait non – choice feeding tests……..	38
3.1.3.6. Determination of prothrombin time in treated rats……	38
3.2. Evaluating the efficacy of a tracking- edible molasses gel/zinc phosphide delivery system in controlling roof rats…	39
3.2.1. Testing rats, source and maintenance...……..	39
3.2.2. Non-choice feeding tests…….	39

Page

3.2.3. Free choice feeding tests…… 40

3.3. The use of α-chlorohydrin as an anti-fertility agent in the control of roof rats……. 42

3.3.1. Test animals…… 43

3.3.2. Preparation of plain and toxic bait…….. 43

3.3.3. Cage tests…… 43

3.3.3.1. Pre-treatment non-choice feeding tests…….. 43

3.3.3. 2. 1% α-- chlorohydrin/crushed maize non-choice feeding tests……. 44

3.3.3.3. Post-treatment non-choice feeding tests……. 44

3.4. Statistical analysis……. 44

4. RESULTS AND DISCUSSION 45

4.1. Effect of potassium tartrate as a repllent agent……. 45

4.1.1. Laboratory studies…… 46

4.1.1.1. Addition of potassium tartrate (PT) to crushed maize 46

4.1.1. 1.1. Effect on quails…….. 46

4.1.1.1.2. Effect on rats……. 50

4.1.1.2. Addition of potassium tartrate to zinc phosphide/ crushed maize bait…… 53

4.1.1.2. 1.Effect on quails…….. 53

4.1.1.2.2. Effect on rats…….. 56

4.1.1.3. Addition of potassium tartrate to chlorophacinone/ crushed maize bait……. 59

4.1.1.3. 1. Effect on quails……. 59

4.1.1.3.2. Effect on rats…… 63

4.1.1.3.3 Effect of the addition of PT on the complete lethal time of chlorophacinone crushed maize bait, to roof rat under laboratory non-choice feeding condition …… 66

4.1.1.3.4. Effect of PT on prothrombine time…… 66

4.1.1.4. Addition of potassium tartrate to bromadiolone/wheat grain bait…….. 70

4.1.1.4.1. Effect on quails…….. 70

4.1.1.4.2 .Effect on rats…….. 74

Page

4.1.1.5. Effect of the addition of potassium tartrate to difenacoum/wheat grain bait on its consumption by quails……. 77

4.1.1.6. Net effects of the addition of potassium tartrate to different rodenticide formulations…….. 81

4.1.1.6.1.Effect on quails……. 81

4.1.1.6.2. Effect on rats…….. 84

4.1.1.7. Selectivity of the effects of adding potassium tartrate to rodenticide formulations on quails and roof rats and study recommendition……. 87

4.2. The efficacy of a tracking-edible molasses gel/zinc phosphide delivery system in overcoming bait shyness roof rats……. 91

4.2.1. Non-choice test……. 92

4.2.2 Free-choice test……. 95

4.3. The use of α-chlorohydrin as antifertility agent of male roof rats……... 105

4.3.1. Effect of 1% α- chlorohydrin)/crushed maize bait on consumption, acceptability and mortality of roof rats……. 106

4.3.2. Strility and histopathological effects of α-chlorohydrin on the testes and epididymides of male roof rats …… 109

4.3.2.1. The histological structure of the testis and cauda epididymis of a control (normal or untreated) roof rat… 110

4.3.2.2. Histopathological changes in the testes and epididymides of roof rats scarified 7 days after treatment with ACH.. 113

4.3.2.3. Histopathological changes in the testes and epididymides of roof rats sacrified 35 days after treatment with ACH.. 118

4.3.2.4. Histopathological changes in the testes and epididymides of roof rats scarified 60 days after treatment with ACH.. 123

5. SUMMARY …… 132

6. REFERENCES…… 138

ARABIC SUMMARY ……