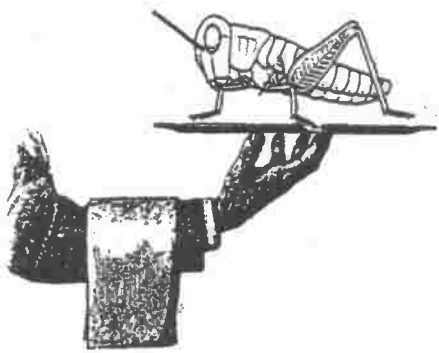
الباب السابع : كيفية إستخدام الحشرات كغذاء

How to use insects as foods



لقد سبق القول فى عدة مواقع سابقة أن الحشرات تؤكل فى كثير من بلدان العالم٠ ويتضح من علم حضارة الشعوب أن الإنسان مارس أكل الحشرات منذ أن ظهر على هذه الأرض وأن جميع مستويات المجتمع إستهلكت حشرات متنوعة وبقيت الحشرات الآن كمصدر غذائى هام فى كثير من بلدان العالم٠ فالحشرات هامة لسكان أستراليا الأصليين Australian aborigines ولشعوب أفريقية وأسيوية كثيرة٠

ونجد فى الوقت الحاضر أن مزارعى الفلبين يغرقوا حقولهم بالماء لكى تخرج كلاب البحر mole crickets لتجمع وتباع فى المطاعم٠ ويأكل الأفراد فى تايلاند صراصير الغيط crickets ونطاطات الحشائش ويرقات الخنافس والرعاشات٠ كما ساعدت الحشرات سجناء حرب الباسفيك على إستمرار حياتهم وفى الصين تؤكل يرقات النحل طازجة أو محمرة٠

يفضل الإنسان العادى - بالطبع - قطعة من اللحم مع بعض من السلاطة كرغبة أولى ولكن من المفضل أن يدخل الغذاء الحشرى كوجبات بديلة٠ فالحشرات قليلة فى الكربوهيدرات وغنية فى البروتين وتحوى دهن وطاقة تكفى لحاجة الإنسان اليومية٠ على سبيل المثال تحوى نطاطات الحشائش grasshopper وصراصير الغيط الطازجة نحو ٢٤% بروتين ويحوى ١٠٠ جم من نطاطات الحشائش نحو ٢٠٠ سعر حرارى (نحو ٩٠٠ وفى بعض الدراسات ٢٠٠ر١ سعر

حرارى / رطل) و ٧-٩% دهن مقارنة مع ٢٥٠ سعر حرارى فى ١٠٠ جم من قطعة لحم بقرى٠ كما تحوى صراصير الغيط أيضاً أحماض أمينية مطلوبة فى الغذاء الإنسانى٠ بينما تمد قطعة من اللحم البقرى زنة ١٠٠ جم الجسم بـ ٢٠٠-٣٠٠ سعر حرارى مع ١٨% بروتين و ١٨% دهن٠

من المعروف أن السلعة الغذائية عند إعدادها بشكل مقبول فإنه تؤكل دون أى مشكلة٠ وإذا كان لدى البعض عدم قبول فى الإستهلاك المباشر للحشرات كغذاء فإنه يمكن الإستفادة منها بشكل آخر٠ فالحشرات الصالحة للأكل يمكن تجفيفها وطحنها وخلطها مع الدقيق لإعداد خبز أو فطائر عالية القيمة الغذائية أو أية مادة غذائية يستخدم فيها الدقيق أو مع أنواع الشوربة المختلفة حيث تزيد قوام الشوربة kickener وتزيد قيمتها الغذائية فى آن واحد - وهنا قد يستهلك الفرد السلعة الغذائية دون أى تساؤل - وهذا أفضل من مواد إضافية كثيرة تضاف إلى المواد الغذائية مثل الصبغات والمواد الحافظة والتى تستهلك مع الغذاء ولا نعرف مصدرها أو تأثيرها على أجسامنا٠

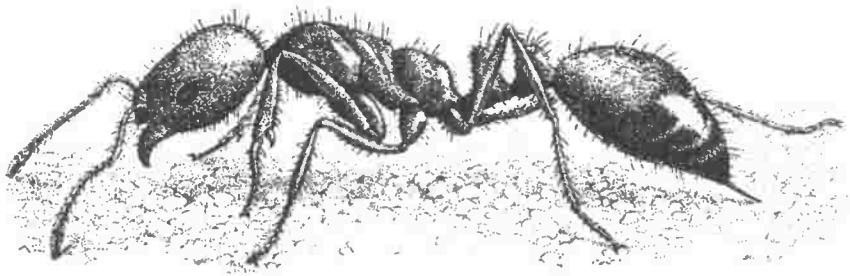
أولاً : الحشرات الصالحة للأكل Edible insects

الآن - بعد الخلفية السريعة للمعلومات عن إستخدام الحشرات كغذاء يمكن عرض الحشرات الصالحة للأكل كما يلى :

١ - النمل Ants

النمل ويرقات النمل صالحة للأكل وذات طعم مقبول فيما عدا النمل النارى fire ants (شكل ٤٨)٠ والنمل الأسود يمكن أكله طازج بينما النمل النارى لا يصلح٠ وحمض الفورمك Formic acid الذى يتميز به النمل يختفى أثناء الطهى٠ بعض قبائل سكان أمريكا الأوائل تنتج نوع من النبيذ من النمل الجامع للعسل يطلق عليه honey-ant wine ذات طعم مميز٠ وللنمل بصفة عامة له نكهة الخل لما يحمله من حمض الفورمك وهى مادة كيمائية تشبه حمض الخليك acetic acid فى الخل٠ وفى بعض البلاد الأخرى مثل تايلاند Thailand يستخدمون

عصير النمل ant juice مع الأطعمة التى يضاف إليها الليمون٠ على سبيل المثال تعصر أفراد من النمل الكبير الحجم (أنواع خاصة من النمل) على السلاطة٠



شكل ٤٨ : شغالة النمل النارى من الحشرات الغير صالحة للغذاء٠

٢ - الخنافس Beetles

يوجد أنواع كثيرة من الخنافس والسوس الصالحة للأكل مثل الخنافس اليابانية وخنفساء يونيو وسوسة النخيل وغيرها وكلاً من الحشرات الكاملة واليرقات صالحة للأكل٠

٣ - يرقات حرشفيات الأجنحة Caterpillars

هناك أعداد هائلة من أنواع تلك اليرقات الصالحة للأكل وبعضها يفوق سعره سعر أنواع اللحوم الأخرى٠ واليرقات بصفة عامة صالحة للأكل خاصة الناعم منها وهناك توصية بالإبتعاد عن اليرقات الزاهية الألوان رغم أن يرقات الطماطم الزاهية الألوان صالحة للغذاء٠

٤ - الجراد ، صراصير الغيط ونطاطات الحشائش

Locusts, crickets and grasshoppers

الجراد وصراصير الغيط ونطاطات الحشائش يمكنها أن تزيد الأغذية الفقيرة meager diets بالبروتين والطاقة والدهن٠ والـ Crickets التى تشمل كلاب البحر mole crickets والصرصار المورمونى Mormon crickets ونطاطات الحشائش من الحشرات الشائعة التى تؤكل فى أجزاء كثيرة من العالم وجميع أطوار حياتها صالحة للغذاء٠

٥ - يرقات الذباب Fly larvae

هناك بحوث عن إستخدام بعض أنواع الذباب مثل soldier fly لتربية يرقات صالحة لتغذية الماشية٠ لقد قدر فى جامعة جورجيا بأن النفايا الناتجة من مزرعة دواجن تحوى ١٠٠٠٠٠ دجاجة إذا تم تزويدها بيرقات الذباب فإنها تنتج نحو ٦٦ طن من يرقات الذباب فى خمسة أشهر تحوى ٤٢% بروتين٠ مثل هذه اليرقات يمكن تجفيفها وخلطها مع غذاء الدواجن ومن المحتمل فى القريب العاجل أن نشاهد مثل هذا الإنتاج على أرفف محلات الغذاء٠

ويمكن إستخدام بقايا اللحوم لتربية بعض أنواع يرقات الذباب على اللحوم المتحللة٠ ويمكن فصل اليرقات عن اللحم بوضع اللحم فى صندوق ذات فتحات فى أركان قاعدته مع وضع صندوق آخر تحته٠ تزحف اليرقات التامة النمو تجاه الأركان تسقط فى الصندوق السفلى٠ ويساعد الضوء الساطع فى توجيه اليرقات للسقوط فى الصندوق السفلى٠ وقد سبق الحديث عن تربية يرقات الذباب وأنواع أخرى على روث الحيوانات للحصول على بروتين لتغذية الأسماك والدواجن والحيوانات المنزلية وغيرها٠

٦ - نحل العسل Honey bees

نحل العسل غذاء ذات نكهة مقبولة فى أنحاء العالم المختلفة وجميع أطوار النمو من يرقات وعذارى وحشرات كاملة صالحة للأكل٠ وعند طهى الحشرات الكاملة

تعمل درجة حرارة الطهى على تطرية آلة اللسع وتحطيم السموم التى تحملها والتى هى فى الأساس بروتين٠

٧ - ديدان الجريش Mealworms

يسهل تربية ديدان الجريش وتحضيرها للغذاء وهى ذات طعم مقبول ويمكن إدخالها فى أطعمة كثيرة٠ وهى كما فى صراصير الغيط دهنية وذات نكهة البندق٠ ويمكن وضعها فى أكياس بلاستيك وتخزينها بالتجميد لحين الإستخدام وتعد للغذاء كما هو الحال مع الحشرات الأخرى٠

٨ - ذباب مايو Mayflies

ذباب مايو من الحشرات الصالحة للأكل٠ وتعد للغذاء كما هو الحال مع الحشرات الأخرى٠

٩ - الفراشات Moths

الفراشات يسهل جمعها بالمصائد الضوئية وهى حشرات صالحة للأكل وذات طعم جيد٠ وتمد الفراشات الجسم بنحو ٢٦٥ سعر حرارى لكل ١٠٠ جم وتحوى فى المتوسط نحو ٦٣% بروتين و ١٥% دهن٠

١٠ - النمل البيض Termites

يأتى النمل الأبيض فى المرتبة الثانية كغذاء حشرى فى أنحاء العالم المختلفة بعد نطاطات الحشائش٠ تمد مائة جرام من الحشرات الحية للجسم بنحو ٣٥٠ سعر حرارى مع ٢٣% بروتين و ٢٨% دهن٠ الأنواع الإستوائية ذات أحجام كبيرة جداً بينما الأنواع المحلية صغيرة الحجم٠

١١ - البق المائى Water bugs

يوجد عدة أنواع من البق المائى الصالح للأكل٠ بيض بعض الأنواع يحضر منه أغلى أنواع الكافيار٠

١٢ - الدبابير Wasps

إستخدمت عذارى ويرقات عدة أنواع من الدبابير ولازالت تستخدم فى تحضير أشهى المأكولات٠

ثانياً : قواعد تحضير الحشرات Preparation basics

قبل التغذية على الحشرات يجب أن تقتل أولاً ثم تغسل قبل الطهى٠ ويفضل كثير من الأفراد التغذية على الحشرات حية ورغم أن ذلك يساعد على الإستفادة بكل ما تحويه من مواد غذائية إلا أن طبخها يكون أفضل من وضعها حية فى الأطباق٠ قبل الإعداد توضع الحشرات فى الثلاجة لعدة ساعات ثم تبطىء حركتها ثم تزال الأفراد الميتة منها٠ بعد ذلك توضع فى مصفاة colander وتزال البقايا الحشرية بهذه المصفاة أو إستخدام المجفف الهوائى لطرد تلك البقايا٠ بعد ذلك تغسل٠ مع بعض الحشرات مثل ديدان الدقيق لا توجد حاجة لغسلها ولكن إذا أريد ذلك فلا مانع٠ مع بعض الحشرات مثل صراصير الغيط إذا أريد إزالة الرؤوس والأرجل والأجنحة فإن أسهل طريقة لذلك هى تجميدها حيث تنفصل تلك الأجزاء بسهولة٠ شوى الحشرات يؤدى إلى إزالة هذه الأجزاء بسهولة٠ بعد ذلك تجفف الحشرات وتوضع فى كيس بلاستيك وتحفظ مجمدة لحين الإستعمال٠

كما هو الحال مع جميع الحيوانات التى نستهلكها - تحوى الحشرات ذات الغلاف الخارجى الصلب طفيليات قليل منها ينتقل للإنسان٠ لذا يفضل التغذية عليها بعد الطهى وليس قبله٠ فنطاطات الحشائش على وجه الخصوص يمكن أن تحمل عدة ديدان طفيلية يمكن أن تنتقل للإنسان كما هو الحال مع اللحم البقرى٠ ويمكن أكل الحشرات الأخرى طازجة ولكن طهى هذه الحشرات يحسن طعمها٠ ويجب تجنب الحشرات الزاهية الألوان٠ كما سبق القول - والحشرات ذات الرائحة النفاذة مثل النمل النارى fire ants (شكل ٤٨)٠ كما يفضل طهى الحشرات أو تحفظ بالتجميد وهى حية حيث لا يستساغ طعم الحشرات الميتة٠ ويمكن حفظ الحشرات حية لعدة أيام فى الثلاجة ويؤدى الحفظ تحت تجميد أو فى الثلاجة غرضان الأول جمع الحشرات خلال فترة من الزمن حتى نصل إلى الكمية المطلوبة لإعداد للأكل

والثانى يقل نشاط الحشرات النشطة تحت درجات الحرارة المنخفضة فيسهل تداولها عند الطهى٠

اليرقات أسهل فى الأكل من الحشرات الكاملة وذلك لأن الحشرات الصغيرة عادة ما تكون ناعمة كما هو الحال مع يرقات حرشفيات الأجنحة caterpillars ويجب إزالة الغطاء الصلب لمعظم الحشرات الكاملة للخنافس والأجنحة والأرجل لصعوبة مضغها٠ وليست كل الحشرات الكاملة صعبة المضغ فبعض الحشرات مثل صراصير الغيط crickets ونطاطات الحشائش سهلة المضغ٠

إذا كان هناك إهتمام فيما تحويه معدة الحشرات فإنه يمكن تفريغها أو إزالتها٠ ويمكن تغير محتوى معدة صراصير الغيط وديدان الجريش بتغذية تلك الحشرات على شرائح من التفاح أو الكمثرى أو البطاطس أو على بعض أوراق الخضروات لمدة ٢٤ ساعة أو تفريغ معدتها بعزل الحشرات عن الغذاء وتركها جائعة لمدة ٢٤ ساعة٠

ثالثاً : نوعية الحشرات Quality of insects

من المعروف أن أكل الحشرات فى المجتمعات الغربية يزداد شيوعاً يوماً بعد يوم٠ ومع ذلك هناك قليل من المعلومات المتاحة عن الحشرات الصالحة للأكل المتوافرة فى المناطق حيث توجد المجتمعات الغربية أو التى تأثرت كثيراً بالحضارة الغربية لفترة طويلة من الزمن٠ وحيث لا يعرف الإنسان شيئاً عن الحشرات التى يمكن جمعها من الطبيعة فإنه من الأفضل ألا يأكل تلك الحشرات لإحتمال تعرضها للمبيدات الحشرية أو لأنها تغذت وتراكم فى أجسامها سموم نباتية أو لإحتوائها طفيليات أو بكتريا٠

وبالرغم من عدم إمكانية الذهاب فى الوقت الحاضر إلى محلات الغذاء لشراء ما يحتاجه الإنسان من حشرات إلا أنه يمكن تربية عدد كبير من أنواع الحشرات فى المنزل إذا رغب الإنسان أن يضيف إلى قائمة طعامه الحشرات أو على الأقل تكون تحت مبرية وقت إعداد حفلات خاصة٠ وتربية الحشرات على نطاق ضيق small scale فى المنزل سيسمح بالتحكم فى الظروف التى تحتها يتم إنتاج الحشرات٠

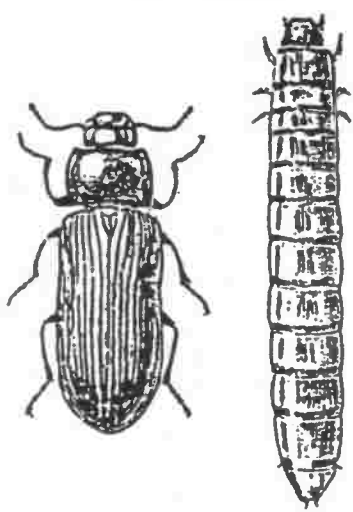
من الحشرات التى يسهل تربيتها فى المنزل ديدان الجريش الصفراء Yellow mealworm (*Tenebrio molitor*) عائلة Tenebrionidae وصراصير الغيط٠ وتربيتها فى المنزل سيسمح بإستخدامها فى الغذاء فى أى وقت من السنة دون تكلفة وستكون متاحة فى أى لحظة حتى لحظة وصول الضيوف٠

أ - تربية ديدان الجريش Raising mealworm

ديدان الجريش (شكل ٤٩) خنافس صغيرة الحجم تتكاثر بسرعة ومقاومة للطفيليات والأمراض٠ كما أنها سهلة التداول وتتطلب مساحة صغيرة لحفظها٠ للحشرة أربعة أطوار فى دورة حياتها٠ البيضة وتبلغ ١٫٨ ملم واليرقة التى تنمو من ٢ ملم إلى ٣ ملم والعذراء نحو ١٦ ملم والحشرات الكاملة ١٦ ملم٠

١ - أوعية التربية Equipment

تحتاج التربية لثلاث أوعية ويفضل أن تكون بلاستيك٠ ولضمان دورة التهوية وعدم تكاتف الرطوبة يعمل فتحات فى الجدران والغطاة تغطى بالقماش أو سلك الباعوض٠ والأبعاد المقترحة لوعاء التربية ٤١ سم × ٢٨ سم × ١٥ سم٠ غذاء ديدان الجريش عبارة عن خليط من الحبوب مثل : شوفان أو حبوب قمح (١٠ أجزاء) ، دقيق قمح كامل (١٠ أجزاء) ، جنين قمح أو لبن بودرة (١ جزء) ، خميرة Brewer's yeast (١ جزء)٠ الخميرة مهمة جداً حيث تمد الحشرة بالبروتين والعناصر الصغرى الأساسية الهامة لنمو الحشرة٠



شكل ٤٩ : اليرقة البالغة والطور الكامل لدودة جريش الذرة٠ اليرقات من الأغذية الحشرية المحببة جدا وتطهى بعده طرق٠

لإمداد الحشرة بحاجتها للماء اللازم لنموها٠ يستخدم قطع من الخضروات (كرنب - جزء - بطاطس - خس ٠٠ الخ) أو فاكهة (يفضل تفاح) مع متابعة يومية للمواد الغذائية المقدمة للحشرات وتجدد قطع الخضار أو الفاكهة عند ظهور نمو فطرى٠ عقب إعداد الأوعية والمواد الغذائية للحشرى يتحصل على يرقات ديدان الجريش لبدء " المزرعة "٠ يمكن شراء اليرقات من محلات الحيوانات المنزلية حيث تستخدم فى تغذية الزواحف reptiles والبرمائيات amphibians أو من محلات الطعوم bait shops وإذا لم تتوفر تلك المحلات فى المنطقة يمكن طلب اليرقات اللازمة للمزرعة من مصانع تربية الحشرات من هذه الشركات٠

أ - فى أمريكا :

- Rainbow Mealworms, PO Box 4525, Compton California.
- Yarbrough Bit Distributors, Route 2 Box 202, Heidelbery, Mississippi 39439.

ب - فى كندا :

- Sure-Fire Fresh Bait RR 6, Calgary, Canada.

٢ - إدارة المزرعة Culture Management

يوضع فى أحد اوعية التربية نحو ٥ر٢ سم من خليط الحبوب واليرقات وقطع الخضروات أو الفاكهة (= مصدر المياه)٠ فور ظهور العذارى تنقل إلى وعاء فارغ٠ وهذا سيمنع اليرقات من إلتهام العذارى٠ ولنفس السبب يفصل الحشرات الكاملة من العذارى عقب خروجها من جلد العذرى pupal's kin (جلد الإنسلاخ exuviae)٠ وتنقل الحشرات الكاملة إلى الوعاء الثالث يحو نحو ٥ر٢ سم عمق من خليط الحبوب وقطع الخضروات أو الفاكهة٠ يتجنب وضع الأوعية فى مكان قريب من مستعمرات النمل٠

يصعب تفرقة الذكور عن الإناث فى هذه الحشرة٠ يتم التزاوج بعد ٢-٣ أيام من خروج الحشرات الكاملة وتضع الأنثى نحو ٤٠ بيضة يومياً٠ ياخذ البيض نحو

١٢ يوماً فى المتوسط حتى يفقس٠ تنسلخ اليرقات عدة مرات خلال عشرة أشهر حتى تصل إلى تمام النمو (٢٥ - ٣٠ ملم طول)٠ تأخذ العذارى نحو ١٢ يوماً لتكمل تطورها إلى حشرات كاملة٠ تعيش الحشرات الكاملة - عموماً - نحو شهران٠ دورة حياة الحشرة تستغرق نحو سنة على درجة حرارة من ١٨-٢٥ °م٠

٣- المحافظة على المزرعة Culture Maintenance

تستبدل قطع الخضروات أو الفاكهة عند الجفاف وتزال أية حشرات ميتة٠ ويقلب خليط الحبوب من وقت لآخر ولخلط جلد اليرقات larval skin مع الغذاء حتى تتغذى اليرقات أيضاً عليها٠ يغير الخليط عندما يصل إلى المظهر الرملى٠

تجمع اليرقات فرادا أو تستخدم مصفاة لجمعها٠ تنظف الأوعية قبل الإستعمال وخلال نمو الحشرة٠ وللإسراع فى نمو الحشرات تحفظ " المزرعة " على درجة حرارة من ٢٥ إلى ٣٠ °م وزيادة درجة الحرارة أكثر من ٣٠ لها تأثير سيئ على نمو الحشرة٠ ويتجنب وضع الأوعية فى ضوء الشمس المباشر٠ تحفظ " المزرعة " فى مكان ذات ضوء خافت dimly lit وجاف وجيد التهوية٠ ويحافظ على خليط الحبوب جاف قدر الإمكان لمنع العفن والكائنات الأخرى الغير مرغوبة٠ ويحافظ على الحشرات فى أكثر من وعاء لتقليل الفقد نتيجة أى تلوث أو به مشاكل أخرى٠

الطور اليرقى هو الطور الصالح للأكل والذى به أيضاً تبدأ المزرعة لذا يجب الإنتظار للجيل الأول من الآباء حتى يمكن بعده فى جمع اليرقات للغذاء٠ وهذا يعنى يجب تغذية اليرقات التى نحصل عليها من المصدر التجارى إلى أن تصبح حشرات كاملة ثم ندع الحشرات الكاملة للتكاثر ثم بعد ذلك جمع يرقات الجيل الجديد مع التأكد من ترك جزء من تلك اليرقات لإستمرار المزرعة٠ وعادة ما يحتاج الفرد نحو ٦٠ يرقة لبدء المزرعة٠

٤ - تحضير الحشرات للإستخدام Preparing the insects for use

قبل البدء فى تناول وجبات حشرية شهية يجب مراعاة بعض الإحتياطات :

يجب قتل اليرقات بتجميدها وهى حية ويكفى ٤٨ ساعة لذلك كما يمكن تركها للحفظ مجمدة لعدة أشهر قليلة إذا تم وضعها فى أكياس أو أوعية محكمة٠

الحشرات تفسد بسرعة كما هو الحال مع اللحم إذا تركت خارج المبرد٠ وتحفظ دائماً مجمدة حتى لحظة الحاجة إليها٠ ويستحسن غسلها بالماء الجارى قبل الطهى٠ ويجب الإبتعاد عن أكل أية حشرات ذات نوعية مشكوك فيها (لون غير عادى - رائحة عطنة ٠٠٠ الخ)٠

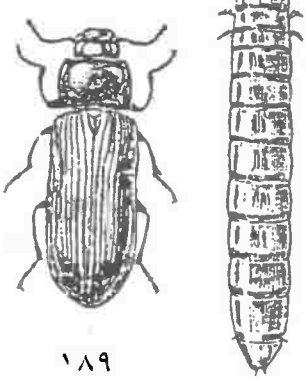
٥ - وصفات غذائية لديدان الجريش Mealworm recpes

توجد عشرات الطرق لإعداد الوجبات الغذائية بأنواعها المختلفة ولكننا سنقصر الحديث فقط عن عدد قليل جداً منها٠ يمكن إستخدام يرقات ديدان الجريش الجافة لتحل محل رقائق الشيكولاته - الزبيب - الجوز والبندق فى إعداد كثير من أنواع الخبز والكعك وصفات الأكل الحلوى٠ ويمكن أن يحل دقيق يرقات ديدان الجريش جزء من الدقيق المستخدم فى عمل الفطائر أو الطبقة الخارجية للفطائر والكعك٠ كما يمكن إضافة دقيقها إلى الصوص لإعداد صوص ذات طعم شهى يستعمل مع الأرز والمكرونة ٠٠٠ الخ٠ ومن الوصفات الغذائية ما يلى :

أ - كعك ديدان الجريش Mealworm cookies

المكونات :

- ١/٤ كوب منالدقيق المستخدم فى الأغراض المختلفة٠
- ١ ملعقة صغيرة من الباكن صودا٠
- ١ ملعقة ملح صغيرة٠
- ١ كوب زبد ناعم
- ٣/٤ كوب سكر أبيض٠
- ١/٢ كسر ليرقات ديدان الجريش الجافة٠
- ٣/٤ كوب سكر قاتم brown sugar
- ١ ملعقة صغيرة فانيليا٠
- ٢ بيضة
- ١/٢ كوب رقائق شيكولاتة٠



الطريقة : توضع الحشرات بعد غسلها فى صينية وتجفف فى الفرن لمدة ١-٢ ساعة على درجة ١٠٠ °م. ترفع درجة حرارة الفرن إلى ١٩٠ °م. يخلط فى وعاء الدقيق والباكن صودا baking soda والملح. يوضع فى وعاء آخر الزبد الناعم والسكر الأبيض والسكر القاتم والفانيليا وتخلط مع البيض. ثم يضاف بالتدريج خليط الدقيق ثم يخلط رقائق الشيكولاتة ويرقات ديدان الجريش - يرص فى الصينية بواسطة ملعقة كبيرة مملوءة الخليط السابق ثم توضع الصينية فى الفرن (١٩٠ °م) لمدة ٨ - ١٠ دقائق.

ب - وجبة Siu Mai

المكونات :

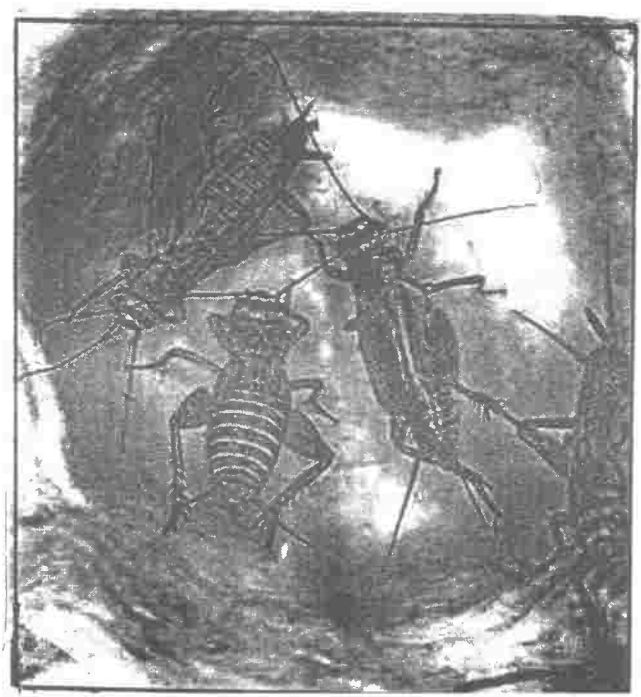
- ١ كوب يرقات ديدان الجريش.
- ماء لأربعة ثمار جوز الهند.
- ٤ ملاعق كبيرة شرائح من البصل الأخضر.
- ١ بيضة.
- ١ ملعقة صغيرة ملح.
- ١/٢ ملعقة كبيرة صوص صويا.
- ٢ ملعقة كبيرة كريز.
- ١ ملعقة صغيرة سكر.
- ١/٢ ملعقة صغيرة نشا ذرة.
- ١/٤ ملعقة فلفل.

الطريقة : توضع اليرقات فى الخلاط إلى أن تصبح ذات قوام عجينى. يوضع الخليط فى وعاء ويصب عليه ماء الجوز والبصل الأخضر والبيض والملح وصوص الصويا والكريز والسكر ونشا الذرة والفلفل ويخلط جيداً. ضع فى وسط الـ won ton wrapper (نوع من أوراق التغليف يتحمل الحرارة) ملعقتان من الخليط ثم يثنى ورق التغليف لعمل مثلث ثم تثنى الأحرف وتوضع فى الزيت للتحمير لمدة ٥ دقائق ويقدم مع صوص.

ب - تربية الصراصير المنزلية وصراصير أخرى

Raisin house crickets and others

الصرصار المنزلى الأليف *Acheta domesticus* (شكل ٥٠) موطنه أوروبا ولكنه إنتشر فى عدد من دول العالم ومنها أمريكا٠ وتمثل تلك الصراصير غذاء رئيسى لكثير من المفترسات predators التى تربى فى المنازل وكذلك الإنسان٠ هذه الحشرات سهلة الحفظ والتربية فى المنازل٠ ويشترى بعض الأفراد هذه الحشرة من محلات الحيوانات الأليفة ولكن قد يصبح ذلك مكلفاً خاصة عن الحاجة لأعداد كبيرة منها ويمكن بدلاً من ذلك تربيتها فى المنزل بتكلفة بسيطة٠



شكل ٥٠ الصراصير المنزلية غذاء شائع للإنسان وللمفترسات التى تربى فى المنازل فى العالم الغربى كما تستخدم فى علائق الحيوان الزراعى

فى الخارج توجد هذه الصراصير متوافرة فى محلات الحيوانات المنزلية وعادة ما يكفل ١٠ أفراد منها نحو دولار. ويكفى عدد قليل من الإناث والذكور لبدء المزرعة. وتعرف إناث الحشرة بآلة وضع البيض الطويلة.

١ - إعداد وعاء التربية Establishing a terrarium

تحتاج تربية الصراصير فى المنزل إلى وعاءان واحد لوضع البيض Egg laying terrarium والثانى لتربية الصراصير Housing terrarium. يوضع فى وعاء وضع البيض (سعة خمس جالون) نحو ٣ بوصات سمك من التربة المعقمة. ثم تسوى التربة وترطب بالماء وتحفظ دائماً رطبة. ويتحكم فى حجم وعاء التربية عدد من الصراصير المطلوب إنتاجها. والوعاء سعة خمس جالون مناسب فى حالة تربية أعداد قليلة لأغراض التغذية السريعة. ويحتاج وضع تربة فى هذا الوعاء ولكن يوضع فيه أطباق البيض الكرتون مفتوحة فوق بعضها لكى تختبئ بينها الحشرات.

٢ - صيانة الوعاء Maintaing the terrarium

يحافظ على نظافة الوعاء بإزالة بقايا الصراصير من القاعدة والتخلص من الحشرات الميتة بإنتظام. والمحافظة على رطوبة التربة فى وعاء وضع البيض والبعد عن الصراصير الحديثة الفقس عند وضع الماء فى التربة.

٣ - التغذية Feeding

إذا إستخدمت الصراصير فى تغذية الحيوانات المنزلية فإن الغذاء المقدم لها سيؤثر على القيمة الغذائية لها وبالتالى صحة الحيوانات المنزلية. ويفضل أن يقدم لها أوراق الخس وقطع من التفاح والبرتقال الطازجة يومياً. وكمية الغذاء تعتمد على عدد الأفراد فى الوعاء. ويمكن إضافة لها مكملات غذائية Deitary supplement المتوافرة فى محلات الأغذية.

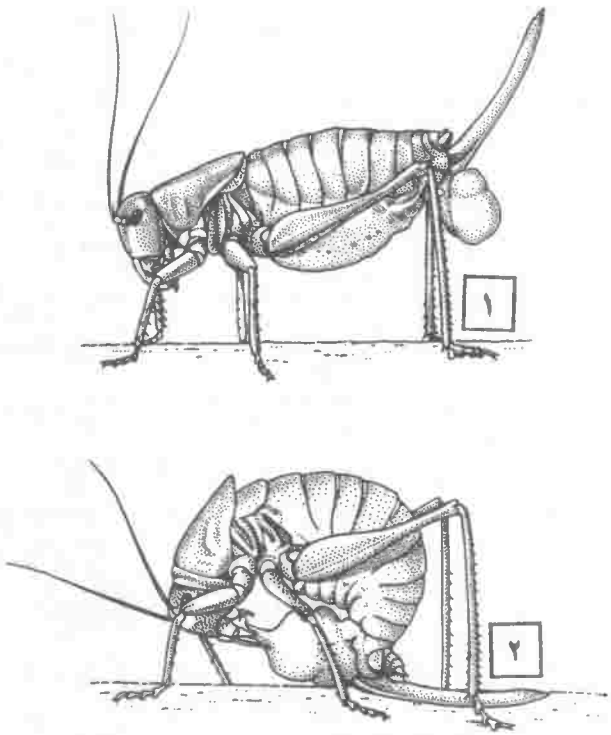
٤ - التربية Breeding

تربى الصراصير بسهولة تحت الأسر٠ توضع إناث الصراصير فى وعاء وضع البيض٠ وبعد بضع دقائق ستهرأ الحشرات وتبدأ فى وضع البيض٠ تترك الحشرات فى الوعاء لمدة ست ساعات ثم تنقل إلى وعاء التربية٠ ويجب عدم ترك الحشرات مدة أطول٠ لتحول الصراصير الجانعة إلى التغذية على البيض الموضوع٠ يأخذ البيض الحديث الوضع نحو ٣-٤ أسابيع للفقس٠ ويجب رش التربة بالماء يومياً٠

الصراصير الحديثة الفقس صغيرة الحجم وبيضاء وعند ملاحظة وجود فقس حديث يوضع قليل من كرتون البيض الفارغ لكى تختبئ داخله صغار الحشرة ويسهل نقل الصغار إلى وعاء التربية ويمكن إستخدام شافط aspirator لنقل صغار الصراصير٠ بعد النقل يوضع خس وشرائح من البرتقال لتغذية الصغار٠ وعند إستبدال الغذاء القديم الجاف يفحص وتستبعد الأفراد الصغيرة المختبئة داخله٠

٥ - الصرصار المورمورنى Mormon cricket

كما فى الصرصار الأليف (شكل ٥١) يسهل تربية هذه الحشرة تحت الأسر والمشكلة هو التأكد من عدم هروب الحشرة تحفظ الصراصير فى وعاء كبير ذات جوانب عالية وذات غطاء محكم وأحواض السمك الفارغة أوعية مناسبة فى هذه الحالة٠ تغطى أرضية الحوش بسمك ٢ بوصة رمل معقم حتى تستخدمها الصراصير لوضع البيض ثم توضع عدة كرتونات بيض فارغة لكى تعمل كمسكن للصراصير ثم يوضع وعاء يحوى حبوب مجروشة ورقائق من الخضروات والفاكهة كغذاء للحشرة٠ ترطب التربة يومياً وحوض السمك المتوسط يتسع لـ ٥٠ - ١٠٠ صرصار٠ يتأكد بإستمرار من وجود غذاء للحشرة وخلال أشهر قليلة نحصل على ما نريده من صراصير شهية المذاق٠ ومن المهم وضع وزن ثقيل على الغطاء لضمان عدم هروب الحشرات٠



شكل ٥١ : إناث الصرصار المورمونى : (١) الأنثى تحمل حامل منوى بعد التلقيح (٢) الأنثى تتغذى على الحامل المنوى الذى منحه لها الذكر٠ الذكور والإناث ذات طعم مقبول جداً ويعد منها عشرات الوجبات الشهية٠

وعلى خلاف ديان الجريش هذه الحشرة صعبة الإمساك عند هروبها لذا عند جمعها يوضع الوعاء فى بانيو مملوء بالماء المضاف إليه الصابون حتى لا تهرب الحشرات٠

٦ - وصفات غذائية من الصراصير Crickets recipes

هناك عشرات من طرق طهى الصراصير (شكل ٤٦)٠ ويوجد ضمن قوائم الطعام فى كبرى مطاعم أستراليا واليابان وعدد من دول آسيا وجبات غذائية تدخل الصراصير ضمن مكوناتها وسنقصر الحديث هنا عن ثلاث فقط :

أ - صراصير محمصة Dry roasted crickets ٠

تنبل كمية من الصراصير بالملح والبهارات الأخرى المحببة ثم تفرد فى صينية وتوضع فى الفرن على درجة ٢٠٠ م لمدة ساعة أو ساعتان إلى أن تجف تماما٠ ويمكن إختبار هذا الجفاف بسهولة تكسر الصراصير بالأصابع عند الضغط عليها٠ ومن المهم عدم حرقها حتى لا يتغير طعمها٠ الصراصير المحمصة ذات طعم جوزى جميل ويمكن إضافتها فى الحلوى بدلاً من البندق واللوز فى الأطعمة الحلوة مثل الفطائر والكعك كما يمكن طحن الصراصير المحمصة فى الخلاط وإضافة دقيقها إلى دقيق الخبز لإعداد وجبات مختلفة٠ ومن المهم إعداد الصراصير الطازجة أو حفظها عند درجة التجمد لحين الإستعمال حيث الصراصير الميتة طعمها يتغير كما هو الحال مع الأستكوزا التى تعد وهى حية أو مجمدة٠

ب - فطائر الصراصير Cricket patties

المكونات :
- ١/٢ كوب صراصير تم طيها فى ماء مغلى٠
- ١/٢ ملعقة ملح وفلفل للطعم٠
- ١ ملعقة صوص لحم٠
- ١/٢ ملعقة مستارد mustard جاف٠
- ١ صفار بيضة٠
- ١ ملعقة ميونيز ٠
- قليل من البقدونس parsly
- دقيق٠
- بيضة مضروبة bealen egg
- طحين خبز bread crumbs
- زيت

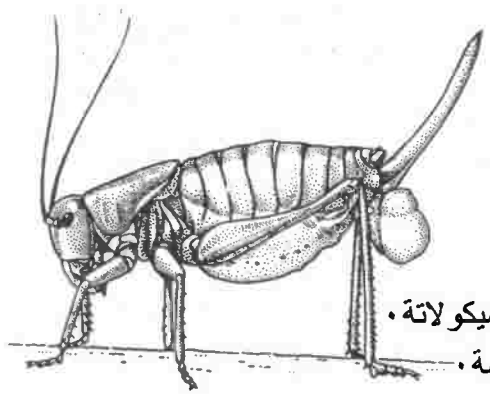
إخلط الصراصير والملح والفلفل والمستارد وصفار البيض والميونيز والبقدونس معا٠ ثم تضاف الكمية المناسبة من الدقيق وتعجن معاً بقوة٠ ثم يشكل

منها أربعة مستديرة مبططة. ثم تغلف بقليل من الدقيق ثم البيض ثم تدحرج فى طحين الخبز وأخيراً تحمر فى الزيت من الجانبان.

يفضل طهى صراصير طازجة مع قليل من الملح والفلفل وقليل من الليمون عند الرغبة.

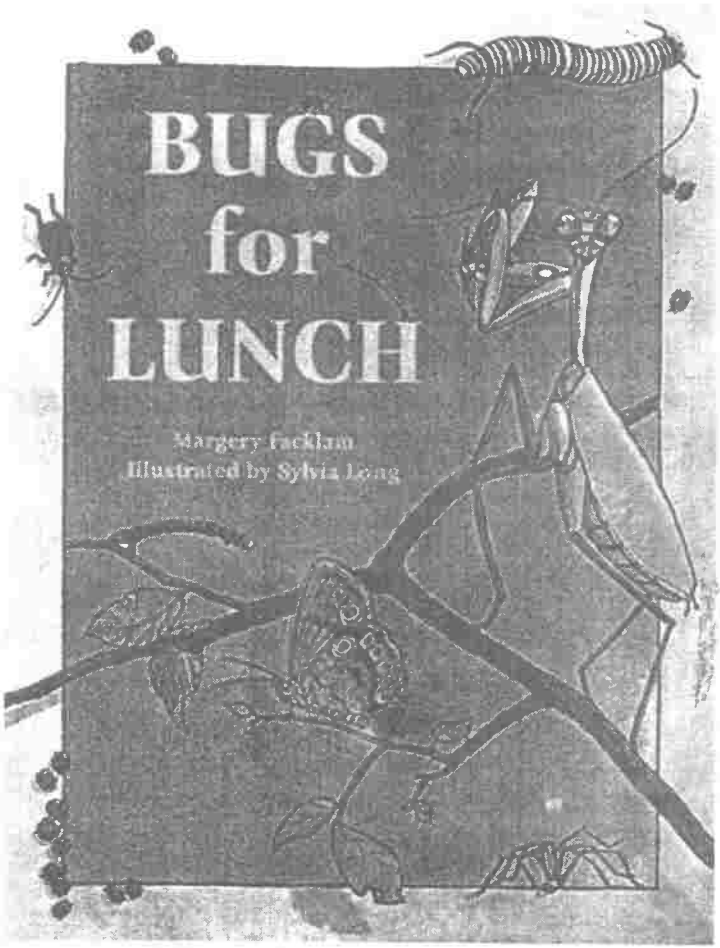
٣ - كعك برقائق الصراصير Chip nut cookies

الصراصير المحمصة ذات طعم الجوز ويمكن إستعمالها بدلاً من الجوز فى قوائم الأطعمة الحلوة التى تشمل الجوز أو البندق.



١/٤ ٢ كوب دقيق.
١ ملعقة باكنج صودا.
١ ملعقة ملح.
١ كوب زبد مضروب.
٣/٤ كوب سكر أبيض.
٣/٤ كوب سكر بنى.
١ ملعقة فانيليا.
كمية مناسبة من رقائق الشيكولاتة.
١ كوب صراصير محمصة.

ترفع درجة حرارة الفرن إلى ٣٧٥ . ثم يخلط الدقيق والباكنج صودا والملح وتوضع جانباً. وفى وعاء آخر يوضع الزبد والسكر الأبيض والسكر البنى والفانيليا وتضرب إلى أن تأخذ شكل الكريمة. ثم تضرب مع بيضة بعد ذلك يضاف خليط الدقيق تدريجياً ثم يخلط معها رقائق الشيكولاتة والصراصير المحمصة ثم يوزع الخليط بملىء الملعقة فى أرجاء صينية دون إستخدام زبد فى قاع الصينية ثم توضع فى الفرن لمدة ٩-١١ دقيقة. مثل هذا الخليط ينتج عنه نحو ٦٠ كعكة.



شكل ٥٢ : غلاف إحدى كتب إعداد الحشرات للغذاء

هذا وتوجد عدة كتب فى أمريكا وكندا وأمريكا الجنوبية خاصة بطرق طهى الحشرات ذات المذاق الخاص (شكل ٥٢) والمستخدمة فعلاً ضمن قوائم الغذاء فى المطاعم الكبرى٠

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين

إبريل ٢٠٠٤

المراجع

أولاً: المراجع العربية

١- ٢٠٠٣ حجازى ، ع . م . ، خفاجى ، و . إ. الحشرات النافعة - مكتبة المعارف الحديثة – الإسكندرية.

ثانياً: المراجع الأجنبية

1- Abdel Gawaad, A.A. and H Brune (1979). Insect protein as a possible source of protein to poultry. Z. Tierphysiol., Tierernaehr. Futtermitteldk, 42: 216-222.

2- Aboriginal Communities of the Northern Territory of Australia (1988). Traditional bush medicines - an aboriginal pharmacopeia. Greenhouse Publications, Richmond, Victoria, Australia.

3- Ancona, H.L. (1931). Los Chilocuiles o gusanitos de la sal de Oaxaca. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Aut n. Méx., 2: 265-277.

4- Anonymous (1980). Fat times for fancy foods: gourmets galore are eager to tickle their taste buds. Time, Oct. 27, p. 92.

5- Aram, J. (1907). Reminiscences of Captain Joseph Aram. Jour. Amer. Hist. 1, pp. 623-632.

6- Ashiru, M.O. (1988). The food value of the larvae of *Anaphe venata* Butler (Lepidoptera : Notodontidae). Ecol. Food Nutr., 22: 313-320.

7- Australian National Commission for UNESCO (1973). Australian Aboriginal culture. Australian Government Publishing Service, Canberra.

8- Bachstez, M. and Arag n, A. (1945). Notes on Mexican drugs, plants and foods. III. Ahuauhtli, the Mexican caviar. J. Am. Pharm. Assoc. Sci. Ed., 34: 170-72.

9- Bani, G. (1993). [Letters]. Food Insects Newsl., 6 (2): 7.

10- Bani, G. (1995). Some aspects of entomophagy in the Congo. Food Insects Newsl., 8 (3): 4-5.

11- Beets, W.C. (1997). The need for an increased use of small and mini-livestock in integrated smallholder farming systems, pp. 237-245.

12- Berndt, R. and Berndt, C. (1982). Australian Aboriginal art - a visual perception. Methuen, Australia, Sydney.

13- Berenbaum, M.R. (1995). Bugs in the System. Reading, M.A.: Addison-Wesley, 377 pp.

14- Bequaert, J. (1921). Insects as food. How they have augmented the food supply of mankind in early and recent times. J. Am. Mus. Nat. Hist., 21: 191-200.

15- Bidwell, J. (1890). The first emigrant train to California Century Mag. 19:106-130.

16- Blum, M.S. (1978). Biochemical defenses of insects. In: Biochemistry of Insects (Ed. by M. Rockstein) pp. 465-513, Academic Press, New York.

17- Bodenheimer F. S. (1951). Insects as human Food, w. Junk, The Hague, 352 pp.

18- Bolton, H.E. (1919). Kino's Historical Memoir of Pimeria Alta. 2 vols. Cleveland: Arthur H. Clark Co., Vol. II, pp. 56, 58-60.

19- Bora, L. R. and Sharma, P.K. (1965). Assam Muga silk worm, Antbaraca assamensis Ww. pupae as protein supplement in chick ration. Indian Vet. J., 42: 354-359.

20- Brewer, W.H. (1930). Up and Down California in 1860-1864. New Haven: Yale Univ. Press, p. 417.

21- Bristowe,W.S. (1932). Insects and other invertebrates for human consumption in Siam. Trans. Entomol. Soc. London. 80 (II): 387-404.

22- Bryant, E. (1967) Whatl Saw in California ... in the Years 1846, 1847. Palo Alto, Calif.: Lewis Osborne, pp. 162-163, 168.

23- Bukkens, S.G.F. (1997). The nutritional value of edible insects. pp. 287-319.

24- Calvert, C.C. (1977). Systems for the indirect recycling by using animal and municipal wastes as a substrate for protein production. New Feed Res., 4: 245-264.

25- Calvert, C.C.; Martin, R.D. and Morgan, N.O. (1969). House fly pupae as food for poultry. J. Econ. Entomol., 62: 938-939.

26- Chavunduka, D.M. (1975). Insects as a source of protein to the African. Rhodesian Sci. News, 9: 217-220.

27- Chen, Y. and Akre, R.D. (1994). Ants used as food and medicine in China. Food Insects Newsl., 7 (2): 1, 8-10.

28- Cherry, R.H. (1991). Use of insects by Australian Aborigines. American Entomologist, 37: 9-13.

29- Chopra, A.K.; Malek, N.S.; Makker, G.S. and Ichhponani (1970). Evaluation of poultry feeds available in India. I. Proximate analysis, energy values and basic amino acid contents of feed ingredients. J. Res. Ludhania , 8: 232-236.

30- Comby, B. (1990). Delicieux Insects. Les Proteines du utur. Editions Jouvence, Geneve, 156 pp.

31- Common, I (1970). Lipedoptera. In: The insects of Australia. CSIRO. Melborne University, Australia.

32- Conconi, J.O.R.E. de (1982). Los Insectos. Como fuente de proteinas en el futuro. Editorial Limusa, Mexico, OF. 144 pp.

33- Contesti, S. (1993). Eating ants. Cambio, 16: 24.

34- Covarrubias, M. (1937). Island of Bali. Knopf, New York.

35- Crawford, I. (1968). The art of the Wandjina: Aboriginal cave paintings in Kimberly, Western Australia. Oxford University, Melbourne, Australia.

36- Cravioto, R.O.; Massieu, G.; Guzman, J. and Calvo de la Torre, J. (1951). Composicion de alimentos mexicanos. Cienc. Mex., XI: 129-155.

37- Culin, S.I. (1895). Korean games with notes on the corresponding games of China and Japan. University of Pennsylvania Philadelphia. 1991 reprint, Dover, NY.

38- Cunningham, A.B. (1992). [Letters]. Food Insects Newsl., 5 (2): 6.

39- Cunningham, A.B. and Peiser, S.J. (1991). Primary Health Care Booklet. Work. Pap. No. 75. Pietermaritzburg: Inst. Nat. Res., Univ. Natal., 10 pp. each in Zulu and English. 28 color plates.

40- Dashefsky, H.S.; Anderson, D.L.; Tobin, E.N. and Peters, T.M. (1976). Face fly pupae: a potential feed supplement for poultry. Environ. Entomol., 5: 680-682.

41- DeCary, R. (1937). L'entornophagie chez les indigénes de Madagascar. Bull. Soc. Entomol. Fr., 42: 168-171.

42- de Conconi, J.R.E. (1982). Los insectos como fuente de proteinas en el futuro. Mexico: Ed. Limusa, 142 pp.

43- de Conconi, J.R.E. and Pino, J.M. (1979). Insectos comestibles del Valle del Mezquital y su valor nutritivo. An. Inst. Biol., Univ. Nac. Aut´n. Méx. Ser. Zool., 50 (1): 563-574.

44- de Conconi, J.R.E.; Pino, M.J.M. and Gonzalez, O. (1981). Digestibilidad in vitro de algunos insectos comestibles en Mexico. Folia Entomol. Mex., 49: 141-154.

45- de Conconi, J.R.E.; Pino Moreno, J.M.; Marquez Mayaudon, C; Rincon Valdez, E.; Alvarado Perez, M. and Bourges Rodriguez, H. (1984). Protein content of some edible insects in Mexico. J. Ethnobiol., 4: 61-72.

46- DeFoliart. G.R. (1989). The human use of insects as food and as animal feed. Bull. Entomol. Soc. Am., 35: 22-35.

47- DeFoliart, G.R. (1990). Hypothesizing about palm weevil and palm rhinoceros beetle larvae as traditional cuisine, tropical waste recycling and pest and disease control on coconut and other palms - can they be integrated? Food Insects Newslett., 3 (2): 1,3-4,6.

48- DeFoliart G.R. (1991). Insect fatty acids similar to those of poultry and fish in their degree of unsaturation, but higher in the poly-unsaturates. Food Insects Newslett., 4 (1): 1-4.

49- DeFoliart, G.R. (1991). Toward a recipe file and manuals on "How to Collect" edible wild insects in North America. Food Insects Newsl., 4 (3): 1,3-4,9.

50- DeFoliart, G.R. (1992). Insects as human food ... some nutritional and economic aspects. Crop Protect., 11:395-399.

51- DeFoliart, G.R. (1993). Editorial. Food Insects Newsl. 6 (l): 2, 11.

52- DeFoliart, G.R. (1993). Hypothesizing about palm weevil and palm rhinoceros beetle larvae as traditional cuisine, tropical waste recycling and pest and disease control on coconut and other palms - can they be integrated? Principes, 37: 42-47.

53- DeFoliart, G.R. (1995). Edible insects as minilivestock. Biodivers. Conserv., 4: 306-321.

54- DeFoliart, G.R. (1997). An overview of the role of edible insects in preserving biodiversity. pp. 109-132.

55- DeFoliart, G.R.; Finke, M.D. and Sunde, M.I. (1982). Potential value of the Mormon cricket (Orthoptera : Tettigoniidae) harvested as a high-protein feed for poultry. J. Econ. Entomol., 75: 848-852.

56- Denevan, W.M. (1971). Campa subsistence in the Gran Pajonal, eastern Peru. Geograph. Rev., 61: 496-518.

57- Dierenfeld, E.S. (1993). Insects and the feeding of zoo animals. Food Insects Newsl., 6 (3): 1, 10-11.

58- Dreyer, J.J. (1968). Biological assessment of protein quality: digestibility of the proteins in certain foodstuffs. S. Afr. Med. J., 42: 1304-1313.

59- Dreyer, J.J. and Wehmeyer, A.S. (1982). On the nutritive value of mopanie worms. S. Afr. J. Sci., 78: 33-35.

60- Duffey, S.S. (1980). Sequestration of plant natural products by insects. A Rev. Entomol., 25: 447-477.

61- Dufour, P.A. (1981). Insects: A nutritional alternative. National Aeronautics and Space Administration, Washington, D.C.

62- Dufour, D.L. (1987). Insects as food. A case study from the northwest Amazon. Am. Anthropologist, 89: 383-397.

63- Edwards, R. (1979). Australian Aboriginal art. Australian Institute of Aboriginal Studies, Canberra. Australia.

64- Eerde, E. (1981). Butterflies in your stomach? R&D Mexico, Dec. 1980/Jan. 1981, pp. 6-8.

65- Egan, W.M. (Ed.) (1917). Pioneering the West 1846-1878: Major Howard Egan's Diary. Richmond, Utah: Howard Egan Estate, pp. 228-233.

66- El-Boushy, A.R. (1991). House-fly pupae as poultry manure converters for animal feed: a review. Biores. Technol., 38:45-49.

67- El-Boushy, A.R.; Klaasen, G.J. and Kelelaars, E.H. (1985). Biological conversion of poultry and animal waste to a feedstuff for poultry. World's Poultry Science J., 41: 133-145.

68- Essig, E.O. (1931). A history of Entomology. New York: Macmillan, 1029 pp.

69- Essig, E.O. (1934). The value of insects to the California Indians. Sci. Monthly, 38: 181-186.

70- Expat World (1992). Sky prawns and other dishes: the food of the future, 4 (1): 1.

71- Fasoranti, J.O. and Ajiboye, D.O. (1993). Some edible insects of Kwara State, Nigeria. Am. Entomol., 39 (2): 113-116.

72- Féron, E.M. (1995). New Food sources, conservation of biodiversity and sustainable development: Can unconventional animal species contribute to feeding the world? Biodivers. Conserv., 4: 233-240.

73- Finke, M.D.; Sunde, M.I. and DeFoliart, G.R. (1985). An evaluation of the protein quality of Mormon crickets when used as a high protein feedstuff for poultry. Poult. Sci., 64: 708-712.

74- Finke, M.D.; DeFoliart, G.R. and Benevenga, N.J. (1987a). Use of simultaneous curve fitting and a four-parameter logistic model to evaluate the nutritional quality of protein sources at growth rates of rats from maintenance to maximum gain. J. Nutr., 117: 1681-1688.

75- Finke, M.D.; DeFoliart, G.R. and Benevenga, N.J. (1987b). Use of a four-parameter logistic model to evaluate the protein quality of mixture of Mormon cricket meal and corn gluten meal in rats. J. Nutr., 117: 1740-1750.

76- Finke, M.D.; DeFoliart, G.R. and Benevenga, N.J. (1989). Use of a four-parameter logistic model to evaluate the quality of the protein from three insect species when fed to rats. J. Nutr., 119: 864-871.

77- Flood, J. (1980). The moth hunters: Aboriginal prehistory of the Australian Alps. Australian Institute of Aboriginal Studies, Canberra, Australia.

78- Franke, R.W. (1987). The effects of colonialism and neocolonialism on the gastronomic patterns of the Third World. pp. 455-79.

79- Freeman, F. (1858). The history of Cape Cod: The Annals of Barnstable Country, vol. 1. Boston: Rand, Avery & Cornhill, 803 pp,

80- Fremont, J.C. (1845) (1988 reprint). The Exploring Expendition to the Rocky Mountains, p. 154.

81- Gelfand, M. (1971). Diet and Tradition in an African Culture. London: Livingstone, 248 pp.

82- Ghosh, C.C. (1924). A few insects used as food in Burma. pp. 403-405. In: Report and proceedings 5th Entomological Meeting, Pusa, 1923. Calcutta.

83- Gibbons, A. (1991). Small is beautiful. Microlivestock for the Third World. Science, 253: 378.

84- Gomez, P.A.; Halut, R. and Collin, A. (1961). Production de proteins animals au Congo. Bull. Agric. Congo, 52 (4): 689-815.

85- Goodman, Wo.G. (1989). Chitin: a magic bullet? Food Insects Newslett., 2 (3): 6-7.

86- Gope, B. and Prasad, B. (1983). Preliminary observation on the nutritional value of some edible insects of Manipur. J. Adv. Zool., 4: 55-61.

87- Gorham, J.R. (1979). The significance for human health of insects in food. Annu. Rev. Entomol., 24: 209-224.

88- Gorham, J.R., Ed. (1991). Ecology and Management of Food-Industry Pests. FDA Tech. Bull. 4, Association of Official Analytical Chemists, Arlington, V A, 595 pp.

89- Gullan, P.J. and Cranston, P.S. (1994). The Insects: An Outline of Entomology. United Kingdom: Chapman & Hall. 491 pp.

90- Gunn, D.L. (1960). The biological background of locust control. Annu. Rev. Entomol., 5: 279-300.

91- Hale, O.M. (1973). Dried *Hermetia illucens* larvae (Diptera : Stratiomyidae) as a feed additive for poultry. J. Ga. Entomol. Soc., 8: 16-20.

92- Hamlin, S. (1985). New Yorkers clucking over free-range chicken. Wisconin State Journal, April 13, Sect. 4, p. 2.

93- Hardouin, J. (1995). Minilivestock: from gathering to controlled production. Biodivers. Conserv., 4: 220-232.

94- Hardouin, J. (1997). Developing minilivestock as source of human food, animal feed or revenue: a brief overview, pp. 95-107.

95- Harris, M. (1987). Foodways: historical overview and theoretical prolegomenon. pp. 57-90.

96- Harris, M. and Ross, E.B., eds. (1987). Food and evolution: Toward a Theory of Human Food Habits. Philadelphia: Temple Univ. Press, 633 pp.

97- Hatto, Y. (1994). "Buri" or "Toriko" a traditional Japanese method of catching dragonflies. Odonatologica, 23: 283-289.

98- Hocking, B. and Matsumura, F. (1960). Bee brood as food. Bee World, 41: 113-120.

99- Hodgson, E.F. (1955). An ecological study of the leaf-cutting ant, *Atta cephalotes*. Ecology, 36: 298-304.

100- Hogue, C. (1987). Cultural entomology. Annu. Rev. Entomol., 32: 181-199.

101- Holden, S. (1986). Edible Caterpillars - a Potential Agroforestry Resource? Unpublished mimeo. As, Norway, 4 pp. [printed in Food Insects Newslett., (1991), 4 (2): 3-4].

102- Holden, S. (1991). Edible caterpillars - a potential agroforestry resource? Food Insects Newsl., 4 (2): 3-4.

103- Holt, V.M. (1885). Why Not Eat Insects? London, U.K.: Classey, 99 pp.

104- Howard, L.O. (1915). The edibility of insects. J. Econ. Entomol., 8: 549.

105- Howard, L.O. (1916). *Lachnosterna* larvae as a possible food supply. J. Econ. Entomol., 9: 389-392.

106- Howarth, F.G. (1991). Environmental impacts of classical biological control. Annu. Rev. Entomol., 36: 485-509.

107- Hurtado, A.M.; Hawkes, K.; Hill, K. and Kaplan, H. (1985). Female subsistence strategies among Ache hunter-gatherers of eastern Paraguay. Human Ecol., 13: 1-28.

108- Hyde, N. (1984). The queen of textiles. Natl. Geogr., 165: 2-49.

109- Ichhponani, J.S. and Malek, N.S. (1971). Evaluation of de-oiled silkworm pupae meal and corn-steep fluid as protein sources in chick rations. Br. Poult. Sci., 12: 231-234.

110- Irvine, G. (1989). Putting insects on the Australian menu. Food Australia. 41: 565-566.

111- Isaacs, J. (1987). Bush food. Weldon Publishing, Chicago.

112- Jones, V.H. (1945). The use of honey-dew as food by Indians. The Masterkey, 19: 145-149.

113- Kantha, S.S. (1988). Insect eating in Japan (letter). Nature (Lond.), 336: 316-317.

114- Kantha, S.S. (1994). [Letters]. Food Insects Newsl., 7 (3): 9.

115- Kevan, P.G. and Bye, R.A. (1991). The natural history, sociobiology and ethnology of *Eucheria socialis* Westwood (Lepidoptera : Pieridae), a unique and little-known butterfly from Mexico. Entomologist, 110 (4): 146-165.

116- Kok, R. (1983). The production of insects for human food (*Stegobium paniceum*). J. Can. Inst. Food Sci. Technol., 16: 5-18.

117- Kok, R.; Shivhare, U.S. and Lomaliza, K. (1991). Mass and component balances for insect production. Can. Agric. Engng., 33: 185-192.

118- Kondondi, K.K.; Leclercq, M. and Gaudin-Harding, F. (1987). Vitamin estimations of three edible species of Attacidae caterpillars from Zaire. Int. J. Vitam. Nutr. Res., 57: 333-334.

119- Koo, S.I.; Curran, T.A.; Johnson, M.G.; King, E.W. and Turk, D.E. (1980). The nutritional value and microbial content of dried face fly pupae (*Musca autumnalis* (DeGeer)) when fed to chicks. Poult. Sci., 59: 2514-2518.

120- Kumar, S.K. (1990). [Letters]. Food Insects Newsl., 3 (3): 4.

121- Künckel d'Herculais, J. (1891). Note sur les populations acridophages en extreme sud de l'Algerie. Bull. Soc. Entomol. Fr., pp. 24-26.

122- Landry, S.V.; DeFoliart, G.R. and Sunde, M.I. (1986). Larval protein quality of six species of Lepidoptera (Saturniidae; Sphingidae, Noctuidae). J. Econ. Entomol., 79: 600-604.

123- Lardé, G. (1987). Crianza de larvas en lechos de pulpa de café. pp 29-36. In C. Porres *et al.*[eds.]. Utilization integral de los subproductos del café. Memoria del Tercer Simposio Internacional Guatemala 16 a 18 de febrero 1987. Instituto Centralamericano de Investigaciones y Tecologia. Guatemala City.

124- Ledger, J. (1987). The eighth plague returneth! The locusts are coming! Afr. Wildl., 41: 201-210.

125- Leleup, N. and Daems, H. (1969). Les chenilles alimentaires du Kwango. Causes de leur raréfaction et mesures préconisées pour y remédier. J. Agric. Trop. Bot. Appl., 16: 1-21.

126- Lenko, K. and Papavero, N. (1979). Insetos no Folclore. Sao Paulo: Cons. Estadual Artes Cienc. Hum., 518 pp.

127- Lindroth, R.L. (1993). Food conversion efficiencies of insect herbivores. Food Insects Newsl., 6 (1): 1, 9-11.

128- Livingstone, D. (1857). Missionary Travels and Researches in South Africa. London: Murray, 711 pp.

129- Lizot, J. (1977). Population, resources and warfare among the Yanomami. Man (N.S.), 12: 497-517.

130- Long, K. (1993). Locust and grasshopper populations plague Mexico. Inside APHIS, 13 (3): 10-11.

131- Luo, Z.Y. (1997). Insects as food in China. pp. 201-207.

132- Macfarlane, W.V. (1978). Aboriginal desert hunter/gatherers in transition. In The Nutrition of Aborigines in Relation to the Ecosystem of Central Australia. CSIRO Symp., Oct. 23-26,1976, at Canberra 74, ed. B.S. Hetzel, H.J. Frith, pp. 49-62, Melborne: CSIRO.

133- Malaisse, F. (1997). Se Nourrir en Forêt Claire Africaine: Approche cologique et Nutritionnelle. Gembloux, Belgique: Presses Agron., 384 pp.

134- Malaisse, F. and Parent, G. (1980). Les chenilles comestibles du Shaba meridional (Zaire). Naturalistes Beiges, 61 2-24.

135- Manes, Stephen, Chocolate-Covered Ants, Apple Publ. (1993).

136- Massieu, G.; Cravioto, R.O.; Guzman, J. and Olivera, H. (1959). Contribucion adicional al estudio de la composicion de alimentos Mexicanos. Ciencia, 19: 53-66.

137- Massola, A. (1971). The Aborigines of south-eastern Australia - as they were. Heinemann Australia, Melbourne.

138- Mbata, K.J. (1995). Traditional uses of arthropods in Zambia: 1. The food insects. Food Insects Newsl., 8 (3): 1, 5-7.

139- McGregor, J. (1991). Woodland resources: ecology, policy and ideology. An historical case study of woodland use in Shurugwi Communal Area, Zimbabwe, Ph.D. Thesis. Loughborough Univ. Technol., 576 pp.

140- McGregor, J. (1995). Gathered produce in Zimbabwe's communal areas changing resource availability and use. Ecol. Food Nutr., 33: 163-193.

141- McKeown, K. (1944). Insect wonders of Australia. Angus and Robertson Ltd., Sydney, Australia.

142- McQueen, C. (1993). [Letters]. Food Insects Newsl., 6 (3): 4.

143- Mercer, C.W.L. (1993). Insects as food in Papua New Guinea. In Invertebrates (Minilivestock) Farming, ed. J. Hardouin, C. Stievenart, pp. 157-162. Philippine-sicine, Antwerp, Belgium: Inst. Tropi. Med.

144- Mercer, C.W.L. (1994). Sago grub production in Labu swamp near Lac-Papua, New Guinea, Klinkii (J. For. Papua, New Guinea), 5 (2): 30-34.

145- Mercer, C.W.L. (1995). [Letters.] Food Insects Newsl., 8 (2): 7.

146- Meyer-Rochow, V.B. (1973). Edible insects in three different ethnic groups of Papua and New Guinea. Am. J. Clinn. Nutr., 26:67-677.

147- Miller, B.E.; Teotia, J.S. and Thatcher, T.O. (1974). Digestion of poultry manure by *Musca domestica*. Br. Poult. Sci., 15: 231-234.

148- Milton, K. (1984). Protein and carbohydrate resources of the Maku Indians in north western Amazonia. Am. Anthropol., 86: 7-27.

149- Ministry of Public Health (1987). Manual for Using Food Which Provides High Protein and Fat in Rural Areas (Use for Making Supplementary Food for Malnourished infants and Pre-School Children). Nutr. Div., Thailand Public Health. Dep., pp.1-32 (From Thai).

150- Mitsuhashi, J. (1984). Edible insects of the world. Kokinshoin. Tokyo (in Japanese). 270 pp.

151- Mitsuhashi, J. (1988). Rice with cooked wasps: Emperor Hirohito's favorite dish. Food Insects Newslett., 1 (2): 2.

152- Mitsuhashi, J. (1997). Insects as traditional foods in Japan. pp. 187-199.

153- Morgan, N.O. and Eby, H.J. (1975). Fly protein production from mechanically mixed animal wastes. Isr. J. Entomol., 10: 73-81.

154- Mountford, C. (1976). Nomads of the Australian desert. Rigby, Adelaide, South Australia, Australia.

155- Munthali, S.M. and Mughogho, D.E.C. (1992). Economic incentives for conservation: bee-keeping and saturniid caterpillar utilization by rural communities. Biodivers. Conserv., 1: 143-154.

156- Muyay, T. (1981). Les Insectes comme Aliments de l'Ilomme. Pubn. Ser. II. Vol. 69. CEEBA, Bandundu, Zaire, 177 pp.

157- Nakagaki, B.J. and DeFoliart, G.R. (1991). Comparison of diets for mass-rearing *Acheta domesticus* (Orthoptera: Gryllidae) as a novelty food, and comparison of food conversion efficiency with values reported for livestock. J. Econ. Entomol., 84: 891-896.

158- Nakagaki, B.J., Sunde, M.I. and DeFoliart, G.R. (1987). Protein quality of the house cricket, *Acbeta domesticus*, when fed to broiler chicks. Poult. Sci., 66: 1367-1371.

159- National Academy of Sciences (1979). Tropical legumes: Resources for the Future, National Academy of Sciences. Washington, DC, 362pp.

160- National Federation of Colombian Coffee Producers (1981). Programa de desarrollo y diversificacion de zonas cafeterias. Departamento Tecnico, Proyecto de Sericultura, Bogota, Colombia.

161- National Research Council (1977). Nutrient requirements of poultry. 1. Nutrient requirements of domestic animals. National Academy of Science, Washington, D.C.

162- Naylor, Phyllis R., Beetles Lightly Toasted, Yearling Books (1989) (ages 9-12).

163- Neupane, F.P., Thapa, R.B. and Parajulee, M.N. (1990). Life and seasonal histories of the eri silkworm, *Samia cynthia ricini* Hutt. (Lepidoptera: Saturniidae), in Chitwan, Nepal. J. Insect. Agric. Anim. Sci., 11: 113-120.

164- Newton, G.L.; Booram, C.V. and Hale, O.M. (1977). Dried Hermetia illucens larvae meal as a supplement for swine. J. Anim. Sci., 44: 395-400.

165- Ngamsomsuke, K.; Saenchai, P.; Promburom, P. and Suraporn, B. (1987). Integrated development of the Phu Wiang Watershed, Thailand: farmers' attitudes towards forest plantation and conservation farming in selected villages of the Phu Wiang Valley, Khon Kaen. FO: DP/THA/84/002, Field Doc. 3, Khon Kaen: United Nations Dev. Prog. Food Admin. Org., 156 pp.

166- Nguyen-Cong-Tieu (1928). Notes sur les insects comestibles au Tonkin. Bull. Econ. Indochine, 31: 735-744.

167- Nkouka, O. (1987). Les insectes comestibles dans les sociétés d'Afrique Centrale. Muntu, 6:171-178.

168- Norris, K. (1970). General biology. In The insects of Australia, CSIRO. Melbourne University, Australia.

169- Ocio, E.; Vinaras, R. and Rey, J.M. (1979). House fly larval meal grown on municipal organic waste as a source of protein in poultry diets. Anim. Feed Sci. Technol., 4: 227-231.

170- Oliveira, J.F.S.; Passos de Carvalho, S.J.; Bruno de Sousa, R.F.X. and Magdalena Sinao, M. (1976). The nutritional value of four species of insects consumed in Angola. Ecol. Food Nutr., 5: 91-97.

171- Onore, G. (1997). A brief note on edible insects in Ecuador. pp. 277-285.

172- Orr, B. (1986). Improvement of women's health linked to reducing widespread anemia. Int. Health News, 7, 3.

173- Orsak, L. (1993). [Letters]. Food Insects Newsl., 6 (2): 7.

174- Ozimek, L.; Sauer, W.C.; Kozikowski, V.; Ryan, J.K.; Jorgensen, H. and Jelen, P. (1985). Nutritive value of protein extracted from honey bees. J. Food Sci., 50: 1327-1329, 1332.

175- Owen, D.E. (1973). Man's environmental predicament. pp. 123-128. In An introduction to human ecology in tropical Africa. Oxford University Press, London.

176- Paoletti, M.G. and Bukkens, S.G.F., eds. (1997). Minilivestock. Special issue: Ecol. Food Nutr., 36 (2-4): 95-346.

177- Peigler, R.S. (1993). Wild silks of the world. Am. Entomol., 39: 151-161.

178- Pemberton, R.W. (1988). The use of the Thai giant waterbug, *Lethocerus indicus* (Hemiptera: Belostomatidae), as human food in California. Pan-Pac. Entomol., 64: 81-82.

179- Pemberton, R.W. (1994). The revival of rice-field grasshoppers as human food in South Korea. Pan-Pac. Entomol., 70 (4): 323-327.

180- Pemberton, R.W. (1995). Catching and eating dragonflies in Bali and elsewhere in Asia. American Entomologist, 41: 97-102.

181- Pemberton, R.W. and Yamasaki, T. (1995). Insects: Old food in new Japan. American Entomologist, 41: 227-229.

182- Perkins, C (1988). The Aborigines today. In Australia. P. Jarrott [ed.]. APA Publications, APA Press, Singapore.

183- Phelps, R.J.; Struthers, J.K. and Moyo, S.J.L. (1975). Investigations into the nutritive value of *Macrotermes falciger* (Isoptera: Termitidae). Zool. Afr., 10: 123-132.

184- Pimentel, D.; Terhune, E.C.; Dritschilo, W.; Gallahan, D.; Kinner, N.; Nafus, D.; Peterson, R.; Zareh, N.; Misiti, J. and Haber-Schaim, O. (1977). Pesticides, insects in foods, and cosmetic standards. BioScience, 27: 178-185.

185- Posey, D.A. (1978). Ethnoentomological survey of Amerind groups in lowland Latin America. Fla. Entomol., 61: 225-229.

186- Posey, D.A. (1983). Keeping of stingless bees by the Kayapo Indians of Brazil. J. Ethnobiol., 3 (1): 63-73.

187- Posey, D.A. (1983). Folk apiculture of the Kayapo Indians of Brazil. Biotropica, 15: 154-158.

188- Posey, D.A. (1987). Ethnoentomological survey of Brazilian Indians. Entomol. Gener., 12: 191-202.

189- Quin, P.J. (1959). Foods and Feeding Habits of the Pedi, Witwatersrand University, Johannesburg, Republic of South Africa, 278 pp.

190- Quintana, P. and Orme, W.A. Jr. (1986). In M. Wilkinson [ed.] The taste of Mexico. Stewart Tabori & Chang, Inc., New York.

191- Ramos-Elorduy, J. (1997). Insects: a sustainable source of food? pp. 247-276.

192- Ramos-Elorduy, Julieta and Peter Menzel (1998). Creepy Crawly Cuisine, Park St. Press.

193- Ramos-Elorduy, J. and Pino, M.J.M. (1989). Los insectos comestibles en el Mexico antiguo. Mexico, D.F.: A.G.T. Ed. S.A. 108 pp.

194- Ramos-Elorduy, J. and Pino M.J.M. (1990). Caloric content of some edible insects of Mexico. Rev. Soc. Quim. Mex., 34 (2):56-68.

195- Reed, A. (1965). Aboriginal fables. Reed Books Pty. Ltd., Frenchs Forest, New South Wales, Australia.

196- Remington, C.L. (1946). Insects as food in Japan. Entomol. News, 57: 119-121.

197- Richards, A.I. (1939). Land, Labour and Diet in Northern Rhodesia. An Economic Study of the Bemba Tribe. London: Oxford Univ. Press, 423 pp.

198- Riddell, F.A. (1978). Honey Lake Paiute ethnography. Occas Papers, Nev. State Mus., 3 (1): 51-52.

199- Riley, C.V. (1876). Eighth Annual Report on the Noxious, Beneficial and Other Insects of the State of Missouri. Jefferson City, MO: Regan & Carter, 185 pp.

200- Ritter, K.S. (1990). Cholesterol and insects. Food Insects Newslett. 3, 1, 5, 8.

201- Rose, F. (1987). The traditional mode of production of the Australian Aborigines. Angus and Robertson Publ., North Ryde, New South Wales, Australia.

202- Ross, E.B. (1987). An overview of trends in dietary variation from hunter-gatherer to modern capitalist societies. pp. 7-55.

203- Roughsey, D. (1971). Moon and rainbow: the autobiography of an Aboriginal. Reed, Sydney, Australia.

204- Ruddle, K. (1973). The human use of insects: examples from the Yukpa. Biotropica, 5: 94-101.

205- Ryan, J.K.; Jelen, P. and Sauer, W.C. (1983). Alkaline extraction of protein from spent honey bees. J. Food Sci., 48: 886-888, 896.

206- Schurr, K. (1972). Insects as a major protein source in sewage lagoon biomass useable as animal food. Proc. North Cent. Branch Entomol. Soc. Am., 27: 135-137.

207- Schurr, K. (1976). A food supplement from biomass growth in terminal sewage lagoons. pp. 229-235. In Proceedings, Seventh Annual Workshop World Mariculture Society Louisiana State University, Baton Rouge, Louisiana.

208- Shane, P. and Ellis, R. (1988). 40,000 years of dreamtime. In Australia. P. Jarrott [ed.]. APA Press, Singapore.

209- Shaxson, A., Dickson, P. and Walker, J. (1985). The Malawi Cookbook. Zomba, Malawi: Blantyre.

210- Sheppard, D.C. (1983). House fly and lesser [house] fly control utilizing the black soldier fly in manure management systems for caged laying hens. Environ. Entomol., 12 (5): 1439-1442.

211- Sheppard, D.C. (1992). Large-scale feed production from animal manures with a non-pest native fly. Food Insects Newsl., 5 (2): 3,6.

212- Sheppard, D.C.; Newton, G.L. and Thompson, S.A. (1992). Manure management for house fly control, volume reduction and feed production using the black soldier fly. Proc. Nat. Organic Farming Sympos., Asilomar, Calif., Jan. 22-23, 1992, 5 pp.

213- Sheppard, D.C.; Newton, G.L. and Thompson, S.A. (1995). A value added manure management system using the black soldier fly. Bioresource Technol., 50 (1994): 275-279.

214- Silow, C.A. (1976). Edible and other insects of mid-western Zambia. Studies in ethnoentomology. II. Occas. Pap. V. Allm. Jamforand, Etnogr., Uppsala, Sweden: Almqvist & Wiksell, 223 pp.

215- Silow, C.A. (1983). Notes on Ngangala and Nkoya ethnozoology, ants and termites. Etnol. Stud., 36: 1-177.

216- Simmons, P. (1979). A visual response in dragon flies. Odonatologica 5: 285.

217- Smeathman, H. (1781). Some account of the termites, which are found in Africa and other hot climates. Philos. Trans. R. Soc. London, 71: 139-192.

218- Somnasang, P.: Rathekette, P. and Rattanapanya, S. (1984). A study of Natural Food Resources in Northeast Thailand Villages in the Rainy Season. Kon Kaen Univ. - Ford Project: Socio-Economic Studies of the Farmers in Rainfed Areas of Northeast Thailand. Khon Kaen Univ., 40 pp. (from Thai).

219- Sparrman, A. (1786). A Voyage to the Cape of Good Hope .... Vol. I. London: Robinson, 368 pp 2 vol. 2nd ed.

220- Sungpuag, P. and Puwastien, P. (1983). Nutritive value of unconventional protein source: insect. Pochanagan Sarn, 1: 5-12 (from Thai).

221- Sutton, M.Q. (1988). Insects as Food: Aboriginal Entomophagy in the Great Basin. Ballena Press Anthropol. Papers, No. 33, 115 pp.

222- Taylor, R.L. (1975). Butterflies in my Stomach (or: Insects in Human Nutrition). Woodbridge Press Publishing Company, Santa Barbara, California.

223- Taylor, R.L. and Carter, B.J. (1976). Entertaining with Insects. or; The Original Guide to Insect Cookery, Woodbridge Press, Santa Barbara, California, 160 pp.

224- Teotia, J.S. and Miller, B.F. (1973). Fly pupae as a dietary ingredient for starting chicks. Poultry Sci., 52: 1830-1835.

225- Teotia, J.S. and Miller, B.F. (1974). Nutritive content of house flu pupae and manure residue. Br. Poult. Sci., 15: 177-182.

226- Thomson, B.P. (1954). Two studies in African nutrition. An urban and a rural community in Northern Rhodesia. Rhodes - Livingstone Pap., 24: 1-57.

227- Tindale, N.B. (1966). Insects as food for the Australian aborigines. Aust. Nat. Hist., 15: 179-183.

228- Tommaseo, M. and Paoletti, M.G. (1997). Insects as food of the Irian Jaya populations. pp. 321-346.

229- Turk, D. (1990). Leguminous trees as forage for edible caterpillars. Nitrogen Fixing Tree Research NifTal Project Reports. 8: 75-77.

230- Valley and Mono Lake Paiutes. Bull. Entomol. Soc. Amer., 33: 23-27.

231- Vane-Wright, R.I. (1991). Why not eat insects? Bull. Entomol. Res., 81:1-4.

232- Vara-asavapati, V.; Visuttipart, J. and Maneetorn, C. (1975). Edible insects in north-east Thailand. Res. Note No. 7. Mahasarakam: Univ. Srinakarinvirot, 50 pp. (from Thai).

233- Walsh, J. (1986). Return of the locust: a cloud over Africa. Science, 234: 17-19.

234- Watanabe, H. and Satrawaha, R. (1984). A list of edible insects sold at the public market in Khon Kaen, Northeast Thailand. Tonan Ajia Kankyu (Southeast Asian Stud.), 22: 316-325.

235- Weissling, T.J. and Giblin-Davis, R.M. (1995). Oligidic diets for culture of *Rhynchophorus cruentatus* (Coleoptera: Curculionidae). Fla. Entomol., 78 (2): 1-10.

236- White, C. (1959). A preliminary survey of Luvale rural economy. Rhodes - Livingstone Pap., 29: 1-58.

237- Whiting, Beatrice B. (1950). Paiute sorcery. Viking Fund Publs., Anthropol. No. 15, New York, pp. 17-19.

238- Wijayasinghe, M.S. and Rajaguru, A.S.B. (1977). Use of silkworm (*Bombyx mori* L.) pupae as a protein supplement in poultry rations. J. Natl. Sci. Counc. Sri Lanka, 5: 95-104.

239- Wilson, K.B. (1990). Ecological dynamics and human welfare: a case study of population, health and nutrition in southern Zimbabwe. Ph.D. Thesis, Univ. College, London.

240- Wirtz, R.A. (1984). Allergic and toxic reactions to non-stinging arthropods. A. Rev. Entomol., 29: 47-69.

241- Yhoung-aree, J.; Puwastien, P. and Attig, G.A. (1997). Edible insects in Thailand: an unconventional protein source? pp. 133-149.