

## الباب السادس : طرق زيادة إسهام الحشرات الصالحة للأكل

### Approaches for enhancing the contribution of edible insects



١ - تطوير تأييد عالمى واسع بتوطيد الإتصال الأفضل والتعاون المشترك بين العلماء والآخرين المهتمين باستخدام الحشرات فى تغذية الإنسان والحيوان .

إن وجود أشخاص مهتمين باستخدام الحشرات كغذاء ضرورى فى كسب وتعرف الجهاز الحكومى عن أهمية الأغذية الحشرية ومساهمتها فى إقتصاديات الريف . وللأسف الباحث المهتمين فى هذا الموضوع ليس لديهم وسائل جيدة فى الإتصال المعرفى العريض وظهور النشرات العلمية عن الأغذية الحشرية The food insect newsletter التى بدأت فى التوزيع على المستوى الدولى فى ١٩٨٨ ستسهل تبادل هذه المعلومات بين المهتمين فى هذا المجال .

المشروع القائم الآن بجامعة Wisconsin يرمى إلى تحديث المعلومات عن الحشرات المستخدمة كغذاء للإنسان أو الحيوان من ٤٠ دولة أو أكثر حيث هذا الإستخدام الحشرى لديها مهم . وهذا تم بالرجوع إلى المراجع والمعلومات التى لم تنشر بعد على الإستخدام الحالى للحشرات من أشخاص محليين لديهم هذه المعلومات بما فيهم حشرون يعملون فى البلدان النامية أو عملوا سابقاً فى هذه البلاد . ووصل عدد المقالات عن الحشرات المستخدمة كغذاء بعد جمع معلومات بيولوجية وتقسيمية عن تلك الحشرات إلى نحو ٢٠٠٠ مقال .

٢ - تشجيع ودعم علماء البلاد النامية والآخرين المهتمين بتعظيم مساهمات المصادر الغذائية الحشرية المحلية لديهم .

يتطلب التقييم الدقيق للدور الهام للأغذية الحشرية كجزء من الغذاء القومى إعادة دراسة المعلومات المتاحة . ومن أهم تلك المعلومات فى معظم البلاد هى

المعلومات المتعلقة بالتقسيم . فالتعريف التقسيى الدقيق للحشرات الصالحة للغذاء يشكل نقطة بداية ضرورية لجمع المعلومات البيولوجية الكافية للكشف عن خطوط البحث والمعلومات الدقيقة للنوع الخاص لتحسين كفاءة عملية الجمع . ومن أهم تلك المعلومات التواجد الفصلى لكل نوع وعلاقته بالأغذية الأخرى المتاحة التى تحوى نفس القيمة الغذائية .

ولحد ما - طرق جمع الأغذية الحشرية لازالت بدائية منذ أن كانت من أجيال سابقة وبعض الأنواع سيستمر الحصول عليها فقط بالجمع اليدوى المكثف والبعض الآخر يمكن زيادة موارده بتحويل بسيط فى طرق جمعه أو تربيته . وقد يسهل مع بعض الأنواع الأخرى جمعها على نطاق واسع من البيئة أو ذات صفات تجعلها مؤهلة لتطوير إنتاج ضخم متحكم فيه وبهذا يمكن أن يمتد المتاح منه فى غير موسمه .

٣ - تطوير طرق الجمع الضخم mass-harvest methods للحشرات التى تنجذب إلى المصائد الكيماوية أو الضوئية .

كثير من الحشرات فى معظم الرتب الحشرية بما فيها تلك ذات القيمة الغذائية تنجذب بشدة للضوء أحد هذه الأمثلة نطاط الحشائش *Ruspolia nitidula* (عائلة *Tettigoniidae*) والنمل الأبيض المجنح مثال آخر لتلك الحشرات . والجمع الضخم للحشرات المختلفة من الباعوض الصغير إلى الخنافس والفراشات الكبيرة سهل على وجه الخصوص فى المناطق المعتدلة والأستوائية . مثل هذا الجمع يمكن أن يشكل فى بعض المناطق مصدراً ممتازاً للبروتين لمزارع الأسماك والدواجن . وحتى عند عدم توفر الكهرباء فإن المصيدة الضوئية *latern trap* التى تستخدم الموقد البسيط تمثل تكنولوجيا سهل لجمع الحشرات الصالحة للأكل أو تلك التى تستخدم لتغذية الحيوان .

تستخدم فى تايلاند Thailand مصائد ضوئية Black lights تجمع بواسطتها البق المائى العملاق لتحضير أكالات شهية منها وجبة تعرف باسم Nam prik num • maeng daa

تهدف أحد المشاريع الجارية فى نيبال Nepal للجمع الضخم لصرصار الغيظ الكبير *Brachytrupes portenosus* (رتبة مستقيمة الأجنحة - عائلة Gryllidae) وهو آفة هامة للمحاصيل تجذب للمصائد الضوئية ولكنها تمثل غذاء شعبى هناك . ووجد أن المصائد تحتوى أيضاً أنواع صغيرة من صراصير الغيظ وبعض أنواع خنافس الجعال الكبيرة . ويهدف المشروع إلى استخدام صراصير الغيظ والخنافس كغذاء على البروتين بديلاً لوجبات الأسماك التى تستورد لإنتاج الدواجن . وصراصير الغيظ ونطاطات الحشائش من بين الأنواع الحشرية التى أظهرت التجارب أنها تتساوى أو تتفوق على وجبات فول الصويا كمصدر غنى من البروتين لتغذية صغار الدواجن .

ومشروع نيبال بالإضافة إلى هدفه الأساسى لمكافحة بعض الآفات إلا أنه ذات مدى واسع للتطبيق فصرصار الغيظ الكبير *B. portentosus* يباع على نطاق واسع كغذاء للإنسان فى بورما Burma وجنوب شرق آسيا وأندونيسيا . كما يوجد صرصار غيظ آخر قريب وهو *Brachytrupes membranaceus* من آفات المحاصيل ويعتبر فى نفس الوقت غذاء شهى خاص فى أوغندا وأجزاء أخرى من شرق أفريقيا وجنوباً حتى Zimbabwe ويمكن أن تساعد المعلومات المتحصل عليها من نيبال عن جمع صراصير الغيظ فى جمع تلك الحشرات من مناطق أكثر إتساعاً فى آسيا وأفريقيا . وصراصير الغيظ هذه إذا نظر إليها كأفات نباتية نجد أنه يرتبط بها بعض الدبابير الغشائية الأجنحة تتطفل عليها وتقتل جزءاً منها أى تعتبر حشرات نافعة ولكن نظر إلى تلك الصراصير كغذاء للإنسان أو الحيوان هنا تصبح تلك الدبابير آفات تقلل من كمية الحشرات التى يمكن جمعها للتغذية عليها .

تتجذب بعض الحشرات بأعداد كبيرة لطعوم فرمونية أو أغذية food or pheromone baits أو طعوم غذائية lures . ومن الأمثلة المشهورة الخنفساء اليابانية *Popillia japonica* (Scarabaeidae) فى أمريكا وفى المقابل هناك نوع قريب فى الكاميرون *Cameroon Popillia femoralis* ذات أهمية غذائية . ويمكن لمصائد الخنفساء اليابانية - عند توافر الخنافس - أن تجمع وتتسع لنحو ٤٠٠٠ إلى ٥٠٠٠ خنفسة كما حدث فى عام ١٩٨٧ بدرجة معها تمثلىء المصيدة وتفيض فى

أقل من ٢٤ ساعة . تحتوى الطعوم التجارية للخنفساء اليابانية فى أمريكا طعوم غذائية وجنسية . وهى طعوم مكلفة تبلغ قيمة الطعم للمصيدة الواحدة ٢-٣ دولار تكفى لتشغيل المصيدة لستة أسابيع متصلة . ونظراً لأن طبيعة هذه الطعوم تجذب أنواع الجنس *Popillia* لذا فإنه يمكن بيعها فى البلاد التى فيها أنواع من هذا الجنس ذات أهمية غذائية مثل كوريا وأوكيناوا (Korea & Okinaw) . والإنتاج الضخم من هذه الطعوم يمكن أن يقلل ثمنها ليصل ثمن الطعم إلى عشرة سنتات للطعم . مثل هذه المصائد بسيطة ويمكن تصنيعها من مواد غير مكلفة وهى تمثل تكنولوجيا سهل يمكن نقله .

فى دراسة أجراها David Madesn عن أيكولوجى بحيرة مالحة فى تايلاند ذكر أن بعض نطاطات الحشائش تتواجد بكميات ضخمة ذات قيمة إقتصادية كبيرة . وذكر أن جامعى نطاط الحشائش المهاجر *Melanoplus sanguinipes* وصرصار الغيظ *Anabrus simplex - Mormon cricket* تجمع بالأطنان على طول شاطئ البحيرة وفى دراسة عن كفاءة الجمع اليدوى والقيم السعرية إستنتج أن الشخص الواحد يمكنه أن يجمع ٨ كيلو من تلك الحشرات فى الساعة أى ما تعادل ٨٧ chilli dogs (نوع من السندوتشات) أو ٤٩ قطعة بيتزا أو ٤٣ Mig macs .

٤ - تطوير طرق للإنتاج الضخم للحشرات الصالحة للأكل المتوطنة فى البلاد النامية :

كثير من الحشرات الصالحة للأكل مرشحة للتربية الضخمة والإنتاج طوال العام المتحكم فيه كلما إزداد معرفتنا بالبيولوجى الخاص بها والذى سيكون وثيق الصلة فى إستمرار تنميتها وتربيتها . ويبدو أن يرقات عائلة Saturniidae ذات الطلب الكبير فى وسط وجنوب أفريقيا من المرشحات للإنتاج الضخم المتحكم فيه بإتباع طرق بسيطة فى التربية . . . ويوجد مشروع فى المكسيك تحت إشراف د. de. Conconi يهدف إلى تطوير طريقة للإنتاج الضخم لدودة الصبار البيضاء (*Aegiale hesperiaris* (Lepidoptera: Megathymidae) . وتعتبر يرقات هذه الحشرة من أشهى المأكولات فى جميع أنحاء المكسيك وتقدم فى أرقى المطاعم .

وكانت فى الماضى ضمن قائمة البضائع المصدرة ولكن أصبحت الآن نادرة للجمع الزائد الغير واعى . وتشمل مشاكل تربيتها صعوبة التزاوج ووضع البيض تحت ظروف الأسر .

ومن المشاريع الأخرى الجارية الآن إدخال تربية ديدان الحرير فى جنوب غرب كولومبيا Colombia لزيادة التنوع فى مصادر دخل صغار مزارعى البن . لقد إنتشر صناعة الحرير فى أكواخ المزارعين تحت إشراف هيئة التعاون النسائى بدعم من مؤسسة المزارعين فى Wisconsin بأمرىكا . وفى كولومبيا - كما هو الحال فى البلاد النامية يمثل عدم توافر مصادر غير مكلفة لأغذية غنية فى البروتين مشكلة لمنتجى الدواجن والخنازير والمزارع السمكية . ويشكل إنتاج عذارى الحرير كمنتج ثانوى فى أكواخ الريف الكولومبى مصدر جديد للمزارع إما للإستهلاك المحلى أو للتصدير . يبلغ متوسط وزن عذراء الحرير فى هذه الأكواخ ٣٣ رجم . لذا فإن معدل الإنتاج المتوقع يصل من ١٢ ر إلى ١٤٤ ر شرنقة حرير فى الهكتار فى السنة وعلى ذلك سيصل متوسط إنتاج العذارى (٦٣% بروتين) إلى ١/٢ طن مترى (٠٠٤٨ . ٠٠٤٨) هكتار من شجر التوت . هذا بالإضافة إلى إمكانية استخدام براز ديدان الحرير والبقايا الأخرى كأسمدة لأشجار التوت نفسها أو بوضعها كما فى الصين فى البرك كغذاء للأسماك (Hyde - ١٩٨٤) .

٥ - تطوير أنظمة الدورة الحشرية insect recycling systems لتحويل المواد العضوية والمواد المستعملة إلى غذاء غنى فى البروتين لإنتاج الأسماك والدواجن .

عمليا - أى مادة ذات أصل عضوى وتحتوى على سليولوز يتغذى عليها واحد أو أكثر من الأنواع الحشرية . والزمى هو العامل المحدد للنجاح عند تطوير أنظمة ناجحة لدوران المادة . بالإضافة إلى مجهودات إستخدام يرقات الذباب فى إعادة دوران روث الحيوان التى سبق سردها هناك محاولة أجريت فى السلفادور (G.Larde - ١٩٨٧) لدوران بقايا لب شجر البن بإستخدام يرقات *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) و *Ornidia obesa* (Diptera: Syrphidae)

والذباب المنزلي *Musca domestica* • وبالنظر إلى صرصار الغيط *Acheta domesticus* نجد أنه حشرة تتغذى على البقايا النباتية والحيوانية (omnivore) يتحصل على غذائه ومائه من هذه المواد لذا يبدو أنه مرشح ممتاز لتحويل المادة العضوية الزراعية المستعملة إلى بروتين • وأظهرت الإختبارات الأولية باستخدام نسب مختلفة من روث الدواجن والذرة المطحونة نمو جيد للصراصير على روث / ذرة بنسبة ٤ : ١ مضاف إليه بعض الدهن لرفع مستوى الطاقة في الغذاء • وبفرض أنه لا توجد تكلفة في الروث وأن ثمن طن الذرة يبلغ ٨٠ دولار فإن تكلفة هذا الغذاء ستكون خمس سنتات لكل كجم من الصراصير المنتجة الحية أو خمسة عشر سنتات لكل كجم صراصير جافة تحتوى على ٦٢% بروتين خام •

وهناك إمكانية لإعداد غذاء للصراصير أقل تكلفة عند توافر البقايا الزراعية في المنطقة على نطاق واسع مثل بقايا الموز والأناناس أو بقايا أخرى • وهذا متوفر كثيراً في كثير من بلدان العالم النامي حيث يمكن أن تحل هذه البقايا محل الذرة المطحون كمصدر للطاقة • كما يمكن إحلال روث الدواجن ببقايا نباتية أخرى مثل العنب وأوراقه (٢٠% بروتين) المنتشر في المناطق الإستوائية وتحت الإستوائية أو النباتات المؤقلمة على المناخ الجاف • والبحث في هذا المجال سيضيف كثيراً • وقبل النظر في أي تقدم آخر يمكن عمله في استخدام البقايا العضوية المختلفة المتاحة في كل إقليم هناك حاجة لدراسة وتحديد الإحتياجات الغذائية للصراصير نفسها بدقة • كما توجد دراسات إقتصادية تشير إلى إمكانية جمع الحشرات المائية المنتشرة في البرك ونهايات الأفرع المائية والتي تمتاز بنسبة البروتين العالية •

٦ - تطوير إستراتيجيات للجمع الضخم *mass-harvest strategies* للجراد المهاجر ونطاطات الحشائش وصرصار الغيط *Mormon cricket* وأنواع الآفات الرئيسية الأخرى التي تكون تجمعات مخربة *destructive aggregations* وتتحرك في مجموعات في الطبيعة •

توجد النطاطات والجراد أو كليهما تقريباً في قائمة الغذاء لكل بلد عرف عن أهله خلال النشر العلمي أنه يستخدم الحشرات في الغذاء • وهنا يمكن إجراء تحويل

بسيط لجمع تلك الحشرات وهو إجراء يخدم فى نفس الوقت عملية مقاومة هذه الآفات . فى جرائد نشرت فى Bangkok - تايلاند عام ١٩٨٣ أن مكافحة نشاطات الحشائش بالطرق التقليدية لم تكن ناجحة . لذا قامت حملة قومية فى محافظة Prachinburi لحث الأفراد على جمع هذه الحشرات وإستطاع القرويين جمع أكثر من عشرة أطنان من نشاطات الحشائش وأجمع كثير من الأهالى أن تحمير هذه الحشرات شكلت وجبات سريعة ولذيذة delicious snacks وبدأت محلات الغذاء فى محافظة Prachinburi ومحافظات أخرى فى بيعها للزبائن وذكر أن هذه الحشرات المحمرة كانت رائعة عندما قدمت مع المشروبات المتلجة . وأصبحت محافظة Prachinburi مصدراً لهذه السلعة بعد أن كانت مستوردة لها . كما أصبحت نشاطات الحشائش طبقاً مفضلاً لكثير من أهالى المنطقة الذين قالوا أن طهيها بسيط للغاية حيث تزال أجنحتها والرأس ونهاية البطن وتنظف قبل القلى .

ونفس الشيء ومع شىء من التنظيم والتخطيط وفى بعض الحالات مع قليل من التقنية يمكن تطبيق إستراتيجيات ذات فائدة مزدوجة مع آفات أخرى مثل الجراد الصحراوى *Schistocerca gregaria* وجراد آخر مهاجر فى أفريقيا وآسيا وأمريكا الجنوبية . فالسرب الواحد من الـ *Schistocerca* فى أفريقيا يمكن أن يصل تعداد أفراده إلى ١٠ بليون جرادة (Gunn - ١٩٦٩) يبلغ وزنها نحو ٣٠٠٠٠ طن مترى . ونظراً إلى حقيقة أن هذه الحشرة تتحرك فى جماعة بداية فى جماعات نشاطة hopper bands ثم أخيراً فى أسراب فإن ذلك يدعو إلى إمكانية تطوير سياسات ذات فوائد عديدة . تشمل جمع الجراد كغذاء للإنسان أو الحيوان أو كأسمدة وبالمثل كأسلوب لوقاية النبات .

ومن الأمثلة أيضاً صرصار الغيط Mormon cricket فى أمريكا الذى يعتبر مرشح ممتاز للجمع الضخم لعشائره البرية . فهو حشرة كبيرة (نحو ١ جم وزن جاف) عديمة الأجنحة تتواجد فى الولايات الغربية للولايات المتحدة وتتحرك فى مجموعات كبيرة . وكانت هدفاً لعمليات مكافحة الآفات بواسطة وزارة الزراعة الأمريكية فى بداية القرن العشرين . ورغم أن تعداد عشائره إنخفض الآن فى معظم المناطق إلا أنه يمكن الإهتمام به كمصدر لتغذية الدواجن وتغذية الحيوانات

الأخرى بالإضافة إلى فائدة تقليل الحاجة إلى استخدام المبيدات فى أراضي المراعى فى الولايات الغربية لأمريكا . تبلغ كثافة الحشرة فى الوضع الحالى نحو ١٠-٢٠ فرد / متر مربع أى تشكل نحو ١١-٢٢ طن متري يمكن تحويلها إلى مسحوق غنى بالبروتين (٥٨%) يشكل مصدر بروتينى ممتاز فى عليقة صغار الدواجن .

#### ٧ - تعليم العامة فى العالم الغربى إستساغة ونوعية الغذاء *platability and*

#### *nutritional quality* الحشرى وأهميته كغذاء فى العالم النامى .

العالم الغربى الآن - بالتأكيد - ليس فى حاجة للحشرات كمصدر غذائى . فالحشرات وكثير من الأغذية النباتية والحيوانية الأخرى أصبحت غير ضرورية عندما أصبح الإنتاج الزراعى أكثر ثباتاً وتزايد بصورة ضمن معه وفرة فى غذاء جيد متوازن فى العالم الغربى . وإعادة تشكيل موقف الإنسان الغربى تجاه الحشرات تبدأ بتغير تحامله تجاه إستخدام الحشرات كغذاء وإدراكه أن لهذا التحامل تأثير سلبي على تقبل الحشرات كغذاء فى البلاد التى يمكن أن تساهم فيها الحشرات كثيراً فى خفض سوء التغذية . ويجب أن يدرك الإنسان الغربى بحقيقة أن الحشرات مصدراً هاماً فى كثير من بلاد العالم الثالث ويمكن أن يساهم البحث العلمى فى هذا المجال فى مساعدة حل مشاكل سوء التغذية .

وتغيير موقف الإنسان الغربى تجاه الحشرات كغذاء *as food* يجب أن يتبعه تغيير فى موقفه تجاه تواجد الحشرات فى الغذاء *in food* . لقد ذكر أنه يوجد نوعان من الأجزاء الحشرية فى غذاء الإنسان (Gorham - ١٩٧٩) أحدهما أكثر رفضاً من الآخر . لقد قسم النوعان إلى حشرات مرتبطة بإنتاج الغذاء الزراعى *production insects* مثل المن وأكلات الأعشاب الأخرى المرتبطة بالمحصول المنزوع - وحشرات مرتبطة بالإعداد الصناعى للمادة الغذائية المنتجة *processing insects* مثل النمل والصراصير *cocroaches* والذباب وحشرات المنتجات المخزونة . وقد ينظر إلى النوع الثانى كناشرات للممرضات الميكروبية أو مسببات لحساسيات للجلد أو تجاه المادة المبتلعة وبينما قد يمثل القسم الثانى ضرراً للصحة إلا أن القسم الأول يمثل أكلات أعشاب غير ضار *harmless herbivores* التى تشكل

هدفاً في زيادة المبيدات لإنتاج فاكهة وخضروات خالية من الإصابات أو العيوب الحشرية مع تكلفة بيئية واقتصادية وصحية . وإذا كان علينا أن نختار بين مزيد من المبيدات ومزيد من حشرات الإنتاج production insects أى بين سلعة غذائية ملوثة بالمبيدات وسلعة بها عيوب حشرية فإن الاختيار سيكون إلى السلعة الخالية من المبيدات الحشرية .

ويمكن للأفراد في المعاهد المختلفة أن يقوموا بدور هام في توعية الناس بتقبل الوجود الحشري بينهم . وفي الولايات المتحدة على سبيل المثال تقيم بعض حدائق الحيوان معارض عن الحشرات كغذاء insects as food وفى الثلاث معارض الحديثة مثلاً التي أقيمت فى حديقة Cincinnati public zoo قدمت على الموائد يرقات دودة الشمع الكبيرة greater wax moth (*Galleria mellonella*) وصر اصير الغيط crickets وحشرات السيكادا كما لدى هيئة FIRDP فى جامعة Wisconsin أربعة أفراد فى قسم الصحافة الزراعية بالجامعة ينقلوا الأخبار أول بأول إلى العامة عن أبحاث الحشرات الصالحة للغذاء كما بدأت الجامعة فى تدريس كورس عن استخدام الحشرات كغذاء للإنسان ولتغذية الحيوان Use of insects as food and animal feed لأول مرة فى عام ١٩٨٨م .

٨ - تطوير طرق للإنتاج الضخم لحشرات معينة كوجبات خفيفة snack items فى السوق .

ظهر هذا الإتجاه فى كندا وأمريكا وبعض الدول الأوربية وسنقصر الحديث فقط هنا عن أمريكا . من المعروف أن قليل من الأمريكيين يتناولوا ضمن أغذيتهم القواقع ورغم ذلك يقدر ما يباع منها سنوياً بنحو ٣٠٠ مليون دولار . لذا مع نشر المعلومات للعامة يمكن فتح أسواق مشابهة لحشرات معينة صالحة للأكل وهذا سيفتح الباب لنوع جديد من الإنتاج الزراعى .

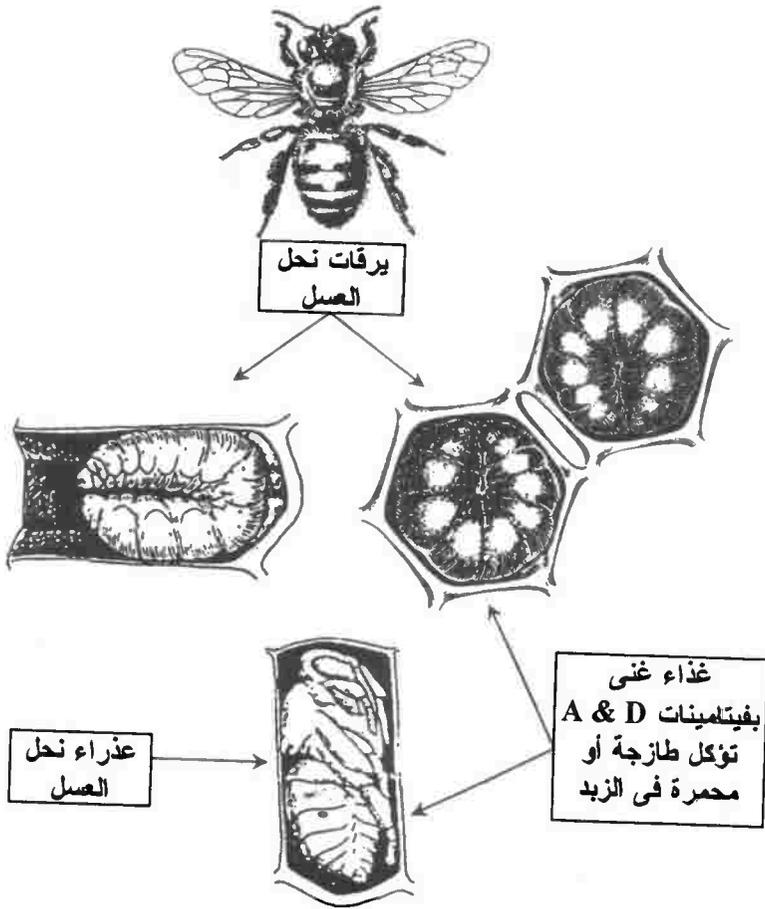
ومن وجهة نظر الإستساعة - يوجد على الأقل ثلاثة أنواع من الحشرات تنتج روتينياً فى أمريكا ومناسبة جداً لتسويقها كأغذية ممتازة fancy foods . وهى حضنة نحل العسل (يرقات و عذارى النحل *Apis mellefera* و حوريات الصراصير

الأليفة *Acheta domestica* ويرقات دودة الشمع (*Galleria mellonella*) • وجميع تلك الحشرات من بين الحشرات التي تناولها Taylor و Carter عام ١٩٧٦ عن قوائم الأكلات الحشرية في كتابهم المرشد الأصلي في الطهي الحشري Original guide to insect cookery • ونظراً لإرتفاع تكلفة اليد العاملة في أمريكا بخلاف دول العالم الثالثة فإن مثل هذه الأغذية ستكون أغذية للوجبات المسائية الغالية الثمن • luxury food

### أ - حضنة نحل العسل Honey Bee Brood

يتميز قسم العذارى بين حضنة نحل العسل بإحتوانه على نسبة عالية من فيتامينات D & A وبنكهته الممتازة • وعندما حضرت الحضنة (يرقات أو عذارى) إما بتحميزها في قليل من الزبد أو تحميرها في كثير من الدهن ثم خلطها مع خضار مطبوخ واختبر خبراء في الغذاء طعمها (Hocking و Matumura عام ١٩٦٠) كانت مقبولة الطعم جداً (شكل ٤٤) وعندما أريد من الخبراء مقارنتها ببعض الأغذية المشهورة ذكر طعم البندق وطعم اللحم المحمر وطعم بذور عباد الشمس والأرز الهش • وأظهر إختبار آخر للطعم أن الخبراء فضلوا تحمير العذارى في قليل من الزبد أو التحمير في الزبد الكثير أو التحميص عند تدخين العذارى أو تخليلها وكانت العذارى المحمصه هي الأقل تفضيلاً • لذا هناك إتجاه لإستغلال الحضنة في إعداد أغذية شهية •

في كندا خاصة في Alberta و Manitoba و Saskatchewan يقتل نحل معظم الخلايا حيث لا تستطيع المستعمرات أن تعيش الشتاء • ويذكر Hocking و Matsumura - ١٩٦٠ في جامعة Alberta أنه في وقت قتل المستعمرات تحوى الخلية الواحدة ١/٦ إلى ٥ ليرقات من حضنة بالغة مغطاة (يرقات / عذارى) وأن ذلك يشكل نحو ١٣٢ طن متري من الحضنة تقدم كل عام • تبلغ نسبة البروتين الخام في الحضنة الطازجة من اليرقات والعذارى نحو ١٥ر٤ و ١٨ر٢% على الترتيب •



شكل ٤٤ : حضنة نحل العسل (اليرقات و العذارى) ذات طعم ونكهة مقبولة جدا كغذاء.

درس Gray عام ١٩٦١ جمع حضنة النحل كغذاء. لجمع يرقات متماثلة العمر والحجم عمل على تركيز تربية الحضنة فى إطارات معينة عن طريق حبس الملكات فى إطارات تحوى جدر عازلة لها. ويزال الإطار بعد رابع يوم عقب إمتلانه بالبيض ويوضع بدلاً منه إطار آخر فارغ. ويسمح بنمو الحضنة إلى أن تغطى معظم اليرقات (٩-١١ يوم). وبواسطة سكين الكشط تعرى عيون الحضنة وتستخرج اليرقات بسهولة بواسطة ماء متدفق لتسقط على قطعة من القماش ويعاد الإطار الفارغ إلى الملكات حيث تفضل الملكات تلك الإطارات لدفعها فى إنتاج أقصى قدر من البيض. ودلت الدراسة على أنه يمكن إنتاج على الأقل رطل من اليرقات كل أسبوع من كل ملكة.

لقد إرتبط نحل العسل فى أذهان العامة من الناس بأنشطة النحل المحببة من زيارته للأزهار وتلقيحه وإنتاج العسل وربما يمثل النحل أحد الحشرات المعروفة جيداً فى أنحاء العالم المختلفة. اذا يمكن أن يشكل العسل شىء نافع فى تغيير موقف الإنسان الغربى تجاه الحشرات كغذاء. والمعلبات التى تحو صغار النحل زنة ٢٨ جم يبلغ ثمنها نحو دولاران وكانت تستورد فى الماضى من اليابان ولكن جمع حضنة النحل على نطاق واسع كمنتج غذائى لم يبدأ بعد فى أمريكا.

وتوجد دراسات الآن عن الإمكانية البيولوجية لجمع ذكور الحضنة drone brood ونشر ذلك للعمل على زيادة طلب السوق عليها. وبذا يمكن للنحالين فى أمريكا مضاعفة دخل الخلية فى السنة بالإنتاج المزدوج من حضنة الذكور والعسل. ومن سوء الحظ دخول حلم الفاروا Varroa mite (شكل ٤٥) إلى الولايات المتحدة قد يعرقل قليلاً هذا الإنتاج.

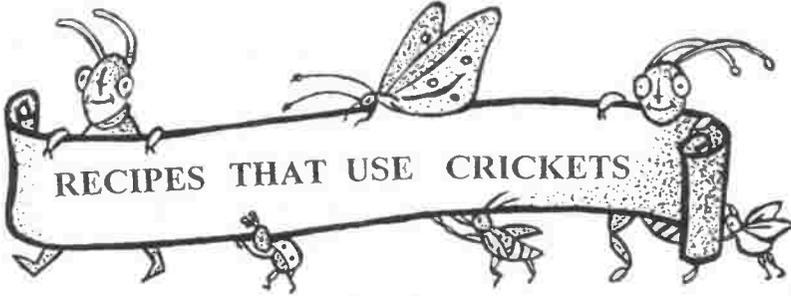
وهناك دراسة فى كندا عن إستخلاص البروتين من الحشرات الكاملة عقب جمع العسل من الخلايا. وأظهرت الدراسة أن النحل الحاف يحوى ٤٩.٨% بروتين خام و ٧.٥% دهن و ٢٧% سكريات و ١١.١ كيتين.



شكل ٤٥ : دخول حلم الفاروا إلى أمريكا قد يعرقل إنتاج نوعية جيدة من عذارى ويرقات نحل العسل لإستخدامها كغذاء .

## ٢ - حوريات الـ Acheta

وصف Taylor و Carter عام ١٩٧٦م ٢٤ طريقة لطهى صراصير الغيظ لإعداد أطباق شهية من هذه الصراصير : منها (شكل ٤٦) صراصير بالخضروات tempura cricket with vegetable وسلطة العشب البحرى بالصراصير cricket seaweed salad والصراصير بالكيرى Bombay curry وشورية البانجاب Punjab broth وخبز بالصراصير cricket-on-the-hearth bread والسلطة الحلوة confetti salad وأرز أبيض بالصراصير creole pilaf - وطبق الصراصير الساخنة بالأفوكادو الشهى hot cricket-avocado dehighit - وطبق الشيكولاتة اللذيذ chocolate chirpies - سلطة البطيخ القافزة jumping melon salad والبيتزا القافزة pizza hopper وفتيرة الصراصير cricket pot pie والصراصير المشروم crickets and mushrooms وخليط الأفوكادو بالصراصير chirping stuffed avocados وصراصير لويس cricket Louis - طبق اليوبيل القافز Jumping jubilee الذى يحضر على أبخرة البراندى - طبق صراصير الهند cridket India - فطائر الصراصير cricket patties claremont - خبز المعمدانى جون John the Baptist bread - بيض الباغى eggs en cocotte - النطاطات الأندونيسية Indonesian hoppers - الصراصير الهشة cricket crisps - طبق صراصير روماكى cricket rumaki - صراصير الكرز والطماطم stuffed cherry tomatoes . ويوجد منتج فى عدد من محلات البيع بالجملة بأمرىكا يسمى "Fishin" crickets (Acheta domestica) يباع الرطل منه (٤٤٥ جم) بـ ١٤ دولار الذى يمثل بالتقريب وزن ١٠٠٠ حورية صرصار حتى فى العمر الثامن وهو الطور المرغوب فى السوق . وتوجد محاولة لتطوير نظام للإنتاج الضخم قليل التكلفة يسمح للمستثمر بمفرده أو مع عمالة قليلة وبمعدات تبلغ تكلفتها الأولية أقل من ١٠٠٠٠ دولار من إنتاج على الأقل خمس أطنان مترية من الحوريات كل عام ليباع فى السوق بأقل من ١٤ دولار للرطل . ومثل هذا المنتج سيكون مناسب وبسعر معقول للوجبات الخفيفة snack food ولإدخالها فى أحد الأطباق السابق الإشارة إليها .

"Fishing crickets" (*Acheta domestica*)

Tempura cricket with vegetables	Cricket seaweed salad		
Bombay curry	Punjab broth	Cricket-on-the-hearth bread	
Confetti salad	Creole pilaf	Hot cricket-avocado delight	
Chocolate chirpies	Jumping melon salad	Pizza hopper	
Cricket pot pie	Crickets and mushrooms		
Chirping stuffed avocados	Cricket Louis		
Jumping jubilee	(prepared over flaming brandy)		
Cricket India	Cricket patties	Claremont	John the Baptist bread
Eggs en cocotte	Indonesian hoppers	Cricket crisps	
Cricket rumaki	Stuffed cherry tomatoes	U.S.A. : 454 g = \$14	



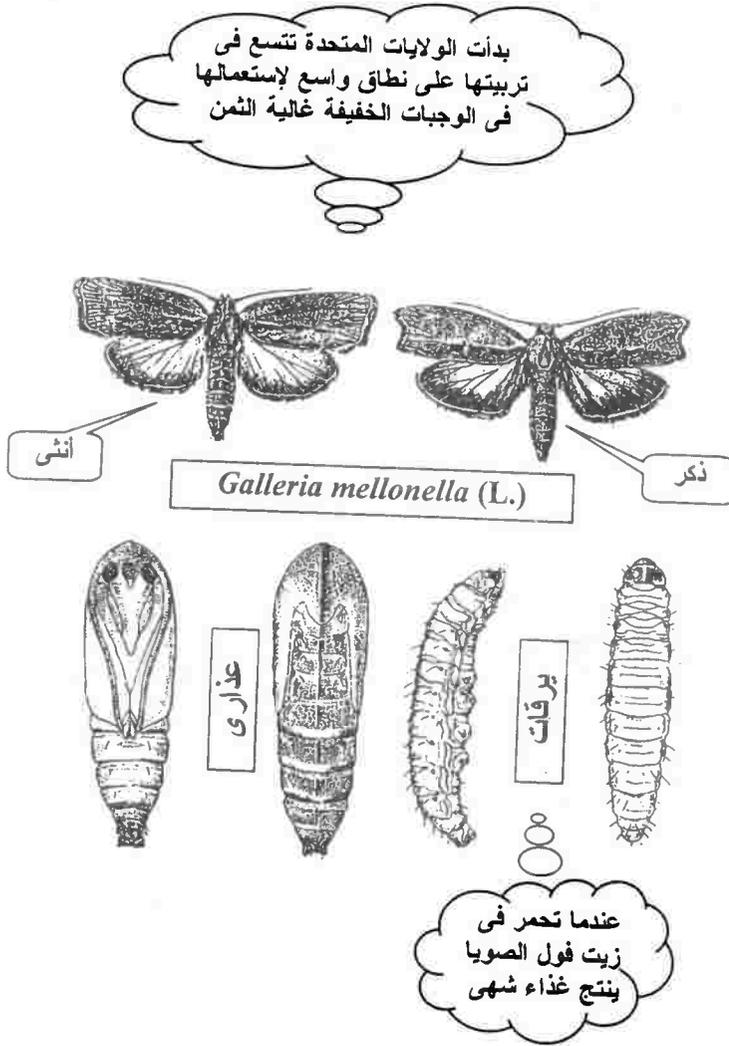
شكل ٤٦ : أطباق شهية متنوعة من الصراصير الأليفة ضمن قائمة الطعام فى أحد المطاعم الكبرى بالولايات المتحدة الأمريكية .

### ٣ - يرقات دودة الشمع *Galleria larvae*

إنتاج يرقات فراشة الشمع (شكل ٤٧) مكلفة ولكنها غذاء ذات أهمية خاصة للإستساغة الكبيرة ونكهتها المميزة عند تناولها . ويذكر Taylor و Carter - ١٩٧٦ أنها الحشرات المحببة لهم . عند وضعها فى زيت فول الصويا الساخن تنتفخ اليرقات فى الحال وتستطيل وتتفجر . وأى شخص يحب طعم رقائق البطاطس أو الفشار سيحب طعم يرقات الشمع المحمرة . ودلت الدراسات عن إمكانية إنتاج يرقات فراشة الشمع تجارياً لتباع فى السوق كغذاء غالى الثمن . والأمريكى الذى يذهب للعشاء ويدفع ٢٢ دولار لقاء ١/٢ دجاجة محمرة مع قليل من البطاطس قد يدفع نفس الثمن لقاء طبق يحوى يرقات *Galleria* محمرة . يوجد طفيل براكونيدى *Apanteles galleriae* يتطفل على يرقات دودة الشمع وهنا يصبح هذا الطفيل آفة ويجب إستبعاده فى برامج الإكثار الضخم لدودة الشمع .

### ٩ - إجراء دراسات مكثفة على نوعية الغذاء وأمان الحشرات المختارة

هناك حاجة إلى دراسات مكثفة عن مكونات ونوعية الغذاء من المعادن والفيتامينات والدهون والألياف للحشرات المختارة كغذاء . ويوجد عديد من التحليلات البيوكيميائية ولكن يوجد قليل من الدراسات على المتاح البيولوجى bioavailability من مكونات الغذاء الحشرى والأوجه الأخرى للتمثيل الغذائى . فالدراسات على الدهون على سبيل المثال يجب ألا تشمل فقط على تحديد المكون الإجمالى للدهن (نسبة فى الوزن الجاف) ولكن على محتوى الدهن من الكوليسترول و triglyceride والـ phospholipids والأحماض الدهنية وتحديد هذه المقاييس بالنسبة لنظم تغذية مختلفة . وفى بعض الحالات - يجب أن تتطرق الدراسات المخاطر التى ترتبط ببعض الحشرات مثل الحساسية أو تلك التى تخترن السموم النباتية أو الحاملة لديدان معدمة أو الـ *Salmonella* أو عناصر ميكروبية أخرى . ومع الحشرات الصالحة للغذاء على البحوث تطوير طرق لإطالة فترة التخزين أو تحسين النوعية الغذائية وشكل وملمس الغذاء الحشرى التى تزيد جذب قطاع أكبر من المستهلكين للغذاء الحشرى .



شكل ٤٧ : يرقات فراشة الشمع من الأغذية الحشرية المقبولة والتي يمكن إنتاج كميات ضخمة منها .