

اضواء على استخدام الحشرات في غذاء الانسان و الحيوان

استاذ مساعد د. ماجد جودة لعبيبي الساعدي

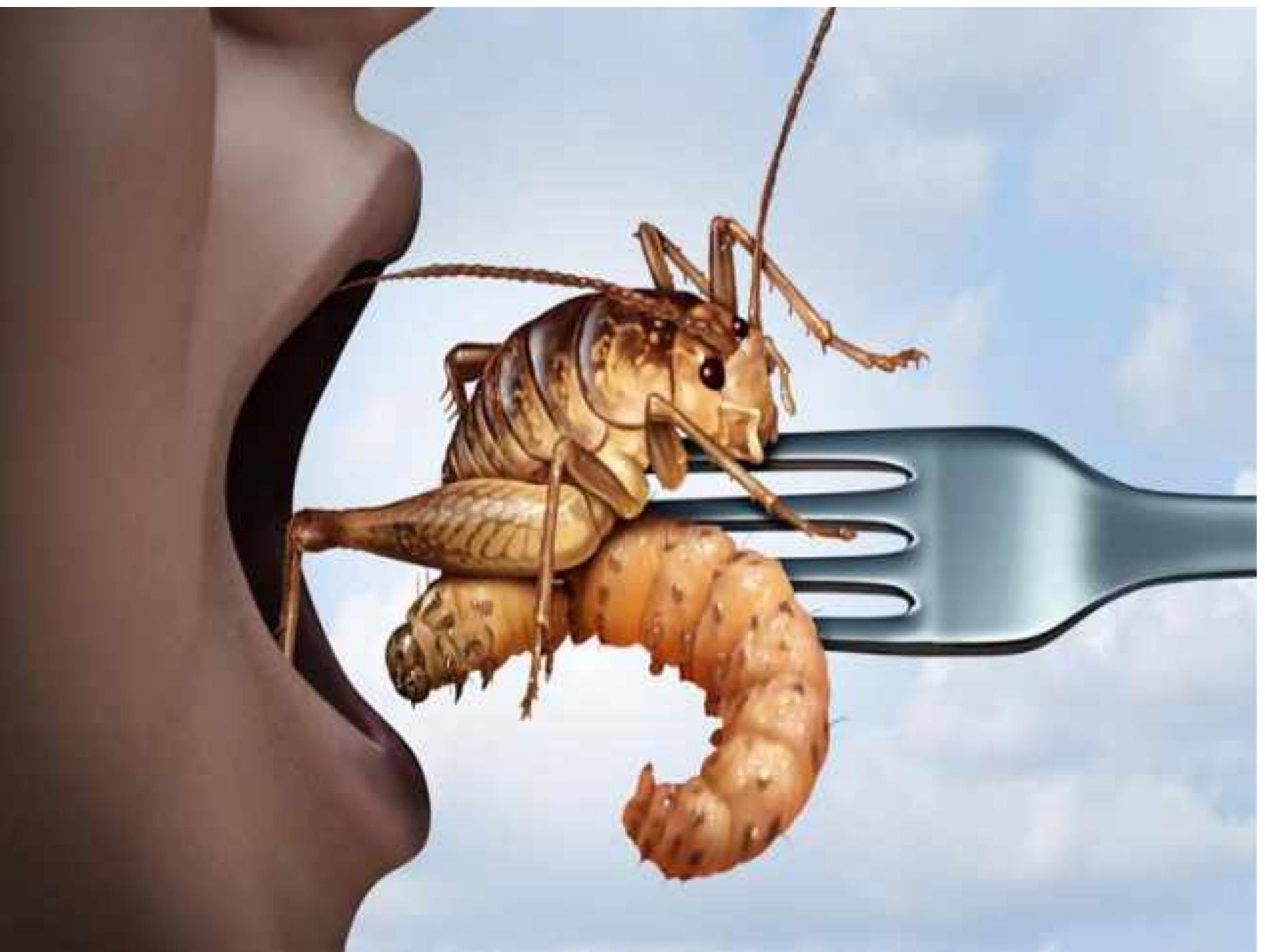
فرع الصحة العامة – كلية الطب البيطري – جامعة بغداد

٣/٣/٢٠٢٤



المقدمة:

ضجت مواقع التواصل الاجتماعي بخبر إقرار الاتحاد الأوروبي مؤخرا باعتبار مسحوق الحشرات، خاصة الصراصير والديدان كبديل مثالي للبروتين. وبحسب ما أفادت تقارير إخبارية فقد أقر الاتحاد الأوروبي قوانين جديدة تسمح باستخدام مسحوق بعض الحشرات كالصراصير المنزلية ويرقات الدودة القشرية كإضافات غذائية آمنة ودخل القانون حيز التنفيذ، قبل ستة أشهر تقريبا والذي يسمح لمنتجات الأغذية بدمج مسحوق الحشرات المجمدة أو المجففة (الكريكت) في المنتجات التي تعتمد في تصنيعها على الدقيق. أما يرقات الدودة القشرية، فسمح باستخدامها في الطعام عموما ، وهو ما أثار جدلا واسعا واستهجن بعضهم إقرار الاتحاد الأوروبي لمسحوق الحشرات، ووصفت بأنها من المستقذرات كما ان الاتحاد الأوروبي قد وافق على اعتبار الجراد المهاجر ويرقات الدودة الصفراء من أصناف الطعام للبشر. وتبحث المفوضية الأوروبية حاليا 8 طلبات إضافية من شركات ومؤسسات غذائية لترخيص إضافة الحشرات في منتجاتها على أن يحمل غلاف الأطعمة التي تحتوي على تلك الحشرات معلومات تشمل اسم و نوع الحشرة و نوع وكمية المحتوى البروتيني





الأسباب و المبررات



ان مصطلح ال Entomophagy يعني استهلاك الحشرات من قبل البشر

من المعروف ان البروتين هو العمود الفقري للخلية البشرية كما ان الجسم لا يستطيع إنتاج بعض الأحماض الأمينية الأساسية التي نحتاجها من أجل البقاء على المدى الطويل، كما اننا كبشر سنحتاج حتما إلى زيادة إنتاجنا الغذائي وتقليل انبعاثات غاز الكربون في نفس الوقت حيث تتطلب الإجابة عن هذه التساؤلات ابتكارًا حقيقيًا فيما يتعلق بإنتاج الغذاء ان تزايد النمو السكاني، و الطلب العالمي المتزايد على الغذاء، وخاصة مصادر البروتين الحيواني. حيث ينتظر ان يصل عدد سكان الارض عام ٢٠٥٠، أكثر من ١٠ مليار نسمة و سنحتاج إلى كميات مهولة من البروتين مع مليارات الحيوانات التي سيتم تربيتها و استهلاكها سنويًا من أجل الغذاء و للأغراض الأخرى كالترفيه و كحيوانات أليفة.

Keeney



علاوة على ذلك، فإن العوامل الأخرى مثل تلوث الأراضي والمياه بسبب الإنتاج الحيواني المكثف والرعي الجائر يؤدي إلى تدهور مجمل الأراضي الزراعية و الغابات، وبالتالي المساهمة في تغير مناخ الأرض و بروز ظاهرة الاحتباس الحراري وغيرها من الأمور البيئية المدمرة. ولذا كانت إحدى الحلول و الطرق العديدة لمعالجة الأمن الغذائي وتوفير الأعلاف هي من خلال استزراع الحشرات.

الحشرات موجودة في كل مكان وتتكاثر بسرعة، ولديها معدلات نمو وتحويل غذائي عالي القيمة و بصمة بيئية منخفضة طوال دورة حياتها مع نسبة عالية من البروتين والدهون والمعادن. وان بالامكان ان تربي على مياة المجاري وبقايا النفايات و فضلات الطعام.و يمكن ان تؤكل كاملة أو مطحونة أو معجونة، او يتم دمجها مع الأطعمة الأخرى. كما يمكن استخدامها على نطاق واسع كعلف لتربية الأحياء المائية و علف الدواجن وحيوانات المزرعة عموما .

كما هو معروف أيضاً فإن زيادة عدد السكان وارتفاع الطلب على الغذاء يؤثران حتماً على النمو الزراعي والحيواني، مما يتطلب بالضرورة أن يزيد من تجريف الغابات واستهلاك المياه وأنبعاث الغازات الدفيئة و مع ضعف او عدم كفاءة معدل التحويل الغذائي للاعلاف التقليدية ولذا تتوقع منظمة الأغذية والزراعة أن يزيد استهلاك لحوم الماشية بحوالي ١٧٣% حتى عام ٢٠٥٠ ولذلك تسلط هذه الأرقام الكبيرة و الصعبة التحقيق و المنال الضوء على أهمية اعتماد مصادر غذائية أخرى بديلة تكون أكثر توازناً واستدامة، مع التركيز على التنوع البيولوجي والسلامة الصحية والتوزيع الأكثر فعالية للبروتينات عالية الجودة لسكان العالم لتشمل التركيز في الحصول على بعض مصادر الغذاء الاستراتيجية (مثل القمح، والشعير ، والفاصوليا، والعدس)، وبعض المصادر الأخرى المستجدة في السلسلة الغذائية مثل الفطريات والطحالب و ((الحشرات)) .



Insects require less care and upkeep than livestock.

أن إنتاج الحشرات يتطلب موارد أقل بكثير (أرض أقل، وأعلاف أقل، ومياه أقل، ووقود نقل أقل، وعمالة بشرية أقل) مقارنة بالماشية الحيوانية كما أنها تمتلك بصمة كربونية (استهلاك طاقة وانبعثات كربونية أو غازات دفيئة) أقل بكثير. حيث تتطلب تربية الحيوانات استخدام الأراضي والآلات، واستخدام المياه، والتصنيع، والمعالجة، والنقل، وأمور أخرى وتفاصيل كثيرة وكلها، ينبعث الكربون من خلالها. من الأهمية بمكان أن نفكر في كيفية خفض تلك البصمة الكربونية وإحداث فرق في تغير المناخ من خلال فهمنا لكيفية انتقال الغذاء من المصدر إلى أفواهنا.



اسباب اخرى اضافية

كما تتميز الحشرات القابلة للأكل بمحتواها العالي من البروتين،
والذي قد يضاهاى المحتوى البروتينى للحوم والأسماك، واحتواء
بعضها وعلى نسبة لا بأس بها من الحديد والكالسيوم، وجميع
الفيتامينات تقريبا و الأحماض الامينية الاساسية، وخاصة
أوميغا٣ وبعض المعادن المهمة كاليود و الفسفور و المغنيسيوم و
المنغنيز و النحاس فمثلا ان اللحم البقري يحتوى على ٦ملغ من
الحديد لكل ١٠٠ غرام من الوزن الجاف، بينما يتراوح محتوى
الحديد للحشرات بين ٨ و٢٠مليغراماً لكل ١٠٠ غرام من الوزن
الجاف و مع ذلك فان مسحوق الحشرات لا يشكل مادة غذائية
متكاملة وانما يتم اضافتها مكملة لغيرها من الاغذية الاخرى
المهمة



كما ثبت بأن البروتينات من النباتات تفتقر إلى بعض الأحماض الأمينية الأساسية، بشكل رئيسي كالليوسين والميثيونين والليسين إضافة إلى أنها أقل قابلية للهضم، مقارنة بالبروتينات الحيوانية، مما يجعل من الضروري الجمع بين مختلف المصادر النباتية و الحيوانية لتكوين بروتينات متناسقة للحصول على نظام غذائي متكامل. لتبرز هنا الحاجة إلى البروتين الحشري.

الحشرات هي حيوانات لا فقارية تنتمي إلى شعبة مفصليات الأرجل. وتمثل ٩٥% من المملكة الحيوانية مع تنوع بيولوجي هائل ومع ذلك، لم تجرى سوى عدد قليل من الأبحاث و الدراسات عن تطبيقها في النظم الغذائية والجوانب الغذائية والتكنولوجية لتربيتها

كما تعد الحشرات مصدرًا واعدًا للبروتينات ذات الجودة الغذائية المماثلة لتلك التي تقدمها الماشية بالإضافة إلى أن تربيتها إضافة إلى أنها تمثل تأثيرًا أقل بكثير على البيئة من حيث الأراضي واستخدام المياه وإزالة الغابات وإنتاج الغازات الدفيئة مقارنة بتربية الحيوانات الحقلية كما سبق وتقدم ذكره

هناك مميزات أخرى مثل فعالية كفاءة التحويل الغذائي من العلف إلى اللحم لدى الحشرات، ففي حالة الصراصير مثلاً لا يلزم سوى ٢.٢ كجم من العلف لإنتاج ١٨ كجم من البروتينات وهي نسبة عالية جداً ومشجعة على الإنتاج بالمقارنة مع غيرها من الأعلاف التقليدية.



كما انه اصبح من المؤكد طبقا للبحوث الحديثة انه لا توجد حالات مثبتة لانتقال الأمراض أو الطفيليات للإنسان من استهلاك الحشرات بشرط أن يتم التعامل مع الحشرات تحت نفس الشروط و المتطلبات الصحية مثل أي طعام آخر). ومع ذلك، قد تحدث بعض الحالات كالحساسية و التي يمكن مقارنتها بالحساسية تجاه المنتجات الغذائية الأخرى

و قد يكون استهلاك الحشرات اقل خطراً لنقل العدوى من بعض المنتجات و المصادر الغذائية الحيوانية المنشأ إلى البشر، على الرغم من أن هذا الموضوع يتطلب المزيد من البحث



تقييم الحالة التغذوية

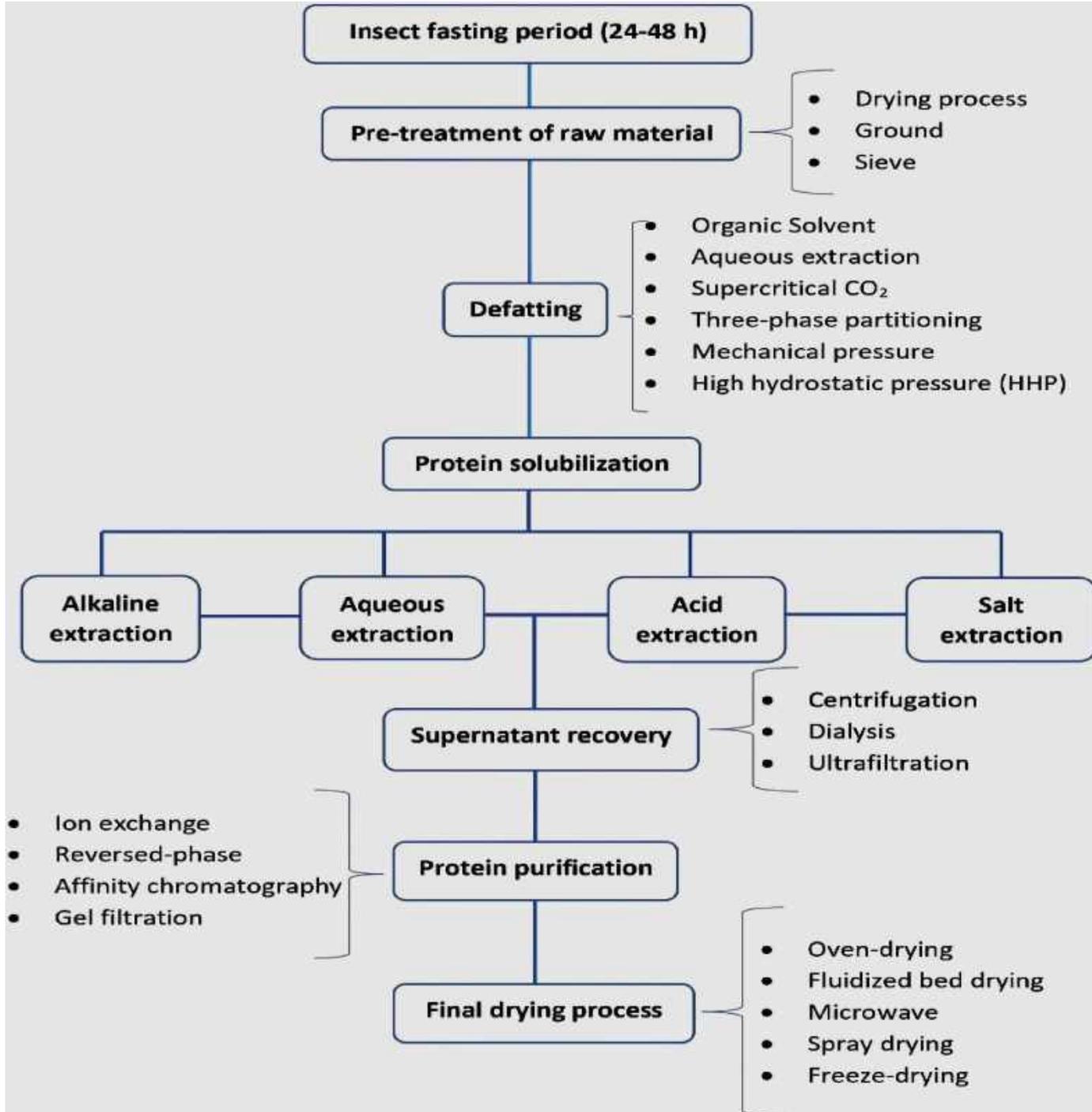
قامت بعض المنظمات بتقييم احتمال استخدام الحشرات كمصادر للغذاء والأعلاف و منها منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (الفاو) بدراسة مستفيضة لمزايا استهلاك الحشرات، مع الأخذ في الاعتبار الجوانب الثقافية و الدينية والاقتصادية والسلامة الصحية والإنتاجية والتغذوية. واستنتجت من خلال هذه الدراسة بشكل عام، ان بروتينات الحشرات لبت جميع متطلبات منظمة الصحة العالمية . لتكون الأحماض الأمينية التي تظهر فيها ذات قيمة عالية للفينيل ألانين والتيروسين والتربتوفان والليسين والثريونين اكثر من المنتجات الحيوانية الأخرى

كما خلصت الدراسة الى ان الحشرات واحدة من أكثر مصادر البروتين البديلة قيمة. وان معظمها صالحة للأكل و تفي بنسب البروتينات و الأحماض الأمينية الأساسية المطلوبة للاستهلاك البشري

و على الرغم من أن الحشرات كغذاء بديل يمكن أن يلبي جميع المزايا المذكورة، إلا أن قبول المستهلكين يظل أهم عائق يجب التغلب عليه لأن أكل الحشرات يرتبط باستثارة مشاعر الاشمئزاز و التقزز ولذلك، فإن الطريقة المقترحة لتحسين قبول الحشرات من قبل المستهلكين هي معالجة الحشرة بأكملها وتحويلها كدقيق أو مسحوق بروتيني مركز ليتم استخدامها بشكل مقبول كمكون غذائي واضافات سيكون مستقبلا واقع حال و امر لامفر منه للأسباب المذكورة انفا .



الاستزراع و التصنيع





اضواء على بعض فقرات التصنيع المهمة التصويم : starvation

يعد وقت صيام الحشرات

احد الاجراءات التصنيعية المهمة التي يجب أخذها في الاعتبار قبل التعامل مع الحشرات للمعالجة. وبهذه العملية المهمة يمكن تقليل عدد الملوثات إلى أقل ما يمكن وبما لا يتداخل مع العمليات التصنيعية اللاحقة حيث يتم تربية الحشرات البالغة والعذارى في بيئة خاضعة للرقابة. قبل استخراج البروتين، حيث يبدأ بتصويم الحشرات لمدة ٢٤ ساعة على الأقل. للحصول على أمعاء الحشرات خالية من البراز المعدي المعوي وأي بقايا او ملوثات أخرى يمكن أن تؤثر على التركيبة الغذائية.



التجفيف :

وهي احد المعالجات الأولية قبل خطوة استخلاص البروتين، حيث يجب معالجة وتجفيف المواد الخام مسبقاً و تقليل الرطوبة وإنتاج مسحوق أنعم وأكثر تركيزاً وعادةً ما تعمل هذه الخطوات الأولية على تحسين كفاءة المنتج .

وبما أن الحشرات مليئة أيضاً بالألياف، يمكن للتجفيف أن يزيد من العمر الافتراضي للأطعمة عن طريق تقليل المحتوى المائي، وبعد التجفيف يتم طحنها ثم غربلتها أخيراً لإنتاج مسحوق ناعم يوفر مساحة سطحية أكبر للتلامس مع المذيبات في المرحلة اللاحقة .

ومن الممكن ان تتم خطوة التجفيف إما في البداية أو في المرحلة الأخيرة من عملية عزل و تنقية البروتين .وتتم اما بالطرق التقليدية مثل التجفيف الشمسي او الحديثة كالتجفيف بالتجميد،

إزالة الدهون : Defatting .

تعتبر عملية إزالة الدهن خطوة مسبقة لاستخراج البروتين، مما يحسن من عملية استخلاص البروتين. حيث يمكن للطرق المختلفة لإزالة الدهون أن تنتج مستخلصات بروتينية ذات خصائص فنية ووظيفية جيدة و كان الهكسان سابقا من المذيبات شائعة الاستخدام في إزالة الدهون الا انه أصبح غير مرغوب فيه بسبب تأثيره السلبي، وتداخله مع السلامة الصحية والتأثيرات على تركيب البروتين المستخلص ويتم حاليا إزالة الدهون بواسطة المذيبات العضوية الأخرى مثل والميثانول والإيثانول، للحصول على الأحماض الأمينية سليمة من الناحية الصحية و الفنية ولزيادة قابلية ذوبان البروتين،





استخدامها كأعلاف حيوانية

وفقاً للاتحاد الدولي لصناعة الأعلاف، بلغ الإنتاج العالمي من الأعلاف الحيوانية المركبة ٧٢٠ مليون طن في عام ٢٠١٠. ويمكن للحشرات أن تكمل مصادر الأعلاف التقليدية مثل فول الصويا والذرة والحبوب ومسحوق السمك. والحشرات التي تتمتع بأكبر إمكانية سريعة لإنتاج الأعلاف على نطاق واسع هي يرقات ذبابة الجندي الأسود، والذبابة المنزلية الشائعة ودودة الدقيق الصفراء - و يتم حالياً دراسة أنواع أخرى من الحشرات لهذا الغرض. ويقوم المنتجون في الصين وجنوب أفريقيا وإسبانيا والولايات المتحدة بالفعل بتربية كميات كبيرة من الذباب لتربية لاستخدامها كاعلاف مركزة للاسماك وأعلاف الدواجن عن طريق تنميتها على فضلات الصناعات الغذائية المختلفة والنفايات العضوية كمخلفات المجازر .

تطبيقات ومشاريع واعدة

اولا :

أحدثت شركة **AgriProtein** التي تأسست عام ٢٠١٠ في جنوب أفريقيا هزة في إنتاج المواد العلفية. حيث ابتكرت طرقاً لتحويل الفواكه والخضر الفائضة والمتعفنة وفضلات صناعة اللحوم، كالدماغ والأحشاء والروث، إلى اوساط لاستزراع الحشرات وإنتاج علف حشري عالي الكفاءة للحيوانات التي تُعلف تقليدياً على مسحوقاً من الأسماك وفول الصويا.

اذ ان ثلث السمك الذي يستخرج من البحار والمحيطات يطحن ليتحول إلى مسحوق سمك علفي . ويتم الصيد بكميات ضخمة جدا مما يؤدي الى هبوط المخزون السمكي وازدياد الطلب الى رفع الأسعار لمستويات قياسية. إضافة الى الارتفاع الجنوني بأسعار فول الصويا على مستوى العالم باعتبارها أكبر مصدر بروتيني للاعلاف

حيث ثبت أن البديل القائم على الحشرات يعني الاستغناء عن فول الصويا و تقليل صيد ملايين الأطنان من الأسماك لإنتاج العلف، كما يعني إرسال نفايات أقل الى المطامر الصحية . حيث بدأت بتربية نحو ٨.٥ بليون ذبابة، تنتج سبعة أطنان يومياً من العلف القائم على اليرقات

واسمه التجاري
MagMeal.
maggots

ثانيا

أما شركة **Enterra Feed** في مدينة فانكوفر الكندية فقد افتتحت في آذار عام ٢٠٢٢ مصنعاً تتم فيه تربية اليرقات في أطباق مزودة بأجهزة استشعار ترصد وقت التغذية الآلية، ومحتواها من البروتينات ، ودرجات الحرارة في الأطباق. وتتيح هذه البيانات للتقنيين تحديد أفضل أوقات للجني عندما يبلغ البروتين الحشري والمحتوى الدهني ذروتها. وسوف يستقبل المصنع مبدئياً خمسمئة طن من فضلات الطعام يومياً لتغذية مليارات من يرقات ذباب من نوع الجندي الأسود لتنتج كميات كبيرة من الاعلاف ذات المحتوى البروتيني العالي

ثالثا

أكدت شركة **Ynsect** الباريسية الناشئة مؤخراً أنها ستبني أول مصنع أوتوماتيكي بالكامل في العالم إنتاج الحشرات من القمامة على نطاق واسع، الذي سيكون قادراً على إنتاج عشرة آلاف طن سنوياً من المسحوق البروتيني المجفف والدهن السائل ومشتقات الكيتين ذو الاستخدام المزدوج من استزراع الحشرات .

has been around for millennia. Arise to have waded lyrical on cicada mites. Not only do insects contain great nutritional values, but they have also proven to be more environmentally friendly than raising some livestock. Here we look at some of the more popular insects consumed around the world.

Edible insects species

Number of species by country



Latin America
 1.5k species of insects have long been well documented by the indigenous people in Mexico, who harvested the insects according to their life and insect cycles, and seasonal changes.

Oceania
 Grasshoppers and scarab beetles became important sources of food. Caterpillars are popular during the rainy season, when hunting game and fishing become difficult. In some, 12 caterpillar species are produced by the indigenous community in Australia alone.

Thailand
 Migration patterns in many Asian countries help describe the spread of insects. In entomological research in Thailand, where outdoor workers from northeastern Thailand migrate to southern parts of the country, including Bangkok, with an estimated 20 insect species for consumption.

Southeast Asia
 Consumers prefer cicada species of a single variety, of which the red parts (wings and thorax) are processed and served as a highly priced delicacy. While adults (wings and 44 found other insects) while larval non-edible parts are discarded as a seasonal delicacy.

Bug's proteins and fat are filling



Mealworm
Tenebrio molitor
 Africa | Asia | South America | The Americas
 Its larvae is thought to be like a healthy eating. It can be fried, roasted, steamed or fried.

Witchetty grub
Acrida
 Traditionally eaten for the Aboriginals, it can be eaten raw or roasted. It is thought to taste like roast chicken when cooked.



27g

Silkworm
Bombyx mori
 Korea | Thailand | China | Japan
 Not only are the silkworms good for silk rearing, they can also be consumed.



They eat and live in cocoons.

1kg

Ant eggs
Polyergus
 Mexico | Thailand
 Also known as "locustmole" or "black ant eggs", they are commonly served as a treat filling to sweets.



1kg

Caterpillar
Lepidoptera
 South Africa | Asia | France | Belgium
 A popular delicacy in South Africa, approximately 15 South African species are harvested each year.



2kg

Protein (g)	Fat (g)
27	14
25	9
26	2
1	3
1	8

Grasshopper
Cicadella
 Mexico | Africa | America | Thailand
 Referred to "chappin", they are a popular delicacy in Mexico. It has a similar flavor to shrimp and grasshopper. It must be cooked thoroughly, due to pesticides.



3kg

Cicada
Cicadella
 Asia | Africa
 It is thought to have a soft, juicy body and after it is cooked, it can also be fried.



1kg

Cricket
Gryllus
 Cambodia | Thailand | Africa | America
 Usually served as a snack. It was reported that the Sinhalese Indians had named "krikan" "kara cricket" upon their first seeing them.



5kg

Termites
Reticulitermes
 Africa | Indonesia
 It has a lower protein content when dry-roasted than when dried. In Mexico, termites are all roasted before crushed to extend their shelf life.



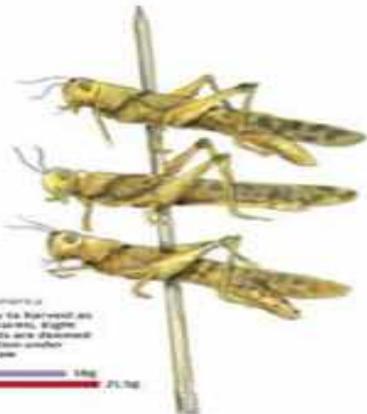
7g

Worm
Concombre
 Southeast Asia | South America | Africa
 It is a popular delicacy in Papua New Guinea and Malawi. It can be fermented.



7g

Locust
Schistocerca
 Africa | China | America
 Locusts are easy to harvest as they occur in swarms. Eight species of locusts are deemed fit for consumption under Jewish dietary law.



1kg

Wasp
Vespa
 Mexico | Thailand | Laos | Japan | South America
 The larvae of the yellow jacket wasp, known as "betta" or "betta", is a popular delicacy. It is made so that they are crushed from other sources to meet demand.



1kg

Beet larvae
Beet
 Germany | Congo | Thailand
 It is often prepared as a high-protein dish in Thailand, especially in northern Thailand.



1.5kg

Source: Insects and Spiders as Food and Feed Resources, FAO, 2013

رأي الشريعة الإسلامية

يقول خبراء وعلماء الشريعة الإسلامية إنه لا يوجد حكم واضح في الشريعة بشأن ما إذا كان يمكن أكل الحشرات أما لا ، إلا أن معظمهم يرى أن تناول الجراد (حلال) كما ورد في القرآن الكريم . لكن العديد منهم يرفضون استهلاك أنواع الحشرات الأخرى لأنها تعتبر مستقدرة ومن النجاسات او (غير نظيفة).

كما يذكر انه عندما اشتد حصار المشركين على المسلمين في شعب ابي طالب ومنع عنهم الطعام والشراب سال المسلمون الرسول الاكرم ان كيف يعالجون امرهم قال رسول الله (ص): (الشعب وما فيه) اي بمعنى امكانية استهلاك الحشرات

الاستنتاج



من المؤكد انه ستكون عملية استزراع الحشرات الصالحة للأكل مستقبلا مصدرًا واعدًا للبروتين وبديل مهما لسكان الارض المتزايدين، ملبية لمتطلباتهم و تحقيق أهداف التنمية المستدامة لمنظمة الصحة العالمية. لتمثل وتدرج في الثقافة الغذائية السائدة كنظام غذائي أكثر كفاءة ومقبولية .

وإلى جانب العامل الغذائي، كشفت الدراسات و الابحاث العلمية الحديثة عن تطبيقات تكنولوجية كبيرة ومهمة لتحسين استخلاص البروتين الحشري بجودة وظيفية ومميزات غذائية رائعة، الا انها تحتاج إلى دراسات اخرى شاملة مركزة و فهم كامل حيث قد تمثل كل مرحلة من مراحل حياة الحشرة صورة بروتينية مختلفة ومميزة باختلاف ادوار الحياة التي تمر بها الحشرة ونتيجة مختلفة فيما يتعلق بالخصائص الفيزيائية و الكيميائية للبروتينات المكونة لها في كل مرحلة من مراحل الاستحالة

التوصيات



يفترض أن تنظر الدراسات المستقبلية المستفيضة عن استزراع الحشرات في تقنيات بديلة أخرى للاستخلاص البروتين من خلال تجنب المذيبات العضوية واستخدام المعالجات غير الحرارية لتحسين استخراج البروتين بأداء أكثر كفاءة وثبات لأضهارها كبديل مؤكد للبروتين الحيواني كما يمكن أن يساعد استكشاف معالجات جديدة لزيادة قبول المستهلك من ناحية اللون و الطعم و الرائحة . ومن جهة أخرى ، ينبغي إجراء المزيد من الأبحاث مستقبلا لتسليط الضوء على استعداد المستهلك لدفع ثمن المنتجات من الحيوانات التي تتغذى على الحشرات والمنتجات المصنوعة من الحشرات. واعتبار ذلك كواقع حال و امر مطلوب بشدة ولاغنى عنه .



شكرا جزىلا لاصغائكم