إجابة السؤال الأول:

1-أ- رغم أن كل من التطفل الحشرى والإفتراس الحشرى يؤدى إلى موت العائل أو الفريسة إلا أنه فى حالة التطفل الحشرى يرتبط الطفيل بفرد واحد من العائل لكى يكمل دورة حياته (مثل تطفل الطفيل *Tachina larvarum* على يرقات دودة ورق القطن) بينما يحتاج المفترس إلى العديد من الفرائس لكى يكمل دورة حياته، كما أن عملية التطفل تتم خلال الأطوار الغير كاملة بينما تتم عملية الإفتراس خلال الطور الكامل فقط أو الطور الكامل واليرقة (فى المفترسات كاملة التشكل) مثل أبى العيد 11 نقطة أو الطور الكامل والحورية (فى المفترسات ناقصة التشكل) مثل فرس النبى .

ب- التطفل الخارجى تتم فيه عملية التطفل والتغذية من خارج العائل مثل الطفيل *Pimpla roborator* على يرقات دودة اللوز القرنفلية، أما فى التطفل الداخلى يكون تغذية الطور المتطفل (اليرقة) داخل العائل مثل الطفيل *Aphidius matricaria* على من الخوخ .

جـ- التطفل المتضاعف يتم فيه التطفل ووضع البيض أكثر من مرة داخل جسم العائل، بينما فى التطفل المتزايد يقوم طفيل (ويطلق عليه الطفيل الثانوى) بالتطفل على الطفيل الأولى الذى يتطفل على حشرة ليست طفيلا على الإطلاق، كما قد يتطفل طفيل ثالث على الطفيل الثانوى وهكذا .

د- طفيل البيض الحقيقى هو الذى يضع بيضه داخل بيض العائل ثم يفقس بيض الطفيل ويكمل دورة حياته داخل بيضة العائل وتخرج الحشرة الكاملة للطفيل من ثقب تصنعه فى بيضة العائل التى لا تفقس مطلقا مثال ذلك طفيل التريكوجراما، أما طفيل البيض - يرقات فيضع بيضه أيضا داخل بيض العائل ثم تفقس بيضة العائل وتفقس بداخلها بيضة الطفيل إلى يرقة تتغذى داخل يرقة العائل التى تموت بعد ذلك بينما تنجح يرقة الطفيل فى إكمال دورة حياتها مثل الطفيل *Chelonus inanitus* .

هـ- فى التطفل الإنفرادى فإنه مهما وضع الطفيل من أعداد البيض داخل جسم العائل فإن فردا واحدا فقط هو الذى ينجح فى إكمال دورة حياته، أما فى حالة التطفل متعدد الأجنة فإن البيضة الواحدة من بيض الطفيل يحدث داخلها إنقسامات لنواة الخلية وبالتالى يخرج من البيضة الواحدة عدد من اليرقات تنجح جميعها فى إكمال دورة الحياة وبذلك ينتج عدد من الحشرات الكاملة للطفيل من بيضة واحدة .

2- يحتاج الباحثون فى مجال المكافحة البيولوجية إلى تخزين الحشرات المتطفلة لواحد أو أكثر مما يلى:

أ- عند نقل الحشرات النافعة بين الأقطار المختلفة حيث قد تستغرق عملية النقل عدة أيام.

ب- عند الرغبة فى تأجيل موعد إكثار أو إطلاق الطفيل حتى تواجد أو ظهور العائل .

جـ- عند غياب الذكور أثناء تربية الطفيل فيسمح للإناث (التى تتوالد بكريا منتجة ذكورا فقط) الغير ملقحة بوضع البيض ثم تخزن لحين خروج الحشرات الكاملة التى تكون ذكورا فقط فتستخدم لتلقيح الإناث الأمهات وبذلك تنقذ التربية.

وتتم عملية تخزين الحشرات المتطفلة بوضعها داخل عبوات خاصة مع وضع قطيرات من عسل النحل للتغذية، ثم حفظها داخل الثلاجة على درجة حرارة منخفضة (8 ^{0}م عادة) فتعيش لمدة طويلة مع مراعاة ضرورة إخراجها من الثلاجة كل عدة أيام مع تغيير العبوات وتقديم الغذاء.

ليس المهم إطالة فترة تخزين الحشرات المتطفلة ولكن نحكم على نجاح عملية التخزين بدراسة تأثير درجة الحرارة المنخفضة وطول مدة التخزين على الكفاءة الحيوية للحشرات المخزنة بعد التخزين .

إجابـة السـؤال الثانـى :

أ- قد ينجح الطفيل الحشرى فى العثور على العائل وتقوم أنثى الطفيل بوضع البيض داخل جسم العائل إلا أن عملية التطفل قد لا تنجح إذا كان العائل منيعا ضد عملية التطفل بهذا الطفيل حيث تقوم الخلايا الإبتلاعيةPhagocytes الموجودة فى دم العائل بمهاجمة الطفيل فى مراحله الأولى للنمو(نمو الجنين داخل البيضة) وتحيط به فلا يصله أى غذاء وتحيط الخلايا الإبتلاعية بالطفيل تماما وتسمى هذه العملية بالتحوصل encapsulation وتبقى لحين موت العائل وتحلله حيث تقوم الخلايا الإبتلاعية بابتلاعه فتسمى العملية بأكملها Phagocytosis . مثال ذلك ما يحدث عندما تقوم الحشرات المتطفلة على يرقات ذبابة الفاكهة بالتطفل على يرقات ذبابة القرعيات ، ومثالها أيضا عندما يتطفل الطفيل *Apanteles ruficrus* الذى يتطفل بنجاح على يرقات أبى دقيق الكرنب *Pieris brassica* بالتطفل على يرقات أبى دقيق من النوع *Mamestra brassica* .

ب- تتم تربية وإكثار المفترس الحشرى كريبتوليمس كميا بجعله يتغذى على بق الموالح الدقيقى المربى على نموات البطاطس من الصنف Bliss triumph وتتم حسب الخطوات الآتية:

1- تخزن الدرنات ثلاثة أشهر تحت ظروف التبريد مع التهوية لحين ظهور نموات البطاطس فيتم زراعتها فى صوانى خاصة وتغطى بتربة رطبة وتوضع فى غرفة العدوى على درجة حرارة 21.1 – 23.3 ^{0}م وترش بالماء مع التحكم فى الإضاءة ،ثم بعد 4 – 5 أيام تعامل النموات بمبيد فطرى، وعندما يصل طول النموات 30 – 40سم تثبت أكياس من الخيش خلف الصوانى .

2- يتم الحصول على حوريات بق الموالح الدقيقى مجمعة على نموات ويتم هزها فوق نموات البطاطس فتتعلق بها وتمتص منها العصارة وسرعان ما تنمو هذه الحوريات حتى تصل إلى طور الحشرة الكاملة التى تتكاثر معطية أعداد كبيرة من الحوريات التى يسمح لها بالتجمع بأعداد كبيرة على أفرع مورقة وطازجة .

3- تنقل الأفرع بما عليها من حوريات إلى غرفة إنتاج المفترس حيث توضع على بطاطس منبتة فى صوانى، بعد أن تبدأ النموات فى الجفاف تنتقل حوريات المفترس إلى نموات البطاطس، وعندما

يصل عمر الحوريات إلى ثمانية أيام يتم إدخال الحشرات الكاملة للمفترس بمعدل 30 – 40 حشرة/صينية وتترك لتقوم بوضع البيض على النموات والصوانى لمدة عشرون يوما .

4- يتم جذب الحشرات الكاملة التى أدخلت إلى منطقة مضيئة فى الغرفة ويتم إطلاقها خارج الغرفة بينما تتغذى يرقات المفترس على حوريات البق الدقيقى وتنمو لحين التحول إلى طور العذراء فتقوم بهذه العملية على القماش الخيش الموجود خلف الصوانى.

5- بعد ثمانية عشر يوما يتم جمع الحشرات الكاملة بجذبها فوق قماش مثبت على فتحة شباك مضيئة فى غرفة إنتاج المفترس حيث يستعمل قمع عريض لتعبئة الحشرات الكاملة للمفترس كل 1000/أنبوبة خاصة. يتم جمع الحشرات الكاملة يوميا طوال 21 يوما .

6- يتم إطلاق المفترس بمعدل 20حشرة كاملة/شجرة كما يتم الإطلاق من 1 – 5 مرات حسب شدة الإصابة، كما يراعى تجويع الحشرات من 12 – 18 ساعة قبل الإطلاق .

إجابـة السـؤال الثالـث :

أ- تتغذى العديد من أنواع العناكب الحقيقية على الحشرات، وعلى الرغم من صعوبة تربيتها إلا أنه قد تم الإستفادة منها فى المكافحة البيولوجية لبعض الحشرات الضارة كما يظهر من المثالين التاليين:

1- أستخدم العنكبوت المفترس *Thanatus flavidus* بنجاح فى مكافحة بق الفراش الذى كان قد انتشر فى معسكرات اللاجئين باليونان .

2- أمكن استخدام العنكبوت الإجتماعى *Mallos gregalis* فى مكافحة الحشرات الكاملة للذباب المنزلى الذى انتشر بالمكسيك عن طريق وضع أفرع النباتات المغطاه بالنسيج العنكبوتى فيتم اصطياده بأعداد كبيرة .

ب-

- البللورات السامة للحشرات *Bacillus thuringiensis* δ endotoxin هو إفراز يظهر على شكل بللورة تفرزها البكتيريا *Bacillus thuringiensis* المفرزة للبللورات والممرضة للحشرات وقت التحول إلى جرثومة فيصبح بداخل الكيس الجرثومى الجرثومة وبجوا رها البللورة التى وجد أنها تحتوى على 17% نيتروجين وما لايقل عن 17% أحماض أمينية وتقبل الصبغ بمعظم الصبغات البيولوجية. وأغلب الحشرات الحساسة لهذا التوكسين تتبع رتبة حرشفية الأجنحة كما أن منها ما يؤثر على الحشرات ذات الجناحين ومنها ما يؤثر على الحشرات غمدية الأجنحة.

بعد إبتلاع الحشرة لجراثيم البكتيريا يذوب جدار الجرثومة وتنطلق البللورة لتذوب فى السائل القلوى فى المعى الوسطى وتؤدى إلى شلل فى الأمعاء وتكسر طبقة الإبيثيليم خلال 50 – 55 دقيقة من إبتلاع الجراثيم وتسقط فى فراغ الأمعاء مما يسهل على البكتيريا الخضرية مهاجمة الغشاء القاعدى واختراقه والوصول إلى الدم والتكاثر به مسببة موت الحشرة .

- بعض الوسائل الدفاعية تستخدمها الحشرات للدفاع عن نفسها ضد النيماتودا الممرضة للحشرات (كما هو واضح من الأسئلة يختار الطالب ثلاثة وسائل فقط) :

1- إبتعاد الأفراد المصابة بالنيماتودا عن باقى أفراد الطائفة ، كما فى النمل الأبيض .

2- الإخراج بمعدل عالى جدا لمنع دخول النيماتودا ، كما فى الجعال .

3- الهروب بالنخر داخل العائل النباتى للإبتعاد عن النيماتودا الممرضة للحشرات .

4- تستطيع بعض الأنواع من الحشرات غلق الثغور التنفسية لمنع النيماتودا من الدخول .

5- إحداث إطلاقات مفاجئة من غاز ثانى أكسيد الكربون من خلال الثغور التنفسية لحجب المسار الكيميائى للبكتيريا الممرضة للحشرات .

6- بعض أنواع الحشرات ذات جدار جسم سميك لا يستطيع الطور المعدى النفاذ من خلاله .

7- بعض أنواع الحشرات تستطيع استخدام بعض الوسائل الفسيولوجية الدفاعية الموجودة بدم الحشرة لمهاجمة وقتل الطور المعدى بعد دخوله .