

Avec la participation financière de :



## **LA LUTTE INTÉGRÉE CONTRE LA MOUCHE DU BLEUET AU SAGUENAY-LAC-ST-JEAN**

### **GUIDE TECHNIQUE**



Réalisé par :  
Frédéric McCune et Valérie Fournier  
Université Laval

15 avril 2024

Les résultats, opinions et recommandations exprimés dans ce rapport émanent de l'auteur ou des auteurs et n'engagent aucunement le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

## MISE EN CONTEXTE

Ce guide technique présente des résultats du projet « Phénologie et biologie de la mouche du bleuet dans le contexte du Saguenay Lac-Saint-Jean », réalisé par l'Université Laval, ainsi que certains éléments tirés de la littérature. Il vise à présenter succinctement les stratégies et outils qui s'offrent aux producteurs de bleuet nain pour lutter contre la mouche du bleuet dans une optique de lutte intégrée.

Ce guide comporte une présentation de la mouche du bleuet, puis aborde les stratégies et outils liés au dépistage, à la lutte culturelle, à la lutte physique, à la lutte biologique, puis à la lutte chimique.

Ce guide est complémentaire au rapport final du projet, disponible sur Agri-Réseau, et à la [Fiche technique Bleuet nain : La mouche du bleuet](#).



**Figure 1. Mouche du bleuet adulte (*Rhagoletis mendax*) (Source : © Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection – MAPAQ, disponible sur [IRIIS phytoprotection](#))**

**Source de l'image en couverture : © Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection – MAPAQ, disponible sur [IRIIS phytoprotection](#)**

## LA MOUCHE DU BLEUET

La mouche du bleuet (*Rhagoletis mendax* Curran, 1932, Diptera : Tephritidae) est un ravageur de premier ordre dans la culture du bleuet nain. La larve de la mouche se nourrit de la chair des fruits, les rendant invendable.

La mouche du bleuet a été classée comme un organisme de quarantaine par l'Agence Canadienne d'Inspection des Aliments (ACIA) et des normes strictes sont imposées pour éviter son introduction des zones infestées vers les zones saines. Malheureusement, une telle introduction s'est produite en 2018, alors que la mouche du bleuet a été détectée au Saguenay-Lac-St-Jean, une région jusqu'alors épargnée. L'ACIA a alors étendu la zone réglementée pour la mouche du bleuet aux MRC de cette région.

Toute l'information sur ce ravageur disponible auprès de l'ACIA est [ici](#).

Un dépistage important réalisé par le MAPAQ et le Club Conseil Bleuet depuis 2020 a révélé que le ravageur était bien implanté au Saguenay-Lac-St-Jean et qu'il avait le potentiel de devenir un ravageur de premier ordre dans cette région.

La mouche du bleuet est originaire de l'Amérique du Nord. Elle ne possède qu'une seule génération par année. Les adultes émergent au début de l'été, passent environ de sept à dix jours à s'alimenter, puis se reproduisent. Les femelles pondent de 25 à 100 œufs durant leur vie, chacun dans un fruit différent. Les larves éclosent de trois à dix jours plus tard et se nourrissent du fruit. Le développement larvaire prend de 17 à 30 jours, à la suite duquel les larves se laissent tomber au sol et s'enfouissent afin de devenir une pupe. La pupe entre en diapause obligatoire pour l'hiver, alors que la prochaine génération d'adulte émergera à l'été suivant.

Pour plus d'information, consultez la [Fiche technique Bleuet nain : La mouche du bleuet](#) et la [Fiche sur la mouche du bleuet sur IRIIS phytoprotection](#).

## LE DÉPISTAGE

Tout programme de lutte intégrée repose sur une bonne connaissance des populations de ravageurs dans un champ. Le dépistage est la plus importante action à poser.

Le dépistage de la mouche du bleuet s'effectue avec des pièges collants jaunes Pherocon® AM (Trécé Inc., Adair, OK; vendus par [Distributions Solida Inc.](#), St-Ferréol-les-Neiges, QC). Ces pièges doivent être installés au-dessus des plants, de 15 à 30 cm de ceux-ci, l'arête du pli et la surface collante jaune orientées vers les plants. Il est important de retirer les brindilles et objets pouvant obstruer les pièges. Pour un dépistage efficace, il faut vérifier les pièges une fois par semaine, voire deux fois par semaine en cas d'infestation importante. Les pièges abîmés, recouverts d'insectes ou de débris ou installés il y a plus de deux semaines devraient être changés.



**Figure 2. Exemple d'un piège collant jaune correctement disposé au-dessus des plants de bleuet pour le dépistage de la mouche du bleuet (Photo : A. Demers)**

Le nombre de pièges à installer, leur disposition et la date de leur installation sont trois aspects importants.

La [Fiche technique Bleuet nain : La mouche du bleuet](#) recommande d'installer quatre pièges pour les champs de 2 ha ou moins, six pièges pour les champs de 3 à 5 ha, 15 pièges pour les champs de 6 à 16 ha et un piège par hectare (jusqu'à un maximum de 20) pour les champs de plus de 16 ha.

La mouche du bleuet a un cycle de vie d'un an. Les pupes tombent au sol sous les fruits et y passent l'hiver. Les adultes émergent donc, l'année suivante, dans des champs en croissance végétative. Ils doivent donc se déplacer vers des champs en production. Puisque sa capacité de vol est limitée, la mouche du bleuet utilise principalement les bords des champs. Nos résultats ont révélé qu'elle se trouve également en abondance dans les parcelles de forêt entourant les champs. Il faut donc placer les pièges pour le dépistage dans les premiers mètres des champs en production bordant des champs en croissance végétative ou des parcelles de forêt. La mouche du bleuet risque également de se déplacer en suivant les vents dominants. Ceux-ci sont donc à prendre en compte dans l'installation des pièges. Il faut également s'assurer de couvrir la bleuetière de façon représentative.

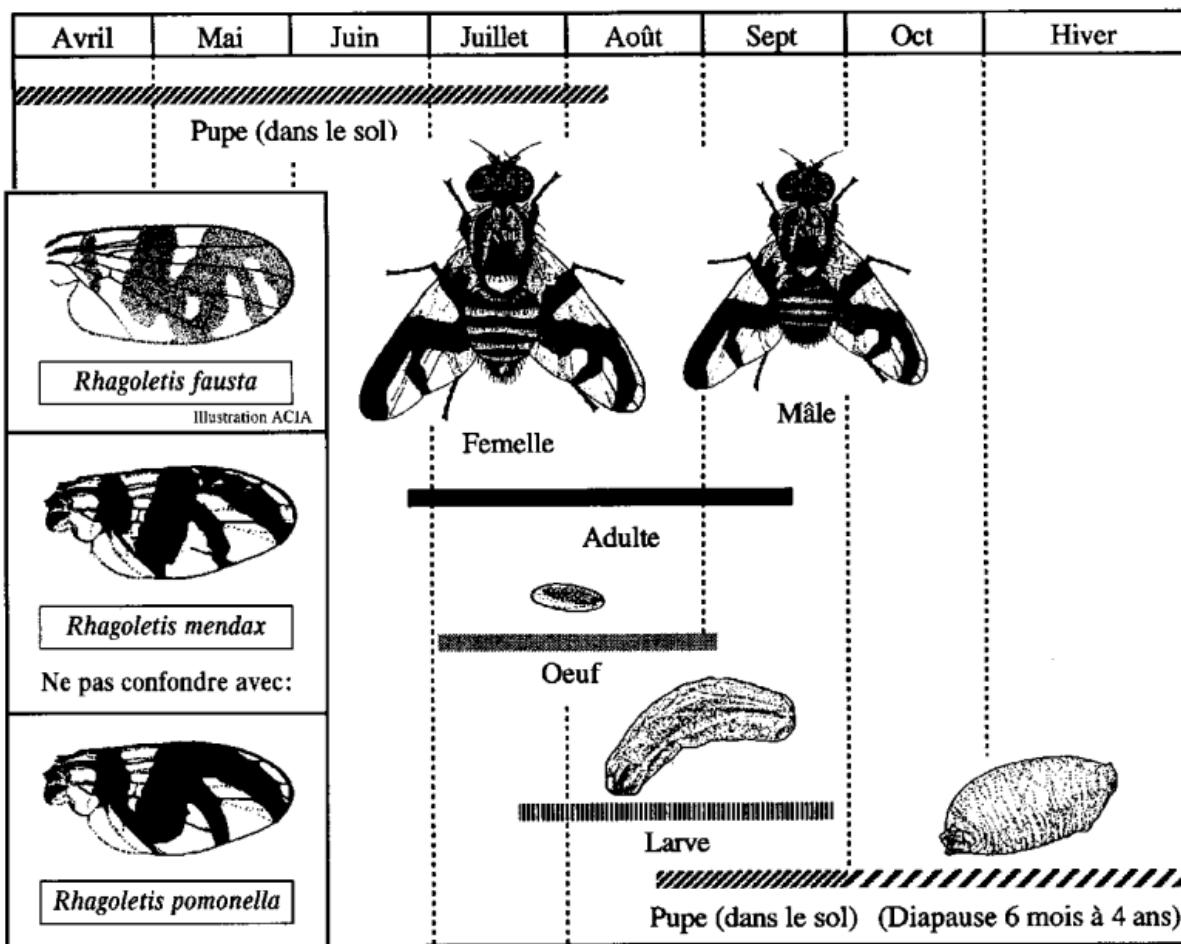


Figure 3. Cycle vital de la mouche du bleuet (Source : MAPAQ et ACIA, disponible dans la [Fiche technique Bleuet nain : La mouche du bleuet](#))

Nos résultats démontrent que les pics de population de la mouche du bleuet ont lieu de la mi-juin à la mi-août, mais qu'ils sont variables d'une année à l'autre. Il est important de débuter le dépistage au bon moment afin de détecter la présence de la mouche dès son apparition. Les stratégies d'intervention n'en seront que plus efficaces. Un modèle bioclimatique basé sur les degrés jours peut permettre de prédire l'apparition de la mouche du bleuet (Teixeira et Polavarapu, 2001).

- Les modèles bioclimatiques basés sur les degrés-jours permettent de prédire l'apparition des insectes en se basant sur l'accumulation de chaleur. Ils utilisent une valeur de base et requiert le calcul des degrés-jours.
- Les degrés-jours correspondent à l'accumulation de chaleur pour une date donnée. La température moyenne du sol lors d'une journée correspond au nombre de degré-jours pour cette date. Le nombre de degrés-jours accumulés correspond à la somme de tous les degrés-jours des dates précédentes.
- La valeur de base est la valeur sous laquelle un insecte n'obtient pas suffisamment de chaleur pour son développement. Pour la mouche du bleuet, cette valeur est de 4,7°C. Il suffit de soustraire cette valeur de la température du sol observée afin d'obtenir les degrés-jours réels pour l'insecte.
- Par exemple, si la température du sol est de 3,0°C en moyenne une journée, aucun degré-jour n'est accumulé pour la mouche du bleuet. Si elle est de 5,9°C en moyenne le lendemain, la mouche du bleuet accumule alors 1,2°C.
- Le modèle disponible pour la mouche bleuet (Teixeira et Polavarapu, 2001) permet de prédire l'émergence des femelles en fonction de la température du sol. Nous avons validé ce modèle sous les conditions du Saguenay-Lac-St-Jean. Il prévoit les taux d'émergences suivant :

Pourcentage d'émergence	Degrés-jours
1	734,6
5	763,7
10	788,5
25	846,5
50	934,3
75	1 043,7
90	1 157,3
95	1 231,0
99	1 378,7

- Le dépistage de la mouche du bleuet devrait donc commencer lorsque 734,6 degrés-jours ont été accumulés.

Une méthode pour la détection des larves dans les fruits est également disponible dans la [Fiche technique Bleuet nain : La mouche du bleuet.](#)



Figure 4. Larve de mouche du bleuet dans un fruit (*Rhagoletis mendax*)  
(Source : © Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection –  
MAPAQ, disponible sur [IRIIS phytoprotection](#))

## LA BIOSÉCURITÉ

Les activités humaines contribuent grandement à la propagation de la mouche du bleuet. La biosécurité est donc un aspect fondamental de la prévention contre ce ravageur.

Il est primordial d'éviter de laisser entrer dans son entreprise tout matériel, équipement, véhicule, plant, terre ou fruit pouvant contenir des pupes ou des adultes. Un nettoyage et une inspection de tout véhicule ou matériel entrant sur une entreprise est de mise.

Le MAPAQ a développé un « [modèle type](#) » de plan de biosécurité. De plus, plusieurs outils sont disponibles dans la [trousse de biosécurité du bleuet](#).

L'aménagement d'une station de biosécurité sur son entreprise permet d'assurer un nettoyage efficace et un contrôle du matériel et des véhicules y pénétrant. Des instructions à ce sujet se trouve dans la [trousse de biosécurité du bleuet](#). Consultez également la [Fiche technique - Deux modèles de stations de biosécurité contre la mouche du bleuet](#) et la vidéo [Les stations de biosécurité dans les bleuetières](#).



Figure 5. Station de nettoyage permanente en fonction (Source : © [Fiche technique - Deux modèles de stations de biosécurité contre la mouche du bleuet](#))

L'outil d'autodiagnostic de la mouche du bleuet a été produit par le Club Conseil Bleuet.

Cet outil d'autodiagnostic est un document interactif permettant aux producteurs de bleuets nains d'évaluer les mesures en place dans leur entreprise, concernant le dépistage et la biosécurité en lien avec la problématique de la mouche du bleuet. Cet outil permet également d'identifier les lacunes et les améliorations possibles pour les producteurs.

Il est disponible sur Agri-Réseau : [Outil d'autodiagnostic de la mouche du bleuet.](#)



## LA LUTTE CULTURALE

La culture du bleuet nain implique un cycle de culture sur deux ans où les plants produisent des fruits une année, alors qu'ils sont en croissance végétative l'année suivante à la suite d'une taille ou d'un brûlage. Ce cycle représente un défi pour la mouche du bleuet, puisque les plants en fruits sous lesquels la pupe va s'enfouir seront en croissance végétative l'année suivante. La mouche doit donc migrer vers les champs en production depuis ceux en croissance végétative.

Une méthode culturale largement adoptée dans le Maine pour les bleuetières isolées est la gestion de l'entièreté de la bleuetière dans un même cycle de culture. Ainsi, tous les plants produiront une année, alors qu'ils seront tous en croissance végétative la suivante. Les populations de mouche sont ainsi mises à mal par l'absence de sites de ponte une année sur deux (Rodriguez-Saona et al., 2015).

Si la gestion de l'intégralité d'une bleuetière sous un même cycle de culture est impossible, il peut s'avérer intéressant d'aménager les champs de manière à minimiser les zones de bordures entre les champs en production et ceux en végétation. Par exemple, une grande bleuetière dont tous les champs en production sont regroupés d'un côté alors que tous les champs en végétation sont regroupés de l'autre côté offrira moins d'opportunités à la mouche du bleuet qu'une bleuetière dont les champs en production et en végétation sont répartis sur l'ensemble de la bleuetière et en contact les uns avec les autres. La gestion du matériel, la mise en place du plan de biosécurité, le dépistage et les traitements éventuels seront aussi plus simples et moins coûteux en regroupant les champs sous un même cycle de culture.

## LA LUTTE BIOLOGIQUE

Aucune stratégie de lutte biologique efficace n'est présentement disponible pour les producteurs de bleuets. Cependant, de nombreux ennemis naturels de la mouche du bleuet existent et l'adoption de mesures de conservation de ceux-ci pourrait permettre de réduire les populations du ravageur (Rodriguez-Saona et al., 2015). Ils s'agit notamment de guêpes parasitoïdes, mais aussi de prédateurs, tels que les fourmis, carabes et araignées. Les prédateurs capturent et consomment le divers stades de la mouche, alors que les parasitoïdes pondent leurs œufs dans les larves ou les pupes, ce qui cause leur mort. Ce projet a permis d'identifier deux guêpes parasitoïdes de Tephritidae présentes dans les bleuetières du Saguenay-Lac-St-Jean, soit *Utetes* sp. et *Diachasmimorpha mellea*. Les mesures agroenvironnementales favorables à la conservation des ennemis naturels ont le potentiel de favoriser la lutte contre la mouche du bleuet. Certains produits à base de spinosad, tels que le GF-120 et l'ENTRUST ont montré des résultats encourageants (Bouchard et Schmitt, 2024). Ils peuvent être employés dans une stratégie de lutte biologique.

## LA LUTTE CHIMIQUE

Avant d'employer des stratégies de lutte chimique, il est important de valider la pertinence du traitement et de déterminer l'endroit où traiter, le moment où traiter et le produit à utiliser. Les facteurs pouvant mener à une recommandation de traitement incluent un historique de présence de mouche du bleuet sur l'entreprise, une première capture hâtive, une augmentation importante et constante suivant la première capture, l'atteinte d'un seuil d'intervention (sept mouches par semaine par piège) et des fruits qui commencent à se colorer.

Il n'est souvent pas nécessaire de traiter des champs entiers. Des stratégies de lutte intégrée basées sur les interventions dans les champs en croissance végétative et le long de leurs bordures avec les champs en production ont démontré leur pertinence ailleurs en Amérique du Nord (Gaul et al., 2002; Collins et Drummond, 2004; Renkema et al., 2014). Les bordures entre les champs en croissance végétative et les parcelles de forêts sont des habitats intéressants pour la mouche du bleuet, particulièrement si des plants de bleuet en fruit se trouve le long de ces bordures ou dans les habitats naturels. La colonisation des champs en production depuis les parcelles de forêt se fait rapidement, mais un faible nombre de mouche atteint le centre du champ, la plupart s'agglutinant en bordure (Drummond et al., 2020).

Nos résultats indiquent que les parcelles de forêt autour des bleuetières agissent probablement comme des sources pour la mouche du bleuet. L'espèce peut y réaliser toutes les étapes de son cycle de vie et y trouver des bleuets années après années, ce qui lui permet de pérenniser ses populations. Il est aussi probable que la forêt offre de meilleures conditions d'hivernement pour les pupes de mouche du bleuet, avec un couvert de neige plus important comparé aux champs. Cependant, et contrairement à ce qui était attendu, nous n'avons pas observé la migration lente des mouches du bleuet vers l'intérieur des champs en production, ni leur agrégation dans les premiers mètres des champs. Nos résultats ne supportent donc que partiellement les traitements de bordure tels qu'ils sont employés ailleurs dans le nord-est du continent. Nos résultats ne permettent pas d'identifier la largeur qu'un éventuel traitement de bordure devrait avoir au Saguenay-Lac-St-Jean. Nous recommandons cependant d'assurer un dépistage plus important dans ces zones afin de suivre précisément les populations de mouches du bleuet sur les entreprises.

Le dépistage est également essentiel pour déterminer le moment d'intervention. Au Québec, un seuil d'intervention économique de sept mouches par semaine a été déterminé. Il faut alors identifier le ou les pièges ayant atteint ce seuil et contacter votre conseiller afin de déterminer les stratégies d'intervention. Des applications ciblées autour des pièges pour lesquels le seuil a été dépassé pourraient alors recommandées. Cette stratégie est également employée dans le Maine (Dill et al., 2001; Drummond et Collins, 2020).

De 2021 à 2023, au Saguenay-Lac-St-Jean, nous n'avons obtenu que 29 tests de larves positifs sur 318 tests effectués. Avec si peu de larves trouvées, il n'a pas été possible d'établir de corrélation entre le niveau d'infestation des fruits et les captures effectuées sur les pièges, et ce peu importe l'année. Nous ne sommes donc pas en

mesure de juger de l'applicabilité du seuil d'intervention développé dans le Maine pour la région du Saguenay-Lac-St-Jean. Nos résultats indiquent que les niveaux d'infestation dans les fruits sont encore très faibles au Saguenay-Lac-St-Jean. Ces résultats laissent également croire que les larves ou les pupes de mouche du bleuet ne se trouvent plus dans les fruits lors de la récolte, et qu'elles ont alors déjà chutées au sol. Récolter les fruits le plus tardivement possible pourrait donc être une solution facile afin d'éviter la présence de mouches dans les fruits récoltés.

Veuillez consulter [SAgE pesticides](#) et votre conseiller agricole afin d'identifier les insecticides homologués contre la mouche du bleuet et de déterminer leurs conditions d'application. Il est essentiel d'aviser votre acheteur et, si applicable, votre organisme de certification biologique avant de faire toute application. Certains produits sont homologués en régie biologique, tels que le GF-120 (spinosad) et l'ENTRUST (spinosad). Ces produits donnent des résultats encourageants (Bouchard et Schmitt, 2024). Le dépistage doit être poursuivi après le traitement afin de valider son efficacité.

## **PERSONNE-RESSOURCE POUR INFORMATION**

Valérie Fournier, Centre de recherche et d'innovation sur les végétaux (CRIV), Université Laval; valerie.fournier@fsaa.ulaval.ca; 418-656-2131 p.404629

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Ce guide technique découle du projet « Phénologie et biologie de la mouche du bleuet dans le contexte du Saguenay-Lac-Saint-Jean », réalisé dans le cadre du sous-volet 3.1 du programme Prime-Vert – Appui au développement expérimental, à l'adaptation technologique et au transfert technologique des connaissances en agroenvironnement avec une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation par l'entremise de la Stratégie phytosanitaire québécoise en agriculture 2011-2021. Ce projet a également bénéficié d'une aide financière du Syndicat des Producteurs de Bleuets du Québec (SPBQ), ainsi que du programme Accélération de Mitacs. Nous remercions le Club Conseil Bleuet (CCB) et Charles Déry-Bouchard pour leur soutien important et leur collaboration. Nous remercions l'équipe du Laboratoire d'expertise et de diagnostic en phytoprotection du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (LEDP-MAPAQ) pour l'identification des pupes de mouches. Nous remercions également Pierre-Olivier Martel, conseiller en horticulture fruitière à la Direction régionale du Saguenay-Lac-Saint-Jean du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation pour sa contribution importante au projet. Nous remercions finalement les étudiants et auxiliaires ayant contribué à la réalisation du projet : Aurélie Demers, Louis-Mathis Demay De Goustone, Arthur Thompson de la Chenelière, Julie-Anne Daumas, Michaël Tessier et Gabrielle Bibeau.

## BIBLIOGRAPHIE

- Bouchard, C.A.D., Schmitt, A., 2024. Dépistage de la mouche du bleuet dans la région du Saguenay-Lac-Saint-Jean, essais de lutte biologique contre le ravageur à l'aide du GF-120 et implantation et sensibilisation aux stations de biosécurité, Rapport final.
- Collins, J., Drummond, F., 2004. Field-edge based management tactics for blueberry maggot in lowbush blueberry. *Small Fruits Review* 3, 285-293. [https://doi.org/10.1300/J301v03n03\\_05](https://doi.org/10.1300/J301v03n03_05).
- Dill, J., Yarborough, D., Drummond, F.A., 2001. Monitoring for the blueberry maggot (*Rhagoletis mendax* Curran). *Wild Blueberry Fact Sheet No. 201*. University of Maine.
- Drummond, F.A., Collins, J.A., 2020. Dispersal from overwintering sites, action thresholds for blueberry maggot fly (Diptera: Tephritidae), and factors that can influence variation in predicted fruit infestation levels in Maine wild blueberry: Part I. *Journal of Economic Entomology* 113, 851-859. <https://doi.org/10.1093/jee/toz333>.
- Drummond, F.A., Collins, J.A., Bushmann, S.L., 2020. Movement of *Rhagoletis mendax* (Diptera: Tephritidae) in fruit-bearing wild blueberry fields. Part II. *Journal of Economic Entomology* 113, 1323-1336. <https://doi.org/10.1093/jee/toaa046>.
- Gaul, S.O., McRae, K.B., Estabrooks, E.N., 2002. Integrated pest management of *Rhagoletis mendax* (Diptera: Tephritidae) in lowbush blueberry using vegetative field management. *Journal of Economic Entomology* 95, 958-965. <https://doi.org/10.1603/0022-0493-95.5.958>.
- Renkema, J.M., Cutler, G.C., Gaul, S.O., 2014. Field type, trap type and field-edge characteristics affect *Rhagoletis mendax* captures in lowbush blueberries. *Pest Management Science* 70, 1720-1727. <https://doi.org/10.1002/ps.3714>.
- Rodriguez-Saona, C., Vincent, C., Polk, D., Drummond, F.A., 2015. A review of the blueberry maggot fly (Diptera: Tephritidae). *Journal of Integrated Pest Management* 15, 1-10. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmv010>.
- Teixeira, L.A.F., Polavarapu, S., 2001. Postdiapause development and prediction of emergence of female blueberry maggot (Diptera: Tephritidae). *Environmental Entomology* 30, 925-931. <https://doi.org/10.1603/0046-225X-30.5.925>.