

Effet de la synchronisation phénologique sur le comportement alimentaire la performance biologique des jeunes larves de la tordeuse des bourgeons de l'épinette

Alvaro Fuentealba¹, Solène Sagne², Deepa Pureswaran³, Éric Bauce¹ et Emma Despland²
¹Université Laval, ²Université Concordia, ³Service Canadien des Forêts



Ressources
naturelles
Canada
Service
canadien
des forêts



Introduction

Pour survivre, les jeunes larves de lépidoptères doivent trouver des sites d'alimentation^{3,4}. La qualité des feuilles change rapidement durant leur expansion ce qui laisse une étroite fenêtre d'opportunité pour l'établissement des larves qui se nourrissent tôt au printemps^{1,2}. Nous avons étudié l'effet de la synchronisation phénologique entre le débourrement de l'épinette noire (*Picea mariana*) et du sapin baumier (*Abies balsamea*) d'une part et l'émergence de la tordeuse des bourgeons de l'épinette (*Choristoneura fumiferana*) d'autre part, sur le comportement alimentaire des jeunes larves ainsi que globalement sur la survie et la croissance des larves dans des conditions de laboratoire. Nous avons corrélié ces variables avec le développement des bourgeons et la dureté des aiguilles durant la saison de croissance

Méthodologie

Les larves ont été élevées en laboratoire pour évaluer l'impact des essences hôtes (sapin baumier vs épinette noire) et la synchronie phénologique (deux cohortes) sur le comportement alimentaire (à 1, 4 et 8 jours après l'installation) et la performance des jeunes larves (Fig. 1).



Fig. 1. Pot d'élevage contenant des rameau de 10-15 d'épinette noire

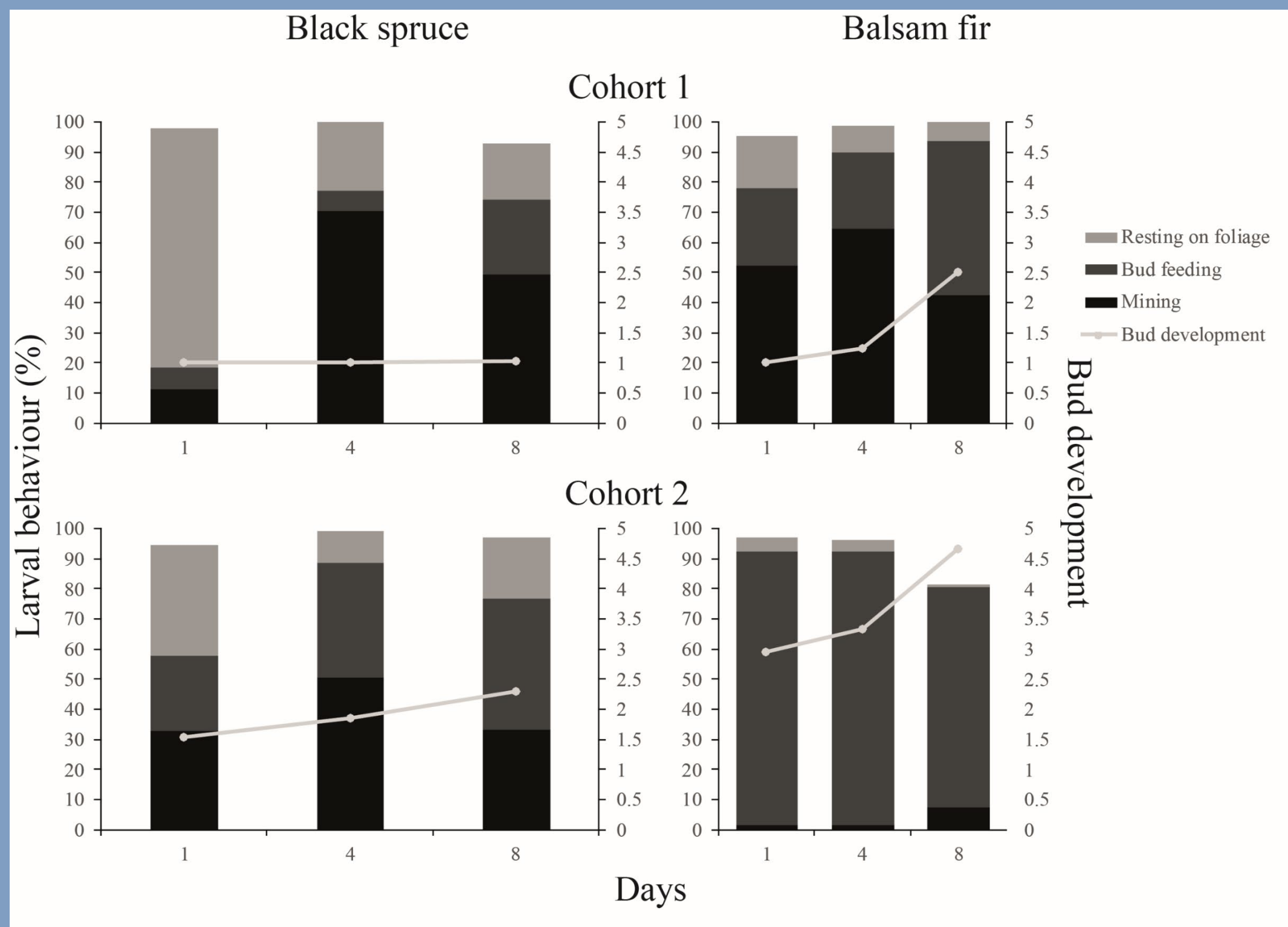


Fig. 2. Comportement larvaire et développement des bourgeons de la tordeuse des bourgeons de l'épinette, en fonction des essences hôtes, de la cohorte et du temps après l'installation (1,4 et 8 jours).

La première cohorte d'insectes a été installée une semaine avant le débourrement du sapin baumier (31 mai 2016) et la deuxième cohorte a été installée 2 semaines plus tard (13 juin 2016), 1 semaine avant le débourrement de l'épinette noire.

Les paramètres suivants ont été enregistrés 1, 4 et 8 jours après l'installation: comportement larvaire au deuxième stade (minage du vieux feuillage, consommation des bourgeons, larves reposent sur le feuillage sans s'alimenter, ou elles se dispersent à l'extérieur du feuillage), mortalité larvaire, nombre de bourgeons disponibles et développement des bourgeons. En outre, cinq larves par pot ont été pesées 14 et 21 jours après installation pour suivre le gain de poids au cours de leurs cycle de vie.

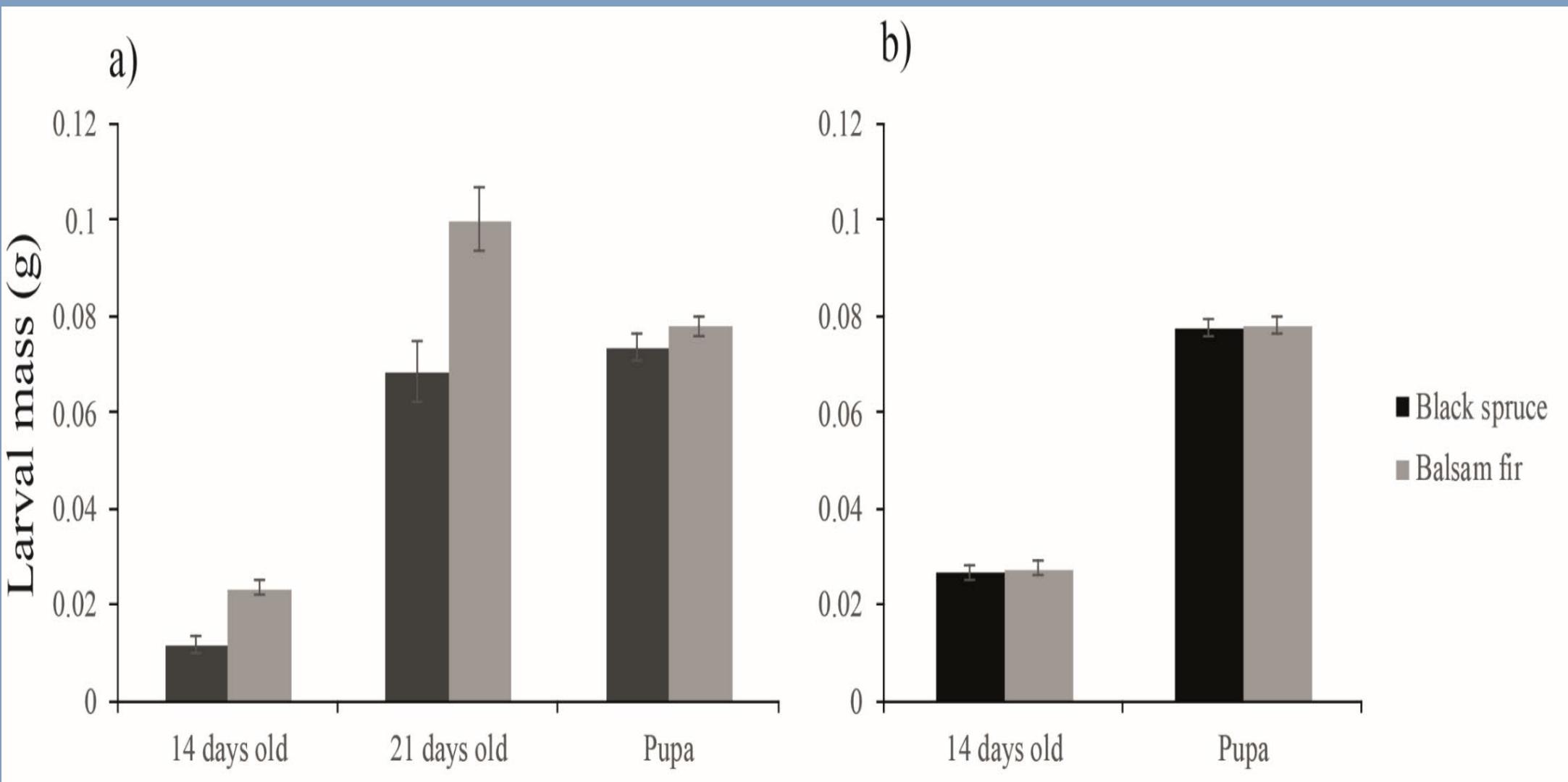


Fig. 3. Poids de larves et chrysalides selon l'essence pour la (a) cohorte 1 et la (b) cohorte 2.

Résultats et discussion

Nos résultats montrent que les larves du deuxième stade qui émergent tôt étaient incapables de se nourrir des bourgeons de l'épinette noire ou du sapin baumier. Sur le sapin baumier, la TBE minait le vieux feuillage (Fig. 2) et avait une bonne performance (Fig. 3 et 4) et un bon taux de survie (Fig. 4). Par contre sur l'épinette noire la TBE demeurait à la surface des aiguilles (Fig. 2) et avait une faible croissance (Fig. 3 et 4) et un taux élevé de mortalité (Fig. 4).

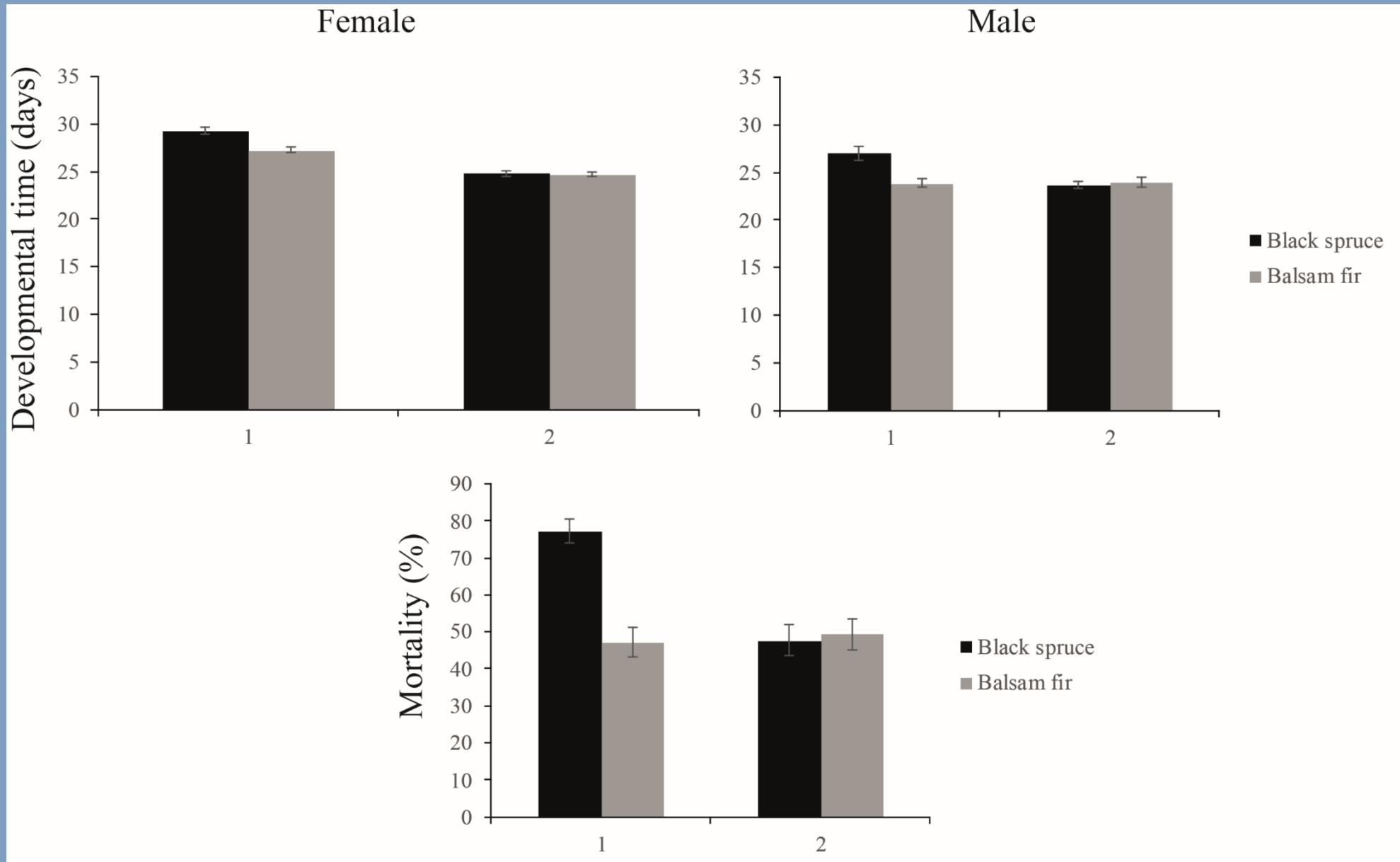


Fig. 4. Temps de développement des femelles et des mâles et taux de mortalité chez la TBE selon l'essence et la cohort.

Dans le cas de la deuxième cohorte qui émergeait plus tard, la consommation de bourgeons a graduellement augmenté sur l'épinette noire tandis que c'était déjà le comportement prédominant sur le sapin baumier (Fig. 2) et aucune différence de performance n'a été observée entre les essences hôtes (Fig. 3 et 4).

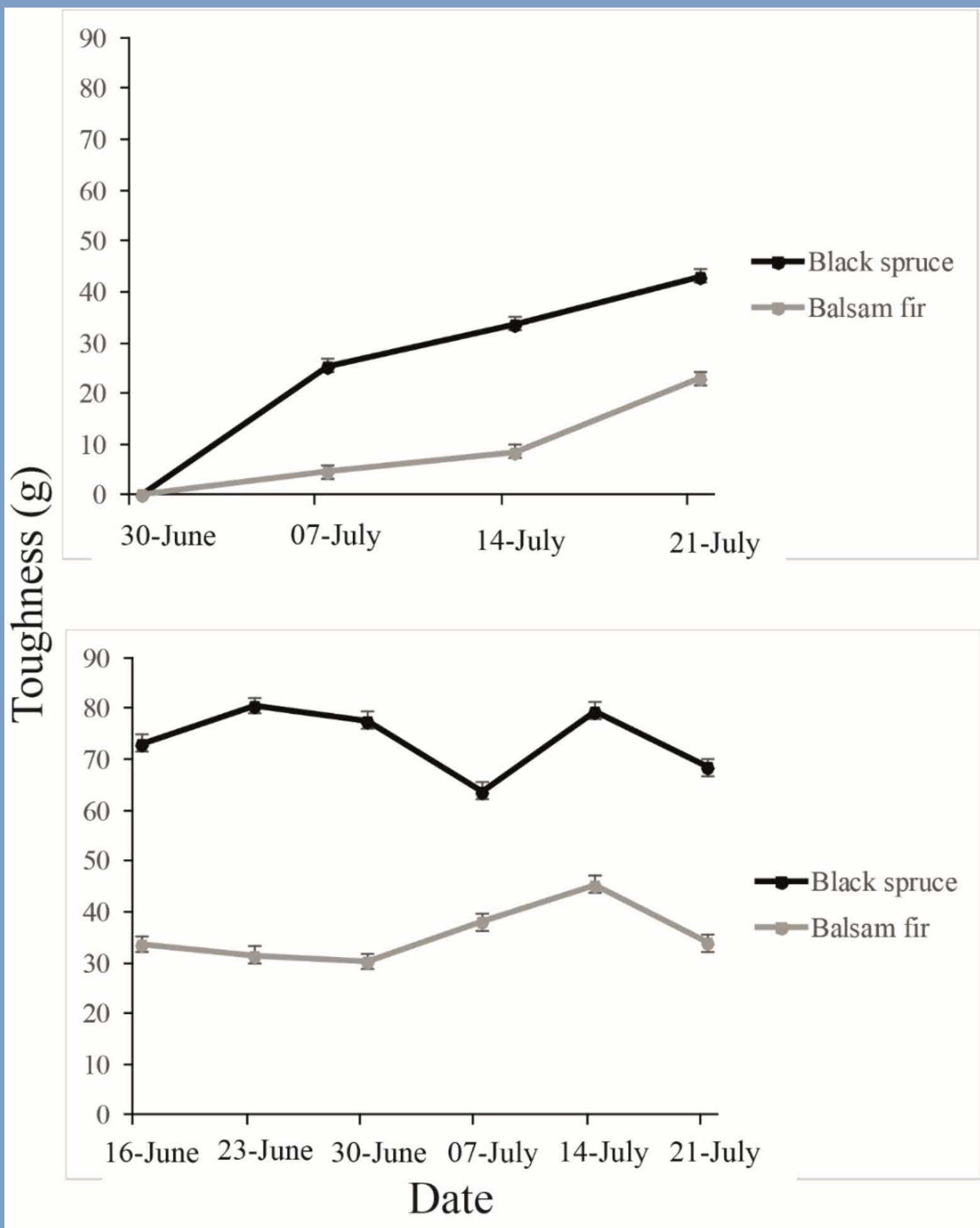
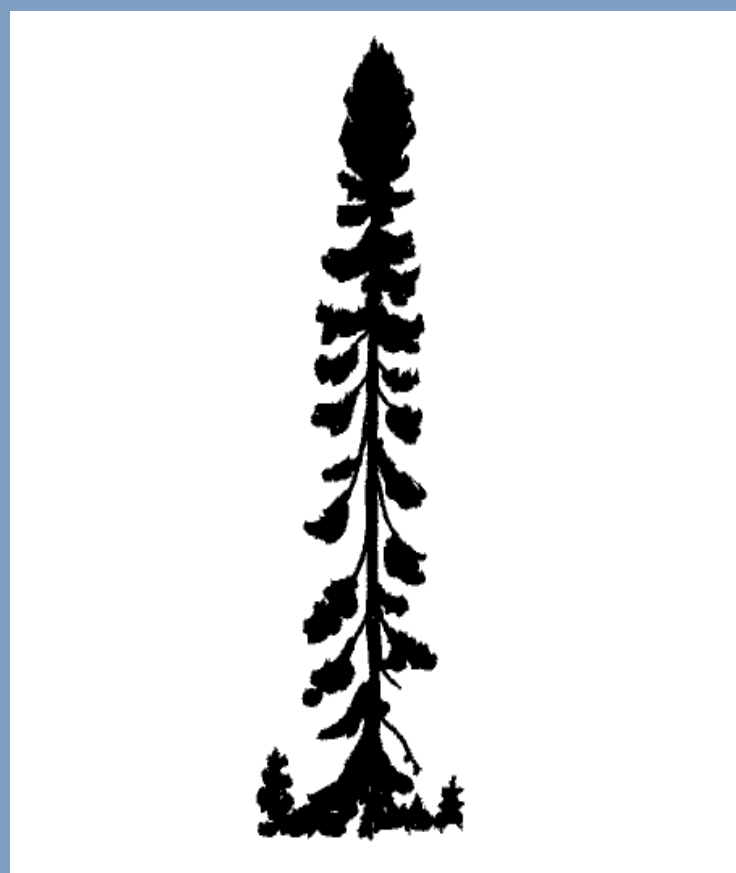


Fig. 5. Variation de la dureté du (a) feuillage de l'année courante et (b) du vieux feuillage du sapin baumier et de l'épinette noire au cours de la saison de croissance.



Le débourrement de l'épinette noire constitue donc une étroite fenêtre d'opportunité étant donné que les larves sont souvent incapables de miner le vieux feuillage. Nos résultats indiquent que la dureté du feuillage pourrait être un obstacle qui empêche les jeunes larves de miner les vieilles aiguilles de l'épinette noire (Fig. 5). Nos résultats confirment l'importance de l'écologie du deuxième stade larvaire de la TBE et fournissent une explication mécaniste liant la synchronie phénologique plante - insecte et la croissance des populations de cet insecte, montrant une fenêtre stricte d'opportunité pour la TBE chez l'épinette noire où le vieux feuillage est inaccessible et suggèrent que la dureté du feuillage est le mécanisme de défense responsable d'empêcher les jeunes larves de s'en alimenter.



Références

1. Fuentealba, A., Pureswaran, D., Bauce, É., and Despland, E. 2017. How does synchrony with host plant affect the performance of an outbreaking insect defoliator? *Oecologia*, 184(4): 847–857.
2. Jones, B.C., and Despland, E. 2006. Effects of synchronization with host plant phenology occur early in the larval development of a spring folivore. *Can. J. Zool.* 84(4): 628–633.
3. van Asch, M., and Visser, M.E. 2007. Phenology of forest caterpillars and their host trees: the importance of synchrony. *Annu. Rev. Entomol.* 52: 37–55.
4. Zalucki, M.P., Clarke, A.R., and Malcolm, S.B. 2002. Ecology and behavior of first instar larval lepidoptera. *Annu. Rev. Entomol.* 47: 361–393