



L'écologie de la pollinisation du fraisier (*Fragaria vesca* L.)

Caroline Robert et Dr. Adam Oliver Brown

Département de biologie, Université d'Ottawa, Ottawa, K1N 6N5, Ontario, Canada



INTRODUCTION

Biologie du fraisier

Le fraisier (*Fragaria vesca* L.) fait partie de la famille des Rosacées et c'est une plante herbacée et pérenne.

Les petites fleurs blanches hermaphrodites sont regroupées sur une seule tige reproductrice, chacune donnant par la suite un fruit agrégé d'akènes provenant du grossissement du réceptacle de la fleur.

La floraison ainsi que la maturation des fruit sont séquentielles et la plante a tendance à favoriser l'investissement énergétique envers le fruit de la première position.

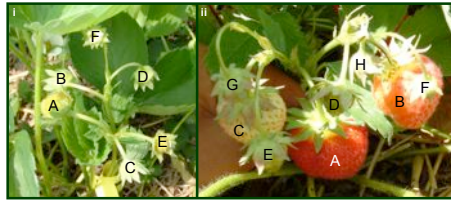


Figure 1. Positionnement des fleurs et fruits sur la tige reproductrice. Photos démontrant la phénologie des fleurs (i) et la maturation des fruits (ii) sur la tige reproductrice où la position primaire, A, est toujours la plus avancée, suivie des positions secondaires, B et C, et finalement des positions tertiaires, D, E, F et H.

La pollinisation et son importance à la mise à fruit

La pollinisation se fait majoritairement par deux vecteurs: les insectes (la pollinisation entomophile) et le vent (la pollinisation anémophile).

Chaque groupe taxonomique n'a pas la même habileté et le même effet sur pollinisation d'une fleur. Il faut considérer:

• **l'efficacité** qui décrit la performance d'un insecte à polliniser une fleur et qui est calculée ici en fonction d'un indice de la portance du pollen corol

• **l'importance** qui décrit l'effet d'un groupe de pollinisateurs sur la pollinisation d'une population d'espèce de plante dans une saison et qui est calculée ici par le produit de l'efficacité et de l'abondance relative de chacune des familles.

La pollinisation est un facteur limitant la qualité des fruits puisqu'insuffisante, les fruits sont malformés, de masse inférieure et économiquement peu rentable.

Autres facteurs limitants

D'autres facteurs extrinsèques peuvent limiter la mise à fruit et la qualité des fruits tel qu'une quantité de ressources limitées, les effets du climat, l'herbivorie et/ou la prédation sur les graines.

Des facteurs intrinsèques sont aussi importants tel que l'effort reproducteur de la plante qui se définit comme étant le ratio des ressources investies pour la croissance végétative versus celles investit pour la reproduction sexuée et les stratégies d'allocation temporelle des ressources.

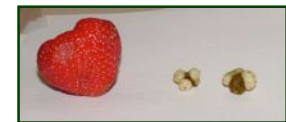


Fig 2. Importance de la pollinisation sur la qualité des fruits. Photos démontrant trois fruits primaires dont deux n'ont pas été pollinisés suffisamment.

OBJECTIFS

1. Évaluer les effets des pollinisateurs sur la mise à fruits et la qualité des fruits.
2. Évaluer les effets positionnels sur la tige reproductrice sur la mise à fruit et la qualité des fruits.
3. Analyser l'abondance, l'activité journalière et saisonnière, l'efficacité relative ainsi que l'importance de la guide d'insectes pollinisateurs potentiels.

HYPOTHÈSES

1. Si la pollinisation entomophile est nécessaire, l'exclusion des insectes produira une quantité et qualité inférieures de fruits. Si la pollinisation entomophile est suffisante alors une pollinisation manuelle n'augmentera pas la mise à fruit ni la qualité des fruits.
2. S'il y a une allocation temporelle quant à la distribution des ressources, en absence de compétition, chaque fleur devrait produire un fruit de qualité maximale.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

L'ensemble des expériences ont été effectuées à la ferme Cosmos à Embrun, Ontario, Canada du 24 mai au 16 juin 2007.

1. Trois traitements ont été administrés à un groupe de 25 plantes chacun; soit la pollinisation entomophile, la pollinisation manuelle et la pollinisation anémophile.

2. 50 plantes ont été manipulées en coupant une section de la tige reproductrice pour garder soit la branche hâtive (positions A, C, E et G) ou la branche tardive (positions B, D, F et H).

3. On a échantillonné, étiqueté, congelé tous les insectes vus sur une fleur fraîsière quotidiennement à 9h00, 12h00 et 15h00 pour établir la guide potentielle d'insectes pollinisateurs. La collection a été identifiée en laboratoire et le pollen corporel a été compté à l'aide d'un microscope à dissection.



Fig 3. Traitements appliqués pour évaluer l'effet de la pollinisation sur la mise à fruit et la qualité des fruits. A - pollinisation entomophile B - pollinisation manuelle C - pollinisation anémophile

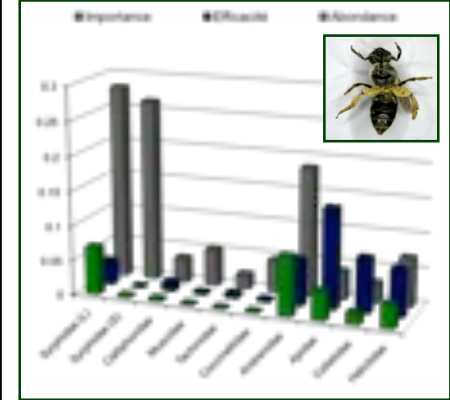


Fig 6. Analyse de la guilda d'insectes pollinisateurs principaux. L'importance estimée par le produit de l'efficacité (nombre de grains de pollen corporel x 10 000) et l'abondance relative des familles des pollinisateurs de *Fragaria vesca* à Embrun, Ontario, Canada en 2007. La famille des mouches Syrphidae sont séparées selon leur taille: L = large, S = petit.

RÉSULTATS

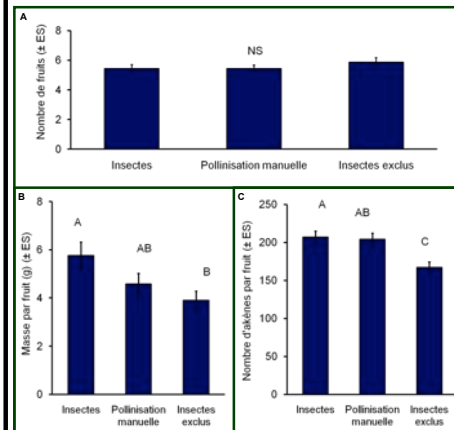


Fig 4. Effets des différents régimes de pollinisation sur la mise à fruit et la qualité des fruits mesurée par la masse et par le nombre d'akènes des fruits. (A) Masse à fruit moyenne et nombre d'akènes à l'erreur standard par plante de *Fragaria vesca* L. en fonction des trois traitements de pollinisation pour un total de 75 plantes (n=27) à Embrun, Ontario, Canada en 2007. La différence n'est pas significative à P=0,05. (B) Masse moyenne des fruits en fonction des trois traitements de pollinisation. La différence qui est indiquée par des lettre différentes, est significative à P<0,05. (C) Nombre d'akènes moyen par fruit en fonction des trois traitements de pollinisation. La différence qui est indiquée par des lettres différentes, est significative à P<0,01.

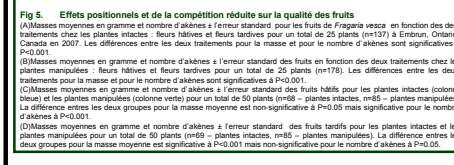
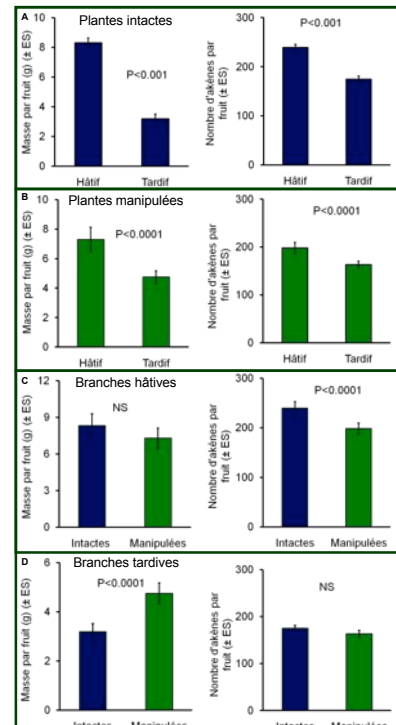


Fig 5. Effets positionnels et de la compétition réduite sur la qualité des fruits. (A) Masses moyennes en gramme et nombre d'akènes à l'erreur standard pour les fruits de *Fragaria vesca* en fonction des deux traitements pour les plantes intactes: fleurs hâtives et fleurs tardives pour un total de 25 plantes (n=13) à Embrun, Ontario, Canada en 2007. Les différences entre les deux traitements pour la masse et pour le nombre d'akènes sont significatives à P<0,001. (B) Masses moyennes en gramme et nombre d'akènes à l'erreur standard des fruits hâtifs pour les plantes intactes (colonne bleue) et les plantes manipulées (colonne verte) pour un total de 50 plantes (n=6 - plantes intactes, n=6 - plantes manipulées). La différence entre les deux groupes pour la masse moyenne est non-significative à P=0,05 mais significative pour le nombre d'akènes à P<0,001. (C) Masses moyennes en gramme et nombre d'akènes à l'erreur standard des fruits tardifs pour les plantes intactes et les plantes manipulées pour un total de 50 plantes (n=6 - plantes intactes, n=6 - plantes manipulées). La différence entre les deux groupes pour la masse moyenne est significative à P<0,001 mais non-significative pour le nombre d'akènes à P=0,05.



CONCLUSIONS

1. Dans l'année de notre étude, à Embrun, la pollinisation entomophile était nécessaire et suffisante pour obtenir des fruits de qualité maximale. Il n'y avait pas de différences significatives au niveau de la mise à fruit entre les différents régimes de pollinisation.
2. La plante fournit ses ressources par allocation temporelle où le premier fruit arrivé est le premier servi. Mais la plante a aussi un système d'assurance puisqu'elle peut réinvestir son énergie envers les fruits tardifs en cas d'échec à la mise à fruit des premiers fruits.
3. La guide d'insecte est principalement constituée de mouches Syrphidae ainsi que d'abeilles Andrenidae et Halictidae. Les abeilles Andrenidae sont toutefois de grande importance vu leur efficacité et leur abondance.

RECOMMANDATIONS

L'introduction de pollinisateurs domestiqués comme les abeilles à miel peut être considéré non-nécessaire.

Une stratégie écologiquement soutenable serait d'encourager les pollinisateurs indigènes de rester au alentours de la ferme en fournissant les paramètres de l'habitat naturel qui supporte les populations de la biodiversité animale.

RÉFÉRENCES

1. Brown, A.O. et J.N. McNeil. 2006. Fruit production in cranberry (*Ericaaceae: Vaccinium macrocarpon*): A bet-hedging strategy to optimize reproductive effort. *American Journal of Botany*. 93:910-916.
2. Inouye, D. D. E. Gill, M.R. Dudash et C.B. Fenster. 1994. A model and lexicon for pollen fate. *American Journal of Botany*. 81: 1517-1530.
3. Medrano, M. Guitián, P. Et J. Guitián. 2000. Patterns of fruit and seed set within inflorescences of *Panicum maritimum* (Amaryllidaceae): nonuniform pollination, resource limitation or architectural effects? *American Journal of Botany*. 87:493-501.
4. Solomon, B. P. 1988. Patterns of pre- and postfertilization resource allocation within and inflorescence: evidence for interovary competition. *American Journal Botany*. 75:1074-1079.
5. Stearns, S.C. 1976. Life-history tactics: a review of the ideas. *Quarterly Review of Biology*. 51:3-47.
6. Vincent, C. et D. Oliveira. Importance et aménagement des insectes en fraisiers. Colocque sur la pollinisation (CPVQ Inc.) St-Hyacinthe, Québec, 4 février 1998.
7. Zaitoun, S.T., A.A. Al-Ghazawi, H.D. Shamag et A. R. M. Al-Fawaha. 2006. Comparative study on the pollination of strawberry by bumble bees and honeybees under plastic house conditions in Jordan valley. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 4:237-240.