



Doctoral Thesis

Contribution à l'étude des tenthrèdes du mélèze (Hymenoptera: Symphyta) en relation avec l'évolution dynamique des populations de *Zeiraphera diniana* Guenee (Lepidoptera: Tortricidae) en Haute-Engadine

Author(s):

Lovis, Claude

Publication Date:

1973

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000133554> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

**Contribution a l' etude
des tenthredes du meleze
(Hymenoptera: Symphyta)
en relation avec l' evolution dynamique
des populations de Zeiraphera diniana GUENEE
(Lepidoptera: Tortricidae)
en Haute-Engadine**

THESE

presentee

A L'ECOLE POLYTECHNIQUE FEDERALE, ZÜRICH
pour l'obtention du grade de docteur es Sciences naturelles

par

CLAUDE LOVIS

Licencie en Sciences naturelles de l'Universite de Neuchatel
ne le 7 juin 1943 de Saulcy (Berne)

acceptee sur proposition

du professeur Dr. V. Delucchi, rapporteur

du professeur Dr. G. Benz, corrapporteur

6 RESUME

1. La Haute-Engadine est une région sèche des Alpes située au-dessus de 1600 m d'altitude qui subit de fortes variations de température tant au cours du jour qu'au cours de l'année. Le manteau neigeux recouvre la vallée pendant cinq mois en moyenne. Les peuplements végétaux choisis pour l'étude des tenthrèdes du mélèze se trouvent entre 1700 m et 2100 m d'altitude et comprennent des forêts mixtes et des mélèzins purs exposés au NO, NE, SE, SO.
2. La méthode d'échantillonnage "stratifié" mise au point par AUER (1973) a été utilisée pour le recensement des populations de tenthrèdes. Elle a été modifiée et adaptée soit au comportement des tenthrèdes, un grand pourcentage des larves quittant leur support lors de l'impact des branches avec le sol, soit à leur développement, les espèces se développant à des périodes différentes.
3. Les mélèzes de la Haute-Engadine hébergent 12 espèces de tenthrèdes (13 espèces sont connues en Europe) mais 4 seulement sont fréquentes: Pristiphora laricis HARTIG, Pachynematus imperfectus ZADDACH, Anoplonyx ovatus ZADDACH et Anoplonyx duplex I.EPELETIER. Les tenthrèdes sont uniformément réparties dans la couronne des arbres et à l'intérieur des peuplements. La densité des populations varie principalement avec l'altitude et avec l'orientation des vallées considérées, les densités étant plus élevées à basse altitude et sur les versants exposés au NO et au SE.
4. La diapause se termine en janvier pour P. laricis et en mars pour P. imperfectus et A. duplex. L'émergence des imagos a lieu après la fonte des neiges en fin mai - début juin pour chacune des quatre espèces principales. Le potentiel reproducteur est plus faible en Haute-Engadine que dans les plaines d'Europe centrale. Le développement larvaire varie beaucoup avec l'altitude. P. imperfectus, A. ovatus et A. duplex ont une seule génération en Haute-Engadine alors qu'en plaine, au nord des

Alpes, A. ovatus et A. duplex ont deux générations. Une partie de la population de P. laricis passe par une seconde génération que ce soit à 1700 m ou à 2100 m.

5. La mortalité larvaire atteint en général 70%. Dans le sol, pendant l'hivernation la mortalité est également très élevée. La mortalité totale atteint environ 85-93%. Les populations de tenthrèdes ont donc tendance à augmenter d'une année à l'autre. Les populations en Haute-Engadine disparaissent toutefois presque complètement dans les peuplements où Zeiraphera diniana GUENEE fait des dégâts. Les dégâts se manifestent par le brunissement des aiguilles, ce qui arrête le développement larvaire des tenthrèdes. Aux printemps suivants, les jeunes aiguilles sont plus courtes et plus dures que les aiguilles normales. La ponte des tenthrèdes n'est pas entravée sur ces aiguilles, mais le développement larvaire est plus lent et la majorité des larves meurent avant d'atteindre le dernier stade. Pendant les années des dégâts causés par Z. diniana, la mortalité des tenthrèdes atteint plus de 99% de la population. Le redressement des populations de tenthrèdes semble suivre l'amélioration de l'état physiologique des mélèzes. Pendant ces années de dégâts, aucun parasite de Z. diniana n'a été obtenu des tenthrèdes du mélèze.
6. En Haute-Engadine, quelques peuplements végétaux ne subissent pas de dégâts visibles de Z. diniana. Dans ces peuplements, les tenthrèdes n'atteignent cependant pas des densités plus élevées (plus que 10 à 40 larves par kg de rameaux pour l'ensemble des espèces) que dans les peuplements touchés par les dégâts. D'autre part, les peuplements de mélèzes alpins n'ont jamais subi de dégâts économiques de tenthrèdes. Malgré l'effet néfaste des dégâts de Z. diniana sur les populations des tenthrèdes du mélèze, la tordeuse grise du mélèze ne peut pas être considérée comme l'agent régulateur principal qui maintiendrait les populations de tenthrèdes à de basses densités à l'étage subalpin et en particulier en Haute-Engadine.

Zusammenfassung

1. Das über 1600 m ü. M. gelegene Oberengadin ist ein inneralpines Trockental. Es weist sowohl während des Tages als auch im Laufe des Jahres starke Temperaturschwankungen auf. Im Durchschnitt bedeckt der Schnee das Tal während 5 Monaten.

Die Vegetationseinheiten, die für das Studium der Lärchenblattwespen ausgewählt wurden, befinden sich zwischen 1700 und 2100 m ü. M. und umfassen Mischwälder sowie reine Lärchenbestände, die nach NW, NE, SE und SW orientiert sind.

2. Die Stichprobenentnahme nach Baumetagen, vorgeschlagen von AUER (1973), fand für die Zählung der Blattwespenpopulationen Verwendung. Diese Methode wurde geändert und angepasst, sei es an das Verhalten der Blattwespen, von denen ein grosser Prozentsatz der Larven den Ast verlässt, wenn dieser den Boden berührt, oder sei es, um ihrer Entwicklung Rechnung zu tragen, da die Arten sich zu verschiedenen Zeiten entwickeln.
3. Die Lärchen des Oberengadins werden von 12 Blattwespen-Arten befallen (13 Arten sind in Europa bekannt), von denen aber nur 4 häufig vorkommen: Pristiphora laricis HARTIG, Pachynematus imperfectus ZADDACH, Anoplonyx ovatus ZADDACH et Anoplonyx duplex LEPELETIER. Die Blattwespen sind gleichmässig über die Baumkrone und im Innern der Bestände verteilt. Die Populationsdichte schwankt hauptsächlich mit der Höhe und der Orientierung der untersuchten Täler. Die höchsten Werte erreicht die Dichte in tiefen Regionen und an Abhängen, die gegen NW und SE ausgerichtet sind.
4. Die Diapause endet bei P. laricis im Januar und bei P. imperfectus und A. duplex im März. Das Schlüpfen der Imagines findet nach der Schneeschmelze Ende Mai anfangs Juni bei jeder der 4 Hauptarten statt. Das Reproduktionspotential ist im Oberengadin schwächer als in den zentraleuropäischen Ebenen. Die Larvalentwicklung ändert sich stark mit der Höhe. P. imperfectus, A. ovatus und A. duplex haben im Oberengadin eine einzige Generation, während in der Ebene nördlich der Alpen sowohl A. ovatus als auch A. duplex 2 Generationen aufweisen. Ein Teil der Population von P. laricis bildet eine 2. Generation in 1700 wie in 2100 m Höhe.
5. Die Larvalmortalität beträgt in allgemeinen 70%. Während der Ueberwinterung ist die Mortalität im Boden ebenfalls sehr hoch. Die Gesamtmortalität beläuft sich ungefähr auf 85-93%. Die Blattwespenpopulation tendiert demnach von einem Jahr zum andern zu einer Dichteerhöhung. Die Population im Oberengadin verschwindet aber beinahe vollständig in Beständen, wo es zu Schäden durch Z. diniana kommt. Die Schäden

zeigen sich durch eine Bräunung der Nadeln, die die Larvalentwicklung der Blattwespen stoppt. Im nächsten Frühjahr sind die jungen Nadeln kürzer und härter als die normalen Nadeln. Auf jenen Nadeln ist die Eiablage der Blattwespen nicht beeinträchtigt, aber die Larvalentwicklung verläuft langsamer, und die Mehrheit der Larven stirbt vor Erreichen des letzten Stadiums. Während der Schadenjahre von Z. diniana ist die Mortalität der Blattwespen grösser als 99%. Der Wiederanstieg der Dichte scheint der Verbesserung des physiologischen Zustandes der Lärchen zu folgen. Während der Schadenjahre konnte kein Lärchenwicklerparasit auf Lärchenblattwespen gefunden werden.

6. Im Oberengadin erleiden einige Bestände keine sichtbare Schädigung durch Z. diniana. Dennoch erreichen dort die Blattwespen keine höhere Dichte (mehr als 10 bis 40 Larven pro kg Aeste für die Gesamtheit der Arten) als in geschädigten Beständen. Trotz der nachteiligen Wirkung der Schäden von Z. diniana auf die Populationen der Lärchenblattwespen kann der Lärchenwickler nicht als Hauptregulationsfaktor zur Niederhaltung der Blattwespenfluktuation in der subalpinen Stufe und besonders im Oberengadin angesehen werden.

Abstract

1. High-Engadine (Switzerland) comprises a dry region of the Alps higher than 1600 m above sea level, where the temperature shows important daily and yearly variations. Valleys are covered with snow during an average of 5 months per year. The plant associations selected for the study of Larch sawflies lay between 1700 and 2100 m above sea level; they are either mixed forests or pure Larch forests, exposed towards NW, NE, SE, SW.
2. The strata sampling method developed by AUER (1973) has been utilized for counting the sawfly populations. It has been modified and adapted, both to the behaviour of sawfly larvae, since many of them leave the twigs when they drop to the ground, and to the life cycle of sawflies, since the different species evolve at different periods.

3. In high Engadine, Larch is attacked by 12 species of sawflies (13 are known to occur in Europe) but only 4 are common: Pristiphora laricis HARTIG, Pachyne-matus imperfectus ZADDACH, Anoplonyx ovatus ZADDACH and Anoplonyx duplex LEPELETIER. The sawflies are uniformly distributed in the crown of trees and inside the stands. The density of sawflies depends mostly on the altitude above sea level and on the orientation of the slopes towards NW or SE.
4. Diapause of P. laricis is broken in January and in March for P. imperfectus and A. duplex. Adult emergence occurs after snow melting, end of May, beginning of June for all 4 major species. The reproductive potential of these sawflies is lower in high Engadine than in the plains of Central Europe. Their larval development depends much on altitude. P. imperfectus, A. ovatus and A. duplex have only 1 generation per year in high Engadine while in the plains, North of the Alps, A. ovatus and A. duplex have 2 generations per year. As to P. laricis, there is a partial second generation, at 1700 m as well as 2100 m.
5. Larval mortality is generally 70%. It is also very high in the soil during hibernation. Total mortality reaches about 85-93%. Sawfly populations have a tendency to increase year after year. However, the sawfly populations, in high Engadine, disappear almost completely in the stands attacked by Zeiraphera diniana GUENEE. The damage is shown by the browning of the needles, which in turn, stops the development of the sawfly larvae. During the following spring, the needles grow shorter and harder than normal. Egg laying occurs on these needles but larval growth is slow, and most larvae die before reaching the last instar. During the seasons of Z. diniana outbreaks, the mortality of sawflies exceeds 99%. The increase of the sawfly population seems to be linked to an improvement of the physiological condition of Larch trees. During these outbreaks, no parasite of Z. diniana has been bred from Larch sawflies.
6. In high Engadine there are some stands free of damage by Z. diniana; in these, the density of sawflies (more than 10-40 larvae per kg of twigs, for the 4 species together) is not higher than in the other stands. In fact, sawfly damage in the alpine stands of Larch has never reached economic levels. In spite of the reduction of sawfly populations following damage to the trees by Z. diniana, the latter pest cannot

be considered as the main regulating agent, keeping sawfly populations at low densities, in the subalpine zone, particularly in high Engadine.