

UNIVERSITÉ BABEȘ-BOLYAI
FACULTÉ DE BIOLOGIE ET GÉOLOGIE

THÈSE DE DOCTORAT
(RÉSUMÉ)

Communautés d'fourmis hôte et les stratégies de ponte
de la papillons myrmécophile *Maculineaalcon* et *M.*
'rebeli' (Lepidoptera: Lycaenidae) en Transylvanie,
Roumanie

CONSEILLER SCIENTIFIQUE:
DR. LÁSZLÓ RÁKOSY

ÉTUDIANT AU DOCTORAT:
ZSOLT CZEKES

CLUJ-NAPOCA
2012

MOTS-CLÉS:

Mirmecophilie, *Maculinea alcon*, *Maculinea 'rebeli'*, *Myrmica*, communauté d' fourmis hôte, pondent leurs œufs

1. Introduction	4
1,1. Mirmecofilia	4
1,2. Mirmecofilie des lycaenids	5
1,3. Les papillons Maculinea	7
1.3.1. Taxonomie des papillons Maculinea	7
1.3.2. Papillons Maculinea en Europe et en Roumanie	8
1.3.3. Cycle de vie des papillons Maculinea	9
1.3.4. Stratégie des dépôt des œufs Maculinea alcon	11
1.3.5. Spécificité fourmi hôte des papillons Maculinea	11
1.3.6. Conservation des papillons Maculinea	12
1.3.7. Conservation de Maculinea alcon écotypes	13
1,4. Fourmis Myrmica hote des papillons Maculinea	14
1.4.1. taxonomie des fourmi Myrmica	14
1.4.2. Fourmis Myrmica en Europe et en Roumanie	15
1.4.3. Biologie des fourmis Myrmica	16
2. Étude objectif	18
3. Matériels et méthodes	21
3,1. Genre Myrmica Latreille, 1804 (Hymenoptera: Formicidae) dans Roumanie	22
3,2. Ponte étude et la communauté d'accueil fourmi populations Maculinea alcon et M. 'rebeli' habitats	22
3.2.1. Placez études	22
3.2.1.1. Dealurile Clujului	23
3.2.1.1.1. Luna de Jos	23
3.2.1.2. Trascau	25
3.2.1.2.1. Rimetea	26
3.2.1.3. Carpates orientales	26
3.2.1.3.1. Voslobeni	27
3.2.1.3.2. Senetea	29
3.2.1.3.3. Jigodin	31
3.2.1.3.4. Frumoasa	32
3.2.1.3.5. Cioboteni	33
3.2.1.3.6. Plăieșii le Sus	35
3,3. Méthodes d'études	37
3.3.1. Pondent leurs œufs Stratégie	38
3.3.2. Structure de la communauté de fourmis	40
3,4. L'analyse de données	40
4. Résultats	64
4,1. Genre Myrmica Latreille, 1804 (Hymenoptera: Formicidae) en Roumanie.	64
4.2. Hôte fourmi communauté étude des populations Maculinea alcon et 64 "rebeli" habitats M.	
4.2.1. La faune de fourmis populations étudiées	67
4.2.1.1. Populations syntopiques	67
4.2.1.2. Non syntopiques populations	69
4.2.2. La diversité des communautés de fourmis	71
4.2.2.1. Populations syntopiques	71
4.2.2.2. Non syntopiques populations	72
4.2.3. La distribution spatiale des 74 espèces de fourmis	
4.2.3.1. 74 populations syntopiques	
4.2.3.2. Non syntopiques populations	76
4.2.4. Structure de la communauté de fourmis	79
4.2.4.1. Populations syntopiques	79
4.2.4.2. Non syntopiques populations	79
4,3. Différences de stratégie de dépôt des œufs dans les deux écotypes Maculinea Alcon	81

4.3.1. Répartition des plantes hôtes et oeufs	83
4.3.1.1. Populations syntopiques	83
4.3.1.2. Non syntopiques populations	86
4.3.2. Effet de plantes hôtes sur la distribution de 88 ponte	
4.3.2.1. Populations syntopiques	88
4.3.2.2. Non syntopiques populations	90
4.3.3. Characteristicile plantes et l'abondance des oeufs	92
4.3.3.3. Populations syntopiques	92
4.3.3.4. Non syntopiques populations	95
5. Messages	98
5,1. Genre <i>Myrmica</i> Latreille, 1804 (Hymenoptera: Formicidae) en Roumanie	98
5,2. Hôte fourmi communauté étude des populations et des habitats <i>Maculinea</i> alcon M. «rebeli»	100
5,3. Différences de stratégie de dépôt des œufs dans les deux écotypes <i>Maculinea</i> Alcon	104
6. Liste des publications	106
7. Merci	108
8. Bibliographie	109

1. INTRODUCTION

1.1. Myrmécophilie

Un large éventail d'organismes de bénéficier des ressources et des conditions différentes que le système social des fourmis peut offrir. Ces organismes sont appelés myrmecophiles. Les principaux avantages des organismes myrmecophylous sont: la protection contre les ennemis naturels, un développement plus rapide, la fécondité a augmenté et de plus grande taille de la population (Stadler et al, 2001.). En général, la majorité des organismes associés aux fourmis sont des organismes facultatives myrmécophiles, mais dans certains cas hautement spécialisé, myrmécophilie obligatoire peut également être observée (Stadler et Dixon 2008). Tant obligatoire et facultative organismes myrmécophiles peut établir des relations de mutualisme avec les fourmis, mais aussi des parasites.

La majorité des larves se nourrissent lycaenid sur les tissus végétaux pendant la partie phytophages de leur cycle de vie (Pierce et al. 2002). L'association de ces papillons avec des fourmis, est également très fréquent et très diversifié (Fiedler 1991, Fiedler 1996). La plupart des espèces ont des Lycaenidae relation de mutualisme facultatif ou parasites avec différentes espèces de fourmis.

Les larves de ces papillons se nourrissent non seulement les tissus végétaux, mais pendant la totalité ou une partie au moins de leur développement, ils se nourrissent aussi d'insectes certaines sources alimentaires dérivés comme des œufs de fourmis, larves et / ou nymphes de fourmis, les régurgitations, ou le miellat des homoptères qui qu'ils produisent, ou même d'autres larves lycaenid (Pierce et al. 2002).

Les papillons du genre *Maculinea* van Eecke, 1915 (Lepidoptera: Lycaenidae) ont partiellement un tel mode de vie, leurs larves passent la plupart de leur vie dans les colonies de fourmis du genre *Myrmica* Latreille, 1804 (Elmes et Thomas, 1992, Thomas 1995, Als et al. 2004).

1.2. Les papillons *Maculinea*

Les cinq espèces de *Maculinea* connus sont limités à la région paléarctique, leur centre de distribution étant situé du centre de l'Europe orientale et l'Asie occidentale (Wynhoff 1998).

L'une des questions les plus problématiques de la taxonomie *Maculinea* a été le statut de «rebeli» la Montagne Bleue *Alcon* M.. En règle générale, il est admis que les montagnes bleues *Alcon* vie à des altitudes plus élevées (~ 1700 m d'altitude, comme décrit en Styrie, Autriche), et dans des habitats plus xéothermiques, que le bleu *Alcon* et ses larves se nourrissent habituellement

sur *Gentiana cruciata*, tandis que les chenilles de l'utilisation d'*Alcon* bleu *G. pneumonanthe* comme une plante hôte (Munguira et Martin, 1999).

Les études les plus récentes moléculaires (Als et al. 2004, Pecsénye et al. 2007, Ugelvig et al. 2011a, Sielezniew et al. 2012) suggèrent que *M. 'rebeli'* devraient être placées dans *M.alcon*.

En Roumanie, le *Maculinea* genre est représenté par toutes les espèces européennes (Rákosy et Vodă 2008). En Roumanie, il existe un certain nombre de communautés mixtes avec des espèces de *Maculinea* 2-3. Jusqu'à présent, plusieurs de ces communautés ont été identifiées.

Le cycle de vie des espèces de *Maculinea* affiche une série d'adaptations. Les larves sont des herbivores, les femelles pondent leurs œufs sur des plantes spécifiques comme *Sanguisorba officinalis*, *Gentiana pneumonanthe*, *Gentiana cruciata* ou *Thymus* spp. (Thomas et al. 1998, Als et al. 2004). Les larves se développent rapidement jusqu'à ce que le dernier stade larvaire dans l'inflorescence des plantes et une fois atteint cet état, à la fin de Juillet ou en Août, ils tombent sur le sol, où ils imitent les larves de fourmis *Myrmica*, afin d'assurer leur adoption par *Myrmica* travailleurs (Thomas et al, 1989). Après les larves sont transportés dans des nids de fourmis, ils passent l'année suivante dans la fourmilière, tout en gagnant environ 98% de leur biomasse finale, et elles se nymphosent au cours de l'été. Les larves se nymphosent dans le nid des fourmis, la impupation et l'éclosion se produit généralement en été.

Les relations trophiques entre les papillons *Maculinea* et leurs plantes hôtes suscité un intérêt considérable parmi les entomologistes (Nowiczki et al. 2005). Il a été suggéré que la distribution spatiale des plantes hôtes affecte le comportement de ponte de *Maculinea* (Nowiczki et al. 2005). Les caractères morphologiques des plantes influencent également le comportement de ponte des femelles *Maculinea*: papillons préfèrent les plantes avec une tige plus longue (Dolek et al 1998, Nowiczki et al 2005, Árnýas et al 2006), mais la hauteur de la végétation environnante et la type de végétation est également un facteur important dans la décision de ponte (Dolek et al. 1998, Nowiczki et al. 2005), de même que la présence de pucerons (Árnýas et al. 2006).

Les travaux antérieurs ont suggéré que chaque espèce *Maculinea* a qu'une seule espèce *Myrmica* comme hôte, par conséquent, il se développe avec succès significatif seulement dans le nid d'une espèce de fourmis (Elmes et Thomas, 1992). Recherches commençant par début des années 90 ont montré que souvent il ya des hôtes secondaires, ou il ya des changements dans les préférences des espèces de *Maculinea* en fonction de la région, où ils habitent (Als et al. 2002).

Espèces de *Maculinea* sont considérés comme des espèces phares pour la conservation de la nature dans les pays européens (Elmes et Thomas, 1992). Pendant le 20ème siècle un grave déclin des populations de *Maculinea* a été documentée dans toute l'Europe, et, par conséquent, toutes les espèces de *Maculinea* ont été inclus dans les listes rouges de la plupart des pays européens (Van Swaay et al. 1999), dans la Liste rouge européenne des Papillons (van Swaay et al.

2010), et la plupart d'entre eux ont également été mentionnés dans la Directive Habitats de l'Union européenne (van Swaay et al. 2012). La conservation des papillons *Maculinea* est considéré comme une priorité absolue, et la majorité des espèces de *Maculinea* sont traités comme des espèces emblématiques (Van Swaay et Warren 1999, Thomas et Settele 2004). Le cycle de vie hautement spécialisée de ces papillons qui les rend extrêmement vulnérables à toute forme de perturbation de l'habitat (van Swaay et Warren 1999, Thomas et Settele 2004).

1.3. Les fourmis *Myrmica*, fourmis hôte de papillons *Maculinea* européennes

Les espèces européennes *Maculinea* sont des parasites obligatoires de fourmis *Myrmica*. Dans le Paléarctique les espèces connues de fourmis hôtes des espèces de *Maculinea* sont *Myrmica sabuleti* et *M. scabrinodis* pour *Maculinea arion*, *M. gallienii*, *M. sabuleti*, *M. slovacca*, *Myrmica scabrinodis*, *M. silvestrii*, *M. specioides*, *M. rubra*, *M. ruginodis*, *M. rugulosa*, *M. vandeli*, *Aphaenogaster japonica smythiesii* pour *Maculinea teleius*; *Myrmica rubra* et *M. scabrinodis* pour *Maculinea nausithous* (Fiedler 2006). Les espèces de fourmis hôtes de *Maculinea alcon* et *M. 'rebeli'* sont les suivants: *Myrmica aloba*, *M. sabuleti*, *M. scabrinodis*, *M. schencki*, *M. slovacca*, *M. specioides*, *M. sulcinodis*, *M. rubra*, *M. ruginodis*, *M. lonae* et *M. vandeli* (Fiedler 2006, Arnaldo et al. 2010).

Il existe environ 180 espèces décrites dans le monde entier *Myrmica*, plus de 150 sont de la holarctique, environ 40 de la néarctique et le Mexique et certains ont même des tropiques (Radchenko et Elmes 2010). En Europe, à ce jour, au total 40 espèces *Myrmica* ont été identifiés (Czechowski et al. 2012, Radchenko et Elmes 2010). La liste de contrôle récente de fourmis roumains (Markó et al. 2006) signale 14 espèces *Myrmica* valables pour la Roumanie, mais depuis lors, trois autres espèces ont été identifiées.

Fourmis *Myrmica* sont présents dans les forêts ou les habitats ouverts (prairies, steppes, etc) de pratiquement l'hémisphère Nord tempéré toute (Radchenko et Elmes 2010). Ils sont, en général, les fourmis omnivores. Ces espèces de fourmis forment généralement de petites colonies qui peuvent être mono-ou polygames. Le comportement de nidification des fourmis *Myrmica* est assez bien connue. L'endroit le plus commun de nidification pour les espèces *Myrmica* est le sol, mais ils nichent aussi dans touffes d'herbe, mousse de sphaigne, le bois pourri ou sous les pierres. Le facteur le plus important pour le choix du site de nidification est la température du sol, qui est tirée principalement par la latitude et l'ombre fournie par la végétation environnante (Elmes et al. 1998). Alate individus de toutes les espèces de *Myrmica* européens ont leurs vols nuptiaux de la mi-Août à la mi-Septembre. Les œufs sont pondus à partir du printemps (habituellement à la mi-Avril) à fin Septembre. The European *Maculinea* species are obligate parasites of *Myrmica* ants. In the

Palaeartic the known host ant species of *Maculinea* species are *Myrmica sabuleti* and *M. scabrinodis* for *Maculinea arion*; *M. gallienii*, *M. sabuleti*, *M. slovacica*, *Myrmica scabrinodis*, *M. silvestrii*, *M. specioides*, *M. rubra*, *M. ruginodis*, *M. rugulosa*, *M. vandeli*, *Aphaenogaster smythiesii japonica* for *Maculinea teleius*; *Myrmica rubra* and *M. scabrinodis* for *Maculinea nausithous* (Fiedler 2006). The host ant species of *Maculineaalcon* and *M. 'rebeli'* are: *Myrmica aloba*, *M. sabuleti*, *M. scabrinodis*, *M. schencki*, *M. slovacica*, *M. specioides*, *M. sulcinodis*, *M. rubra*, *M. ruginodis*, *M. lonae* and *M. vandeli* (Fiedler 2006, Arnaldo et al. 2010).

2. OBJET DE L'ETUDE

- Cartographie de la répartition des espèces de fourmis hôtes potentiels de papillons *Maculinea*, les fourmis *Myrmica* du genre en Roumanie, en vérifiant les références anciennes et par l'ajout de nouvelles données recueillies.
- L'analyse de la répartition des espèces de fourmis hôte et non-hôte dans l'habitat de *Maculineaalcon* et les populations *M. 'rebeli'* de Transylvanie avec un accent particulier sur la communauté ne connaît syntopique des deux papillons à Luna de Jos
- Analyse de structure de la communauté des fourmis l'hôte et non-hôte dans les habitats de *Maculineaalcon* et les populations *M. 'rebeli'* de Transylvanie avec un accent particulier sur la communauté ne connaît syntopique des deux papillons à Luna de Jos
- Etude de la distribution des oeufs sur *Maculineaalcon* et les plantes hôtes *M. 'rebeli'*.
- L'identification de la nature de la relation entre les caractéristiques de la plante hôte et de la stratégie de ponte de la écotypes deux *Maculineaalcon*
- Analyse de l'effet de la distance entre les plantes hôtes sur la ponte des décisions des deux écotypes *Maculineaalcon*
- Estimation du niveau de vulnérabilité des deux écotypes de *Maculineaalcon* en Transylvanie, basée sur des données recueillies.

- Enfin, l'établissement de similitudes et les différences entre les deux écotypes *Maculinea alcon* en ce qui concerne la structure d'accueillir communauté de fourmis et les caractéristiques de la plante hôte, en Transylvanie, en Roumanie, avec la possibilité d'extrapoler au niveau européen.

3. METHODES ET MATERIAUX

3.1. Genre *Myrmica* Latreille, 1804 (Hymenoptera: Formicidae) en Roumanie

La liste des espèces *Myrmica* a été préparé sur la base de chaque publication contient des données sur les espèces *Myrmica* du territoire de l'actuelle Roumanie, indépendamment du foyer initial de l'article (faunistique, l'écologie, etc.) En outre, les données non publiées obtenues à partir des collections du Musée d'Histoire Naturelle hongrois (Budapest, Hongrie) et Musée d'Histoire Naturelle de Sibiu, en Roumanie (SMHN) ont également été ajoutées grâce à la courtoisie de Bálint Markó et Sándor Csösz. Les résultats de plusieurs enquêtes de terrain menées récemment par l'auteur sont également inclus, ces matériaux sont déposés dans les collections de l'Université Babes-Bolyai, Cluj-Napoca, Roumanie (BBU).

3.2. Study of the egg laying strategy and of the host ant community structure at *Maculinea alcon* and *M. 'rebeli'* habitats

La liste des espèces *Myrmica* a été préparé sur la base de chaque publication contient des données sur les espèces *Myrmica* du territoire de l'actuelle Roumanie, indépendamment du foyer initial de l'article (faunistique, l'écologie, etc.) En outre, les données non publiées obtenues à partir des collections du Musée d'Histoire Naturelle hongrois (Budapest, Hongrie) et Musée d'Histoire Naturelle de Sibiu, en Roumanie (SMHN) ont également été ajoutées grâce à la courtoisie de Bálint Markó et Sándor Csösz. Les résultats de plusieurs enquêtes de terrain menées récemment par l'auteur sont également inclus, ces matériaux sont déposés dans les collections de l'Université Babes-Bolyai, Cluj-Napoca, Roumanie (BBU).

Les fourmis ont été identifiés à l'aide des touches spécifiques (Seifert 1988, 2007, Czechowski et al 2002, Radchenko et Elmes 2010). Les cartes ont été créées à l'aide du Quantum GIS Lisboa (1.8.0) du logiciel.

4. RESULTS AND DISCUSSION

4.1. Genus *Myrmica* Latreille, 1804 (Hymenoptera: Formicidae) in Romania

La liste de toutes les espèces *Myrmica* de la Roumanie contient 16 espèces, dont trois nouvelles espèces (*Myrmica bergi*, *M. constricta* et *M. gallienii*) ont été identifiés. À l'exception de *M. aloba* Forel, 1909 (identifiés en 2010 comme une espèce de fourmi hôte au Portugal par Arnaldo et al.) Toutes les espèces connues de fourmis hôtes de *Maculinea alcon* et *M. 'rebeli'* (selon Fiedler (2006)) peut se trouve en Transylvanie.

En Roumanie *Myrmica rubra* et *M. scabrinodis* sont parmi les espèces les plus communes *Myrmica*. *M. rubra* se trouve principalement dans les forêts, à titre exceptionnel dans les pâturages des forêts à proximité dans un climat plus froid. Contrairement à *M. rubra*, *M. scabrinodis* peuvent être trouvés dans pratiquement tous les types d'habitats ouverts (sauf les habitats extrêmement secs), où espèces de *Maculinea* sont les plus susceptibles de se produire, par conséquent, le fait que ce sont les espèces les plus importantes de fourmis hôtes de *Maculinea* en Roumanie peut être attribuée à ce sujet.

4.2. Etude de la structure de la communauté d'accueil fourmi au *Maculinea alcon* et des habitats *M. 'rebeli'*

La liste de toutes les espèces *Myrmica* de la Roumanie contient 16 espèces, dont trois nouvelles espèces (*Myrmica bergi*, *M. constricta* et *M. gallienii*) ont été identifiés. À l'exception de *M. aloba* Forel, 1909 (identifiés en 2010 comme une espèce de fourmi hôte au Portugal par Arnaldo et al.) Toutes les espèces connues de fourmis hôtes de *Maculinea alcon* et *M. 'rebeli'* (selon Fiedler (2006)) peut se trouve en Transylvanie.

En Roumanie *Myrmica rubra* et *M. scabrinodis* sont parmi les espèces les plus communes *Myrmica*. *M. rubra* se trouve principalement dans les forêts, à titre exceptionnel dans les pâturages des forêts à proximité dans un climat plus froid. Contrairement à *M. rubra*, *M. scabrinodis* peuvent être trouvés dans pratiquement tous les types d'habitats ouverts (sauf les habitats extrêmement secs), où espèces de *Maculinea* sont les plus susceptibles de se produire, par conséquent, le fait que ce sont les espèces les plus importantes de fourmis hôtes de *Maculinea* en Roumanie peut être attribuée à ce sujet.

4.3. Différences dans les stratégies de ponte entre les deux écotypes de *Maculinea alcon*

Notre enquête a permis comparables aux densités d'œufs moyennes données de la littérature dans la plupart des cas. Ces données suggèrent que la plupart des populations qui ont été étudiés sont fortes et présentent un bon potentiel pour la survie.

Sur la base des résultats de notre étude, il ya des similitudes et des différences claires entre les deux formes d'*Maculinea alcon* que la stratégie de ponte concerne. Une différence évidente dans

la préférence de ponte entre *Maculinea alcon* et *M. 'rebeli'* montre la répartition des œufs dans les différentes parties de la plante hôte. Les femelles de ce dernier préfèrent nettement les feuilles de la plante hôte, tandis que *M. alcon* préfère les sépales des boutons floraux de la plante hôte.

Le nombre d'œufs pondus sur les plantes hôtes des deux papillons en corrélation avec la taille des usines ou des caractéristiques qui sont des signes de qualité de la plante et donc les ressources disponibles pour le développement des larves. La qualité des plantes hôtes semble être le principal repère utilisé lors de la ponte dans les deux papillons: les femelles choisissent et pondent plus d'œufs sur des plantes de meilleure qualité. Cela souligne la nécessité de stratégies de conservation appropriées visant à garantir la persistance de la densité élevée et de bonnes populations de la qualité de la plante hôte.

Plusieurs études ont suggéré que *Maculinea alcon* et *M. 'rebeli'* ne sont pas des espèces distinctes, mais la diversité écologique représentée par ces deux formes de *M. alcon* mérite d'être préservée. En outre, la conservation des deux écotypes d'assurer la survie des deux autres espèces de *Maculinea* coexistant en voie de disparition. Ainsi, dans ce cas, *M. alcon* peut vraiment agir comme une espèce parapluie.

5. REFERENCES

- Als, T. D., Nash, D. R., Boomsma, J. J. (2002): Geographical variation in host-ant specificity of the parasitic butterfly *Maculinea alcon* in Denmark. *Ecological Entomology* **27**: 403–414.
- Als, T. D., Vila R., Kandul, N. P., Nash, D. R., Yen, S., Hsu, Y., Mignault, A. A., Boomsma, J. J., Pierce, N. E. (2004): The evolution of alternative parasitic life histories in Large Blue butterflies. *Nature*, 432, 386-390.
- Arnaldo, P.S., Wynhoff, I., Soares, P., Conceicao Rodrigues, M., Aranha, J., Csösz, S., Maravalhas, E., Tartally, A. (2010): *Maculinea alcon* exploits *Myrmica aloba* in Portugal: unusual host ant species of a myrmecophilous butterfly in a peripheral region. – *Journal of Insect Conservation* 15: 465–467.
- Árnyas, E., Bereczki, J., Tóth, A., Pecsénye, K., Varga, Z. (2006): Egg laying preferences of the xerophilous ecotype of *Maculinea alcon* (Lepidoptera: Lycaenidae) in the Aggtelek National Park. – *European Journal of Entomology*. 103: 587–595.
- Czechowski, W., Radchenko, A., Czechowska, W., Vepsäläinen, K. (2012): The ants of Poland with reference to the myrmecofauna of Europe. Fauna Poloniae, Vol. 4, NS. Warszawa, Natura Optima Dux Foundation, 496 pp.
- Dolek, M., Geyer, A., Bolz, R. (1998): Distribution of *Maculinea 'rebeli'* and hostplant use on sites along the river Danube. – *Journal of Insect Conservation* 2: 85–89.
- Elmes, G.W., Thomas, J.A. (1992): Complexity of species conservation in managed habitats: interaction between *Maculinea* butterflies and their ant hosts. – *Biodiversity and Conservation* 1:
- Elmes, G.W., Thomas, J.A., Wardlaw, J.C. (1991) Larvae of *Maculinea rebeli*, a large-blue butterfly and their *Myrmica* host ants: wild adoption and behaviour in ant-nests. *Journal of Zoology* 223: 447–460.
- Fiedler, K. (1996): Host-plant relationships of lycaenid butterflies: large-scale patterns, interactions with plant chemistry, and mutualism with ants - *Entomologia Experimentalis et Applicata* 80(1), 259-267.

- Fiedler, K. (2006), Ant – associates of Palaearctic lycaenid butterfly larvae (Hymenoptera: Formicidae; Lepidoptera: Lycaenidae). *Myrmecologische Nachrichten*, 9: 77 – 87.
- Markó, B., Sipos, B., Csósz, S., Kiss, K., Boros, I., Gallé, L. (2006): A comprehensive list of the ants of Romania (Hymenoptera: Formicidae). *Myrmecologische Nachrichten* 9: 65-76.
- Munguira, M.L., Martin, J. (eds.) (1999): Action Plan for the *Maculinea* butterflies in Europe. – *Nature and Environment* 97, Council of Europe Publishing, Strasbourg, 64 pp.
- Nowicki, P., Witek, M., Skorka, P., Woyciechowski, M. (2005): Oviposition patterns in the myrmecophilous butterfly *Maculinea alcon* Denis & Schiffermueller (Lepidoptera: Lycaenidae) in relation to characteristics of foodplants and presence of ant hosts. – *Polish Journal of Ecology* 53: 409–417.
- Pecsenye, K., Bereczki, J., Tihanyi, B., Tóth, A., Peregovits, L., Varga L. (2007) Genetic differentiation among the *Maculinea* species (Lepidoptera: Lycaenidae) in eastern Central Europe. *Biological Journal of the Linnean Society*, 91, 11-21.
- Pierce, N. E., Braby, M. F., Heath, A., Lohman, D. J., Mathew, J., Rand, D. B., Travassos, M. A. (2002): The ecology and evolution of ant associaton in the Lycaenidae (Lepidoptera). *Annu. Rev. Entomol.* 2002. 47:733–71
- Radchenko, A.G. & Elmes, G.W. (2010): *Myrmica* ants of the Old World. *Fauna Mundi* 3: 1-789.
- Rákosy, L., Vodá, R. (2008): Distribution of *Maculinea* genus in Romania. – *Entomol. rom.* 13: 9-17.
- Sielezniew M., Rutkowski R., Ponikwicka-Tyszko D., Dzienkańska I. & Švitra G. (2012) Differences in genetic variability between two ecotypes of the endangered myrmecophilous butterfly *Phengaris* (= *Maculinea*) *alcon* - the setting of conservation priorities. *Insect Conservation and Diversity* 5, 223-236.
- Sielezniew, M., Stankiewicz, A.M. (2007): Differences in the development of the closely related myrmecophilous butterflies *Maculinea alcon* and *M. rebeli* (Lepidoptera: Lycaenidae) – *European Journal of Entomology* 104: 433–444.
- Stadler, B. & Dixon, A.F.G. (2008): Mutualism: ants and their insect partners. – Cambridge University Press, pp.219
- Stadler, B., Fiedler, K., Kawecki, T. J., Weisser, W. W. (2001): Costs and benefits for phytophagous myrmecophiles: when ants are not always available *Oikos* 92: 467–478.
- Steiner, F.M., Schlick-Steiner, B.C., Hottinger, H., Nikiforov, A., Moder, K., Christian, E. (2006): *Maculinea alcon* and ‘*rebeli*’ (Insecta: Lepidoptera: Lycaenidae) – one or two Alcon Blues? Larval cuticular compounds and egg morphology of East Austrian populations. – *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 107 B: 165–180.
- Steiner, F.M., Sielezniew, M., Schlick-Steiner, B.C., Höttinger, H., Stankiewicz, A., Górnicki, A. (2003): Host specificity revisited: New data on *Myrmica* host ants of the lycaenid butterfly *Maculinea ‘rebeli’* – *Journal of Insect Conservation* 7: 1–6.
- Thomas, J. A., Elmes, G. W. (1998) Higher productivity at the cost of increased host specificity when *Maculinea* butterfly larvae exploit ant colonies through trophallaxis rather than by predation. *Ecol. Entomol.*, 23, 457-464.
- Thomas, J.A. (1995) The ecology and conservation of *Maculinea arion* and other European species of large blue butterfly. In: Pullin, A.S. (ed.): Ecology and conservation of butterflies. Chapman and Hall, London, pp. 180–97.
- Thomas, J.A., Settele, J. (2004): Butterfly mimics of ants. – *Nature* 432: 283–284.
- Ugelvig L.V., Vila R., Pierce N.E. & Nash D.R. (2011a) A phylogenetic revision of the *Glaucopsyche* section (Lepidoptera: Lycaenidae), with special focus on the *Phengaris-Maculinea* clade. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 61, 237-243.
- Van Swaay, C., Collins, S., Dušej, G., Maes, D., Munguira, M.L., Rákosy, L., Ryrholm, N., Šašić, M., Settele, J., Thomas, J.A., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M., Wynhoff, I. (2012): Dos and Don'ts for butterflies of the Habitat Directive of the European Union. – *Nature Conservation* 1: 73–153.

- Van Swaay, C., Cuttelod, A., Collins, S., Maes, D., Munguira, M.L., Šašić, M., Settele, J., Verovnik, R., Verstrael, T., Warren, M., Wiemers, M. and Wynhof, I. (2010): European Red List of Butterflies. Publications Office of the European Union, Luxembourg, pp. 48.
- Van Swaay, C., Warren, M. (1999): Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). – Nature and Environment 99, Council of Europe Publishing, Strasbourg, pp. 66.
- Wynhoff, I., (1998), The recent distribution of the European *Maculinea* species *Journal of Insect Conservation*, 2: 15