



FORSKNINGSRAPPORT FRÅN SVENSKA ARTPROJEKTET Projektperiod: 2010–2011

Martin Westberg
Naturhistoriska riksmuseet

LAVAR:

Taxonomi hos fennoskandiska stenväxande lavar: Lecideaceae, Porpidiaceae och Acarosporomycetidae

Introduktion och bakgrund till projektet

Syftet med projektet var att slutföra den taxonomiska revisionen av familjen Acarosporaceae, samt att påbörja det omfattande arbetet med att revidera de stenlevande lavarna i familjerna Lecideaceae och Porpidiaceae med fokus på några artgrupper i släktet *Porpidia*.

Alla dessa grupper är artrika och mycket dåligt kända i Sverige (och hela världen) och innehåller många taxonomiska problem och dåligt kända arter. Projektet pågick från 1.5 2010 till 30.9 2012.

Material och metoder

Fält- och herbariearbete

Fältarbete 2010–2012 har utförts i Bohuslän, Dalarna, Jämtland, Medelpad, Ångermanland, Uppland, Östergötland och Torne Lappmark samt i Röros-området i centrala Norge. Insamlat material har etiketterats och lagts in i Naturhistoriska riksmuseets databas. Till viss del har också fynd lagts in på Artportalen.

Fältarbete utomlands har gjorts i samband med kongresser i Skottland (IMC9), Thailand (IAL 7) samt i Schweiz, dit jag inbjöds för att hålla en kurs i artbestämning av *Acarospora* och *Candelariella*. Herbariebesök har gjorts i Uppsala, Lund, München, Genève och Helsingfors.

Sekvensering

DNA-sekvensering har använts dels för att få en hypotes om fylogenin inom studerade grupper för att identifiera monofyletiska grupper lämpliga att definiera som släkten, dels som ett mycket värdefullt hjälpmedel vid artavgränsningsstudier. Vi har använt tre markörer, nITS-LSU rDNA, mtSSU samt beta-tubulin.

Resultat

Acarosporomycetidae

Revisionsarbetet som startades under mitt förra projekt var avsett att slutföras under detta projekt. Arbetet har varit mycket spännande och givande, och jag har gjort många upptäckter av både dåligt kända arter och nya arter för vetenskapen. Våra fylogenetiska studier har gett flera överraskande resultat, som visar att en radikal revision av släktbegreppen är nödvändig.

Släktet *Polysporina* försvinner helt och arterna fördelas på *Acarospora* respektive *Sarcogyne*. Dessutom kommer flera arter som idag placeras i *Acarospora* att föras över till *Sarcogyne* och ett nytt släkte kommer att beskrivas för ett par arter. På sikt kommer sannolikt släktsystematiken att behöva revideras ytterligare.

De genetiska markörer vi har använt har gett ett otillräckligt stöd för några av grenarna i trädet, varför vi inte i nuläget vill föreslå en mer detaljerad indelning. Dessutom behöver släkträdet kompletteras med arter från andra delar av världen. Dock kommer vår preliminära indelning att vara ett stort steg framåt för vår förståelse av morfologiska karaktärers betydelse i gruppen och innebära en ny "baseline" taxonomi för gruppen.

Det har också visat sig att antalet arter är betydligt större än vad vi har trott innan, särskilt inom vissa mycket variabla artkomplex, t.ex. *Acarospora glaucocarpa* och *Sarcogyne regularis*. Samtidigt är många arter sällsynta och svåra att finna i fält och jag har ett stort antal misstänkta nya arter för vetenskapen som jag samlat in, där vi behöver mer och bättre material för att kunna beskriva dem. Sammantaget kommer åtminstone ett tiotal arter att nybeskrivas och åtminstone sex arter rapporteras som nya för Sverige. Minst en art kommer att exkluderas från den svenska checklisten.

Porpidiaceae och Lecideaceae

I min forskarplan ingick att revidera ett antal artgrupper i släktet *Porpidia* samt att samla in material, identifiera problem och inleda sekvensering av dessa artgrupper. Hittills har jag sekvenserat att flertal arter i släktena *Lecidea*, *Porpidia* och *Rimularia*.

Resultaten hittills är lovande och visar på att det finns en mängd intressanta taxonomiska problem och sannolikt ett stort antal nya arter att rapportera i dessa grupper. Hittills har jag tillsammans med bl.a. Ulf Schiefelbein studerat *Lecidea baltica* och fann att detta namn var synonymt med *Porpidia cinereoatra* (Schiefelbein et al. 2011).

Övrigt

Många nya arter för landet har hittats under fältarbetet, även i taxonomiska grupper som inte studeras inom projektet. Ett spännande inventeringsprojekt rör Pältsan i allra nordligaste Sverige som jag erhöll anslag från flera fonder för att utföra tillsammans med några andra svenska lavforskare. Fynden från Pältsan är delvis publicerade med hittills sammanlagt sju nya arter för Sverige (Otte et al. 2013, Westberg et al. 2015, 2016)

Under projektet har en begränsad tid lagts på att hjälpa till med att färdigställa den fjärde volymen av Nordic Lichen Flora som behandlar familjen Parmeliaceae och som nu är publicerad. Jag skrev bland annat släktnyckel till hela familjen i Norden, och tillsammans med framför allt Arne Thell har jag författat flera släktkapitel (se publikationsförteckning).

Under projektet inbjöds jag till Genève att hålla en kurs i systematik och bestämning av *Candelariella* och *Acarospora* och revidera museets samlingar av dessa två släkten. Herbariearbetet resulterade i sex nya arter för Schweiz (Westberg & Clerc 2012).

Jag har också bidragit med lavkunskap och insamling av material till flera samarbetsprojekt med andra forskare, vilket lett till flera artiklar och även nybeskrivning av en art (Millanes et al. 2012) samt många rapporter av nya arter för olika länder.

Diskussion och slutsatser

Acarosporaceae

Att revidera Acarosporaceae har varit ett mycket omfattande projekt med mängder av taxonomiska och nomenklatoriska problem och arter med stor morfologisk variation. Det har stått allt mer klart under projektet att detta är en mycket missförstådd grupp där de tidigare morfologiska hypoteserna om släktskap har ganska lite att göra med verkligheten.

Nyckeln till att förstå många arter har varit att sekvensera dom, vilket har tagit mycket tid i anspråk, delvis p.g.a. svårigheter att få fram sekvenser, vilket vi till stor del löst genom att designa nya primrar. Det oerhört tidskrävande arbetet att beskriva arterna morfologiskt är dock den viktigaste delen av revisionsarbetet och den del som har varit svårast att färdigställa.

Andra tidsödande problem har varit det stora antalet arter som finns beskrivna i litteraturen baserade på gammalt, dåligt utvecklat typmaterial och svårutredda nomenklatoriska problem, bl.a. gällande typarterna för *Polysporina* och *Sarcogyne*.

Att reda ut taxonomin inom Acarosporaceae fullständigt i Norden är sannolikt ett livstidsprojekt, men jag är mycket nöjd med de resultat vi har. Projektet bekräftar också min uppfattning att stenlevande lavar över huvud taget är mycket dåligt studerade i Sverige och att här finns väldigt många nya arter att hitta. I stort sett varje fältarbete har resulterat i nya fynd om vi inräknar artgrupper som ligger utanför projektet. Detta arbete kommer utan tvekan att leda till att ytterligare arter upptäcks och beskrivs från de Nordiska länderna under kommande år och att många tidigare förbisedda arter kommer att kunna samlas in och identifieras.

Lecideaceae och Porpidiaceae

I dessa grupper har jag hunnit med inledande studier och identifierat en mängd taxonomiska problem. Den nuvarande systematiken inom *Porpidia* är synnerligen otillfredsställande, och det är i det närmaste omöjligt att överblicka de problem som finns i släktet. Den sekvensering och de morfologiska studier som jag har gjort hittills tyder på att detta är en mycket svår grupp att arbeta med och något som kommer att ta mycket lång tid.

Arbetet kommer under nästa projekt att inriktas på vissa taxonomiska problem och identifiering av några nya arter för Sverige samt att sekvensera så många arter som möjligt. Jag har inlett samarbete med Einar Timdal och Reidar Haugan m.fl. i Oslo inom det Norska Artprojektet rörande Lecideaceae, och vi har bl.a. gjort ett givande fältarbete i Norge sommaren 2012. Denna del av projektet kommer i första hand att inriktas på vissa utvalda grupper inom *Lecidea* men även andra lecideoida grupper kommer att studeras.



Fig. 1 *Candelaria pacifica* – en vanligt förekommande art på träd som beskrevs i projektet.



Fig. 2 *Silobia tangerina* – nybeskriven art i *Acarospora smaragdula*-gruppen (den sistnämnda har redan bytt släktnamn för övrigt till *Myriosoira tangerina*)

PUBLIKATIONER

Vetenskapliga artiklar

- Otte, V., Yakovchenko, L., Clerc, P. & Westberg, M. 2013. *Candelariella commutata*, a new name with a new type for *C. unilocularis* auct. p.p. *Herzogia* 26: 217-222
- Dillman, K. L., Ahti, T., Björk, C. R., Clerc, P., Ekman, S., Goward, T., Hafellner, J., Pérez-Ortega, S., Printzen, C., Savic, S., Schultz, M., Svensson, M., Thor, G., Tønsberg, T., Vitikainen, O., Westberg, M. & Spribille, T. 2012. New records, range extensions and nomenclatural innovations for lichens and lichenicolous fungi from Alaska, U.S.A. *Herzogia* 25: 177-210.
- Westberg, M. & Sohrabi, M. 2012. A conspectus of the lichen genus *Candelariella* (Candelariaceae, Ascomycota) in Southwest Asia with emphasis on Iran. *Nova Hedwigia* 95: 531-546.
- Fontaneto, F., Bunnefeld, N. & Westberg, M. 2012. Long-term survival of microscopic animals under desiccation is not so long. *Astrobiology* 12: 863-869.
- Millanes, A. M., Westberg, M., Wedin, M. & Diederich, P. 2012. *Tremella diploschistina* (Tremellales, Basidiomycota, Fungi), a new lichenicolous species growing on *Diploschistes*. *Lichenologist* 44: 321-332.
- Westberg, M. & Clerc, P. 2012. Five species of *Candelaria* and *Candelariella* (Ascomycota, Candelariales) new to Switzerland. *Myckeys* 3: 1-12. doi: 10.3897/myckeys.l.2864
- Fontaneto, D., Westberg, M. & Hortal, J. 2011. Evidence of weak habitat specialisation in microscopic animals. *PLoS ONE* 6(8): e23969. doi:10.1371/journal.pone.0023969
- Westberg, M., Millanes, A., Knudsen, K. & Wedin, M. 2015. Phylogeny of *Acarosporaceae* (Lecanoromycetes, Ascomycota, Fungi) and evolution of carbonized ascomata. *Fungal Diversity* 73: 145-158. doi:10.1007/s13225-015-0325-x

Flora-bidrag

- Thell, A. & Westberg, M. 2011. Introduction to Parmeliaceae. In A. Thell & R. Moberg (eds), *Nordic Lichen Flora Val. 4*: 7-13.
- Westberg, M. & Thell, A. 2011. Allantoparmelia. In A. Thell & R. Moberg (eds), *Nordic Lichen Flora Val. 4*: 16-17.
- Thell, A. & Westberg, M. 2011. *Brodoa*. In A. Thell & R. Moberg (eds), *Nordic Lichen Flora Val. 4*: 22-24.
- Westberg, M., Ahti, T. & Thell, A. 2011. *Hypogymnia*. In A. Thell & R. Moberg (eds), *Nordic Lichen Flora Val. 4*: 56-62
- Westberg, M. & Thell, A. 2011. Melanelia. In A. Thell & R. Moberg (eds), *Nordic Lichen Flora Val. 4*: 67-72.
- Westberg, M. & Thell, A. 2011. *Melanelixia*. In A. Thell & R. Moberg (eds), *Nordic Lichen Flora Val. 4*: 72-76.
- Westberg, M. & Thell, A. 2011. *Melanohalea*. In A. Thell & R. Moberg (eds), *Nordic Lichen Flora Val. 4*: 76-81.
- Westberg, M. & Thell, A. 2011. *Menegazzia*. In A. Thell & R. Moberg (eds), *Nordic Lichen Flora Val. 4*: 81-83.
- Westberg, M. & Thell, A. 2011. *Pleurosticta*. In A. Thell & R. Moberg (eds), *Nordic Lichen Flora Val. 4*: 98-99.

Floristiska och populärvetenskapliga artiklar

- Yakovchenko, L.S, Ahti, T. & Westberg, M. 2013. *Candelariella biatorina* new to Russia. *Herzogia* 26: 207-212
- Yakovchenko, L.S, Ismailov, A.B. & Westberg, M. 2012. *Candelariella antennaria* new to Russia, Kazakhstan and India. *Turczaninowia* 15: 27-30.
- Westberg, M. & Svensson, M. 2012. Additions to the lichen flora of Fennoscandia II. *Graphis Scripta* 24: 1-5.
- Kubiak, D. & Westberg, M. 2011. The first records of *Candelariella efflorescens* (Lichenized Ascomycota) in Poland. *Polish Botanical Journal* 56: 315-319.
- Schiefelbein, U., Westberg, M. & Svensson, M. 2011. The identity of *Lecidea baltica* Malme. *Graphis Scripta* 23: 36-38.
- Motiejunaite, J., Berglund, T., Czarnota, P., Himelbrant, D., Högnabba, F., Konoreva, L. A., Korchikov, E. S., Kubiak, D., Kukwa, M., Kuznetsova, E., Leppik, E., Löhmus, P., Prigodina Lukosiene, I., Pykälä, P., Stoncius, D., Stepanchikova, I., Suija, A., Thell, A., Tsurikau, A. & Westberg, M. Lichens, lichenicolous and allied fungi in Asveja Regional Park (Lithuania). *Botanica Lithuanica* 18: 85-100.
- Heidmarsson, S., Alstrup, V., Suija, A., Motiejunaite, J., Pykälä, J. & Westberg, M. 2012. Floristic news from the NLF excursion in Iceland 2009. *Graphis Scripta* 24: 19-25.
- Malmqvist, A., Westberg, M., Hultengren, S. & Arvidsson, L. 2012. Daggig punktsköldlav *Punctelia jeckeri* och punktsköldlav *P. subrudecta* - gamla och nya bekantskaper i Sverige. *Svensk Botanisk Tidskrift* 106: 3-10.
- Svensson, M., Westberg, M. & Arup, U. 2011. SLF:s exkursion till Skäckerfjällen 15-17 augusti 2010. *Lavbulletinen* 2011(1): 4-16.
- Westberg, M., Svensson, M., Arup, U., Henriksson J. & Persson J. 2011. Västlig kolvlav *Pilophorus strumaticus* återfunnen i Sverige. *Lavbulletinen* 2011(1): 17-20.
- Westberg, M. & Arup, U. 2010. Lavar på den skotska västkusten. *Lavbulletinen* 2010(3): 166-168.

Abstract och postrar

- Westberg, M. & Wedin, M. 2010. Biodiversity of Acarosporomycetidae in the Nordic countries. Abstract, The 9th International Mycological Congress, IMC9: P3. I 73.
- Westberg, M. & Wedin, M. Biodiversity of Acarosporomycetidae in the Nordic countries. Systematikdagarna 2010.

Kurser Bryolich course, Geneva, 12-14 Nov. 2010. Bestämning av släktena *Candelariella* och *Acarospora*.

Föredrag Melting Pot, Naturhistoriska riksmuseet, Stockholm, 22 March 2012. Exploring the lichen flora at Pältsan.

Granskad och godkänd: 2016-04-29.