© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

forest observer vol. 7 2015 121 - 182

Untersuchungen über Eichengallwespen (Hymenoptera, Cynipidae) in der Türkei
Researches about oak-gall wasps (Hymenoptera, Cynipidae) in Turkey

Klaus Hellrigl[1] & Süleyman Bodur[2]

[1]Brixen, South Tyrol, Italy; [2]Istanbul, Turkey

Abstract

On the origin of this paper stands the fundamental work of E. Schimitschek 1944: „The Forestry Insects of Turkey and there environment", that the famuous Prof. of Forestry Entomology in the University of Istanbul (1937-1939) delivered to the corresponding author in the far 1970 (**Fig. 1-3**).

The author frequently used and cited this work for his own entomological studies, but only in the last ten years he concentred his interest in particular on the gallwasps in Europe and Turkey. In the course of summer 2012 the author started a detailed investigation on the Turkish "Levante gall" *A. gallaetinctoriae* (Oliv.) and other gall-species on oaks in Turkey. This obliged the author to study and deal with the *Quercus* species occurring there. This was accomplished by the decisively help of friends in Turkey, in particular of colleague Süleyman Bodur, who was providing the necessary botanical literature and assistance in the collection of oak-galls.

Galls were collected in Turkey during the months of August and September from 2012 until 2014 from several *Quercus* species, like *Q. infectoria, Q. macranthera, Q. petraea* and *Q. frainetto* (= *conferta*). The gall material was collected by co-author Süleyman Bodur and some other forestry colleagues and subjected in Istanbul to a first taxonomic examination. Subsequently the galls where passed to the first author K. Hellrigl for definitive examination and taxation and finally subjected to statistical measurements and photo-documentation. A support to our intention and studies was also given by Prof. Dr. H. Cebeci (Istanbul University) and some other Turkish colleagues. The present paper deals with the following chapters:

1. Historical aspects of Oak gall-wasps (Cynipidae) knowledge and commerce in Turkey. Cultural relevance of the "Turkish- or Levantine oak-gall" (*Cynips gallaetinctoriae*) and other plant-galls on oak-trees in Asia Minor; historical reports about indigenous plant-galls in commerce. – Oak-galls described by Theophrastus. – Harvesting of oak-galls, as "non Wood Forest Products" (Eroğlu 2000). – 2. The actual knowledge of oak gall-wasps (Cynipidae) presence and species record in Turkey. – 3. The Cynipidae checklist in Turkey was stated to comprise actually 108 gall-wasp species. – 4. Investigation on the Fauna of Oak galls and gall-wasps in Malatya (Turkey) was lead 2012-2014: There where found in all 2930 specimens of oak-galls; as analysis shows (Fig.57) they belong to 42 different gall-wasp species; as the most abundant species resulted: *Andricus gallaetinctoriae*, *A. insanus*, *A. quercustozae, A. glutinosus* and *A. curtisii (= mediterraneus)*. – 5. The question of the degree between oak species is exposed: it is reported a List of *Quercus* species in Turkey and given a definition of *Quercus* (s. str.) sections. – Finally becames mentioned the relationships between Gallwasps and oak species, and pointed out that Cynipid Gall-wasp communities correlate with Oak chemistry and also exposed the aspekts of Heterocy (Host-alternating) and Heterogony (Alternation of generations) in Cynipidae.

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Introduction – Einleitung

„**Die Forstinsekten der Türkei und ihre Umwelt**: **Grundlagen der türkischen Forstentomologie“,** lautete der Titel eines Fachwerkes von Prof. Dr. Erwin Schimitschek, das der Verfasser dem Erstautor im Sommer 1970 mit persönlicher Widmung überreicht hatte. Mentor Prof. E. Schimitschek hatte das Werk 1943 in Wien verfasst, nachdem er drei Jahre, von 1937 bis 1939, als Direktor und Ordinarius des Institutes für Forstentomologie und Forstschutz an der türkischen Forstfakultät in Bahceköy gewirkt hatte, von der er auch ein Ehrendoktorat verliehen bekam. (**Fig. 1-3**).
Das in dem Buch behandelte Kapitel über Cynipoidea - Gallwespen wurde ab 2008 zum Ausgangspunkt für eigene Studien über Gallwespen und deren Gallen in Südtirol/Trentino und in der Türkei. Es ist somit auch ein Ziel der vorliegenden Arbeit, dieses in letzter Zeit etwas in Vergessenheit geratene grundlegende Werk von E.Schimitschek, der für die Türkei damals bereits 28 Gallwespenarten aufgelistet hatte, wieder in Erinnerung zu rufen und mit rezenten Erkenntnissen zu vergleichen.
Über den jüngsten Kenntnisstand der Vorkommen von Gallwespen-Eichengallen in der Türkei kann hier zusammenfassend berichtet werden aufgrund von zwei Hauptgrundlagen: einerseits die in letzter Zeit deutlich zunehmenden einschlägigen faunistischen und taxonomischen Publikationen mit Neubeschreibung von Arten (see Kap. 2-3) und andererseits die gemeinsamen Eigenerhebungen der beiden Autoren durch Aufsammlungen von Gallen in der Türkei (durch Süleyman Bodur) und Determination und Analyse dieser Eichengallen (durch Klaus Hellrigl).
Diese Gemeinschaftsarbeit ergab eine ergänzende Kombination, denn beide Autoren waren jeweils Absolventen von Land- und Forstwirtschaftlichen Universitäten in Österreich (Wien) bzw. Deutschland (Giessen). Süleyman Bodur war mehr botanisch orientiert, nach ihm war in der Türkei eine endemische Pfingstrose benannt worden (*Paeonia mascula* subsp. *bodurii* N. Özhatay, 1995*). Neben seinen Gallenaufsammlungen in der Türkei beschaffte er auch die botanische Fachliteratur über dortige Eichen. Hingegen arbeitete und publizierte Klaus Hellrigl seit 1970 auf dem faunistischen und forstentomologischen Sektor; in den letzten 10 Jahren vornehmlich auf Gallen-Insekten spezialisiert.

*A New white *Paeonia* L. (Paeoniaceae) from North-Western Turkey:
Paeonia mascula Miller subsp. **bodurii** N. Özhatay **subsp. nova.** Fig. 3-5
The Karaca Arboretum Magazine, Vol. III, Part 1, May 1995: pp. 17-21.
Istanbul Üniversitesi, Eczaciliik Facültesi, Farmasöttik Botanik Anabilim Dali

1. Historical aspects of oak-gall wasps (Cynipidae) knowledge and Commerce in Turkey

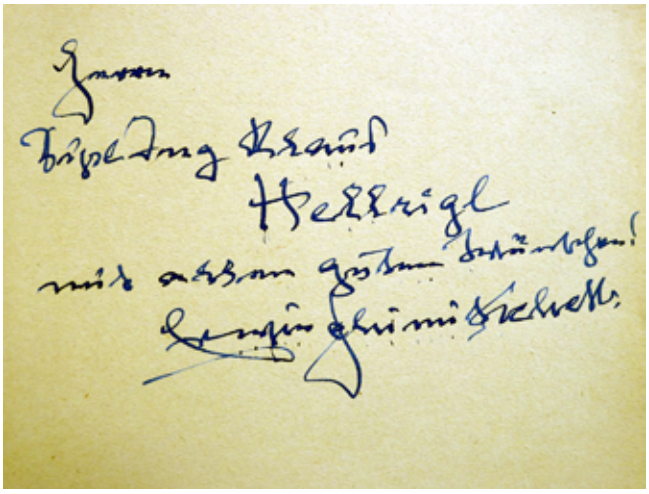
1.1 Kulturhistorische Bedeutung der „Levantegalle“ (E. Schimitschek: 1938, 1944, 1968)

Eichengallen hatten in der Kulturgeschichte und Wirtschaft Vorderasiens seit jeher eine bedeutende Rolle gespielt. Im alten Orient wurden verschiedene Gallen, insbesondere die „Levantegalle“ der Gallwespe *Cynips gallaetinctoriae* (Oliv.) in der Heilkunde und im Wirtschaftsleben verwendet, vor allem in der Leder-Gerberei und der Färberei von Geweben, als Beize und später bei Bereitung von Tinten. Die „Levantegalle“ war die wichtigste der orientalischen Gallen: Besitzrechte, Einsammlung, Speicherung sowie örtlicher und internatinaler Handel dieser Gallen unterlagen bestimmten Vorschriften (Oefele in Börner 1933, Geschichte der Cecidologie; Schimitschek 1944: 292-293).
Schimitschek (1944: 290 ff.) hatte mehrfach auf die historische und wirtschaftliche Bedeutung der

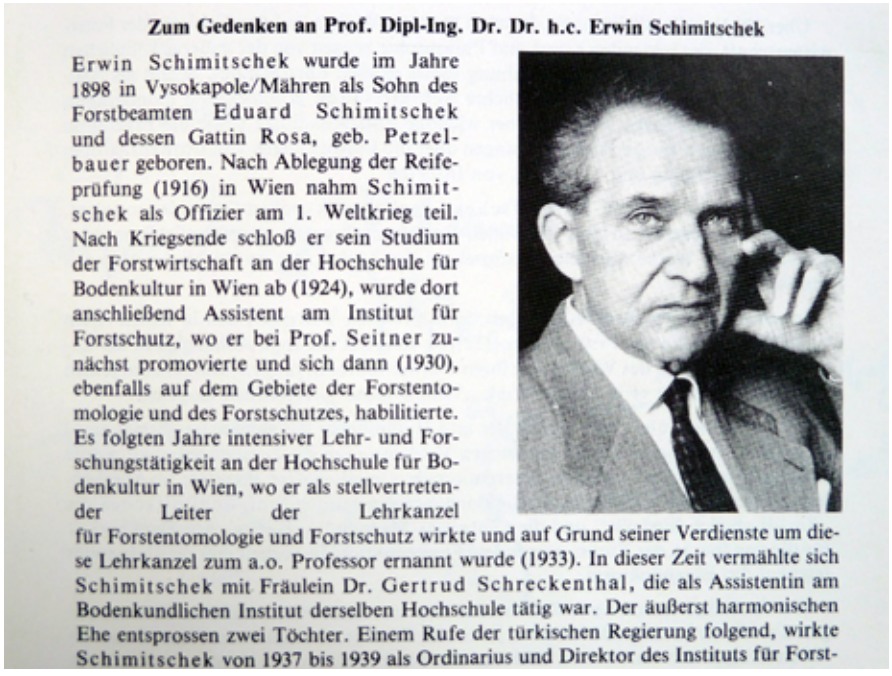
© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Eichengallen in der Türkei hingewiesen, besonders auf die Bedeutung der klassischen „Levantegalle“ *Cynips gallaetinctoriae*, die in Kleinasien auch unter den Namen Türkische Galle, Aleppo-Galle, Mosulgalle oder Smyrnagalle bekannt war (Hellrigl 2010: Pflanzengallen & Gallenkunde: 226-246: 6. Historische und wirtschaftliche Bedeutung der Gallen; 7. Gallen im Handel im 19./20.Jh.).

Die „türkische Galle“ oder „Levantegalle“ *Cynips gallaetinctoriae* (Oliv., 1791) war seit jeher wegen ihres hohen Gerbstoffgehaltes geschätzt und ein wirtschaftlich ungemein wichtiger Handelsartikel. In allen vorderasiatischen Kulturkreisen – aber auch bei Griechen und Römern, sowie in Mittel- und Nordeuropa – benutzte man bis zum Beginn des 20. Jh. kleinasiatische Gallen zur Gewinnung von Gerbstoffen und führte sie deshalb in großen Mengen ein. Die Eichengallen dienten aber auch zum Schwarzfärben von Stoffen bzw. zur Herstellung schwarzer Tinte. Bereits vor über 4000 Jahren wurde diese Galle als adstringierendes Heilmittel zu therapeutischen Zwecken mit verabreicht, wie man in babylonischen Keilschrifttafeln belegt fand, wo diese Gallen als „Nuß des Wurmes“ oder auch als „Nuß der Fliege“ bezeichnet und unterschieden wurden, je nachdem ob die *Gallnüsse* (= Galläpfel) noch Larven („Wurm“) oder bereits das fertige Fluginsekt („Fliege“) enthielten. Diese qualitative



(Fig. 1-3) Buchtitel: “Forstinsekten der Türkei” Mit persönlicher schriftlicher Widmung, des Autors Prof. Dr. Erwin Schimitschek



Zum Gedenken an Prof. Dipl-Ing. Dr. Dr. h.c. Erwin Schimitschek

Erwin Schimitschek wurde im Jahre 1898 in Vysokapole/Mähren als Sohn des Forstbeamten Eduard Schimitschek und dessen Gattin Rosa, geb. Petzelbauer geboren. Nach Ablegung der Reifeprüfung (1916) in Wien nahm Schimitschek als Offizier am 1. Weltkrieg teil. Nach Kriegsende schloß er sein Studium der Forstwirtschaft an der Hochschule für Bodenkultur in Wien ab (1924), wurde dort anschließend Assistent am Institut für Forstschutz, wo er bei Prof. Seitner zunächst promovierte und sich dann (1930), ebenfalls auf dem Gebiete der Forstentomologie und des Forstschutzes, habilitierte. Es folgten Jahre intensiver Lehr- und Forschungstätigkeit an der Hochschule für Bodenkultur in Wien, wo er als stellvertretender Leiter der Lehrkanzel für Forstentomologie und Forstschutz wirkte und auf Grund seiner Verdienste um diese Lehrkanzel zum a.o. Professor ernannt wurde (1933). In dieser Zeit vermählte sich Schimitschek mit Fräulein Dr. Gertrud Schreckenthal, die als Assistentin am Bodenkundlichen Institut derselben Hochschule tätig war. Der äußerst harmonischen Ehe entsprossen zwei Töchter. Einem Rufe der türkischen Regierung folgend, wirkte Schimitschek von 1937 bis 1939 als Ordinarius und Direktor des Instituts für Forst-

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Unterscheidung hat sich bis heute erhalten (vgl. Trotter 1904; Eroğlu 2013).
Die orientalische Bewirtschaftung der wichtigen „Levantegallen" hing innig mit der alt-orientalischen Tempelherrschaft zusammen. Die Gewinnung der Levantegalle erfolgte vielfach in Form der assyrischen Fron-Ernten. Die Gallen-Eichenwälder mit Frondienstbetrieb waren Eigentum und Einkunftsquelle des Staates. Auch über die Besitzverhältnisse der Eichenbestände gab es bereits keilschriftliche Familienlisten. Für Gewerbezwecke werden die Hauptmassen der Levantegallen, alter Erfahrung entsprechend, im Oktober und November geerntet. (Schimitschek, 1944, 1968).

Von den europäischen und westasiatischen Gallen hat die „Türkische Galle" oder „Levantegalle", die durch *Cynips gallaetinctoriae* (Oliv.) entsteht (Fig. 4-6), den höchsten Gerbstoffgehalt (Tannin und Gallussäure) (rd. 60%). Weit niedriger ist der Gerbstoffgehalt der großen roten „glänzende Bassorah-Galle" oder „Sodomsapfel" (rd. 25-30%), die durch *Cynips insana* an Eichen entsteht (Fig. 10-13), und bis Anfang des 19.Jh. in großen Mengen nach Europa eingeführt wurden, teilweise als zerstoßene Gallen mit dem Handelsnamen „Rove". – Ein weiterer gerbstoffhaltiger Ausfuhrartikel war früher auch die „Valone" oder „Ackerdoppe" (Fig. 7-9). Dabei handelt es sich um den großen, schweren Eichel-Fruchtbecher (Cupola, Eichelrose) der **Valloneneiche** *Quercus ithaburensis macrolepis* (Kotschy) [vormals: *Quercus vallonea* (= *Q. aegilops* L.)] mit (35% Tannin). Auch hinsichtlich des Handels und der Ausfuhr der Vallonen wurden in der Türkei eigene Verordnungen erlassen (Schimitschek, 1938: 77-81; Schimitschek, 1944: 293-294).
An sonstigen Eichengallen aus der Türkei nennt Schimitschek (1938: 77-80): *Andricus fecundator* Htg. an *Quercus conferta* [= *Quercus frainetto*]; *Andricus panteli* Kieffer an *Q. conferta* (Abb.1-2), *Biorhiza aptera* (= *terminalis*) an *Q. conferta*; *Cynips lignicola* Htg. an *Q. sessiliflora* (Abb.3); *Cynips hungarica* Htg. an *Q. conferta* (für diese Holzart neu) im Parke der deutschen Botschaft in Therapia; *Cynips insana* Westw., im Gebiete des Ulu dagi (Türkischer Olymp) an *Q. conferta* (leg. F. Hafner), *Cynips quercustozae* Bosc [Fig.14], an *Q. conferta* (Abb.4-5), sehr häufig im Gebiete des Alemdagi.
Cynips gallae tinctoriae Oliv. (Abb.7), an den niedrigen strauchartigen Beständen der „Galleneiche" *Quercus infectoria*, an den zum Gök-Trinak abfallenden Hängen des Gebirgszuges vor der Küste des Schwarzen Meeres; vom Assistenten und späteren Nachfolger Dr. Abtulgafur Acatay erhielt er sie in großer Zahl aus Denizli, einer türkischen Provinz im westlichen Kleinasien (Schimitschek, 1938: 79).
Cynips caput medusae Htg. (Abb. 8-9) fand sich im Waldgebiete des Alemdagi häufig an *Q. conferta*; *Diplolepis quercus-folii* L. (= *Cynips scutellaris* Htg.) im Herbst häufig auf Unterseite der Blätter von *Q. conferta* und *Q. sessiliflora* (= *petraea*); *Diplolepis agama*, vereinzelt an *Q. conferta* im Alemdagi; *Neuroterus quercus-baccarum* L., im Okt. an *Q. conferta* (= *Quercus frainetto*).

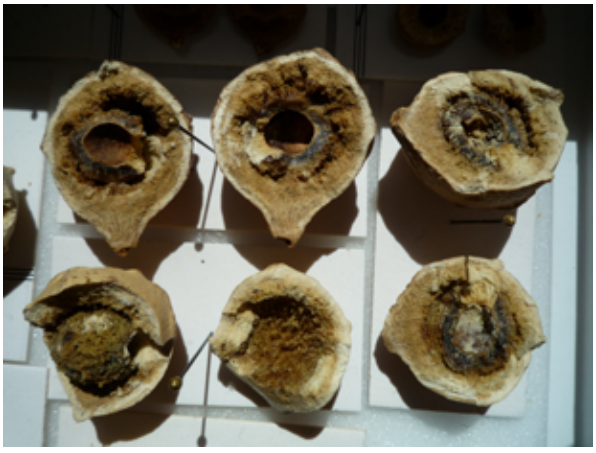
Besonders für die Österreich-Ungarische Monarchie und die Levante-Länder waren Eichengallen im 19.Jh. von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung. So wurden in den Jahren 1882-1885 in Österreich, dem damaligen Haupterzeuger-, Verwendungs- und Hauptumschlagland rd. 26.000 t aus anderen Ländern eingeführt und 43.000 t nach westlichen Ländern ausgeführt (Escherich 1942, Gauss 1982). Neben den kleinasiatischen sowie den „Istrianer"-Gallen, fand auch die mitteleuropäische „Knopper", von *Cynips quercuscalicis* hervorgerufen [Fig. 15], hier Verwendung. In niederösterreichischen Mittelwaldgebieten gewann man „Knoppern" noch zwischen 1920 und 1925 und brachte sie in den Handel (Schimitschek, 1968).
Der Handel mit Gallen in der Türkei ist aber im Laufe des vorigen Jahrhunderts immer mehr zurückgegangen, da in neuer Zeit in Mitteleuropa die in den Gallen enthaltenen Gerbstoffe zunehmend durch synthetische Gerbstoffe und Beizen verdrängt und ersetzt wurden (Schimitschek 1944: 291).
1930 hatte die Verwendung der Gallen ihren Tiefstand erreicht, der sich später wieder etwas überwinden ließ. Dabei hat auch die Ernte und Ausfuhr von Gallen aus der Türkei wieder zugenommen. Die jährliche Gesamternte von Gallen betrug in den 1960er Jahren in der Türkei etwa 3000 Tonnen. Die Gewinnung von Gallen im Iran und Irak erreicht 500-600 Tonnen (Schimitschek 1968).

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

In der Türkei gibt es bestimmte Handelstypen von Gallen. Unter „Çivit mazı“ versteht man die durch *Cynips gallaetinctoriae* verursachten Gallen, also die türkische oder „Levantegalle“, unter „Kovak“ die durch *Cynips insana* hervorgerufenen. Ferner unterscheidet der Handel „Yeşil mazı“ (= grüne Gallen), Beyaz mazı (= weiße Gallen) und Kırmızı mazı (= Rotgallen), außerdem dann auch noch die minderwertigen Gallen, welche ausgeschieden werden. Die Ausfuhr der türkischen Gallen lief in den 1960er Jahren hauptsächlich über die Häfen von Izmir, Mersin, Iskenderun und Istanbul.
Im Jahre 1963 gingen allein über Izmir 413.162 kg Gallen im Werte von 2,586.977 Türk. Pfund. Die Gallengewinnung und der Gallenhandel erlangten in den 1960er Jahren wieder größeres wirtschaftliches Interesse und man befasste sich daher in der Türkei auch intensiv mit der Verbesserung der *Quercus-infectoria*-Waldungen (Schimitschek 1968). Dazu gab es auch noch rezente Bemühungen (vgl. Eroğlu 2000, 2013).

Während sich die Gerberei fast zur Gänze auf chemische Ersatzstoffe umgestellt hat, sind bei der Tintenherstellung (Schwarztinten aus Eichengallussäure) auch nur mehr kleine Reste verblieben. Dies ist insorfern bedeutsam, als diese „Tintenherstellung“ (hauptsächlich zu didaktischen Zwecken) heute in Deutschland bei mehreren Firmen für „Natürliche Farbstoffe & Pflanzenfarben“ der Aufhänger ist, um kleinasiatische „Galläpfel“ bester Qualität im Internethandel zum Verkauf anzubieten (Kap. **4.3**).

Nach Schimitschek [1944: Forstinsekten der Türkei und ihre Umwelt] ist die “**Türkische Galle**” oder “**Levantegalle**” eine Knospengalle, die sich aus der Knospe entwickelt. Die Galle ist fahlbraun bis fahlgelb, ohne Runzeln, besitzt aber warzige Höcker; Durchmesser der Galle **15-20 mm**. **(Fig. 4-6)**
Die Gallwespe *Cynips gallaetinctoria* Oliv. ruft die Galle hauptsächlich an der niedrigen, strauchartigen “Galleiche” *Quercus infectoria* Oliv. hervor, (mitunter auch an *Q. pedunculata* und *Q. aegilops*).



(Fig. 4-6) Die „türkische Galle“ oder „Levantegalle“ *Cynips gallaetinctoriae* (Oliv., 1791);
(Fig.4)*: Kalloni, Island of Lesvos,
Foto Markalas, 2009;

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Die beiden letzten Wirtspflanzen gehen zurück auf Dalla Torre (1910: 420) der neben *Q. infectoria* noch *Q. aegilops* [= *macrolepis*] und *Q. pedunculata* [= *robur*] sowie (? *Q. humilis* [= *pubescens*]) anführt, wobei *Q. aegilops* sicher unzutreffend erscheint und die beiden übrigen wohl ebenso.
Im Gegensatz hatte Kieffer (1901: 566) als Wirtspflanze nur *Q. lusitanica* var. *infectoria* genannt und als patria: Turkey, Grèce & Asia minor. – Dalla Torre (l. c.) erweiterte zudem die ursprüngliche Verbreitung von "Kleinasien & Griechische Inseln", fälschlich auch auf "Osteuropa (Ungarn)" aus.
Die Verbreitungsangabe von Dalla Torre & Kieffer (1910: 420) für *C. gallae-tinctoriae* (Ol.) aus "Ungarn", die später u.a. auch von Buhr (1965: 939) übernommen wurde, beruhen auf Verwechslung mit anderen "höckerigen" Eichen-Gallen, wie einerseits *Andricus infectorius* (Hartig 1843, nec auct.) [Syn.: *A. tinctorius-nostras* Stefani 1897] bzw. andererseits *Andricus infectorius* auct. (nec Hartig) , einer bislang verkannten mitteleuropäischen zweiten Färbergalle [= "green galls" s. Hellrigl 2010], die im Zuge des vorliegenden Gallwespenzyklus noch näher behandelt wird (Hellrigl 2015: in press).

1.2 Pflanzengallen („Galläpfel") und deren Herkunft und Bedeutung als Handelsware

Die Artikel, Berichte und enzyklopädischen Abhandlungen in denen über Pflanzengallen (Galläpfel), deren Entstehung und Herkunft sowie Bedeutung als Handelsware berichtet wird, sind fast unüberschaubar, auch da sie verschiedenste Wissensbereiche berühren, bzw. sich in diesen überschneiden, angefangen von der Botanik und Wirtspflanzenkunde, über systematische und angewandte Entomologie der Gallenerreger, über Fragen zur Chemie, Rohstoffkunde und Waren- und Wirtschaftskunde.
Neben grundsätzlichen Aussagen über althergebrachtes Interesse an Gallen und Gallenkunde, wie sie bereits im vorigen ersten Teilabschnitt dargelegt wurden, wollen wir hier zunächst einen kurzen Überblick geben über das enzyklopädische Schrifttum, das sich mit dem Thema befasst. Im Weiteren beschränken wir uns hier auf Hinweise, unter welchen sich einschlägigen Artikel über Gallen und Gallenkunde und insbesondere auch Handel und Warenkunde im Internet finden:

Einer der ältesten Berichte aus Deutschland stammt von **Johann Jacob Woyt**, Joh. Ernst Hebenstreit Leipzig, 1762: ***Gazophylacium medico-physicum* oder *Schatz-Kammer medicinisch und natürlicher Dinge*** (p. 947-48). – Er erklärt zunächst, um was es überhaupt geht: ***Galle*, Galläpfel** oder **Gallus**, sind nichts anders, als „ein Nebengewächs, welches sich gleichsam mit Wartzen auf die Blätter des Eichenbaums setzet, und von der unreinen Feuchtigkeit, so daraus dringet, gezeuget wird."
„Es gibt sehr viele Gattungen der Galläpfel, als klein und groß, schwartz und weiß, glatt und knollicht, schwer und leicht, Sorianischen und Aleppischen, Smyrnischen und Tripolischen, und Puisch-Gallus, man führet aber fast immer 2 Sorten davon, nemlich Türckisch, (worunter fast alle fremden Nationen stecken) und Puisch-Gallus; sie werden meist zum Schwatzfärben und zur Tinte gebrauchet: in der Medicin dienen sie, wegen ihrere adstringierenden Kraft, wider den Durchbruch und Blutstürtzungen, innerlich und äusserlich. Der Ursprung der Gallen ist der Stich einer Schlupfwespe, wie denn in allen Gallen ein Loch ist, durch welches die verwandelte Fliege herauskommen."

N. J.-B. Guibourt, 1836. Histoire abrégée des drogues simples. – Paris: Méquignon-Marvis, Edition: 3e èd. corrigée et augmentée. Neuvième Division: **Galles ou Excroissances végétales** II: p. 397-401.

Otto Wigand, 1838: ***Allgemeine Encyclopädie für Kaufleute und Fabrikanten.*** Leipzig, p. 371-372.
Galläpfel, Gallnüsse, Gallen (franz. Galles, Noix de Galle; engl. Galls oder Gall-nuts; ital. Galle, Galluzzi; lat. Gallae). – Die schon seit sehr langer Zeit bekannten und benützten Auswüchse der Färber- oder Galläpfeleiche (*Quercus infectoria* Oliv.). Sie entstehen durch den Stich der Färbereichen- Gallwespe (*Cynips Gallae infectoriae*). Das Weibchen dieses Insekts legt nämlich mittelst ihres Legestachels ihre Eier an Teile des Baumes. Es entsteht ein Zufluss von Säften nach dem angestochenen Theile, dass die Larven von einem Wulst umgeben

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

sind, welcher bis zum Herbst wächst und sich zu einem sogenannten Gallapfel ausbildet. Im Handel werden die verschiedenen Sorten gewöhnlich nach ihrem Vaterland genannt und man unterscheidet:

1) Aleppische Galläpfel, wohl auch türkische oder levantische genannt. Nach ihrer Farbe nennt man sie auch grüne (Gallus virdis) oder schwarze (G. niger). Man sammelt sie in der Gegend von Mosul, Tocat, Aleppo, Smyrna, Diarbekir und im Inneren von Anatolien. **2) Die Soriangalläpfel** kommen aus Syrien, und sind von geringerer Güte als die aleppischen. **3) Die istrischen (Istrianer)**, sind noch geringer als die vorigen; man bringt sie von der illyrischen Halbinsel Istrien in den Handel und gebraucht sie, besonders in Österreich, zum Ausgerben des Saffians. Gewöhlich sind sie weniger schwer und mit nicht so vielen Höckern versehen als die aleppischen. **4) Die ungarischen Galläpfel** haben eine weißgelbliche oder gelbgraue Farbe. – Außer den hier angeführten Hauptsorten kommen auch zuweilen **französische** (aus der Provence und Gascogne), sowie **italienische** (unter dem Namen der **abruzzischen** und **romagneser**) in den Handel, die aber von sehr geringer Güte sind.

Bestandtheile: Sowohl die gerbende Eigenschaft, als auch die, mit Eisensalzen blauschwarze Farben zu geben (bei der Bereitung der Tinte und beim Schwarzfärben von Wolle), verdanken die Galläpfel hauptsächlich dem in ihnen enthaltenen Gerbstoffe, einem Stoffe, der in dem Pflanzenreiche häufig angetroffen wird und der daher seinen Namen hat, weil er sich mit thierischer Haut verbindet, sie gerbt. Auch als Arzneimittel werden die Galläpfel bei manchen Krankheiten sehr geschätzt.

F. Abl, 1857: Ueber die Familie der Gallwespen (Cynipsidae) **und die dadurch entstehenden Gallen.** – Wittstein's Vierteljahresschrift für praktische Pharmacie, VI., 1857: pp. 343-361)

J. Möller, 1881: Ueber das Gerbmaterial „Rove" (Basorah-Gallen von *Cynips insana*): Botan. Centralbl. Jahrg. II. 1881- Bd. VII. (Dingler's polytechn. Journ. Bd. CCXXXIX. 1881. p. 152 -157).

Merck`s Warenlexikon, 1884; Autorenkollektiv, Verlag von G. A. Gloeckner, Leipzig, Dritte Auflage, 1884; Seite 150; Warenbeschreibung im Internet seit 2005; [Guter Artikel über Knoppern];

Meyers Konversations-Lexikon, **1888**; Autorenkollektiv, Verlag des Bibliographischen Instituts, Leipzig und Wien, Vierte Auflage, 1885-1892; 6. Band, Seite 850-851; Vierte Aufl. Bd.9, Seite 9.885;

Massalongo C.B., 1893: Le galle nella flora italica. – Memorie dell'accademia d'agricoltura, arti e commercio di Verona. Vol. LXIX dell Serie III, Fasc. I. Verona.

Lexikon der gesamten Technik und ihrer Hilfswissenschaften, herausgegeben von **Otto Lueger.** 2. Auflage 1904-1920: http://www.zeno.org/Lueger-1904. http://de.academic.ru/contents.nsf/technik/

Julius Wiesner, 1900: **Die Rohstoffe des Pflanzenreiches**. – Leipzig, 1.Band, 15.Abschnitt: Gallen, von **W. Figdor**: I. Entstehung der Gallen (p. 674); II. Naturhist. Charakteristik (p.676); III. Chemische Charakteristik (p. 678); IV. Übersicht der wichtigsten technisch verwendeten Gallen im Handel:
A. Gallen welche von *Quercus*-Arten abstammen (p. 681-694). Daraus einige interessante Details:

a. Gallae Asiaticae (kleinasiatische Gallen): [p. 681]
1.) Aleppogallen: durch den Stich von *Cynips gallae tinctoriae* Oliv. veranlasst: Gallae turcicae, G. levantinae, G. halepenses; asiatische (kleinasiatische), türkische, levantinische, aleppische Gallen oder Galläpfel; Gallae du Levant, Gallae d'Alep; Noix de gallae; Levant Galls, Aleppo Galls, Nutgalls. Die Vermehrung der Gallwespe erfolgt durch Parthenogenese, Männchen von *Diplolepis gallae tinctoriae* wurden bisher nicht beobachtet.
Die Gallen kommen an jungen, kräftigen Zweigen der im Orient mannigfache Formen bildenden *Quercus lusitanica* Lam. vor, und zwar an der von Olivier in Kleinasien entdeckten und beschriebenen

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Varietät *Quercus infectoria*, die im östl. Mediterraneum bis Persien verbreitet ist. Die besseren Galläpfelsorten werden nördlich von Aleppo in der Gegend von Killis, Aintab und Marsch gesammelt. Die Ernte findet im August und September statt. Frische Gallen erscheinen grün, nach Lagerung werden sie dunkel und fester, später geerntete sind weiss. Auch aus Kurdistan, in den Bergen von Mossul am Tigris, bei Rovandiz, Suleimanie etc., kommt die Ware nach Aleppo, dem wichtigsten Stapelplatz für diese Galläpfel. Es folgt eine detaillierte Beschreibung etc. [p. 682-685]:
„Grüne (schwarze) und weisse Gallen kommen im Handel auch gemeinsam vor. Die dunklen sinken im Wasser unter, die hellen schwimmen. Bezüglich der Härte ist zu erwähnen, dass die Gallen unter dem Hammer in scharfkantige Stücke zerspringen. Die frische Bruchfläche ist lichtgelblich bis hellbräunlich, wachsartig glänzend, homogen, nach innen zu locker körnig oder strahlig krystallinisch, manchmal auch ganz zerklüftet." [see: **Fig. 6**; **17**]

Die kleinasiatischen Galläpfel sind unter den westasiatischen und europäischen Sorten die an Galläpfelgerbsäure reichsten. Der Gerbstoffgehalt steigt bei ihnen bis auf 58 Prozent.

Der Durchmesser für Aleppische und Mossulische Galläpfel wird mit ca. 2,5 cm angegeben (**Fig.17**); N.B.: dies entspricht unseren eigenen Nachmessungen (Hellrigl: 2015, in Press) und liegt deutlich unter den Angaben von G. Mayr (1870: p. 15) welcher für die in Mitteleuropa erzeugten *tinctoriae*-Galläpfel Durchmesser von 10-15 mm angibt, und dabei darauf hinweist, dass sie sich von den von der Türkei kommenden durch geringere Grösse und rotbraune Farbe unterscheiden.
[Nach Mayr (l.c.: p.15) finden sich die *tinctoriae*-Galläpfel auch in Mitteleuropa an buschigen *Quercus sessiliflora* und *Q. pubescens* – was sich jetzt aber als falsch herausstellte, nachdem bereits Mayr vor 145 Jahren Zweifel an der Identität der europäischen und kleinasiatischen *„tinctoriae"* bekundet und auf die Unterschiede hingewiesen hatte (Hellrigl 2015: in press)]. Tatsächlich liegen hier, einwandfrei nachweisbar, zwei verschiedene Arten von „Färbergallen" vor (Hellrigl 2015: in press).

2.) Bassorahgallen (Sodomsäpfel), der Erreger der Galle heisst *Cynips insana* Westw. (**Fig.10-13**).
Als Mutterpflanze wird genannt *Q. tauricola* (*Q. lusitanica*) bzw. *Quercus tinctoria*.
Die kugeligen Gallen (mit Durchmesser von ca. 38-42 mm) werden an den Küsten des Marmarameeres, der Dardanellen, der Gegend nördlich von Smyrna und Teilen von Persien in unvollkommen entwickeltem Zustand gesammelt und grob gestossen, als „Rove" gehandelt.
In Österreich kam die „Rove" um 1878 in den Handel (**W. Eitner** 1880: p.65; 1884: p.15). Die Galle ist glatt, rötlichbraun und nach Reifung glänzend. Das innere Gewebe ist hellbraun, schwammig und mit dem Fingernagel leicht eindrückbar. Der Gerbstoffgehalt beträgt nach W. Eitner 27%. Längere Zeit auf den Bäumen verbleibend färben sich die Sodomsäpfel schwarz; dabei werden sie ungwöhnlich leicht, es schwindet ihr Tanningehalt, so dass sie nach 2 Jahren als Gerbmataerial vollständig unbrauchbar sind (J.M. Stoeckel: Der Gerber, IX. 1883, p.174).

b. Gallae Europaeae (europäische Gallen):
[p. 688]
1.) Moreagallen: p. 688 – Von der griechischen Halbinsel Morea kommend, (**Fig.36, 48**).
Zu diesen schreibt Wiesner 1900 (p.188): „Nach **v. Vogl, 1892** (Commentar, p. 396) stammen diese graubraun gefleckten Gallen angeblich von *Quercus cerris* ab."
Die kleinen, höchstens 12 mm langen Gallen, sind am oberen Rand mit einem Kranze mehr minder spitzer Höcker versehen, welche seitlich miteinander verbunden sind. Der Scheitel ist abgeplattet, das Flugloch ausnehmend gross, seitlich gelagert. **Guibourt** (1836: Histoire des drogues) nennt diese Galle dem Aussehen nach sehr treffend „*petite Galle couronnée* (d'Alep)" [kleine Kronengalle von Aleppo]! Die kleinen Gallen dienen hauptsächlich zur Verfälschung der aus Aleppo kommenden Ware.

Die Verwechslungen um diese „Moreagalle" sind vielfältig: als Erstbeschreiber und Namensgeber scheint Eduard Graeffe (1905) auf, der sie fälschlich ebenfalls von Zerreiche angibt. In Wirklichkeit scheint der Name „Moreagalle" schon

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

jahrzehntelang früher in der europäischen Gallenkunde auf. Wir sind der Ansicht dass der gültige Namen bereits **Guibourt** (1836) oder spätestens **Wiesner** 1900 zuzuschreiben wäre, die gültige Gallenbeschreibungen dazu liefern. Wie der Namen von **Guibourt**, 1836 „kleine Kronengalle von Aleppo" zeigt, ist damit auch der rezent mehrfach reklamierte Neunachweis dieser Galle für Kleinasien hinfällig (vgl. Kap. 3).
E. Winkler, 1840: Vollständiges **Real-Lexikon der medicinisch-pharmaceutischen Naturgeschichte und Rohwaarenkunde**, (pp. 619-623) hatte ebenfalls über **Morea-Galläpfel** berichtet (**GALLAE: 621):**
Diese Sorte besteht aus ziemlich gleichgrossen, etwa ¼ Zoll oder etwas mehr im Durchmesser haltenden Gallen. An der dem Stiel entgegen gesetzten Stelle findet sich häufig eine kleine, wulstige Erhöhung. Die meisten Gallen sind mit großen Bohrlöchern versehen [und] von schmutzig-röthlichbrauner ins Graue übergehender oder graulich-brauner Färbung. Sie werden aus **Maina** in Griechenland bezogen und gewöhnlich über Triest nach Holland verschifft, wo man sie als die beste europäische Sorte schätzt.

2.) Istrianer Gallen:
Diese Galle wird in Istrien und in der Umgebung von Görz eingesammelt (auf *Quercus ilex*). *)
*) Diese Istrianer-Gallen kommen aber zweifellos auch – oder sogar hauptsächlich – an anderen *Quercus* vor, wie *Q. pubescens, Q. robur fastigiata, Q. petraea* (vgl. Hellrigl 2008, 2012, 2015 in Press).

Sie werden verursacht von einer Gallwespe mit Namen ***Cynips infectoria*** Hartig 1843 (nec auct.). Die Galle ist rundlich, klein (Durchmesser höchstens 15 mm) und verschmältert sich gegen den Fuß in einen kurzen, dicken Stiel. Die mattrothe oder gelblichbraune Oberfläche erscheint durch Wasserverlust grobrunzelig; nur auf der oberen Hälfte tritt manchmal eine schwache Leistenbildung auf. Das Flugloch ist verhältnismäßig groß. Die Schale der Innengalle ist hart. (Fig.21-23)
Nach Hartwich kommen diese Gallen mit kleinen Stücken der *Kollari*-Gallen vermengt vor, nach Mayr ferner mit den kleinen ungarischen Gallen. V. Vogl gibt an, dass die sog. Abruzzo- oder italienischen Gallen mit den Istrianern übereinstimmen (vgl. Massalongo, 1893).
Die Istrianer Gallen enthalten nach W. Tod (Archiv d. Pharm.) 41% Gerbstoff.

3.) Kleine ungarische Gallen
Die kugeligen Galläpfel haben eine rostrote bis braungelbe Färbung, mit Überzug von weißlichen Schilfern; ihr Durchmesser beträgt selten mehr als 1 cm. Sie enstehen durch Anstiche von ***Cynips lignicola*** Hart. in die Axillar-, seltener Terminaknospen von *Q. sessiliflora* und *Q. pedunculata*. Die reifen Gallen fallen nicht von den Bäumen bzw. Sträuchern ab. Das Innere dieser Galläpfel ist rostrot gefärbt. Sie werden besonders in Gebieten in Ungarn gesammelt. (Fig. 19**).**

4.) Deutsche (mitteleuropäische**) Gallen**
Diese Gallen werden durch ***Cynips kollari*** Hart. hervorgerufen an Knospen von *Q. sessiliflora* und *Q. pubescens* (nach Mayr 1870). Die Galle ist kugelig, aussen hellbraun, innen lichtbräunlich, misst 1-2,5 cm und besitzt ein schwammiges Gewebe, so dass sie sich leicht durchschneiden lässt, das innere Gefüge ist radialfaserig, zentral mit harter Schicht (Fig. 24; 36-38**).** Der Gerbstoffgehalt der mitteleuropäischen Gallen ist gering, nach diversen Angaben 7-17%. [N.B: daneben gibt es noch einige weitere, seltenere oder missdeutete mitteleurop. Gallen].

5.) Grosse ungarische Gallen
Die als „weisse Gallen" oder „Landgallus" bekannten Gebilde werden durch die ***Cynips hungarica*** Hart. hervorgerufen. Es sind die größten in Mitteleuropa vorkommenden Gallen, sie erreichen einen Durchmesser bis 3,5 cm. Ihre kahle, graubraune Oberfläche ist mit zahlreichen stumpfen bis spitzen Erhabenheiten versehen. Im Querdurchschnitt findet sich eine Spalthöhlung mit lose befestigter Innengalle; das innere Gewebe ist schwammig u. tiefbraun. Die Galle findet sich nur auf *Quercus pedunculata*; sie fällt im Herbst von den Zweigen ab. (Fig.20 a, b**).**

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

6.) Knoppern (Galles du gland)
Dieses allgemein bekannte Gerbmaterial besteht aus Gallen welche an den Eichelbechern von *Quercus pedunculata* durch Anstiche von ***Cynips quercuscalicis*** hervorgerufen werden.
Die kegelstunpfförmigen Gallen („Knoppern“) erreichen 1,5-2,5 cm; sie sind anfänglich grün, werden bei Reifung braun und fallen im Herbst ab. Die Knoppern bilden für Österreich ein sehr wichtiges Gerbmittel; es wurde hier zuerst und seit langem benutzt. (Fig. 25**).**
Die Gallen werden Anfangs September, und zwar zwischen dem Beginn des Abfallens und dem auf die Knoppernreife folgenden ersten Regen hauptsächlich in Ungarn, Slavonien und der Bukowina eingesammelt. Die wichtigsten Märkte finden zu Pest, Oedenburg, Fünfkirchen und Wien statt.

Nach Oesterr. Forstzeitung 1887 betrug die Einfuhr und Ausfuhr in den Jahren 1882 bis 1885

	Einfuhr:	Ausfuhr:
1882:	3694	6853 t
1883:	8429	5524
1884:	6502	7918
1885:	6965	21497
Summe	25.590	41.792

Diese Zahlen der Jahre 1882 bis 1885 wurden später auch von (Escherich 1942, Gauss 1982) zitiert (vgl. 1,1). Nach **W. Eitner** (1884: die Knoppern im Jahre 1884, Der Gerber, X. p. 260) lag der Gerbstoffgehalt damals zwischen 23,9% bis 35%.

(Fig. 7-9) Fruchtbecher (Cupola) der Valloneneiche; Eichelrose von *Quercus ithaburensis macrolepis* (Kotschy):
[vormals: *Quercus vallonea* (= *Q. aegilops L.*)]

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 10-13) “Bassorah-Galle“ oder „Sodomsapfel“, *Cynips insana*.

(Fig. 14) matt-braune Galle *Andricus quercustozae* (aus Türkei);

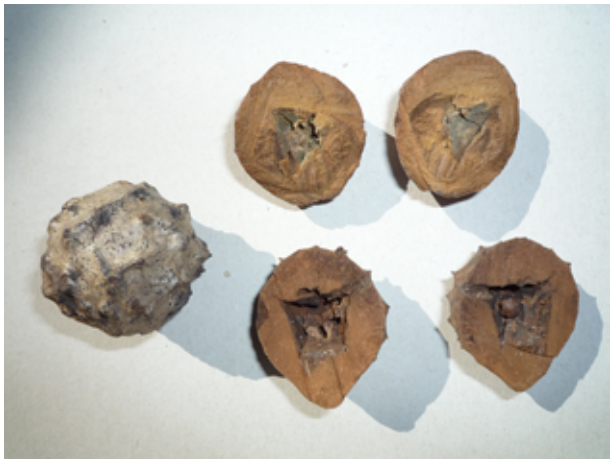
(Fig. 15) Galle von *Andricus quercuscalicis*, „Knopper“

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 16-17) „Levantegalle“ *C. gallaetinctoriae*, man unterscheidet:
„Yeşil mazı“ (= grüne Gallen), Beyaz mazı (= weiße Gallen), Kırmızı mazı (= Rotgallen);

(Fig. 18) Gallenquerschnitt: *A. kollari* (links) + „Levantegalle“ (rechts)

(Fig. 19) „Kleine Holzkugelgalle“, *Andricus lignicolus*



(Fig. 20) „Große Ungarngalle“, *Andricus hungaricus*

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 21-22) „Istrian-gall“ *Andricus infectorius* (Hrtg., nec auct.)

(Fig. 23) *Andricus infectorius* (rechts) & 1 *Andricus kollari* (links);

(Fig. 24) *Andricus kollari*

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 25a) *Andricus kollari* (agam) & „Knopper“ *Andricus quercuscalicis*;

(Fig. 25b) *Andricus kollari* sex. form: „Vogelnestgallen“. 30. März 2012

1.3 Notizen über kleinasiatische „Galläpfel“ im Handel: (A. Trotter: 1904)

Als weiteren Hinweis zur geschichtlichen und handelsmäßigen Bedeutung der wichtigsten kleinasiatischen Eichengallen, möchten wir hier eine Abhandlung des bedeutenden italienischen Cecidologen Alessandro Trotter (1904): „Einige Notizen über die Galläpfel im Handel“, in deutscher Übersetzung wiedergeben (ital. Originaltext: Hellrigl 2010, Pflanzengallen & Gallenkunde: 229-231).

Alcune notizie sulle noci di galla del commercio – A. Trotter 1904: Marcellia, 3: 146-151
„Dank intensiver Bemühungen von Baron Enrico Aliotti, Präsident der italienischen Handelskammer in Smyrna (Kleinasien) und von Herrn F. Sola, Italiens Konsul in Aleppo (Syrien) sowie von Herrn G. Poche, ebenfalls ansässig in Aleppo, war es mir möglich den Cecidologen einige Nachrichten über die Galläpfel im Warenhandel zu liefern, dabei außer den mehr oder weniger bekannten, auch andere, die ich für interessant erachte und die man in den allgemeinen Abhandlungen über die Naturgeschichte der Gallen oder in warenkundlichen oder enzyklopädischen Werken nicht findet.“
Die sogenannten „Galläpfel“ oder „Gallnüsse“ deren handelsmäßiger Wert auf ihrem erheblichen Gehalt an Gerbsäure (Tannin) beruht, kommen aus verschiedenen Gegenden des Orients, hauptsächlich aus Kleinasien. Die wichtigsten Zentren ihrer Produktion, aber vor allem für die Ausfuhr, sind Aleppo, Alexandria, Baghdad, Bassorah, Mossul, Smyrna (Izmir) und Trabzon (Trebizonda). Von den Namen einiger dieser Städte rühren dann auch die Namen her, mit denen diese Gallen bezeichnet wurden: *Aleppo-Gallen, Smyrna-Gallen,* oder auch *Levantegallen, türkische Gallen* etc. (Fig. 16-17).

Trotz dieser Verschiedenheit der Namen, handelt es sich, wissenschaftlich gesehen, ausgenommen einiger Einschränkungen auf die ich hinweisen werde, um eine einzige Gallenart, nämlich jene welche von der Gallwespe *Cynips tinctoria* Olivier (1*) erzeugt wird, welche sich aus den Knospen verschiedener Eichen entwickelt, besonders vom Typ der *Quercus lusitanica* (var. *infectoria* DC).
(1*) Der Autor [Olivier 1791] lieferte ausführlichere Angaben über diese Gallen und ihren Erzeuger, im Werk: Voyage dans l’Empire Ottoman, l’Egypte et la Perse, 1801-1807 (Vol.I, p.252-254), wobei von dieser und der einen oder anderen Galle auch gute Abbildungen (Pl. XV) gegeben wurden.

Ein weiterer Gallapfel im Handel, aber zu einer anderen Art gehörend, ist die *Bassorah*-Galle, welche unter div. Namen bekannt ist, als *Sodoms-Apfel*, *Totes-Meer-Apfel*, „*mala insana*“, „*mala*

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

sodomitica" ["mala" = mela = Apfel]. – Diese letzteren Gallen sind [waren] aber im Handel viel weniger verbreitet, entweder weil sie in der Natur weniger häufig vorkommen oder weil sie einen niedrigeren Tanningehalt (ca. 30%) aufweisen, im Gegensatz zur „Aleppo"-Galle (50-60%). Diese *Sodoms*-Äpfel werden von einer Cynipide hervorgerufen, welche rezent von G. Mayr (1901) beschrieben wurde als *Cynips insana*, [aber eigentlich zurückgeht auf (Westwood, 1837)]. (Fig. 10-13; 29; 31-35**).**

Recent genetic studies (Gosc, i. litt.) show that *Andricus insana* and *A. quercustozae* could be the same species or they might represent genetically diverging lines. Melika & Bechtolt (2001) synonymized them. – However new morphological studies show some clear differences between Spanish *A. quercustozae* (collected by Pujade-Villar), Greek *A. insana* (coll. E. Kwast) and Turkish *A. insana* (coll. G. Stone) and because of this we restore the specific status of *A. insana*. [J. Pujade-Villar et al. 2002: Gall wasps and their associated fauna collected in Greece: p. 354]. – Fauna Eropaea 2015: [New status in (Pujade-Villar, J., Ros-Farre, P. & Melika, G. 2003); removed from synonymy with *A. quercustozae*].

In den verschiedenen Abhandlungen und Enzyklopädien, in denen nützliche Gallen erörtert werden, finden sich auch andere orientalische Gallen erwähnt und mit Vulgärnamen bezeichnet, wie beispielsweise die „*Galle marmorinae*" oder die „*kleinen Kronengallen* aus Aleppo" etc. Diese Gallen, nebst einigen weiteren ohne üblichen Handelsnamen, stellen ansich keine eigenen Sammel- oder Exportobjekte dar, sondern finden sich als zufällige Beifunde, in kleinerem oder größerem Anteil den Gallen von *Cynips tinctoria* beigemengt; oder aber sie werden, zusammen mit anderen, in einer anderen Handelskategorie minderwertiger Gallen zugeordnet. Auch Europa hatte eine Zeitlang diesem Handelszweig einige Gallenarten geliefert, die inzwischen fast gänzlich außer Gebrauch gekommen sind. Vielleicht haben zur Auslöschung dieser Industrie nicht zuletzt auch die ausgedehnten Entwaldungen in Mittel- und Südeuropa beigetragen; dennoch könnte diese Industrie auch bei uns wiederaufblühen und vorteilhaft sein [see: **Cap. 1.5**: Eroğlu 2000, 2013 (*Harvesting of non Wood Forest Products in Turkey*)]. Unter den europäischen Gallen, die zu diesem Zwecke verwendet wurden, erinnern wir vor allem an die von *Cynips calicis* (Piemontesische Gallen, „Knoppern" in Deutschland), *Cynips hungarica* (Ungarische Gallen), *Cynips kollari*, *Cynips tinctoria-nostras* („Galla d'Istria"); die beiden letzteren kommen auch im Orient vor.
In abschließender Feststellung ist zu sagen, dass der **Gallapfel par excellence jener ist, der von *Cynips tinctoria*** erzeugt wird, besonders bemerkenswert wegen seines spez. Gewichtes, welches höher ist als das jeglicher aneren Eichen-Galle, und wegen seines hohen Gehalts an Tannin (50-60%).
Diese Galle allein stellt einen wichtigen Handelszweig dar, in Kleinasien, in Syrien, in Kurdistan, in Mesopotamien etc. – In Europa begegnet man ihr nur sehr selten (Türkei, Griechenland), in Italien glaube ich nicht, dass sie jemals gefunden wurde. Trotzdem ist sie wegen ihrer industriellen Bedeutung eine **sehr bekannte Galle, beschrieben und abgebildet in verschiedensten Abhandlungen**. Falls jemand sie sehen und mit Hand anfassen möchte, so kann er sie in der *Cecidotheca italica* (fasc. VIII, n.177) vorfinden, dort vertreten in ihren diversen handelsmäßigen Varietäten [Trotter & Cecconi, 1902-1907, Padova e Avellino].
Diese Galle beginnt sich im Frühjahr zu entwickeln und sie erreicht ihre Reife im August. Das Insekt schlüpft aus von Ende August bis Mitte September. Dabei stellt sich natürlich die Frage: wo legt die Wespe ihre Eier ab und wo verbringen diese die 6-7 Monate die zwischen Sept. und März liegen?

Wahrscheinlich erfolgt die Eiablage unverzüglich in Knospen von Eichen, wie wir aus analogem Verhalten von *Cynips calicis* und *C. kollari* wissen und vermuten können. Die Larven, die sich aus diesen Eiern entwickeln, verursachen dann die Bildung einer kleinen Galle, die sich wohl unterscheidet von der anderen, aus welcher dann im folgenden Frühjahr ein Insekt erscheinen wird, wahrscheinlich verschieden vom ersten und zudem zweigeschlechtlich anstatt parthenogenetisch, wie es die *Cynips* ist. Dieses kleine Insekt wird dann seine neuen Eier in die Knospen ablegen und die Larven werden dann die Bildung der wohlbekannten Galle

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

bewirken, aus der dann, im September neuerdings die Entwicklung der *Cynips tinctoria* stattfindet. Man hätte somit eine alternierenden Generation, deren Zyklus sich im Zeitraum eines Jahres vollzieht, mit der Bildung von zwei Gallen (formen) und zwei morphologisch verschiedenen Insekten. [N.B.: vgl. hierzu die diesbezüglichen Ausführungen bei Eroğlu 2000, 2013 (*Harvesting of non Wood Forest Products*) und die Kommentare dazu].

Das Einsammeln der Galläpfel erfolgt durch die Bergbewohner, teils am Baum selbst, durch Ablösen der Gallen von Hand, teils auch durch Aufsammeln am Boden, sowohl von selbst abgefallenen Gallen, oder auch fachgerecht von den Zweigen abgeschlagenen Gallen. Das Sammeln findet statt zwischen Juli und August, oder auch bis Mitte September, je nach Gebiet; solchermaßen hat das Insekt die Möglichkeit sich auszubohren, was unabdingsbare Voraussetzung für das Überleben der Art ist. Deshalb werden die Gallen auch nach dem Sammeln noch beisammen gehalten und für eine kurze Trocknung im Schatten gelagert. Alle Gallen, gute oder schlechte, werden dann in Säcke gefüllt und zu den wichtigsten Sammelzentren der Region geschickt, von wo sie dann weitergeleitete werden zu den Versandzentren an der Küste des Mittelmeeres, des Schwarzen Meeres oder in der Nähe; mit Ausnahme von Bassorah, welches am schiffbaren Fluß *Shatt al-Arab* gelegen ist, nicht weit entfernt vom Persischen Golf, von wo aus sie dann, über Suez, nach Europa gelangen.

Die Regionen, von wo die Gallen in in großer Menge anfallen, sind Kleinasien, Syrien, Kurdistan und Mesopotamien. Die Produktionszentren in Kleinasien sind sehr zahlreich und alle schicken ihre Produkte nach Smyrna und Trebizonda. In Syrien sind die Örtlichkeiten welche die größten Mengen zusammenbringen Killis, Aintab, Merasch, von wo sie dann nach Aleppo zum Verkauf geschickt werden und von dort weiter nach Alexandretta zur Verschiffung. In Kurdistan sind die hauptsächlichen Gebiete Seert, Mardin, Diarbekir, Malatya, Kurkuk. In Mesoptamien sind es Urfa (das alte Edessa), Curguse, Mossul, Baghdad. Kurdistan und Mesopotamien schicken ihre Produkte teils nach Aleppo und teils nach Bassorah (Basrah/Iraq).
An den Orten wo das Material gesammelt wurde, wird auch die Sortierung durchgeführt: auf der einen Seite werden die besten Gallen der *Cynips tinctoria* zusammengegeben, die sogenannten ***yerli*** , auf der anderen Seite ebenso beschädigte, unvollständig oder unregelmäßig entwickelte, und, zu größten Teil, Gallen verschiedenster Art, welche jedoch einen geringeren Handelswert haben, aufgrund ihres geringeren Tanningehalts. Die echten Gallen der *Cynips tinctoria*, von ausgewählter Qualität, werden handelsmäßig in die folgenden 3 Kategorien unterteilt: **(**Fig. 4-5; 16**)**

Italiano:	**Greco:**	**Turco:**	**Arabo:**
Galle nere	Kekides maurai	Siyah mazı	afs assuad
Galle verdi	Kekides chloroinai	Yeşil mazı	afs akhdar
Galle bianche	Kekides leukai	Beyaz mazı	afs abiad

Der Unterschied in der Färbung hängt allein vom Zeitpunkt ab, in welchem sie gesammelt wurden: die schwarzen und die grünen Gallen werden vor dem Ausschlüpfen des Insektes gesammelt, hingegen werden die weißen später gesammelt, nachdem sie bereits von ihren Erzeugern verlassen wurden. Am meisten geschätzten sind die schwarzen Gallen, deren Preis, nachdem sie einen Hafen in Frankreich oder Italien erreicht haben, circa 130-135 Lire pro Quintal (*) erreicht; dann kommen die „grünen“ und die „weißen“, deren Preis zwischen 105 bis 125 Lire liegt, wenn sie von guter Größe sind.

*) Mit den alten Gewichtsangaben in „Zentner“ oder „Quintal“ für Gallen konnten entweder 100 oder rd. 50 kg gemeint sein. Zudem schwankte nach den

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

alten Handelsberichten auch die Emballage, je nach Herkunftsland und Gallenart, von 50-75 kg oder 100-150 kg, bis zu 250 kg bei den schweren Syrischen Aleppo-Gallen (Hellrigl, 2010: 226-228). Dazu cit. Wikipedia, the free encyclopedia:
(*) The **quintal** or **centner**, from Latin centenarius ("hundredlike"), is a historical unit of *mass* in many countries which is usually defined as 100 base units of either *pounds* (Pfund) or *kilograms* (kg). – In English both terms, quintal and centner, were once alternative names for the hundredweight and thus defined either as 100 libbre (about 45.36 kg) or as 112 lb (about 50.84 kg). – In France it used to be defined as 100 livres (pounds), about 48.95 kg, and has been redefined as 100 kg (usuell), thus called metric quintal with symbol qq. – The German Zentner is pound-based, and thus since metrication is defined as 50 kg, whereas the Austrian and Swiss Zentner since metrication has been re-defined as 100 kg. In Germany a measure of 100 kg is named a "Doppelzentner".

(**) Was den heutigen Vergleich des Sachwertes oder Geldwertes der (ital.) Lira um 1900 anbelangt, so würden 100 Lire von 1900 bis zum Jahre 1998 (Ende Lira, mit Beginn Euro) 634.650 Lit. [= 327,77 €] entsprechen. Von 1998 bis Dez. 2014, würde dann die Aufwertung (Rivalutazione) weiter ansteigen auf 865.635 Lire [= 447,06 €].
In Deutschland wurden Dez. 2014 von Firmen für Farbstoffe und Pflanzenfarben holzige „Levante"-Galläpfel guter Qualität im Internet angeboten zu: 1 kg = 23,50 €+ Porto, bis 21,40 € bei Bestellung von 10 kg; eine Probesendung von 2 kg belief sich dabei auf insgesamt 79,85 €.

Zwei weitere Handelskategorien sind gegeben durch die „Roten Gallen" (arabisch: *afs ahmar*) und die „Ausschuß- oder Restgallen". Die „Roten Gallen" haben noch einen einen guten Handelswert, von 86-105 Lire pro Quintal, und sie werden ebenfalls nach Europa versandt. Hingegen haben die Ausschußgallen keinen Preis und werden in den Erzeugerländern selbst verwendet. Wenngleich die beiden letzten Kategorien nur einen geringeren Handelsert haben, sind sie hingegen höchst interessant für den Cecidologen (Gallenkundler).

Die „Roten" Gallen werden zu einem geringen Teil von kleinen Exemplaren von *C. tinctoria* gebildet, größtenteils finden sich hierunter aber viele andere Arten von Gallen, wie *C. tinctoria-nostras* [= *C. infectoria* Htg., nec auct.], *C. kollari, C. insana, C. tomentosa, C, galeata, C. mediterranea*, *C.* ? *polycera*, *C.* ? *coriaria*, *Andricus seckendorffi, A. panteli* etc., insgesamt eine kleine Flora der häufigsten Knospengallen, zusammen mit einigen anderen Gallen, welche, wie es scheint, bisher noch nicht beschrieben wurden. Dasselbe kann man auch von den „Ausschuß- oder Restgallen" sagen, wenngleich diese einen höheren Anteil an Gallenfragmenten, Eicheln und Eichelbechern beinhalten.

Die Menge von Gallen welche alljährlich aus dem Orient ausgeführt wird ist gewaltig. Allein vom Handelszentrum in Aleppo wurden im Jahre 1900 643.233 Kg exportiert. Dabei stellt die Ausfuhr aus Aleppo natürlich nur ein Drittel oder Viertel der Gesamtausfuhr dar.
In Europa angelangt, werden die Gallen dann an die Industrie-Standorte weitergeleitet zur Gewinnung des Tannins (Gerbsäure) (2*), und die Nationen welche dabei die größten Mengen importieren, sind der Reihe nach: Deutschland, England, Österreich, Frankreich, Holland etc.
Ein auch nur kurzzeitiger Aufenthalt eines Gallen-Spezialisten zur Sammel- und Erntezeit der Gallen, in einigen der interessantesten Erzeugergebiete, würde ermöglichen eine noch größere Fülle interessanter wissenschaftlicher Nachrichten und Praktiken über diese Gallen und ihren Handel, dem sie obliegen, kennenzulernen, weit mehr als mir möglich war in der vorliegenden Schrift darzulegen.

Den obigen Ausführungen des italienischen Altmeisters Alessandro Trotter (1904) ist nichts hinzuzufügen, denn sie geben ein recht vollständiges und kompetentes Bild der damaligen Situation.
Der Hinweis auf die historische Bedeutung dieser Gallen, insbesondere der von *C. gallaetinctoriae*, wird dann später auch von Börner (1933, 1935: Geschichte der Cecidologie) und Schimitschek (1944: Forstinsekten der Türkei) aufgegriffen und mit weiteren Fakten unterlegt. (vgl. Kap. 1.1)

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Der Empfehlung von A. Trotter (1904) folgend „ein auch nur kurzzeitiger Aufenthalt eines Gallen-Spezialisten zur Sammel- und Erntezeit der Gallen in der Türkei, würde es ermöglichen eine noch größere Fülle interessanter wissenschaftlicher Nachrichten zu erlangen“, **konnten die Verfasser in gemeinsamer Arbeit in den Jahren 2012-2014 entsprechen und dabei 42 Arten Eichengallen aus der Türkei nachweisen,** darunter auch sämtliche von A. Trotter angeführten 11 Gallenarten (einschließlich aller Farbvarietäten von *Cynips tinctoria*), nebst 30 weiteren Arten, darunter auch einige erst rezent neu beschriebene Arten. Darüber wird dann in der Folge ausführlich im **Kapitel 2** berichtet.

Literature Cited

Dalla-Torre, K.W. & Kieffer, J.J. 1910. Cynipidae. Das Tierreich. 24. Berlin, 891 pp.

Eitner W.**,** 1884: Die Knoppern im Jahre 1884. – Der Gerber, X. p. 260.

Escherich K., 1942: Die Forstinsekten Mitteleuropas, Bd.V: Hymenoptera und Diptera. – Paul Parey, Berlin.

Gauss R., 1982: Cynipoidea, Gallwespenartige. – In: Schwenke, W., Die Forstschädlinge Europas, Bd.4: Hautflügler und Zweiflügler. P. Parey.

Hellrigl K. 2010: Pflanzengallen und Gallenkunde – Plant Galls and Cecidology. – Forest observer, V.: 207-328.

Mayr G. 1870-71: Die mitteleuropäischen Eichengallen in Wort und Bild. – Jahresbericht der Rossauaer Communal-Oberrealschule, Wien: 70 pp. + IX Tafeln.

Massalongo C.B. 1893: *Le galle nella flora italica*. – Memorie dell'accademia d'agricoltura, arti e commercio di Verona. Vol. LXIX dell Serie III, Fasc. I. Verona.

Schimitschek E., 1938. Cecidologische Beobachtungen in der Türkei (mit 10 Abbildungen). – Anz. Schädlingskde, 1938, Vol 14, H.7: pp. 77-81. (Springer Verlag).

Trotter A. 1904: *Alcune notizie sulle noci di galla del commercio.* – Marcellia, 3: 146-151

(Fig. 26)* *Andricus curtisii*: Kalloni, Island of Lesvos, leg. Markalas, 2009;

(Fig. 27) – *Andricus curtisii* (= *mediterraneus*), Malatya; leg. S. Bodur.

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 28) – *A. curtisii* & *A. insanus* with fast embatten Cell; in contrast: Free central cell in median cleft of *A. quercustozae* & *A. hungaricus*;

(Fig. 29) – *Andricus quercustozae* with median cleft and free cell;

(Fig. 30) – *Andricus insanus* with strong embatten larval Cell; leg. S. Bodur.

(Fig. 31)* *A. insanus* (fresh gall), Kalloni, Lesvos, leg. Markalas, 2009;

(Fig. 32)* *Andricus insanus* (old gall) – Q. frainetto, Markalas, 2009;

(Fig. 33)* *Andricus caputmedusae,* Kalloni, Lesvos, leg. Markalas, 2009;

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 34)* *Andricus megalucidus,* Kalloni, Lesvos, leg. Markalas, 2009;

(Fig. 35)* *Andricus lucidus,* Kalloni, Lesvos, leg. Markalas, 2009;

(Fig. 36)* *Andricus moreae,* Kalloni, Lesvos, leg. Markalas, 2009;

(Fig. 37) – „Artischockengalle“ - *Andricus foecundatrix;*

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

1.4 Die Eichengallen von Theophrastus – Oak-galls described by Theophrastus

Eine interessante rezente Arbeit über Eichengallen von Theophrastus liefert Thanos, C. A. 2005: *Theophrastus on Oaks*. Bot. Chron. 18(1): 29-36.
Es wird geschildert wie Theophrastus aus Erosos (371-286 v.Chr.), der als Gründer der Botanik gilt, sich in seinen botanischen Schriften mit Eichenarten (*Quercus* sp.) und deren Gallen befasste und dabei mehrere verschiedene Gallenarten beschrieb, die meisten davon auch heute noch identifizierbar. Darüber hatte auch Verfasser in seinem 1.Gallenbeitrag berichtet (Hellrigl 2008: Historische und wirtschaftliche Bedeutung der Gallen. – Forest observ., 4: 26-28), mit Zitierung der grundlegenden Arbeit von G. Senn (1942: Oak galls in the Historia Plantarum of Theophrastus. Roy. Soc.Edin. 60).

In der von Thanos (2005) wiedergegebenen Bildtafel von Prof. Gustav Senn (Trans Roy. Soc. Edinb., 1942: Vol. LX) finden sich 11 Eichengallen abgebildet.
Theophrastus' botanical works (*Historia Plantarum* – ***HP*** - *De Causis Plantarum* – ***CP***), were searched both through the ancient Greek texts and their respective translations in English: *HP*, Hort 1916, 1926 - *CP*, Einarson & Link, 1976, 1990, French: *HP*, Amigues 1988, 1989, 1993, 2003 and modern Greek: *HP* and *CP*, Cactos editions 1998. (cit. Thanos, C. A. 2005).
"In a very detailed examination of the five passages in which Theophrastus treats oak galls, Senn (1942) showed that, of the ten kinds mentioned therein, nine can be identified with certainty (and the tenth only doubtfully). The list follows the order of Theophrastus, the doubtful *Cynips kollari* being placed at the end (Fig. 2)." (cit. Thanos, C. A. 2005).

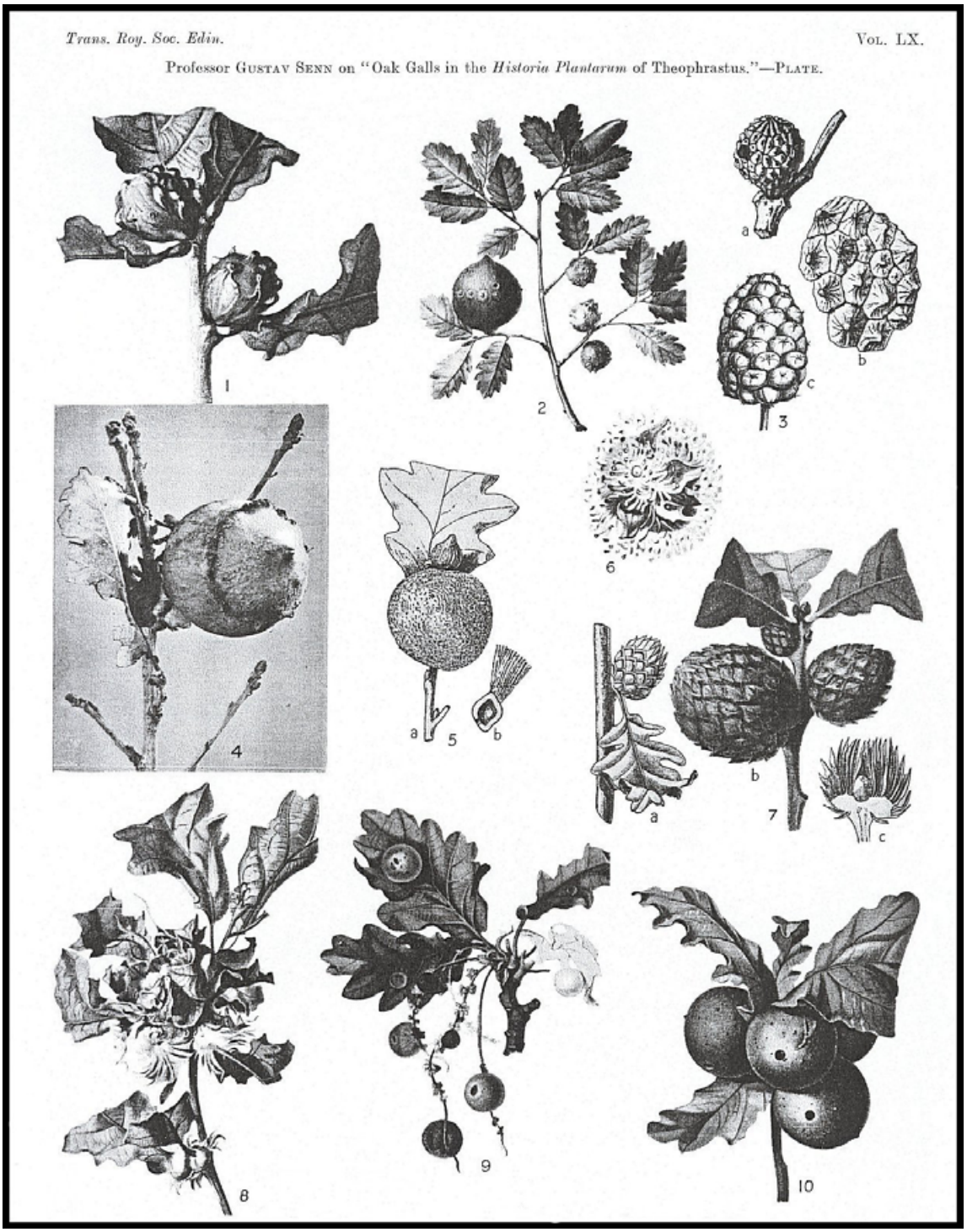
Hierbei handelt es sich durchwegs um Abbildungen, welche G. Senn (1942) nachträglich, gemäß den Beschreibungen der Eichengallen von Theophrast, nach Übersetzung von dessen altgriechischen Originalbeschreibungen in Englisch durch: *HP*, HORT 1916, 1926 - *CP*, EINARSON & LINK, 1976, 1990, Fanzösisch: *HP*, AMIGUES 1988, 1989, 1993, 2003 und Neugriechisch: *HP* and *CP*, CACTOS editions 1998, hinzugefügt hatte. Die im Plate (Fig.) von Vol. XV wiedergegebenen Abbildungen von G. Senn sind daher in zweifacher Weise subjektiv: einmal was die von G. Senn getroffene Zuweisung und Bildauswahl ansich betrifft und zweitens was die Richtigkeit der ausgewählten Bildquellen selbst anbelangt.

Tatsächlich stammen von den 15 Einzelbildern von Gallen, der Großteil (11) aus einer ungenannten Literaturquelle, nämlich: G. Darboux et C. Houard, 1907: ***Galles de Cynipides***, Figures originales Executees, par **J. Giraud & Johann Strohmayer** (Litograph, Vienne), Paris: 255-300 pp. –
Es sind dies die folgenden 11 Figg.:
1. Aleppo gall (C*ynips tinctoria*); 3. a, b, c, Mulberry gall (*Cynips caliciformis*); 6. Hairy Honey gall (*Andricus lucidus*); 7. a, b, c, Axillary (or Hop) gall (*Andricus fecundator*); 8. Crumpled-leaf gall (*Andricus multiplicatus*), 9. Currant (or Translucent, watery leaf) gall (*Andricus fecundator*), 10. The doubtful „marble-gall" by *C. kollari.*

Fig.1: ist jedoch keine „Aleppogalle" oder „Levantegalle" (*Cynips gallaetinctoriae* Oliv.), sondern eine europäische Form von „C*ynips tinctoria* auct." [vgl. Mayr 1870, T.II, Fig.17], welche oftmals fälschlich als *Cynips (Andricus) infectoria* auct. (nec Hartig 1843) bezeichnet worden war.
*) Das Bild der Galle (Foto Hellrigl 2014.11.19) aus der Arbeit **J.Giraud & J. Strohmayer (1907)** zeigt zwei noch grüne „Färbergallen" (PL. XI: F.2) aus Österreich – wo die „Levantegalle" aber fehlt.
Fig.1: Aleppo gall (C*ynips tinctoria*); = errata. – the patria of this gall (Fig.1) was not Asia minor,
but it was = Austria (cit. J. Giraud); therfore this gall = *tinctoria* auct., non Olivier;

Die Gallen Nr. 2 sowie 4 und 5 stammen von anderen Literaturquellen als der obgenannten:
4. Phallus gall (*Cynips quercus-tozae*) und 5. Felted or Woolly gall (*Andricus theophrasteus*) sind korrekt;
Fig. 2. Bassorah gall (*Cynips insana*); = fig. by Olivier 1801 = figure incomplete with two different gall-species
Left side: 1. big gall = *Cynips insana*; right side: 3 smaller galls = Aleppo galls (*Cynips tinctoriae* Oliv.)

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at



"Fig. 2. Drawings of the 10 different types of galls produced on oaks as described by Theophrastus, according to SENN (1942). 1. Aleppo gall (C*ynips tinctoria*); 2. Bassorah gall (*Cynips insana*); 3. Mulberry gall (*Cynips caliciformis*); 4. Phallus gall (*Cynips quercus-tozae*); 5. Felted or Woolly gall (*Andricus theophrasteus*); 6. Hairy Honey gall (*Andricus lucidus*); 7. Axillary (or Hop) gall (*Andricus fecundator*); 8. Crumpled-leaf gall (*Andricus multiplicatus*); 9. Currant (or Translucent, watery leaf) gall (*Neuroterus baccarum*); 10. The doubtful ‚marble'-gall by *Cynips kollari*."– (cit. Thanos, C. A. 2005: Theophrastus on Oaks. BOTANIKA CHRONIKA 18(1): 32).

Note: Nr.1. Aleppo gall = det. errata; = *Cynips tinctoria* Mayr 1870 (nec Olivier 1791);

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Spätere Autoren (Amigues 1989) hatten die Identifizierung von Nr. 7 „Hopfengalle“ bezweifelt; ebenso wurde Nr. 9 (*Neuroterus baccarum*) eher für *Dryofanta folii* (= *Cynips quercusfolii*) gehalten; doch entsprachen diese Zuordnungen, wie auch die von *Cynips kollari* zumindest den ausgewählten Abbildungen. – Die Erörterungen und Diskussionen über richtige oder falsche Zuordnung zu den von G. Senn (1942) nachträglich ausgewählten Abbildungen bringen aber nichts; entscheidend sind nur die originalen Textformulierungen von Theophrastos und deren mögliche Interpretation.

Fig. 2: zeigt links eine unverkennbare große Bassorah-Galle (*Cynips insana*) auf *Quercus infectoria*, deutlich unterscheidbar von (Fig.4) einer „Phallus“-Galle (*Cynips quercustozae*); bei den 3 kleineren Gallenkugeln auf der anderen Zweighälfte von Fig. 2 rechts handelt es sich um echte „Levantegallen“ von (*Cynips gallaetinctoriae* Oliv.), mit warziger Oberflächenstruktur, typische türkische Eichengalle [Turkey oak-gall] an *Quercus infectoria* Olivier 1801 (Pl. XV: cit. G. Mayr 1901, A. Trotter 1904).

Diese seit der Antike altbekannte „Färbergalle“ *Andricus gallaetinctoriae* (Olivier, 1791) [Syn.= *Andricus sternlichti* auct.], ist in Kleinasien bis zum Iran weit verbreitet und häufig; sie kommt auch auf der dem kleinasiatischen Festland unmittelbar vorgelagerten griechischen Insel Lesbos vor, der Heimat von Theophrastus, und wurde dort von Prof. S. Markalas am 14.09.2009 gefunden und fotografiert **(Fig. 26).** Findet sich auch auf der etwas südlicher gelegenen griechischen Insel Samos (37°44’N), mit mehr „spießigen“ Gallen (vid. K. Hellrigl, 2015).

References:

Amigues, S. 1988, 1989, 1993, 2003: Notes. In: Amigues, S. (translator and commentator), Théophraste. Recherches sur les Plantes, I-IV. Paris [in ancient Greek with French translation].

Darboux G. et Houard C., 1907, Galles de Cynipides, Figures originales Executees, par J.Giraud & Johann Strohmayer (Litograph, Vienne), Paris: 255-300 pp.

Hellrigl K., 2008: Historische und wirtschaftliche Bedeutung der Gallen. – Forest observer, 4: 26-28

Senn, G. 1942: Oak galls in the *Historia Plantarum* of Theophrastus. Trans. Roy. Soc. Edin. 60: 343-355.

Thanos, C. A. 2005: The geography of Theophrastus’ life and of his botanical writings. Pp. 113-131. In: Karamanos, A. J. & Thanos, C. A. (ed.), Biodiversity and natural heritage in the Aegean, Proceedings of the Conference ‘Theophrastus 2000’, Eressos – Sigri, Lesbos, July 6-8, 2000. Athens.

Thanos, C. A. 2005: Theophrastus on Oaks. Bot. Chron. 18 (1): 29-36.

Thanos, C. A. Department of Botany, University of Athens, Panepistimiopolis, Athens 15784, Greece.
E-mail: cthanos@biol.uoa.gr

Théophraste 1988, 1989, 1993 & 2003: Recherches sur les Plantes, I, II, III & IV (Amigues,S., translator and commentator). Paris [in ancient Greek with French translation].

Theophrastus 1916 & 1926: Enquiry into plants (History of plants HP), I & II (Hort, A. F.,translator). London, Cambridge & Massachusetts [in ancient Greek with English translation].

Theophrastus 1976 & 1990: De Causis Plantarum (Causes of plants CP), I, II & III (Einarson, B. & Link, G. K. K., translators). London, Cambridge & Massachusetts [in ancient Greek with English translation].

Theophrastus 1998: The compiled works, 1-7 (Literary group of Cactos, translator). Athens [in ancient Greek with modern Greek translation].

Trotter A., 1903: Galle della Penisola balcanica ed Asia Minore. Nuovo giornale Botanico Italiano 10(2): 5-54, 201-233; I-I (separatum): 1-86

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

1.5 Bedeutung und Ernte von Eichengallen als Forstliche Nebenprodukte: *Oak-galls, Harvesting of non Wood Forest Products* (Eroğlu 2000, 2013):

Eroğlu 2000 berichtet über Gallenernte in der Türkei: [*Harvesting of non Wood Forest Products*]* Der Artikel wird auszugsweise zitiert in englischer Originalfassung, sowie deutsch kommentiert. –
*Non-wood forest products (NWFP) are products of biological origin other than wood derived from forests, other wooded land and trees outside forests.
Im informativen Artikel wird auf die althergebrachte Tradition des Sammelns und Exports von Eichengallen in der Türkei verwiesen sowie auf die damit verbundenen Möglichkeiten eines Nebenverdienstes. Weiters werden die Ernteperioden der Eichengallen aufgezeigt und die Wichtigkeit betont, die Erntepraktiken mit dem Entwicklungszyklus der Gallen in harmonischen Einklang zu bringen.

"In Turkey approximately 20 species of cynipid wasps induce galls on the oaks of Turkey (Acatay 1943; Schimitschek 1944; Alkan 1952; Karaca 1956; Baş 1973; Ekici 1975; Eroğlu 1977; Çanakçioğlu & Mol 1998; Eroğlu 2000). In the last 10 years, the income portion of the gall exportation in Turkey's non-wood forest products has been 0.74% on average. This number indicates that, while it has the potential of providing the people living in rural areas and having low life standards with an important source of income, gall production in Turkey is still far from what is expected because of inefficient gall harvesting strategies. The vast majority of oak galls are of no particular economic significance. Because of their high tannin contents, galls of ***A. gallaetinctoriae*** and ***A. kollari*** have been utilized for thousands of years. *A. gallaetinctoriae* is found over much of Turkey where the two host oak groups occur together naturally in large areas. *A. kollari* is found around the Sea of Marmara, along the Aegean cost, and some inner parts of the country."

Anhand der zwei wichtigen türkischen Eichengallen, der Färbergalle *A. gallaetinctoriae* und der Murmelgalle *A. kollari* wird das Prinzip des Entwicklungszyklus der Eichengallen dargelegt. Auf den mengenmäßigen Anteil der beiden Gallenarten wird nicht eingegangen, auch werden keine weiteren Eichengallen angeführt; die genannte Artenzahl von nur rd. 20 Arten ist jedenfalls viel zu niedrig.
"In gall developing areas, negative effects of human being and animal grazing have a great role on gall production. Galls collected have not been kept in a close vicinity of woodlands. Early harvest of galls results in not only the loss of crop but also the reduction in the population of the gall wasps.
The purpose of this study is to discuss the rural potentiality of gallings by these two important gall-maker species and the gall harvesting strategies that interfere with their life cycles. Larval stage is lasted from early June to late August or to the beginning of September. Gall formation period lasts about from mid June to beginning of July, so immature galls are found from mid-July to early September. Pupation generally begins in mid-August when the color of gall changes from light green to white, and lasts about 15 to 25 days."
"There is an interaction between the color of gall and the development of the gall wasps in it. The galls which are indigo-blue in color generally include young larvae. The mature larvae can be found in the green or light green galls. White galls include pupae or adults gnawing an exit hole. In the following days, especially after a rain, color becomes reddish. Galls of *A. gallaetinctoriae* are commonly harvested in July and August, when they are indigo-blue or light green. Adult exiting from galls collected in different years and places showed that the adult emerging period begins in early September and lasts until late October (Ekici 1975; Eroğlu 1997). – In gall harvesting, the galls collected should be kept in the vicinity of the production area until wasps exit the galls." (Eroğlu, 2000, 2013).

In einem Folgeartikel von Eroğlu [2013: Gall Production Strategy that is interfering with live cycles of two important Gall-maker Species, ***Andricus gallaetinctoriae*** (Oliv.) and ***A. kollari*** Htg. in Turkey], werden diese Angaben bestätigt (Abstract): In Turkey, where the Turkey oak, *Q.cerris* has a large natural range, approximately 20 species of cinipid wasps induce galls on the oaks of Turkey. The vast majority of oak galls are of no particular economic

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

significance. Several galls, like in those *Andricus gallaetinctoriae* (Oliv.) have high tannin content which render them bitter-tasting. Because of their high tannin contents, galls of *A. gallaetinctoriae* and *A. kollari* have been utilized for thousands of years in Asia Minor." Die Bedeutung der Galle von *A. kollari* scheint dabei etwas überbewertet, während andere weit verbreitete Gallen, wie *Andricus insanus* ("Bassorha"-Galle), unerwähnt blieben.

Im Artikel Eroğlu (2013) wurde mehr auf Vorkommen, Entwicklung und alternierende Generationsfolgen einiger Eichengallwespen eingegangen, unter Zitierung einer Reihe von Autoren, wobei allerdings die wichtige einschlägige Fachliteratur ab dem Jahre 2000 fehlt:
"Oak cynipids are notable for structural diversity of galls they induce. They also display a range of galling sites on the plant, host plant associations and life cycle. Many of them have two generations each year, one sexual and the other parthenogenetic. Here, there is an alternation of generations, a sexual generation of males and females alternating with a so-called 'agamic' generation comprising only females. The galls of the two generations are often radically different in structure; sexual generation galls and adults are usually smaller than their asexual counterparts (Ambrus 1974; Askew 1984). Sexual generation galls usually develop more rapidly than associated asexual generations. The two galls are often induced on different plant organs. The majority of known sexual generation Andricus galls are induced on buds or catkins. Gall formation does not begin until after the gall wasp larva has emerged from its egg, and that gall development ceases upon death of the larvae (Askew, 1984)."

"In the cynipid gall wasps, a sexual spring generation develops on oaks in the 'black' section Cerris, particularly the Turkey oak, *Quercus cerris* L., while a parthenogenetic summer generation develops on 'white' oaks in the section *Quercus*, such as *Q. petraea* (Matt.), *Q. pubescens* Wild., and *Q. robur* L. (Cook et al., 1998). The two oak groups occur together naturally in southern Europe and the Mediterranean coast of Asia Minor, and these regions represent the natural, native distribution of gall wasps exhibiting the alternating life cycle (Csóka et al., 1998). The majority of host altering *Andricus* species are found in the eastern part of this region, where the Turkey oak, *Q. cerris*, is the host of sexual generation galls (Ambrus, 1974; Csóka 1997)."
"A. gallaetinctoriae and *A. kollari* are oak galling cynipids requiring two different oak species groups for their development. They are found throughout the overlapping native ranges of the two oak groups. In agamic generation of *A. gallaetinctoriae*, adult emerging period begins in early September and lasts until late October. The longevity of the adults under laboratory was 12.7 days on average (Baş, 1973). Agamic generation galls of ***A. gallaetinctoriae*** can be found common on *Quercus infectoria* Oliv.

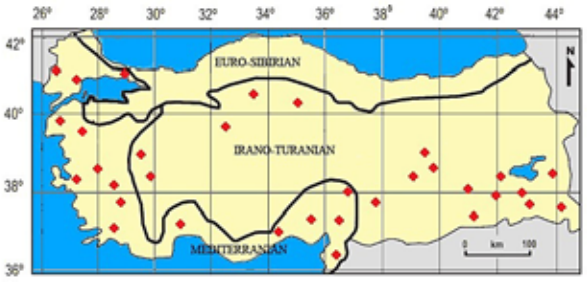
Quercus infectoria is almost found in all woodlands of Turkey, however, it grows most commonly in the South Eastern Anatolia. In its large range, the two sub-species, *Q. infectoria* ssp. *biossieri* (Reut.) is found West, Middle, East, and South Eastern parts of Anatolia and *Q. infectoria* ssp. *infectoria* A. Camus is found in the North west and Marmara regions." [Eroğlu, 2013]

Eroğlu (2013) erwähnt sowohl Weibchen und Gallen der Sexualgeneration von *A. kollari*: "Sexual females of ***Andricus kollari*** (Hartig) (= *circulans* Mayr) oviposit in May to June in buds of *Q. robur*, and also *Q. petraea* and *Q. pubescens*" – als auch der agamen Generation: 'Agamic galls' of *A. kollari* mature in August and agamic females mostly emerge in September, although some larvae overwinter and do not emerge until the following May or June. 'Agamic females' oviposit in buds of *Q. cerris*, depositing eggs between the embryonic leaves. Development during winter is slow and the sexual galls, which are small, thin-walled, ellipsoid structures, do not become visible among the buds scales until March or April (Beijerinck, 1902; Folliot, 1964, Askew, 1984)."
Hingegen ist bezüglich ***A. gallaetinctoriae*** bei Eroğlu (2000, 2013) sowie allen anderen Autoren die sich damit befasst haben, stets nur von einer wohl bekannten und genannten "agamen Generation" bzw. "agamen Gallen" die Rede und nie von einer 'Sexualgeneration' (vgl. Baş, 1970; Ekici, 1975).

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Dies gilt auch für das rezente *gallaetinctoriae*-Synonym *"Andricus sternlichti"* Bellido et Pujade-Vill. 2000, wo es heißt: "Only the asexual generation is known to induce galls on *Quercus infectoria*, whilst the sexual generation, supposedly develops on *Q. cerris* or related species of oaks, as other species of this group (Bellido et al. 2003: 214)."
Die von Eroğlu (2013) gegebene Beschreibung der Galle ist zutreffend und schon lange bekannt:

"Mature agamic galls of *A.gallaetinctoriae* are almost spherical, 13-24 mm in diameter, clothed with sharp, stiff spines about 1-4 mm in length. Maturing galls are bright in color, single-chambered and non-coalesced clusters. Walls of mature galls are 5-6 mm in thickness and can not be crushed without a stroke of a hammer." – Adults of agamic generation *A.gallaetinctoriae* are 5-8 mm in length; the antenna includes fourteen segments. Adult emergency from the galls collected in late August and early Sept. and stored in room conditions occurred between 8 to 21 October. Early harvest of galls results in not only the loss of crop but also the reduction in the population of the gall wasps.



(Fig.38): Verbreitung von „Levantegalle"*A gallaetinctoriae* in der Türkei
Distribution of *A. gallaetinctoriae* in Turkey [01.06.2009: Dr H Huseyin Cebeci, Istanbul]

Anatolien:

Ursprünglich bezog sich der Name *Anatolien* nur auf den zentralen Teil der Halbinsel. Er leitet sich vom byzantinischen Militärbezirk *Anatolikon* (7. Jh.) ab. Zuvor war für die Halbinsel zwischen Ägäis und Euphrat stattdessen der lateinische Ausdruck *Asia Minor* („Kleinasien") gebräuchlich. Seit Gründung der Türkei 1923 umfasst der Begriff *Anatolien* die ganze Türkei ohne Thrakien. Die Landesfläche beträgt 757.000 km² und macht 97% des türkischen Staatsgebietes aus und etwas unter 2% des Erdteils Asien. Das Gebiet wird im Süden vom Mittelmeer begrenzt, im Norden vom Schwarzen Meer, im Westen von der Ägäis und im Nordwesten vom Bosporus, dem Marmarameer und den Dardanellen.
Die östliche Grenze Anatoliens ist ungenau definiert. Der Einfachheit halber wird sie oft mit der östlichen Landesgrenze der Türkei gleichgesetzt. Die Ostgrenze Kleinasiens dagegen wird historisch wie kulturell durch den Euphrat markiert, denn östlich des Flusses liegt Mesopotamien (cit. Wikipedia, the free encyclopedia).

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 39) – Große Kronengalle („Phallusgalle“), *Andricus quercustozae*;

(Fig. 40 a, b) – Bassorah-Galle, *Andricus insanus;* on *Q. infectoria*, Malatya;

(Fig. 41a, b) – Bassorah-Galle, *Andricus insanus* mit Begleitgallen:
Fig.41 a: Anhang: *Andricus glutinosus* + Imago; Fig.41 b: Anhang: *A. coronatus*;

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 42) – Bassorah-Galle, *Andricus insanus*: nach Grobsortierung in Malatya;

(Fig. 43) – Galle von *Andricus quercusradicis,* beigemengt anderen Gallen;

(Fig. 44) – „Murmelgallen“ (marble galls) von *Andricus kollari* aus Malatya;

(Fig. 45) – Galle von *Andricus kollari*: radialstrahlig mit Puppe;

(Fig. 46) – Gallen von *A. kollari*: radialstrahlig; 2. Reihe links mit Inquilinen;

(Fig. 47) – Gallen von *Aphelonyx persica;* beigemengt anderen Gallen;

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 48) – Gallen von *Andricus moreae,* aus Malatya;

(Fig. 49) – Sept. 2012 Türkei: Canakkele /Stadt, an *Quercus infectoria:* div. Gallen:
(*A. panteli*, *A. gallaetinctoriae* = „sternlichti“, *A. megalucidus*) sowie mit Stacheln:
Andricus seckendorffi (Wachtl) (= *A. magrettii* Kieffer): (det. & Foto K. Hellrigl);

(Fig. 50) – idem Ausscnitt: *Andricus seckendorffi* (Wachtl);

(Fig. 51) – *Andricus seckendorffi* (Wachtl):
coll. Wachtl, Typenschchtel K. 14;

(Fig. 52) – *Andricus glutinosus;* Malatya, Türkei;

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 53) – *Biorhiza pallida* sex. f.(= *terminalis*);

(Fig. 54) – „Sterngallen“ *Andricus coronatus;* Malatya, Türkei;

(Fig. 55) – „Wollgalle“– *Andricus theophrasteus*

2. Aktueller Kenntnisstand über Vorkommen von Eichengallwespen-Arten der Türkei
2. Actually knowledge of oak-gall wasps presence and spezies-record in Turkey

In den letzten 10-12 Jahren konnte die Erfassung und Kenntnis der Eichengallwespen (Cynipidae) in der Türkei erheblich verbessert und die Anzahl der nachgewiesenen Arten deutlich erhöht werden.

Es wird hier versucht anhand von Literaturzitaten und eigenen rezenten Untersuchungen der beiden Verfasser einen Überblick über den aktuellen Stand der Gallwespenfauna der Türkei zu geben.

In der westpaläarktischen Region kommen an die 140 Arten von Gallwespen (Hymenopt., Cynipidae) vor. Einige finden sich schon in älteren Standardwerken verzeichnet, wie DallaTorre & Kieffer (1910) oder C. Houard (1908), meist mit nicht näher präzisierten Hinweisen auf Kleinasien (Asia minor). In späteren Publikationen kamen weitere Arten hinzu, hauptsächlich Eichengallwespen, die in der Türkei als Forstschädlinge erfasst wurden: so

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

führten: Schimitschek, 1944 (28 Arten) an; Acatay, 1943 (24); Alkan, 1952 (32); Karaca, 1956 (21); Bodenheimer, 1958 (21), Baş, 1970/73 (35); Erdem, 1975 (34); einige Arten nannte auch Fahringer, 1922; 1930.

Das erste „moderne" Verzeichnis von Cynipiden der Türkei stammte von Katılmış & Kıyak (2008), welche für die Türkei insgesamt 81 Cynipidenarten (aus 16 Genera) auflisteten, von denen 77 Arten an Eichen gebunden sind (Tribus Cynipini), und speziell 50 Arten der Gattung *Andricus* angehören. Zwei Jahre später folgten erste Nachträge durch dieselben Autoren (Katılmış & Kıyak, 2009, 2010). Kıyak et al. (2008) fanden im südwestlichen Teil der Türkei (Antalya, Isparta, Denizli, etc.), 30 Arten von Eichengallwespen. Weiters führten Katılmış & Kıyak (2011) 58 Arten Cynipini aus W-Anatolien an; Mutun & Dinç (2011) gaben 17 Eichen-Gallwespen sowie als Neumeldung *Cynips korsakovi* an.

Die Cynipiden-Fauna der Türkei war bis 2008 nur wenig bekannt; dies zeigt sich auch an den angeführten detaillierten Artnennungen in den Fundlisten diverser Autoren, sowie auch noch in neueren Arbeiten, wie Eroğlu (2000, 2013) über Gallensammeln als *Forstliches Nebenprodukt* (NWFP = Non-wood forest products), wo nach älteren, schon längst überholten Zahlenangaben noch berichtet wird: "*In Turkey approximately 20 species of cynipid wasps*" induce galls on the oaks.

In Wirklichkeit wurde die Artenzahl von Cynipiden in der Türkei bereits in einer Studie von Kemal & Koçak (2010) auf mehr als 100 geschätzt, wobei die meisten dieser Arten bisher nur aus einigen Provinzen bekannt sind. In der Artenliste von Kemal & Koçak (2010), welche 87 Gallwespenarten, aus dem Gebiet der Van-Lake Region anführten, waren diese Arten in 17 Gattungen von 4 Triben vertreten; davon war die Tribus Cynipini mit 12 Gattungen und 78 Arten die reichhaltigste. Am zahlreichsten war in der Türkei die Gattung Andricus mit 53 Arten vertreten (in der Region Van-Lake bei der Wintererhebung 2010 allerdings nur mit 16 Arten). Vom gesammelten Gallenmaterial wurden 22 Arten durch Dr. George Melika (Ungarn) determiniert, dem führenden Spezialisten für Cynipiden-Gallen in Europa. Es waren dies die folgenden Arten:

Andricus aries (Giraud,1859), *Andricus askewi* Melika & Stone,2005, *Andricus caputmedusae* (Hartig,1843), *Andricus insanus* (Westwood,1837), *Andricus kollari* (Hartig,1843), *Andricus lignicolus* (Hartig,1840); *Andricus lucidus* (Hartig,1843), *Andricus megalucidus* Melika, Stone, Sadeghi & Pujade-Villar,2004, **Andricus moreae* (Graeffe,1905), *Andricus multiplicatus* Giraud,1859, *Andricus quercuscalicis* (Burgsdorf,1783), *Andricus quercustozae* (Bosc,1792), ***Andricus sternlichti* Bellido, Pujade-Villar & Melika,2003, *Andricus truncicolus* (Giraud,1859), *Andricus megatruncicolus* Melika,2008, *Aphelonyx persica* Melika, Stone, Sadeghi & Pujade-Villar,2004, *Biorhiza pallida* (Olivier, 1791), *Cynips quercus* (Geoffroy,1785), *Cynips quercusfolii* (Linnaeus,1758) *Neuroterus anthracinus* (Curtis,1838), *Neuroterus quercusbaccarum* (Linnaeus,1758), *Diplolepis fructuum* (Rübsaamen,1895).

**A. moreae* wurde mehrfach als Neumeldung* angeführt (Mete & Demirsoy 2012, Hellrigl 2012); ***A. sternlichti* ist ein rezentes Synonym der bekannten „Levantegalle" *A. gallaetinctoriae* (Ol. 1791) [vgl. Hellrigl (2008, 2010, 2012, 2015)].

Die bisher vollständigste Artenliste von Kemal & Koçak (2010) für das Gebiet der Van-Lake Region: "Winter trips" (Febr. and 14 March 2010: Elevation of area visit 1660-1860 m, about 70 km from Van), mit 87 Gallwespenarten, bildete auch die Vergleichsgrundlage der vorliegenden **Türkei-Checklist** (**Tab.1**: rechte Spalte). Als weiterer Vergleich diente eine Gallenerhebung in der Nachbarregion von Malatya, bei welcher Mete & Demirsoy (2012) 24 Arten aus der Region **Kemaliye** erhoben hatten. Hingegen hatten Hellrigl & Bodur 2012-2014 (in press) in **Malatya** 42 Arten nachweisen können.

Nach unserer neuesten Aufstellung beläuft sich die aus der Türkei bisher bekannt gewordene erfasste Gallwespen-Faunistik auf 108 Arten (**Tab.1 & 1 B**), davon sind 2-3 Arten strittig.

Die zuletzt erfassten Gallwespen-Arten wurden in einer eigenen Liste (Tab. 1 B) zusammengestellt: Katılmış & Kıyak 2008 (2), 2009 (1), 2011 (3), weiters Neufunde durch Mutun, Dinç et al. 2011 (1), 2014 (7), sowie durch EPPO-Reporting 2014 (1) und schließlich Azmaz & Katılmış 2015 (4).

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tab. 1 B:

Cynipinae: Species name	**Mittel & Süd-Europa**	**Türkey**	**Reference:**
		present:	
Aphelonyx persica Melika & al., 2004	absent	2009*	Katılmış & Kıyak, 2009a
***Aphelonyx kordestanica* Melika 2010**	absent	2014**	Mutun & Dinç et al. 2014
***Andricus ahmeti* Melika, Mutun & Dinç 2014**	absent	2014**	Mutun & Dinç et al. 2014
***Andricus anatolicus* Melika, Mutun & Dinç 2014**	absent	2014**	Mutun & Dinç et al. 2014
***Andricus bakrachus* Melika, Mutun & Dinç 2014**	absent	2014**	Mutun & Dinç et al. 2014
***Andricus turcicus* Melika, Mutun & Dinç 2014**	absent	2014**	Mutun & Dinç et al. 2014
***Andricus stonei* Melika, Tavakoli & Sadeghi, 2005**	absent	2014**	Mutun & Dinç et al. 2014
***Andricus shuhuti* n. sp. Dinç, Mutun & Melika: 2014**	absent	2014**	Dinç, Mutun & Melika: 2014
Dryocosmus kuriphilus Yasu-Matsu, 1952	Import./present	2014*	EPPO Reporting: 2014/104 Yalova; (Marmara)
Andricus glandulae (Hartig, 1840)	present	2015*	Azmaz & Katılmış, 2015
Andricus serotinus (Giraud, 1859)	present	2015*	Azmaz & Katılmış, 2015
Cynips korsakovi (Belizin 1961)	absent	2011*	Mutun & Dinç 2011
Cynips longiventris Hartig, 1840	present	2015*	Azmaz & Katılmış, 2015
Trigonaspis megaptera (Panzer, 1801)	present	2015*	Azmaz & Katılmış, 2015
Aulacidea tavakolii Melika 2008	absent	2011*	Katılmış & Kıyak, 2011
Aylax minor Hartig, 1840	present	2011*	Katılmış & Kıyak, 2011
Aylax hypecoi Trotter, 1913	present	2008, 2011 1952*	Katılmış & Kıyak 2008, 2011; Alkan 1952
Neaylax salviae (Giraud 1859)	present	2011*	Katılmış & Kıyak, 2011 a
Liposthenes kerneri (Wachtl, 1891)	present	2008*	Katılmış & Kıyak, 2008, 2011
Supplementary: 19 species		12* in check-list + 7 new records**	

Im Laufe des letzten Jahrzehnts wurden 11 für die Wissenschaft neue Gallwespenarten auch neu für die Türkei beschrieben, nämlich:

Andricus askewi Melika & Stone 2001,	*Andricus stonei* Melika, Tavakoli & Sadeghi 2005,
Andricus megalucidus Melika et al. 2004,	*Andricus shuhuti* Dinç, Mutun & Melika 2014,
Andricus ahmeti Melika, Mutun & Dinç 2014,	*Aphelonyx persica* Melika & al. 2004,
Andricus anatolicus Melika, Mutun & Dinç 2014,	*Aphelonyx kordestanica* Melika 2010,
Andricus bakrachus Melika, Mutun & Dinç 2014,	*Aulacidea tavakolii* Melika 2008;
Andricus turcicus Melika, Mutun & Dinç 2014,	

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Literature Cited:

In the last decade, from the Mediterranean region to East Europe, West Asia, including Iran, taxonomical, ecological and faunstical studies were published by the following authors:
Melika & Stone (2001), Pujade-Villar, Kwast, Thuroczy & Bellido (2002), Melika, Stone, Sadeghi & Pujade-Villar (2004), Melika & Klymenko (2005), Nieves-Aldrey & Melika (2005), Tavakoli & Melika (2006), Karimpour, Tavakoli & Melika (2008), Melika, Tavakoli, Melika, et al. (2008), etc.

Abrahamson, W.G.; McCrea, K.D. 1986. The impacts of galls and gallmakers on plants. Proc. Entomol. Soc. Wash. 88(2): 364–367.

Alkan, B. 1952. Türkiye Zoosesid (Zoocecid) leri (Kökeni hayvansal bitki urlari) üzerine çalişmalar (Zoocecid of Turkey) II. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi yıllığı 17: 259-279.

Ambrus, B. 1974. Cynipida-Gubacsok-Cecidia Cynipidarum. Fauna Hung. Akad. Kiado, Budapest, XII: 1–119.

Askew, R.R. 1984. The biology of gall wasps. In: Ananthrakrishnan, T.N., ed. Biology of galling insects. New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co.: 223–271.

Azmaz, M. & Katılmış, Y. 2015. Four new records of Oak Gall Wasp (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipini) from Turkey. Munis Entomology & Zoology, 10 (1): 201-204. – (*Andricus glandulae* (Hartig, 1840), *Andricus serotinus* (Giraud, 1859), *Cynips longiventris* Hartig, 1840; *Trigonaspis megaptera* (Pz., 1801**)**.

Baş, R. 1970. Untersuchungen über die an Waldbäumen schädlichen Hymenopteren in der Türkei. Istanbul University, Faculty of Forestry, Habilitation Thesis. 157 p. (Deutsche Zusammenfassung: pp. 148-150.
Es wurden 35 Gallwespen-Arten in der Türkei festgestellt, davon 12 Arten neu für die Türkische Insektenfauna) [vgl. Hellrigl 2012: p. 367].

Baş, R. 1973. Türkiye'de orman ağaçlarında zarar yapan zar kanatlılar (Hymenoptera) üzerine araştırmalar [Investigation of harmful hymenopteran (Hymenoptera) in forests in Turkey]. T.C. Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü 570 (23): 75-124.

Beijerinck, M.W. 1902. Uber die sexuelle Generation von *Cynips kollari*. Marcellia 1: 13–20.

Csóka, G. 1997. Plant galls. Budapest, Hungary: Agroinform Publishing.

Dalla-Torre, K.W. & Kieffer, J.J. 1910. Cynipidae. Das Tierreich. 24. Berlin, 891 pp.

Dinç S., Mutun S. & G. Melika, 2014. A new species of *Andricus* Hartig oak gall wasp from Turkey (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipini). *Andricus shuhuti n. sp.* – Article No.: 131209 North-western Journal of Zoology 10 (1): 122-127 ©NwjZ, Oradea, Romania, 2014
http://biozoojournals.ro/nwjz/index.html

Doğanlar M., 2014. First reports on the natural enemy fauna of the Chesnut Gall-wasp, *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu (Hymenoptera: Cynipidae) in Yalova, Turkey. – Türk. biyo. müc. derg., 2014, 5 (1):67-74. – ISSN 2146-0035. https://gd.eppo.int/reporting/article-2824

Ekici, M. 1975. *Andricus (Cynips) gallaetinctoriae* (Olivier) (Mazi arisi) üzerine araştrmalar. OAE yayinlari, Tek. Bült. Serisi No:66, Ankara 155 s.

EPPO Reporting Service no. 06-2014; Num. article: 2014/104: First report of *Dryocosmus kuriphilus* in Turkey.

Eroğlu, M., 1997. Maziarisi *Andricus galleatinctoriae* (Oliver) (Hymenoptera, Cynipidae) Üzerine bazi Tespitler. KTÜ Orman Fakültesi, Seminerler Serisi No:3, Trabzon, 9–14.

Eroğlu, M., 2000. Gall production strategy that is interferring with life cycles of two important gall-maker species, *Andricus gallaetinctoriae* (Oliv.) and *A. kollari* Htg. (Hymenoptera: Cynipidae) in Turkey. Seminar on "Harvesting of Non-Wood Forest Products", Menemen-İzmir (Turkey), 2-8 October 2000, Joint FAO/ECE/ILO Committee on Forest Technology, Management & Training, 10 pp. Eroğlu (2000, 2013)

Eroğlu, M., 2013. Mr. Mahmut Eroğlu, Karadeniz Technical University, Faculty of Forestry, TRABZON Turkey. [© FAO, 2013] of non-wood forest products...

Fahringer, J. 1922. Hymenopterologische Ergebnisse einer wissenschaftlichen Studienreise nach der Türkei und Kleinasien (mit Ausschluß des Amanusgebirges). Archiv f. Naturgeschichte, 88: 149-222.

Fahringer, J. 1930. Ichneumonidae, Braconidae, Evaniidae, Cynipidae, Chalcididae, Syrphidae, Psammocharidae in Ebner, R., Hymenopteren aus Palaestina und Syrien (Zoologische Studienreise von R. Ebner 1928 mit Unterstützung der Akademie der Wissenschaften in Wien). Sitz. Akad. Wiss. Wien 139: 19-22.

Hellrigl K. 2008: Faunistik der Gallwespen von Südtirol-Trentino (Hymenoptera: Cynipoidea) – Faunistics of gall-wasps from South Tyrol and Trentino (N-Italy). – Forest observer, Vol.IV.: 3-248.

Hellrigl K. 2010: Pflanzengallen und Gallenkunde – Plant Galls and Cecidology. – Forest observer, V.: 207-328.

Hellrigl K. 2012: Cecidology in South–Tyrol: Gall Wasps (Hymenoptera: Cynipidae) (3). – Forest observer, VI.: 311-399. – Chap. 7: „Färbergalle" – *Andricus gallaetinctoriae* (Oliv. 1791): pp. 363-370, figg. 98-112.

Hellrigl K. & Bodur S., 2012-2014: Researches about Oak Gall-wasps (Hymenoptera, Cynipidae) in Turkey – Untersuchungen über Eichengallwespen (Hymenoptera, Cynipidae) in der Türkei – Forest observer, VII; (in press 2015)

Karaca, I. 1956: Orta Anadolu orman ve meyve ağaçlarında görülen mensei nebati ve hayvani önemli urların amili ve morfolojileri hakkında araştırmalar [Galls of forest and agriculture trees and their morphological examinations]. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 84, 75–120.

Karimpour,Y., Tavakoli,M. & G.Melika, 2008, New species of herb gallwasps from the Middle East (Hymenoptera, Cynipidae, Aylacini). Zootaxa 1854: 16-32, figs.

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Katılmış, Y. & Kıyak, S. 2008: Checklist of Cynipidae of Turkey, with a New Genus Record (*Dryocosmus cerriphilus*). Journal of Natural History 42(31-32): 2161-2167. [provided also two herbgall *Aylax hypecoi, Liposthenes kerneri*. *Aylax hypecoi* was recorded for the first time in Ankara by Alkan (1952)]
http://dx.doi.org/10.1080/00222930802148981

Katılmış, Y. & Kıyak, S. 2009a. The oak gallwasp *Aphelonyx persica*: a new record from Turkey, with some new host records. Phytoparasitica, 37(1): 95-97.

Katılmış, Y. & Kıyak, S. 2009b. Oak gallwasp Genus Andricus (Hymenoptera, Cynipidae) – new records from Turkey. Zoology in the Middle East, 48: 108-110.

Katılmış, Y., Kıyak, S. 2011. Herb gallwasp *Neaylax salviae* (Giraud, 1859) (Hymenoptera, Aylacini) – new record from Turkey. – Turk J Zool 2011; 35(5) 707-710

Katılmış, Y. & Kıyak, S. 2011 b. Oak Gallwasps (Hymenoptera: Cynipidae) Fauna of Inner-Western Anatolian. Munis Entomology & Zoology, 6 (2): 735-757.

Katılmış, Y. & Kıyak, S. 2011. New records of herb gallwasps (Hymenoptera, Cynipidae, Aylacini) from Turkey (*Aulacidea tavakolii* Melika, 2008; and the *Aylax minor* Hartig, 1840). Article No.: 101103 NORTH- North-western Journal of Zoology 7 (1): pp.17-19 ©NwjZ, Oradea, Romania, 2011

Kemal, M. & Koçak, A.O. 2010. Winter trips to south Van Lake and the cynipid galls on oaks (Hymenoptera, Cynipidae). Centre for Entomological Studies Ankara, Cesa News, 56: 1-66, 90 figures, 1 table, 22 maps.
(on 22, 28 February, and 14 March 2010) [87 species; 23 species are new to Van Lake basin]

Kıyak, S., Kılıç, T. & Katılmış, Y. 2008. A contribution to the knowledge of the Cynipini (Cynipidae: Hymenoptera) fauna of Turkey. Munis Entomology and Zoology, 3(1): 523-535.

Kıyak, S. & Katılmış, Y. 2010. Oak gallwasp *Dryocosmus mayri* (Hymenoptera, Cynipidae) – new record from Turkey. Journal of the Entomological Research Society, 12 (1): 67-70.

Kwast E, 1992: *Andricus mayri* (Wachtl) – eine neue Gallwespe für Deutschland (Hym. Cynipidae). Entomologische Nachrichten und Berichte, 36. 1992/1 p.59-60

Kwast E., 2001: Cynipidae. – In: Dathe, H. H., Taeger, A. & Blank, S.M., (Hrsg.): Verzeicnis der Hautflügler Deutschlands (Entomofauna Germanica 4). – Entomologische Nachrichten und Berichte, Beiheft 7: 50-51.

Kwast, E., 2012: A contribution to the fauna of Cynipidae (Insecta, Hymenoptera, Cynipidae) of Croatia with a description of an asexual female of *Andricus korlevici* (Kieffer, 1902) nov. comb. Nat. Croat., Vol. 21, No 1, 223-245, 2012, Zagreb.

Kwast E., 2014: Kommentiertes Verzeichnis der phytophagen Gallwespen einschließlich deren Inquilinen (Hymenoptera, Cynipidae) der Schweiz. – Mitt. Schweiz. Entomol. Gesellschaft, 87: 283-301.

Mayr G. 1870-71: Die mitteleuropäischen Eichengallen in Wort und Bild. – Jahresb. der Rossauaer Communal-Oberrealschule, Wien: 70 pp. + IX Tafeln.

Mayr G. 1872: Die Einmiethler der mitteleuropäischen Eichengallen. – Zool.-Bot. Ges. Österreich: 669-726.

Melika, G. & Stone, G.N. 2001: A new species of cynipid gall wasp from Turkey (Hymenoptera: Cynipidae). Folia Entomologica Hungarica, 62, 127-131, 6 figs.

Melika, G., Stone, G.N., Sadeghi, S.E. & Pujade-Villar, J. 2004: New species of cynipid gall wasps from Iran and Turkey (Hymenoptera: Cynipidae: Cynipini). Acta Zoologica Hungarica, 50 (2), 139-151, figs..

Melika, G. 2006. Gall Wasps of Ukraine. Cynipidae. Vestnik zoologii, 21 (1-2), 1-300, 301-644.

Mete Ö. & Demirsoy A. 2012: A Preliminary Study on The Gallwasp Fauna of Kemaliye (Erzincan, Turkey) and A New Record for Turkey. – Hacettepe J. Biol. & Chem., 2012, Special Issue, 351-363 [351.pdf] – 24 sp.

Mutun, S. & Dinç, S. 2011: Contributions to the gallwasp (Hymenoptera: Cynipidae) fauna of Turkey with a new record [*Cynips korsakov*i, first report]. Journal of Applied Biological Sciences, 5 (3), 83- 85.
Mutun & Dinç (2011) reported 17 oak gall wasps with a new record (*Cynips korsakovi*).

Mutun S., Dinç S., Bozsó M. & G. Melika, 2014: Four new species of Andricus Hartig oak gallwasp from Turkey (Hymenoptera: Cynipidae, Cynipini). – 2014 Magnolia Press Zootaxa 3760 (2): 241-–259.
[4 neue Arten: *Andricus ahmeti, A. anatolicus, A. bakrachus* and *A. turcicus* + 2 Neufunde für Türkei: *Andricus stonei* and *Aphelonyx kordestanica*].

Pujade-Vllar J., Kwast E., Thuroczy C. & Bellido D., 2002: Gall wasps and their associated fauna collected in Greece, with some taxonomic changes and description of a new species (Hymenoptera: Cynipidae, Chalcidoidea) *Acta zoologica cracoviensia*, **45**(4): 351-364, Kraków, 31 Dec., 2002

Schimitschek E., 1938. Cecidologische Beobachtungen in der Türkei (mit 10 Abbildungen). – Anz. Schädlingskde, 1938, Vol 14, H.7: pp. 77-81. (Springer Verlag).

Schimitschek, E., 1944. Cynipoidea – Gallwespen. – In: Forstinsekten der Türkei und ihre Umwelt: Grundlagen der türkischen Forstentomologie (371 pp., 240 Abb.): 290-305. – Volk und Reich Verlag Prag.

Schimitschek, E., 1968. Insekten als Nahrung, in Brauchtum, Kult und Kultur. – In: Walter De Gruyter & Co., Berlin: Handbuch der Zoologie 1968: 1.Teil/10 Allgemeines, p. 25.

Tavakoli,M., Melika, G. et al., 2008. New species of oak gallwaps [sic!] from Iran (Hymenoptera, Cynipidaei Cynipini). Zootaxa 1699: 1-64, figs.

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

3. Aktuelle Cynipiden Artenliste der Türkei – The actual Cynipids checklist in Turkey

Tab. 1

Gallwasps – Cynipidae **A 1**	**Deutschland** **Germany**	**North-Italy** **South Tyrol**	**Türkey** **Istanbul**	**Anatolia** **Malatya**	**Anatolia** **Kemaliye**	**E-Turkey** **Van Lake**
Cynipinae: Species name **Tribe Cynipini Latr. 1802**	E. Kwast 2001	K. Hellrigl 2008 / 14	E. Schimit- schek 1944	Hellrigl et al 2012/14	Mete & Dem- irsoy 2012	Kemal et al. 2010
***Andricus* Hartig, 1840:**						
A. amblycerus (Giraud 1859)	-	+	-	+ He	-	+
A. amenti Giraud 1859 sex. = giraudi Wachtl 1882, agam	+ +	+ asex	-	+ He	-	+
A. aries (Giraud, 1859)	+	+	-	+ He	-	+
A. askewi Melika & St. 200l	-	-	-	-	-	+ M.D 11
A. bulgaricus Vassil., 1977 = *Cynips* sp.: Trotter, 1903,	-	-	DT& K. 1910 S = Fig. 223	-	-	+
Andr. burgundus Giraud 1859	-	+	-	-	-	-
A. caliciformis (Giraud 1859)	-	+	-	-	-	+
A. callidoma (Hartig, 1841)	+	+	-	-	-	+
A. caputmedusae (Hrtg. 1843)	-	+	+298	+ He*	Fig. 1, a-b	+ M.D 11
A. cecconii Kieffer, 1901	-	-	-	-	-	+
A. conglomeratus (Gird. 1859)	+	+	+296	-	-	+
A. conificus (Hartig, 1843)	-	+	-	+ He	-	+
A. coriarius (Hartig, 1843)	+	+	+296	+ He	Fig.2 a-b	+ M.D 11
And. coronatus (Giraud 1859)	-	-	-	+ He	*[Fig. 8 a-b]	+
A. corruptrix (Schlecht. 1870) = *ambiguus* Trotter, 1899	+	+	-	+ He	-	+
A. curtisii (Müller, 1870) = *mediterraneae* Trotter,1901	-	-	-	+ He *Lesb.	Fig.3 a-b	+ M.D 11
A. curvator Hartig, 1840	+	+	-	-	-	+
A. cydoniae Giraud, 1859	-	+	-	-	-	+
A. dentimitratus (Rejto 1887) = Cynips mayri Kieffer 1897	-	-	+298	-	-	+ M.D 11
A. foecundatrix (Hartig 1840)	+	+	+303	+ He	Fig.4 a-b	+
A. galeatus (Giraud, 1859)	-	+	-	+ He	-	+
A. gallaeurnaeformis (Fonsc.)	-	+	-	-	-	+
A. gallaetinctoriae (Ol. 1791) = sternlichti Bell., P.V. 2000	- -	- [absent]	+292	++ He *Lesb.	[Fig.11 a-b] = *sternlichti*	[+] = Synonym
A. gemmeus (Giraud, 1859)	+	+	-	-	-	+
A. glandulae (Hartig, 1840)	+	+	-	-	-	*A.Z. 2015
A. glutinosus (Giraud, 1859)	-	-	+298	+ He	-	+
A. grossulariae Giraud, 1859 = A. mayri (Wachtl 1879)	+ (*)	+ sex. + asex	-	-	[Q. infectoria] see: *panteli*	? *panteli* + M.D 11
A. hartigi (Hartig, 1843)	-	-	-	-	-	+
A. hungaricus Hartig, 1843	-	-	+298	-	-	+
A. hystrix Kieffer, 1897	-	-	-	-	-	+
A. infectorius (Hartig, 1843) = *tinctorianostras* (Stef.1897)	-	+	-	- [Bulgaria]	-	[??] -
A. inflator Hartig, 1840	+	+	-	-	-	+
A. insanus (Westwood, 1837)	-	-	+294	++ He *	*[Fig. 9 a-b]	+
A. kollari (Hartig, 1843)	+	++	+305	++ He *	-	+ M.D 11
Andr. korlevici Kieffer 1902	(CH, CR)**	-	+302*	-	-	- (*?)
A. legitimus Wiebes-Rijk 1980	+	+	-	-	-	-
A. lignicolus (Hartig, 1840)	+	+	+291	+ He	-	+
Tribe Cynipini 1	**15**	**24**	**13**	**16**	**7**	**33+1***

*Lesb. = Lesbos (Markalas, 2009). – (*) Kwast, 1992: *A. mayri* (Wachtl) –Deutschl. – (**) Kwast, 2012: Croatien; Schweiz;

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Gallwasps – Cynipidae **A 2**	**Deutschland** **Germany**	**North-Italy** **South Tyrol**	**Türkey** **Istanbul**	**Anatolia** **Malatya**	**Anatolia** **Kemaliye**	**E-Turkey** **Van Lake**
Cynipinae: Species name **Tribe Cynipini 2**	E. Kwast 2001	K. Hellrigl 2012 / 14	E. Schimitschek 1944	Hellrigl et al 2012/14	Mete & Demirsoy 2012	Kemal et al. 2010
Andricus lucidus (Hrtg., 1843)	+	+ asex+ sex	-	+ He *Les.	Fig.6 a-b	+ M.D 11
Andricus malpighii (Adler 1881)	+	+	-	-	-	+
A. megalucidus Melika, Stone & Pujade-Villar 2004	-	-	-	+ He *Lesb.	Fig.7 a-b	+
Andricus mitratus (Mayr, 1870)	-	-	+296	+ He	-	+
Andr. moreae (Graeffe, 1905) = nomen autoris incertum	-	-	-	+He *Lesb.	Fig. 14 a-b	+*
Andricus multiplicatus Giraud, 1859	-	-	-	-	-	+
Andricus megatruncicolus Melika, 2008	-	-	-	??	-	+
Andricus panteli Kieffer 1897 = ? A. mayri (Wachtl) asex. Sex. = ? *A. grossulariae* Gir.	-	-	+304 -	+ He [asex.] -	[Fig. 5 a-b] [asexual] "*grossulariae*"	M.D.2011 [? *A.mayri*]
Andricus paradoxus (Radosz-kowsky, 1866)	+	+	-	-	-	-
Andricus polycerus (Giraud, 1859)	-	+	-	-	[Fig. 8 a-b] = *coronatus*	+
A. pseudolignicolus nom. nud. Hellrigl, 2008 ["green galls"] =*A. infectorius* auct., nec Hrtg.	(*) [Austr. inf., Hu, Bulg.]	++ AT, HU, IT Serb., Bulg.	-	-	-	- [?]
A. quadrilineatus Hartg. 1840 = marginalis (Schlecht. 1870)	+	+	-	-	-	-
A. quercuscalicis (Burgsdorf, 1783) = Cynips calicis Bgdf.	+	+	+302	-	-	+ M.D 11
A. quercuscorticis (L., 1761)	+	-	-	-	-	+
A. quercusradicis (Fabr., 1789)	+	-	+303	+ He	-	+
A. quercusramuli (Linn., 1761)	+	+	-	-	-	+
Andricus quercustozae (Bosc, 1792)	-	+	+298	+ He	[Fig. 9 a-b] = *insanus*	+ M.D 11
Andr. rhyzomae (Htg., 1843)**	+	-	-	-	-	-
A. schroeckingeri Wachtl 1876	-	-	-	-	-	+
A. seckendorffi (Wachtl, 1879) = magrettii Kieffer 1897	-	[-] [erratum]	+303	+ He	-	+
A. seminationis (Giraud, 1859)	+	-	-	-	-	-
Andr. serotinus (Giraud, 1859)	-	-	-	-	-	(-)*A.Z.15
A. singularis Mayr, 1870	+	-	-	-	-	-
Andricus sieboldii (Hrtg.1843) [= *A. testaceipes* Htg. auct.]**	+	+	-	-	-	-
A. solitarius (Fonscol., 1832)	+	+	-	+ He	-	+
Andric. stefanii (Kieff., 1897)	-	-	+296	-	Fig. 10 a-b	+
A. subterraneus (Giraud 1859)	-	-	-	+ He	-	[+]
A. theophrasteus Trotter 1866	-	-	-	+ He	-	+ M.D 11
A. tomentosus (Trotter, 1901)	-	-	+296	+ He	Fig. 12 a-b	+
A. truncicolus (Giraud, 1859)	-	+	-	+ He	Fig. 13 a-b	+
A. turionum (Hartig, 1840)	+	-	-	-	-	-
Biorhiza pallida (Oliv. 1791)	+	+	+291	+ He	-	+ M.D 11
Tribe Cynipini 2	**15**	**13**	**9**	**15**	**8**	**24**

(*) E. Kwast: comm. personal.

****A. testaceipes** Hartig 1840 Possibly alternate generation of *A. rhyzomae* Htg. 1843;

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Gallwasps – Cynipidae **A 3**	Deutschland Germany	North-Italy SouthTyrol	**Türkey** Istanbul	**Anatolia** Malatya	**Anatolia** Kemaliye	**E-Turkey** Van Lake
Cynipinae: Species name **Tribe Cynipini 3**	E. Kwast 2001	K. Hellrigl 2012 / 14	E. Schimit- schek 1944	Hellrigl et al 2012/14	Mete & Dem- irsoy 2012	Kemal et al. 2010
Aphelonyx cerricola (Giraud)	-	+	-	-	-	+
Aphelonyx persica Melika et al., 2004	-	-	-	+ He	-	K. K.2009 +
Callirhytis glandium (Giraud)	+	+	-	-	-	+
Callirh. rufescens (Mayr, l882)	-	+	-	-	-	+
Chilaspis nitida (Giraud 1859)	+	-	-	-	-	+
Chilaspis mayri (Müllner 1901)	-	-	-	-	-	+
Cynips agama Hartig, 1840	+	+	+291	-	-	+
Cynips cornifex Hartig, 1843	-	+	-	+ He	Fig.15 a-b	+
Cynips divisa Hartig, 1840	+	-	-	+ He	?* [Fig. 20]	+
Cynips disticha Hartig, 1840	+	+	-	-	-	-
C. longiventris Hartig, 1840	+	-	-	-	-	*A.Z.2015
Cynips korsakovi (Belizin, 1961)	-	-	-	-	-	* Mutun & Dinç 2011
Cynips quercus (Geoffr., 1785)	+	+	-	+ He	*[Fig.16a-b]	+ M.D 11
Cynips quercusfolii (Linné, 1758)	+	+	+291	+ He	[Fig.16 a-b] = *C. quercus*	+ M.D 11
Dryocosmus cerriphilus Giraud, 1859	-	+ [TN]	-	-	-	+
Dryocosmus kuriphilus Yasu- Matsu, 1952	- (+) i.litt.	+	-	+ [He] EPPO	-	- (+) EPPO
Neuroterus albipes (Schenck, l863) = laeviusculus Schenck	+	+	-	+ He	-	+
Neurot. anthracinus (Curtis l838) = Cynips ostria Hartig	+	+	-	+ He	-	+
N. cerrifloralis Müllner, 1901 = *N. ambrusi* Melika et 1999	+	Status uncertain	-	-	-	-
Neuroterus lanuginosus Giraud, 1859	-	-	-	-	Fig. 18	+
Neurot. minutulus Giraud, 1859	-	+	-	-	-	+
N. numismalis (Geoffroy 1785)	+	+	-	+ He	Fig. 19	+
N. petioliventris (Hartig, 1840) = aprilinus (Giraud, 1859)	+	+	-	-	-	+
Neuroterus quercusbaccarum (Linné 1758)	+	+	-	+ He *Lesb.	Fig. 17 a-b	+ M.D 11
Neuroterus saliens (Kollar, 1857)	+	+	-	-	-	-
Neuroterus tricolor Hartig l84l = fumipennis Hartig, 1841	+	+	-	-	-	+
Plagiotrochus australis (Mayr 1882)	-	+	-	-		-
Plagiotrochus quercusilicis (Fabricius, 1798)	-	-	-	- *Pieria		+
Plagiotrochus cf. *burnayi*	-	-	-	+ He	-	- (+)
Pseudoneuroterus macropterus (Hartig, 1843)	+	+	-	-	-	+
Trigonaspis megaptera (Panzer, 1841)	+	+ [TN]	-	-	-	*A.Z. 2015
Trigonaspis synaspis (Hartig, 184l)	+	+	-	-	errata [Fig. 20 a-b]	+
Tribe Cynipini 3	**19+1**	**22**	**2**	**10**	**6**	**28**

*Lesb. = Lesbos (leg. S. Markalas, 14.09.2009) & *Pieria-Berge (Griechenland);

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Gallwasps – Cynipidae **A 4**	Deutschland Germany	North-Italy South Tyrol	**Türkey** Istanbul	**Anatolia** Malatya	**Anatolia** Kemaliye	**E-Turkey** Van Lake
Cynipinae 4: Species name	E. Kwast 2001	K. Hellrigl 2012 / 14	E. Schimit-schek 1944	Hellrigl et al 2012/14	Mete & Dem-irsoy 2012	Kemal et al. 2010
Tribe Aylacini: Ashmead,1903	23 Arten	8 Arten	0 Arten	0 Arten	0 Arten	6 Arten
Aulacidea abdominalis (Thomson, 1877) = macula Fors. 1921	+	-	-	-	-	-
Aulacidea acroptilonica Tyurebaev, 1979	-	-	-	-	-	+
Aulacidea andrei (Kieffer 1901)	+	-	-	-	-	-
Aulacidea hieracii (Linnaeus, 1758) (= Bouché, 1843)	+	+	-	-	-	-
Aulacidea pilosellae (Kieffer 1901)	+	-	-	-	-	-
Aulacidea scorzonerae (Giraud, 1859)	+	-	-	-	-	-
Aulacidea subterminalis Niblett 1946	+	-	-	-	-	-
Aulacidea tragopogonis (Thomson, 1877)	+	-	-	-	-	-
Aulacidea tavakolii Melika, 2008 [Katılmış & Kıyak, 2011]	-	-	-	-	-	(-) *K.K. 2011
Aylax hypecoi (Trotter, 1913); already known by [Alkan 1952]	-	-	-	-	-	(+) K.K. 2011
Aylax minor Hartig, 1840	-	+	-	-	-	*K.K. 2011
Aylax papaveris (Perris 1840)	+	+	-	-	-	-
Diastrophus mayri Reinhard 1876	+	-	-	-	-	-
Diastrophus rubi (Bouché 1843)	+	+	-	-	-	-
Iraella luteipes (Thoms., 1877)	+	-	-	-	-	-
Isocolus jaceae (Schenck 1863)	+	-	-	-	-	-
Isocolus scabiosae (Gir. 1859)	+	+	-	-	-	-
Liposthenes glechomae (Linné, 1758)	+	+	-	-	-	-
Liposthenes kerneri (Wachtl, 1891) − already known	-	-	-	-	-	(+) K.K. 2008-11b
Neaylax salviae (Giraud 1859)	+	-	-	-	-	(+) K.K. 2011a
Pediaspis aceris (Gmelin 1790)	+	-	-	-	-	-
Phanacis centaureae Förster 1860	+	-	-	-	-	-
Phanacis hypochoeridis (Kieffer 1887)	+	+	-	-	-	-
Phanacis taraxaci (Ashmead 1897)	+	-	-	-	-	-
Timaspis heraclei (Hedicke 1923)	+	-	-	-	-	-
Timaspis lampsanae (Perris 1873)	+	-	-	-	-	-
Xestophanes brevitarsis (Thomson 1877)	+	-	-	-	-	-
Xestophanes potentillae (Retzius in De Geer 1773)	+	+	-	-	-	-
Tribe Aylacini	**23**	**8**	**0**	**0**	**0**	**6**

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Gallwasps – Cynipidae **A 5**	Deutschland Germany	North-Italy South Tyrol	**Türkey** Istanbul	**Anatolia** Malatya	**Anatolia** Kemaliye	**E-Turkey** Van Lake
Cynipinae 5: Species name	E. Kwast 2001	K. Hellrigl 2012 / 14	E. Schimit- schek 1944	Hellrigl et al 2012/14	Mete & Dem- irsoy 2012	Kemal et al. 2010
Tribe Diplolepidini Latreille, 1802	6 Arten	5 Arten	1 Art	0	4 Arten	5 Arten
Diplolepis centifoliae (Hartig, 1840)	+	[+?] uncertain	-	-	-	-
Diplolepis eglanteriae (Hartig, 1840)	+	+	-	-	Fig. 23	+
Diplolepis fructuum (Rübsaa-men, 1895)	-	-	-	-	Fig.21 a-b	+
Diplolepis mayri (Schlechten-dal, 1877)	+	+	-	-	-	+
Diplolepis nervosa (Curtis, 1838) = rosarum (Giraud 1859)	+	+	-	-	-	-
Diplolepis rosae (Linnaeus, 1758)	+	+	+304	-	Fig.22 a-b	+
Diplolepis spinosissimae (Giraud, 1859)	+	+	-	-	Fig. 24	+
Synergini Ashmead, 1896 **[Inquiline Gallwespen]**	18 Arten	17 Arten	3 Arten	7 Arten	0	4 Arten
Ceroptres cerri Mayr, 1872	-	+	-	-	-	-
C. clavicornis Hartig, 1840	+	+	-	-	-	-
Periclistus brandtii (Ratzb., 1832	+	+	-	-	-	-
Periclistus caninae (Hartig, 1840)	+	-	-	-	-	-
Saphonecrus connatus (Hartig, 1840)	+	-	-	-	-	-
Synergus apicalis Hartig, 1841	+	+	-	-	-	-
Syn. clandestinus Weld, 1952	+	+	-	-	-	-
Syn. crassicornis (Curtis 1838) = *S. evanescens* Mayr, 1872	- +	+ -	- -	+ He -	- -	- -
Synerg. gallaepomiformis = *S. vulgaris* Hartig, 1840	+	+	+305	#	-	[+]
Syn. hayneanus (Ratzb., 1833)	+	+	-	-	-	-
Syn. incrassatus Hartig, 1840	+	-	-	-	-	-
Syn. pallicornis Hartig, 1841	+	+	+305	-	-	+
Syn. pallidipennis Mayr, 1872	+	+	-	+ He	-	-
Synergus pallipes Hartig, 1840 = *S. albipes* Hartig, 1841 = *S. nervosus* Hartig, 1840	+ +	+	-	-	-	-
Syn. physocerus Hartig, 1843	-	+	-	+ He	-	-
S. thaumacerus (Dalman, 1823)	+	+	-	+ He	-	-
Syn. reinhardi Mayr, 1872	+	+	-	-	-	-
Syn. ruficornis Hartig, 1840	+	+	-	-	-	-
Syn. umbraculus (Oliv. 1791) = *S. melanopus* Hartig, 1841	+	+	-	+He	-	[+]
Synophrus politus Hartig 1843	[1]	+	+304	+ He	-	+
Synophrus sp.	-	-	-	-	-	-
Diplolepidini + Synergini	**24**	**22**	**4**	**0+7**	**4+0**	**5+4**
TOTAL	**96+1**	**89**	**28**	**48**	**25**	**101**
Additional species: [Tab. 1B] Total Cynipid species (2014)					Turkey	**7**** **108**

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

3.1 Zusammenfassung und Analyse der drei Hauptregionen: Mittel-/ Südeuropa & Türkei

Um einen Bezug und Vergleich herstellen zu können zwischen den Vorkommen von Eichengallen in der Türkei, als Mutterland der Eichen- und Gallenvorkommen, und deren Verbreitung in Mitteleuropa, schien es von Anfang an wichtig, die Vorkommen nach mehreren **regionalen Aspekten** zu gliedern.

Es wurden folgende großräumige Regionalabschnitte gewählt:
Links 1.Spalte, Cinipiden-Gallen in Deutschland (E. Kwast 2001); 2. Spalte: Südtirol mit Nord-Italien (nach K. Hellrigl 2012/14);
dritte Spalte: Türkei/Istanbul, historisch (nach E. Schimitschek 1944);
vierte bis sechste Spalte: rezente Angaben für Anatolien/Türkei nach verschiedenen Autoren:
vierte Spalte: nach K. Hellrigl et al. 2012/14, vorwiegend in der Region Malatya;
fünfte Spalte: in der angrenzenden Nachbar-Region Kemaliye nach Mete & Demirsoy 2012; sowie
sechste Spalte (rechts), NE-Türkei, Van-Lake Region, nach Kemal et al. 2010; die bisher vollständigste Aufzählung (87 spp.),
ergänzt mit Zusatzanageben weiterer Autoren (wie: Mutun & Dinç 2011, Katılmış & Kıyak, 2011; Azmaz & Katılmış, 2015; etc.).

Gallwasps – Cynipidae	Deutschland GERMANY	North-Italy South TYROL	**TÜRKEY** Istanbul	**Anatolia** Malatya	**Anatolia** Kemaliye	**E-Turkey** Van Lake
Species name:	E. Kwast 2001	K. Hellrigl 2012 / 14	E. Schimitschek 1944	Hellrigl et al 2012/14	Mete & Demirsoy 2012	KEMAL et al. 2010
Tribe Cynipini 1	**15**	**24**	**13**	**16**	**7**	**33+1***
Tribe Cynipini 2	**15**	**13**	**9**	**15**	**8**	**24**
Tribe Cynipini 3	**19+1**	**22**	**2**	**10**	**6**	**28**
Tribe Aylacini	**23**	**8**	**0**	**0**	**0**	**6**
Diplolepidini + Synergini	**24**	**22**	**4**	**0+7**	**4+0**	**5+4**
SUMME	**96+1**	**89**	**28**	**48**	**25**	**101**
Additional spp.: [Tab. 1B]						**7****
Total Cynipid spec. (2014)						**108**

Eine **vergleichende Analyse der interregionalen Verbreitung** nach den Hauptregionen ergibt zunächst eine unerwartet ausgeglichene Artenzahl von Gallwespen, zwischen Deutschland (96), Südtirol (89) und Türkei (89/108).
Dabei sind die Eichengallwespen (Cynipini 1+2+3) insgesamt weitaus am stärksten vertreten in der Türkei (über 90 Arten), vor Südtirol-Trentino (60 Arten) und Deutschland (50 Arten). Es ist klar, dass diese Rangordnung zurückzuführen ist auf das wärmere mediterrane Klima und die größere Vielfalt an *Quercus*-Arten in den beiden ersteren Regionen. Recht ausgeglichen ist die Situation bei den an Rosaceen gebundenen Diplolepidini, mit jeweils 5-6 Arten pro Region.

Große Unterschiede ergeben sich hingegen bei den Aylacini, wo Deutschland mit 24 Arten aufscheint, das sind dreimal soviel wie in Südtirol (8 spp.) und gar viermal soviel wie in der Türkei (6 ssp.). Der Grund dafür ist ganz einfach der, dass die an verschiedenen krautigen Pflanzen lebenden Aylacini (= "*herb gall wasps*") in Deutschland seit Jahrzehnten gründlich untersucht und erhoben wurden, in Südtirol hingegen nur sehr wenig (auch da die Untersuchung entsprechende botanische Kenntnisse voraussetzt zur Identifizierung der Wirtspflanzen) und in der Türkey kaum bis wenig. Es kann aber davon ausgegangen werden, dass auch in der Türkey mindestens weitere 12 Arten von Aylacini zu erwarten sein dürften.

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Eine ähnliche Situation ergibt sich bei den Inquilinen-Gallwespen oder Synergini: aus Deutschland und Südtirol liegen ausgeglichene Zahlen von 17-18 Arten vor, als Ergebnis langjähriger Zuchtbeobachtungen. Im Vergleich dazu gibt es in der Türkei derzeit noch ein Defizit von etwa 15 Arten. Nachdem in der Türkei auch noch mit der Neuentdeckung einiger weiterer Cynipini zu rechnen ist, scheint es durchaus realistisch von weiteren 2 Dutzend Arten für diese Region auszugehen. Damit könnten dort an die 120-130 Gallwespen-Arten zu vermuten sein. Die letzten Schätzungen lagen bei Kemal et al. 2010, mit 100 Arten noch deutlich unter dieser neuen, auf vergleichender Analyse beruhenden Zahl.

4. Investigation on the Fauna of Cynipid Oak-gall wasps in Malatya (Turkey) 2012-2014

Material and methods:
Galls were collected in Turkey during the last three years 2012-2014 in August-September from several *Quercus* species, like *Q. infectoria, Q. macranthera, Q. petraea* and *Q. frainetto* (= *conferta*).
The gall material was collected by Dr. Süleyman Bodur and some of his Forestry colleagues, and suggested in Istanbul to a first taxonomic examination by the collectors. Subsequently this material was passed to the corresponding autor K. Hellrigl for definitive examination and taxation and finaly subjected to statistical mesurements and fotodocumentation. A support to our intention and studies was also given by Dr. H. Cebeci (Istanbul University) and some other turkish colleagues and friends.

Bei den ersten Recherchen zur vorliegenden Arbeit über „Türkische Gallen" im Herbst 2012 stellte sich zunächst die Frage, wie und wo man solche Eichen-Gallen bekommen könnte. Die kontaktierten Universitäten in Istanbul und Trabzon konnten vorerst nicht weiterhelfen, da sie zu wenig Material verfügbar hatten. Es wurden größere Mengen von „Turkey galls" benötigt, um deren Bau und Struktur sowie Durchmesser und Gewichtsverhältnisse zu untersuchen und gegenüber anderen Eichengallen in Europa statistisch signifikant abgrenzen zu können. Speziell gesucht wurden auch jüngere Gallenstadien, die sich bei der „Levantegalle" *A. gallaetinctoriae* farblich erheblich von den hellen Altgallen unterscheiden und als „schwarze" oder „grüne" sogar eigene Qualitäts- und Handelsnamen haben.

Im Hinblick auf die frühere Handelsbedeutung der Eichengallen in Kleinasien kam Verfasser die Idee, Bekannte und Freunde zu ersuchen, in der Türkei in orientalischen Basars Nachschau zu halten nach möglichen Souvenir-Angeboten solcher „Turkey galls" oder „mazı". Der Sache war ein guter Erfolg beschieden, denn in asiatischen und ägyptischen Gewürzbazars in Istanbul wurden die Freunde bald fündig und besorgten 2012 in Anzahl typischer „Levantegallen" (*Cynips gallaetinctoriae* Oliv.).

Die türkischen Freunde fanden weitere echte „Levantegalle" oder Färbergallen" (dyer's or tannery galls) in Bazars anderer Städte im Süden, wie Izmir und Antalya, meist schon verkaufsfertig verpackt in Plastikbeuteln zu ½ kg bis 1 kg. Bei diesen türkischen „Levantegallen" aus den diversen Bazaren fehlten zwar lokale Fundangaben, dafür war sehr vorteilhaft dass hier alle drei Qualitätssorten unreifer, halbreifer und heller ausgebohrter Gallen in typischer Form vertreten waren, wie sie A. Trotter (1904) unterschieden hatte als schwarze (Kekides maurai – Civat mazı), grüne (Kekides chloroinai – Ghiescil mazı) und weiße Gallen (Kekides leukai – Beyaz mazı).

Bereits 2008 hatten Südtiroler Bekannte bei Türkeireisen einige Bassorah-Gallen aus Kapadokien mitgebracht, die mein Freund und Wohnungsnachbar Leo Gufler bei Teppichhändlern aufgestöbert hatte (vgl. Hellrigl, 2010: p. 243, fig. 13). Im Gegensatz zur echten „Levante-Eichengalle", die eine sehr schwere und extrem harte Galle ist, sind die großen

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

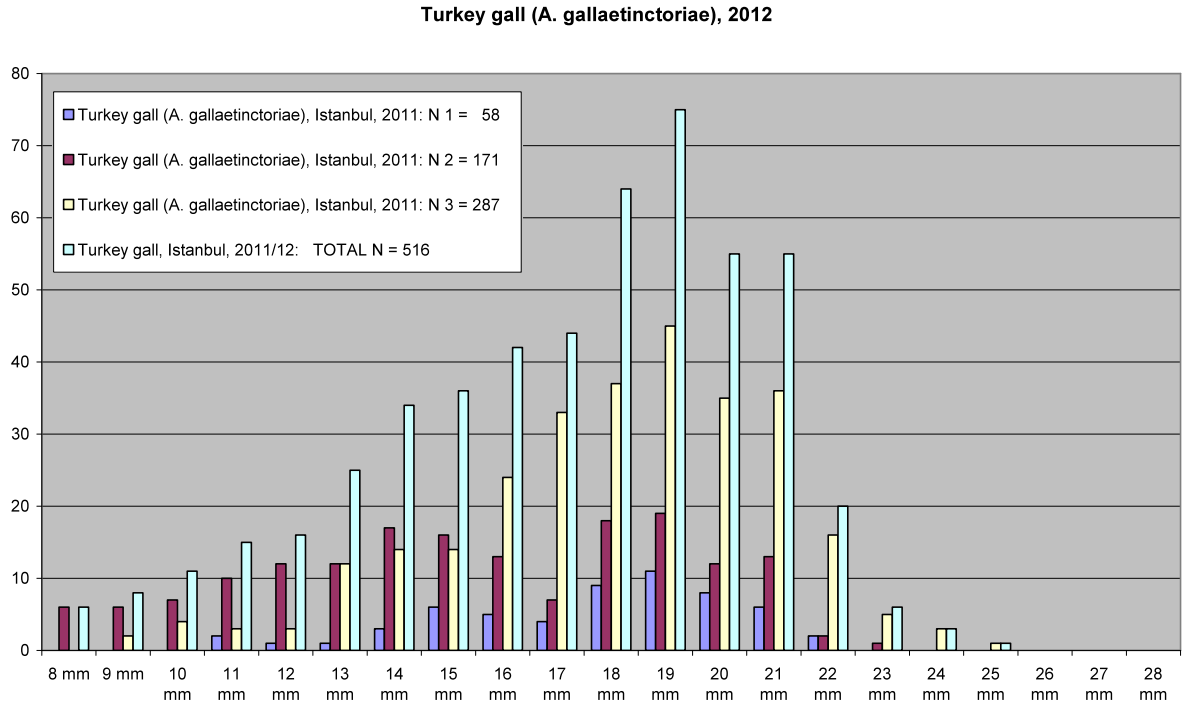


Fig. 56: Turkey gall (*A. gallaetinctoriae*), Istanbul 2012

dunkelroten Bassorah-Gallen (Sodoms-Apfel) äußerst leicht und sehr weich (Nadelprobe!).

Die ursprüngliche Absicht war gewesen auch im weltbekannten Basar von Aleppo in Syrien Nachschau zu halten nach den „Färbergallen“, die seinerzeit ja auch „Aleppo“-Gallen genannt wurden.

Aleppo ist eine der ältesten Städte der Welt und war schon immer eine Stadt der Händler und hatte einen weltberühmten gedeckten Basar, der größte und schönste der islamischen Welt zwischen Istanbul und Isfahan. Doch im Zuge des Bürgerkrieges in Syrien: ging am 29. Sept. 2012 der historische Basar von Aleppo in Flammen auf (cit. Spiegel-Online; Süddeutsche.de).
Seit dem sechzehnten Jh, als die Osmanen die Stadt in Besitz nahmen, hatte sich das Bild des "Souk" (arabisches Wort für Basar), kaum mehr verändert. Seine Bedeutung hatte Aleppo mit seinen später 2,5 Millionen Einwohnern dem Handel und seinen Märkten zu danken. Hier kreuzten sich die Karawanenwege, die vom Mittelmeer in östlicher Richtung nach Mesopotamien, Persien und Indien reichten sowie gleichzeitig vom Anatolischen Hochland und vom Kaukasus nach Arabien.
Der verheerende Großbrand war nicht das erste in seiner vielhundertjährigen Geschichte des Basars. Die Flammen zerstörten auch diesmal, was leicht brennbar war: die hölzernen Türen der Geschäfte sowie die drinnen gestapelten Textilien, Lederwaren, Lebensmittel, Gewürze, auch Öle zur Bereitung der berühmten Aleppo-Seife und Papiere. Zwischen 700 und 1000 Läden sollen nach nicht zu verifizierenden Berichten aus der Stadt, welche die Unesco nicht zuletzt wegen ihres Basars zum Weltkulturerbe erklärt hatte, zerstört sein (Süddeutsche.de).

Nach dieser Tragödie mit dem Basar von Aleppo boten sich zwei weitere Möglichkeiten an:

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

1.) Ankauf von „Levantegallen“ in Kilogramm-Angeboten „Galläpfel“ aus dem Internet-Handel in Deutschland. Diese Möglichkeit erwies sich auch als sehr zielführend zur statistischen Erfassung der Gallen und ihrer Größen- und Gewichtsverhältnisse, wie wir noch sehen werden (vgl. **Fig. 56**).
2.) Auswahl einiger Gebiete in der Türkei mit der Beauftragung von dort Ansässigen zum „wahllosen“ Sammeln von Eichengallen, durch Pflücken der Gallen vom Baum oder Aufsammeln am Boden. – Damit sollte praktisch nachvollzogen werden, was Prof. **A. Trotter** (1904) in seinem Aufsatz angeregt hatte (Kap. 1.3): „*Ein kurzzeitiger Aufenthalt eines Gallen-Spezialisten zur Sammel- und Erntezeit der Gallen, in einigen Erzeugergebieten, würde ermöglichen eine größere Fülle interessanter wissenschaftlicher Nachrichten über diese Gallen und ihren Handel, dem sie obliegen, kennenzulernen*.“

Nachdem der türkischer Freund und Fachkollege Dr. Süleymann Bodur aus Istanbul angeboten hatte in dieser Sache vor Ort behilflich zu sein und die Aufsammlung und Vorsortierung der Eichengallen zu übernehmen, welche der Erstautor selbst dann taxonomisch zuordnen und statistisch erfassen sollte, konnte die Operation **„Eichengallen in der Türkei“** im Herbst 2012 starten und im Frühjahr 2015 erfolgreich beendet werden. Die Ergebnisse werden in der vorliegenden Arbeit dargelegt.
Das Interessante und Außergewöhnliche an der praktizierten Gallensammelmethode war, dass deren Aufsammlung in der Türkei vorwiegend durch einheimische Personen erfolgte, die keine Spezialisten für Eichengallen waren. Im Gegensatz zur Sammelmethodik spezialisierter Cecidologen, die oft Vorliebe für bestimmte Gallengruppen entwickeln, wie etwa Kugelgallen der *Andricus kollari*-Artengruppe etc., erfolgte bei den eingespannten „Nichtspezialisten“ ein relativ „freies“ Sammeln, das hauptsächlich geprägt und bedingt war durch die Häufigkeit bzw. Auffälligkeit der vorzufindenen Gallen. Dies sollte sich denn auch bei der quantitativen Analyse der gesammelten Gallen wiederspiegeln. Insgesamt wurden **5.291** Eichengallen gesammelt und taxiert und 42 verschiedene Gallwespenarten zugeordnet. (Tab.1, Diagramm 6);

4.1 Artenvielfalt: Quantitative Analyse

Als effektiv häufigste zu findende Eichengalle erwies sich die klassische „Levante- oder Färbergalle“ *A. gallaetinctoriae* (Oliv.) [Syn.: *A. sternlichti* auct.], welche 48% aller gezählten **5.291** Gallen ausmachte (**Tab.1 B**), einschließlich der in diversen Gewürzbasaren vorgefundenen, käuflich erworbenen Gallen (44,6%). Als zweithäufigste Gallenart fand sich die Bassorah-Galle *A. insanus* (West.), welche unter allen Gallen 30% ausmachte, unter den im Freiland gesammelten Gallen aber sogar 54%; es folgten unter den Freilandgallen *A. quercustozae* (14%), *A. glutinosus* (9%) und an vierter Stelle *A. gallaetinctoriae* (6%), knapp vor *Andricus curtisii* [= *mediterraneus*] (5%). (**Tab.1**, Diagr. 6);

Bezüglich der von einigen Autoren synonymisierten „Kronengalle“ *Andricus quercustozae* (Bosc) und dem „Sodomsapfel“ *Andricus insanus* (Westw.) halten wir dies für inakzeptabel, da sich diese Gallen und in jeder Hinsicht eindeutig unterscheiden (**Fig. 10-14; 28-32)**. Dieser Synonymisierung liegt eine mangelnde Berücksichtigung der Gallenstruktur und ebenso des Gerbstoffgehaltes der bekannten Bassorah-Galle zugrunde, deren Gallen auch jahrelang als zermalener Gallen-Schrot (namens „Rove“) im Handel waren – im Gegensatz zur anders strukturierten, gerbstoffarmen Galle von *A. quercustozae* (**Fig. 29, 39, 60**).
Immerhin konnte der Verfasser in den letzten Jahren vom südostmediterranen *A. insanus* 1590 Gallen vermessen (**Fig. 61-62**), und vom holomediterranen *A. quercustozae* ebenfalls 1236 Gallen (838 Südtirol & TN + 398 Türkei) (**Fig. 58-60; Diagr. 63-64**). Bei solchen massenhaften Gallenvermessungen kommt es zu einem „Erkennungseffekt“: man ist gezwungen jede Galle einzeln in die Hand zu nehmen und genau anzusehen – und dabei fallen Gemeinsamkeiten und Unterschiede umso mehr auf.

Es mutet höchst seltsam an, dass in jüngster Zeit (ab 2000) speziell von spanischen Cecidologen zwei der ältesten und wichtigsten kleinasiatischen Eichengallen aus dem Verkehr gezogen wurden,

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

einmal die klassische „Levante-Färbergalle“ *Cynips gallaetinctoriae* (Oliv.) und andererseits die „Bassorah“-Galle *Cynips insana* (Westw.). Diese beiden kleinasiatischen Gallen nahmen auch bei unseren rezenten Gallenerhebungen in der Türkei, unter 42 identifizierten Eichengallen unangangefochten die beiden ersten Plätze ein, mit rd. 48% bzw. 30%. (Tab.1 und 1 B, **Fig.57**: Diagr. 6).

Andricus gallaetinctoriae (Oliv.) hatte man versucht auszumerzen, indem man sie, aufgrund diverser Fehlinterpretationen (Misidentifications) mit anderen nahe stehenden „*Cynips tinctoria*“-Taxa, zum „Nomen dubium“ erklärte; an ihrer Stelle sollte als neuer Namen *Andricus sternlichti* Bellido et al. 2003 eingeführt werden, der aber nur Synonym der echten „Levantegalle“ *A. gallaetinctoriae* (Oliv.) blieb (vgl. Hellrigl 2008, 2010, 2012, 2015 in press).

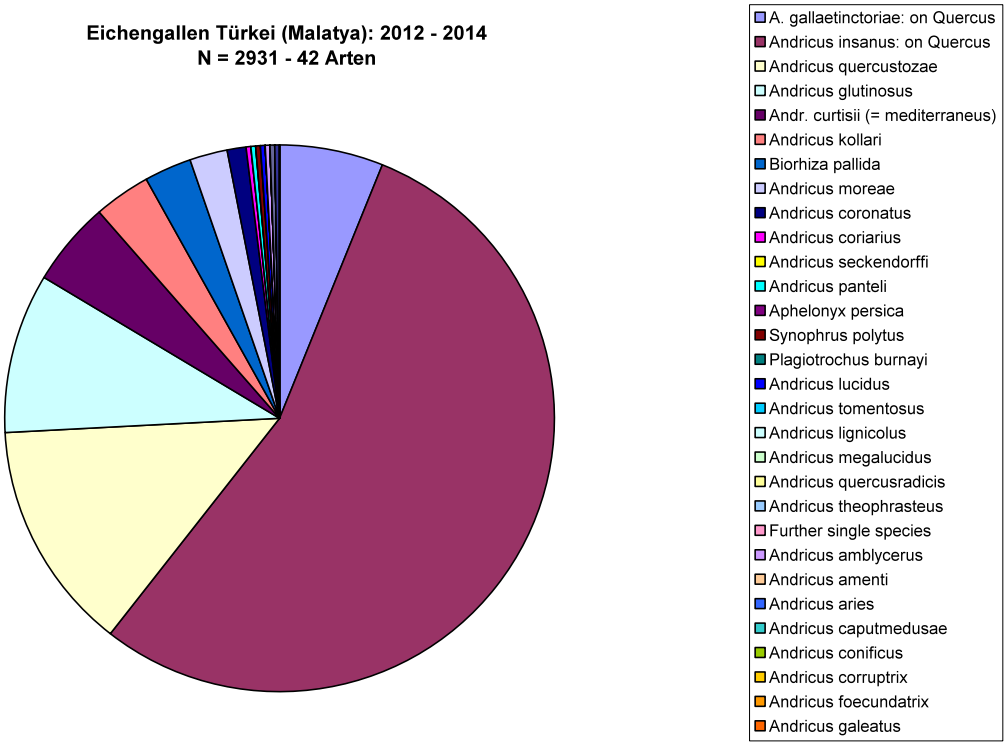


Fig. 57: Diagr. 6; Häufigkeitsverteilung der Gallenarten in Malatya/Türkei

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tab. 1

	2.900 = 98,9%	Further 21 species: 31 = 1,1%
A. gallaetinctoriae: on Quercus	176 = 6,0 %	*Andricus amblycerus*
Andricus insanus: on Quercus	1.591= 54,3%	*Andricus amenti*
Andricus quercustozae	398 = 13,6%	*Andricus aries*
Andricus glutinosus	275 = 9,4%	*Andricus caputmedusae*
Andr. curtisii (= mediterraneus)	152 = 5,2%	*Andricus conificus*
Andricus kollari	96 = 3,3%	*Andricus corruptrix*
Biorhiza pallida	79 = 2,7%	*Andricus foecundatrix*
Andricus moreae	67 = 2,3%	*Andricus galeatus*
Andricus coronatus	29 = 1,0%	*Andricus mitratus*
Andricus coriarius	8 = 0,3%	*Andricus solitarius*
Andricus seckendorffi	6 = 0,2%	*Andricus subterraneus*
Andricus panteli	4 = 0,14%	*Andricus truncicolus*
Aphelonyx persica	4 = 0,14%	*Cynips cornifex*
Synophrus polytus	4 = 0,14%	*Cynips divisa*
Plagiotrochus burnayi	3 = 0,10%	*Cynips quercus*
Andricus lucidus	3 = 0,10%	*Cynips quercusfolii*
Andricus tomentosus	2 = 0,07%	*Neuroterus albipes*
Andricus lignicolus	1 = 0,03%	*Neuroterus anthracinus*
Andricus megalucidus	1 = 0,03%	*Neuroterus numismalis*
Andricus quercusradicis	1 = 0,03%	*Neurot. quercusbaccarum*
Andricus theophrasteus	1 = 0,03%	*Synergus umbraculus*
Total: 21spp. [2.900 + 31 Ex.] =	**2.931** = 100%	+ Further 21 spp. [31 Ex.]

Tab.1 B

Turkey: 2012 - 2014	Galls from Bazar and woodland		Gall-collecting in woodland only	
Cynipidae gallae: 42 species	Controll and messurement		Controll and messurement	
A. gallaetinctoriae – (Bazar) *	2.360	44,6%	=	=
A. gallaetinctoriae – (woods)*	176	3,3%	176	6,0%
Andricus insanus	1.591	30,1%	1.591	54,3%
Andricus quercustozae	398	7,5%	398	13,6%
Andricus glutinosus	275	5,2%	275	9,4%
Andricus curtisii	152	2,8%	152	5,2%
Andricus kollari	96	1,8%	96	3,3%
Sonstige [36 species]	243	4,6%	243	8,3%
TOTAL	5.291	100%	2.931	100%
* 2360 + 176 = 2536 = 47,9%				

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 58) – Gegensätze der Gallen von *A. insanus* (links) und *A. quercustozae* (rechts)

(Fig. 59-59a) – Gallen von *Andricus insanus*, aus Türkei

(Fig. 60-60a) – Gallen von *Andricus quercustozae*, aus Türkei;

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

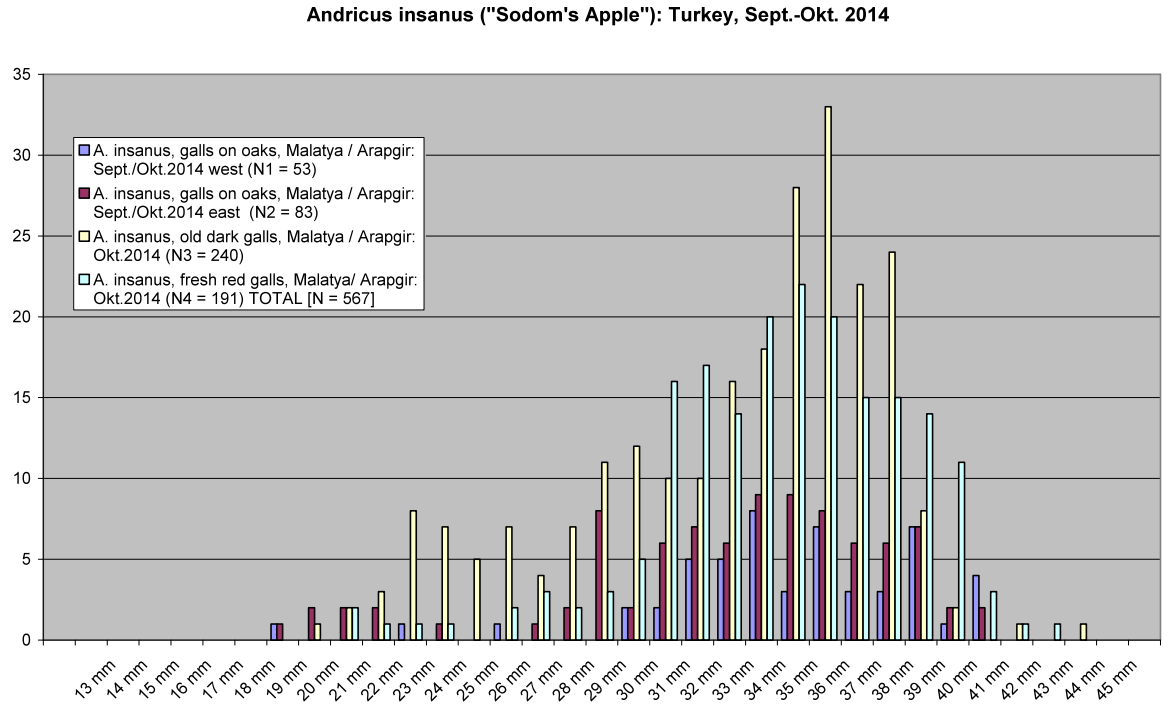


Fig.61: Durchmesserverteilung *A. insanus*: Türkei, Sept. 2014

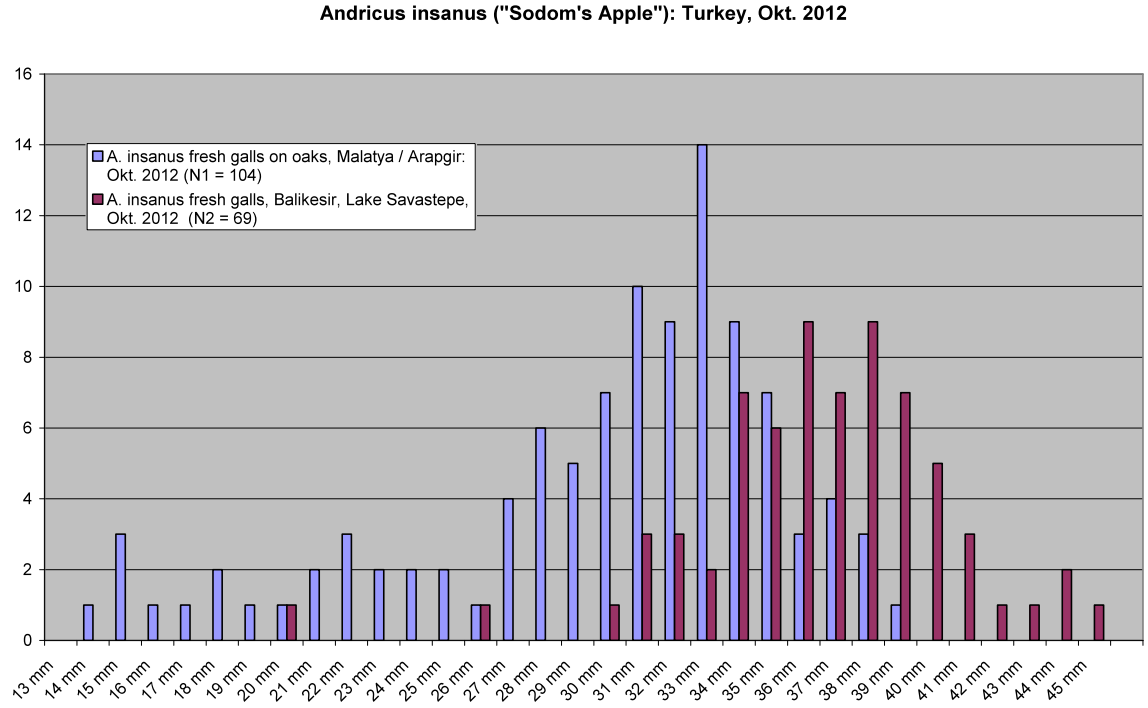


Fig. 62: Durchmesserverteilung *A. insanus*: Türkei, Okt. 2012 – Bei *A. insanus* kann es mitunter zu regionalen Größenunterschieden kommen, wie etwa 2012 zwischen Malatya und Balikesir; dabei verlaufen die Verteilungen etwas verschoben aber harmonisch.

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

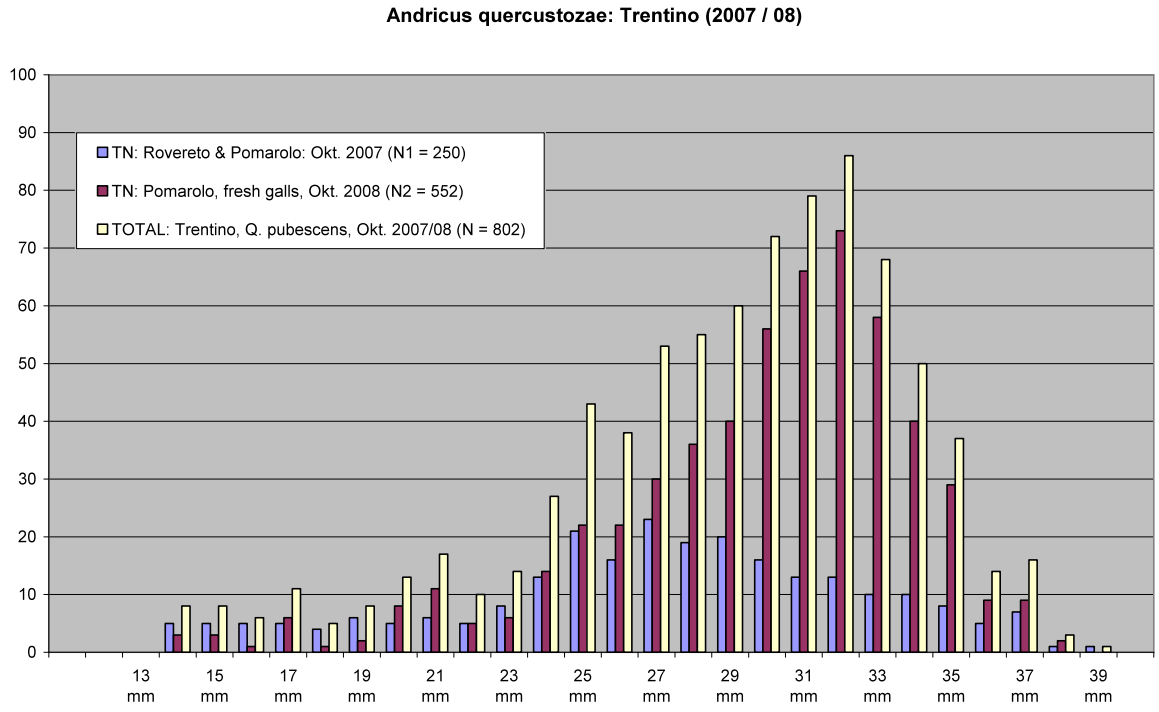


Fig.63: *A. quercustozae* Trentino, 2007/08

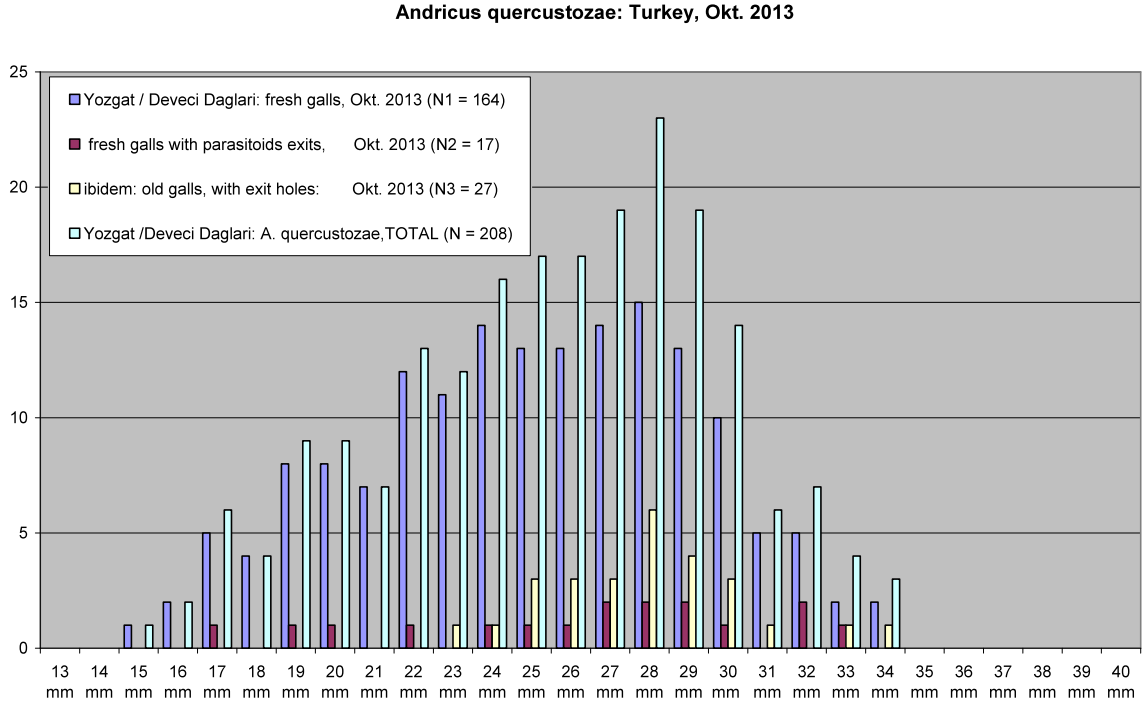


Fig. 64: *A. quercustozae* zeigt in der Türkei einen deutlich kleineren Durchmesser (max 35 mm) als dortige *A. insanus* (max 42-45 mm); aber insgesamt auch deutlich kleiner als Südtiroler *A. quercustozae* (max 37-39).

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

4.2 Gallenerhebung in 12 Zeitabschnitten:
(2012 – 2014)

Tab. 2a – Zeitabschnitte Gallenerhebung Türkei

TURKEY **Cynipidae: species name**	Sept. 2012 Istanbul	05.09.12 Canakkale	Yenice Godeti: Sept. 2012	Okt. 2012 Istanbul	Malatya Okt. 2012	Dez. 2012 Balikesir
A. gallaetinctoriae: asiat. Baz.	171	-	-	-	-	-
A.gallaetinctoriae: ägypt. Baz.	287	-	-	-	-	-
A. gallaetinctoriae: asiat. Baz.				58		
A. gallaetinctoriae (Ol.): leg.	-	1	-	-	-	-
Andricus kollari	-	-	-	-	-	-
Andricus insanus	-	-	-	-	104	70
Andricus quercustozae	-	100+50	40	-	-	-
Andricus seckendorffi	-	6	-	-	-	-
Andricus megalucidus	-	1	-	-	-	-
Andricus panteli:	-	4	-	-	-	-
Andricus coriarius	-	-	-	-	3	-
Andricus coronatus	-	-	-	-	9	-
Andricus glutinosus	-	-	-	-	98	-
Andricus moreae	-	-	-	-	35	-
Andricus lucidus	-	-	-	-	1	-
Andricus tomentosus	-	-	-	-	1	-
Biorhiza pallida	-	-	-	-	10	-
Synophrus polytus [Dardanos]: *Q. vallonea*	-	-	-	-	-	4
TOTAL (1) = 1.053	458	162	40	58	261	74

Tab. 2b – Fortsetzung

TURKEY **Cynipidae: species name**	12.02.2013 Istanbul	14.03.2013 Istanbul	30.09.2013 Malatya	6.02.2014 Malatya	18.6.2014 Malatya	30.09.2014 Malatya
A. gallaetinctoriae: Baz. 2 kg	-	910	-	-	-	-
A. gallaetinctoriae: Baz. 1,5 kg	584	-	-	-	-	-
A. gallaetinctoriae: Baz. Izmir	-	350	-	-	-	-
A. gallaetinctoriae: Anatolia	-	-	78	35	33	10+15+4
Andricus kollari	-	-	23	7	11	17+20+18
Andricus insanus	-	-	92	180	205+136	615+189
Andricus quercustozae *Yozgat / Deveci Daglari	-	-	-	208*	-	-
Andricus quercusradicis	-	-	-	-	-	1
Andricus coriarius	-	-	3	-	-	2
Andricus coronatus	-	-	20	-	-	-
Andricus glutinosus	-	-	115	42	16	2+2
Andricus moreae	-	-	27	-	-	4+1
Andricus lucidus	-	-	2	-	-	-
Andricus lignicolus	-	-	-	-	-	1
Andricus tomentosus	-	-	1	-	-	-
Andricus theophrasteus	-	-	1	-	-	-
Andricus curtisii *(= A. mediterraneus)*	-	-	7	26	12	66+25+16
Cynips divisa	-	-	-	-	-	1
Biorhiza pallida	-	-	65	4	-	-
Aphelonyx persica	-	-	1+1	-	-	2
Plagiotrochus burnayi	-	-	3	-	-	-
TOTAL (2) = 3.979+230	584	1.260	439	502	277	917+230
4.209 + 1.053 = 5.262 TOTAL gallae = **5.262 + 30**						

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Tab. 3: Gesamtübersicht Gallenerhebung Türkei: 2012 – 2014

Türkei: Gallen Cynipidae	Sept./Dez. 2012	Mar./Sept. 2013	Mar/Okt. 2014	Total gallae
A. gallaetinctoriae: Türkei: Gewürz-Bazar	171+287+58	910+584+350	-	2.360 (44.6%)
A. gallaetinctoriae (Ol.): Anatolia = *A. sternlichti* auct. 2003 [Syn.]	1 woodland	78	93+4	176 (3.3%)
Andricus kollari	-	23	55+18	96 (1.8%)
Andricus insanus	174	92	521+615+189	1591 (30.1%)
Andricus quercustozae	190	-	208*	398 (7.5%)
Andricus quercusradicis	-	-	+1	1
Andricus coriarius	3	3	+2	8
Andricus coronatus	9	20	-	29
Andricus glutinosus	98	115	42+16+2+2	275 (5.2%)
Andricus moreae	35	27	+4+1	67 (1.2%)
Andricus lucidus	1	2	-	3
Andricus lignicolus	-	-	1	1
Andricus megalucidus	1	-	-	1
Andricus panteli	4	-	-	4
Andricus seckendorffi	6	-	-	6
Andricus tomentosus	1	1	-	2
Andricus theophrasteus	-	1	-	1
Andr. curtisii (= *mediterraneus*)	-	7	26+12+66+41	152 (2.9%)
Biorhiza pallida	10	65	4	79 (1.5%)
Cynips divisa	-	-	1	1
Aphelonyx persica	[Ø =15-16 mm]	2	2	4
Plagiotrochus cf. *burnayi*	-	3	-	3
Synophrus polytus	4	-	-	4
SUMME: 21 Arten /species **TOTAL:** 5.262 gallae	1.053	2.283	1.925	5.262
weitere 21 Arten: further 21 species:	Einzelbelege single specimens			
Andricus amblycerus	+			
Andricus amenti	+			
Andricus aries	+			
Andricus caputmedusae	+			
Andricus conificus	+			
Andricus corruptrix	+			
Andricus foecundatrix	+			
Andricus galeatus	+			
Andricus mitratus	+			
Andricus solitarius	+			
Andricus subterraneus	+			
Andricus truncicolus	+			
Cynips cornifex	+			
Cynips divisa	+			
Cynips quercus	+			
Cynips quercusfolii	+			
Neuroterus albipes	+			
Neurot. anthracinus	+			
Neuroterus numismalis	+			
Neurot. quercusbaccarum	+			
Sowie: *Synergus* 6 spp.	+			

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

4.3 Türkische Eichen-Gallen („Galläpfel“) im Detailhandel & Statistische Daten:

Wie Verkaufsangebote diverser Firmen in Deutschland für „Natürliche Farbstoffe & Pflanzenfarben“ von kleinasiatischen „Galläpfeln“ bester Qualität im Internethandel zeigen, ist der Handel und Export von „Eichengallen“ aus Kleinasien (Türkei, Syrien, Irak, Iran) noch keineswegs erloschen, wenngleich gegenüber früheren Zeiten sicherlich mengenmäßig stark eingeschränkt.

In Deutschland wurden 2014 von spezialisierten Firmen für „Farbstoffe und Pflanzenfarben“ holzige „Levante“-Galläpfel guter Qualität im Internet angeboten zu: 1 kg = 23,50 €+ Porto, bis 21,40 € bei Bestellung von 10 kg; eine Probesendung von 2 kg belief sich im Dezember 2014 auf 79,85 €.
Am 28.11.2014 hatte Verf. K. Hellrigl über Internet eine Sendung von 2 kg „Galläpfel“ in Deutschland bestellt und kurzfristig geliefert bekommen. Zweck war eine Qualitäts- und Preiskontrolle sowie eine statistische Vermessung der Gallen. Es handelte sich um vorzügliche Qualität Türkischer „Levantegalle“ (**Fig.62**), ohne irgendwelche beigemengte andere Gallen.
Die Gallen von *A. gallaetinctoriae* sind sehr schwer: auf 1 kg entfallen zwischen 236 bis 244 Gallen, was einem Durchschnittsgewicht von 4,1 bis 4,2 g pro Galle entspricht. (Diagr. **Fig.65 a, b**).

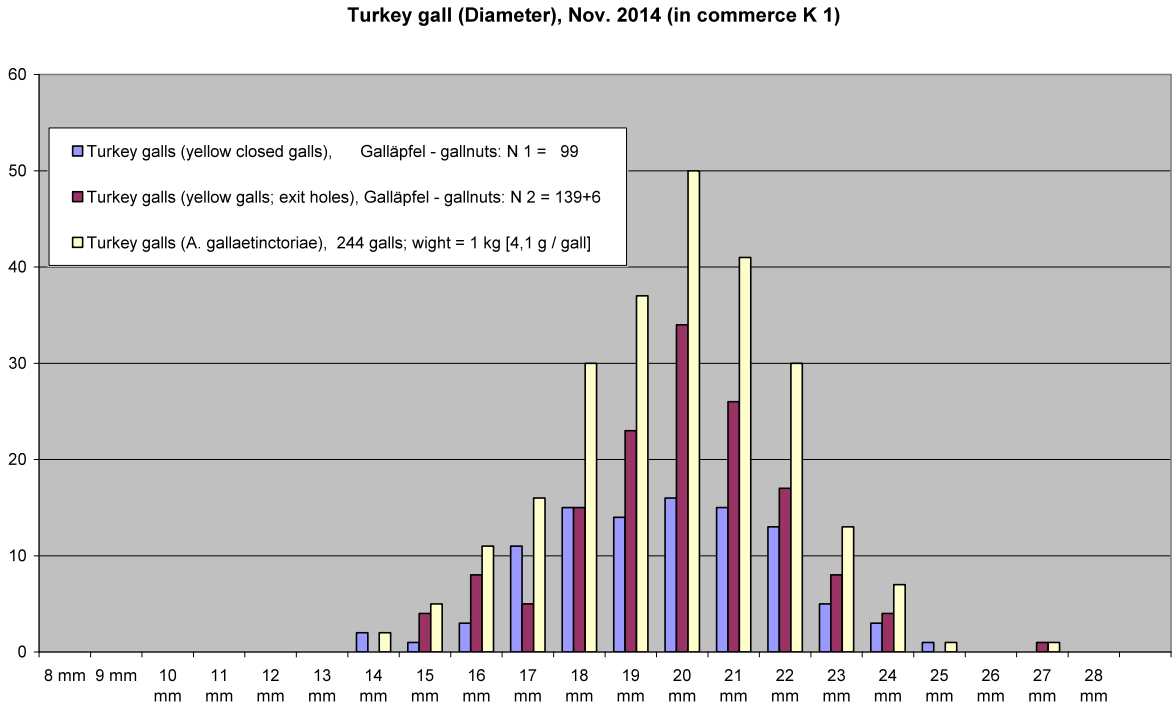


Fig. 65 a: Turkey gall (*A. gallaetinctoriae*) in commerce (K 1): 1 kg, diameter and wight;

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

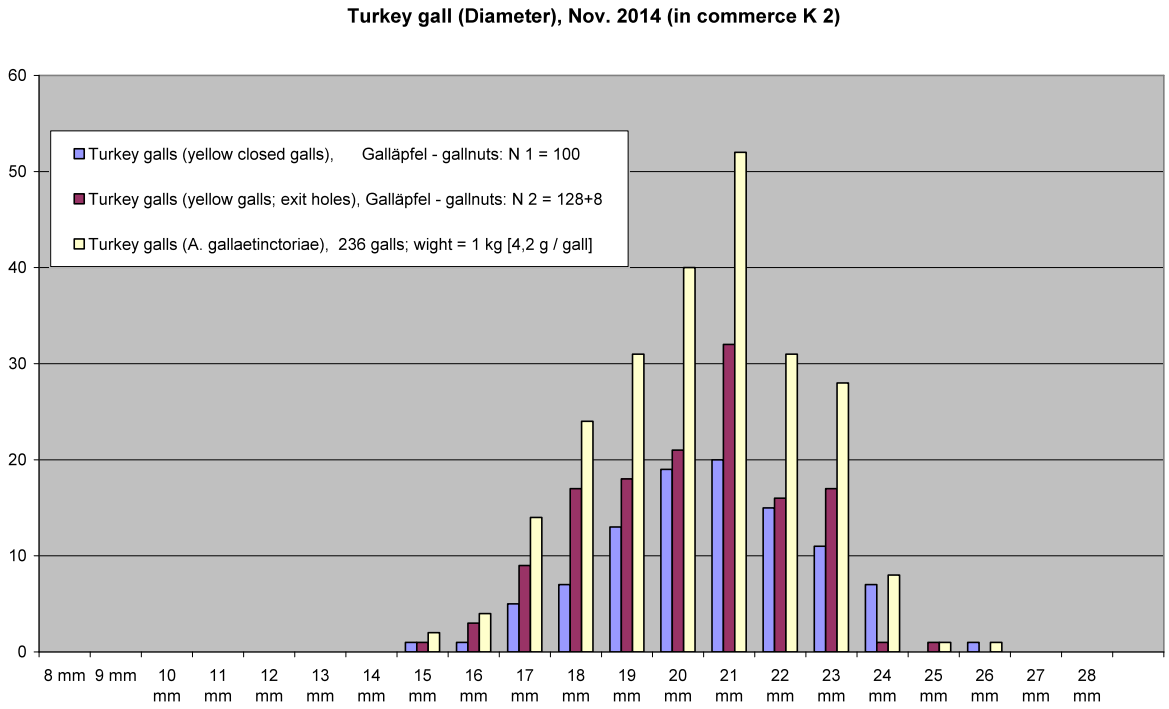


Fig.65 b: Turkey gall (*A. gallaetinctoriae*) in commerce (K 2): 1 kg, diameter and wight;

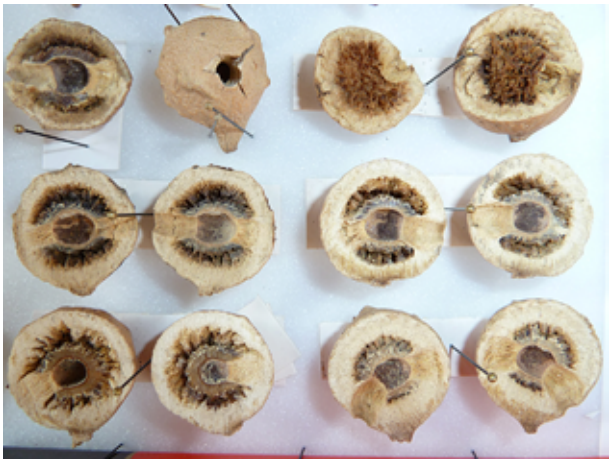
Die Gallendurchmesser bei **Handelsware** von ***A. gallaetinctoriae*** reichen von **14 bis 27 mm**;
Bei im Freiland gesammelten Gallen sind sie bisweilen auch etwas kleiner. Die Gallen von *Andricus gallaetinctoriae* sind von ähnlich hellbrauner bis sandfarbener Färbung und von ähnlicher Größe wie jene von *Andricus kollari*, mit denen sie oft im selben Gebiet vorkommen, wie folgende Vergleichsprobe aus Malatya vom 21.01.2015 zeigt:
Die Gallen von *gallaetinctoriae* und *kollari* unterscheiden sich leicht durch das viel höhere Gewicht und die größere Härte der ersteren (nur mit Hammer & Meisel zerteilbar – oder mit Metallsäge: **Fig. 66-69**), während die *kollari*-Gallen weich und mit dem Taschenmesser schneidbar sind (sowie mit Insektennadel zu durchstechen) und zudem eine deutliche radialstrahlige Innenstruktur aufweisen (**Fig. 45-47**). Die *gallaetinctoriae* sind auch äußerlich an ihrer knotigen oder gratigen Oberflächenstrukt und dem meist übergroßen Flugloch (2,5-4,0 mm; Mittel Ø = 3,1mm) zu erkennen.

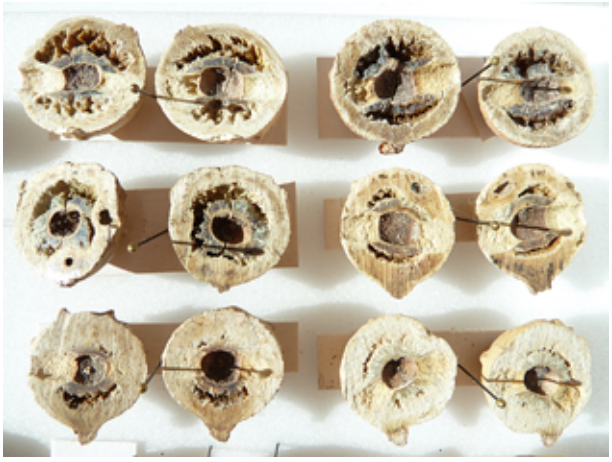
Gallenvermessung Türkei: Gallen aus Malatya (21.01.2015);
Größenvergleich von Gallen von ***Andricus kollari*** und ***Andricus gallaetinctoriae***

Gallen-Durchmesser	Andricus kollari: 38 Ex	Andr. gallaetinctoriae: 20 Ex
12 mm		x
13 mm	x	x
14 mm	x	
15 mm	X x	x
16 mm	X x x	X x
17 mm	X x x x x x x	X x x
18 mm	X x x x x x x x x x x x x	X x x
19 mm	X x x x x x	X x
20 mm	x	X x
21 mm	x	X x
22 mm	x	X x
23 mm		x

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

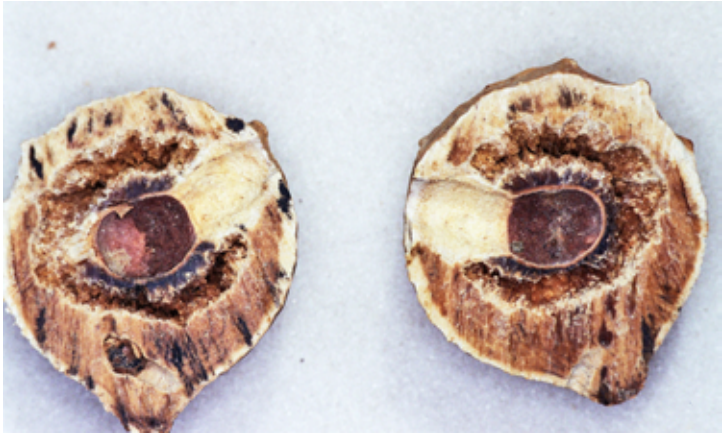
(Fig. 66) – Türkische Gallen von *A. gallaetinctoriae;*





(Fig. 67a + b) – Türkische Gallen: im Querschnitt (zersägt mit Metallsäge); oben und Mitte.

(Fig. 68) – Große Levante-Gallen mit deutlicher Höcker und Gratbildung;



(Fig. 69) – Zuchtgalle Querschnitt (dicke Außenhaut), *A. gallaetinctoriae;*

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

(Fig. 70 a,b) – Lebende Imago *A. gallaetinctoriae,* Chanakkele 15.09.2012;

(Fig. 70 c) – agames Weibchen *A. gallaetinctoriae,* mit Legestachel;

(Fig. 71) – agame Weibchen (ca. 7-8mm), häufig abgestorben beim Ausbohren;

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

5. Die Frage der Eichenverwandtschaft und des Wirtswechsels der Gallwespen

5.1 Beziehung zwischen Eichenverwandtschaft und Eichengallwespen (Cynipini)

Eine bedeutsame Rolle als Wirtspflanzen der Gallwespen (Cynipini) kommt den *Quercus*-Arten zu. In Nord-Amerika sind 87% aller dortigen Cynipiden an *Quercus*-Arten (Fagaceae) gebunden und die Wirtsbreite jeder Gallwespenart ist meist auf eine oder wenige Eichenarten beschränkt (Burks 1979). Auch in Europa ist der Großteil der Cynipiden an Eichenarten gebunden, wie etwa in Spanien, wo nach Nieves-Aldrey (2001: 65) von den dortigen insgesamt 140 Cynipidenarten ca. 70% an *Quercus* leben, von denen rd. zwei Drittel auf die *Cynipini* (gallenbildende Eichengallwespen) entfallen und fast ein Drittel auf die *Synergini* (Inquiline Eichengallwespen).
Ein Problem bei der Wirtspflanzenzuordnung der Gallen bildet die Unterscheidung der einzelnen Eichenarten. Dies betrifft sowohl historische als auch rezente Angaben und Nennungen von Eichenarten. Die Eichenarten gehören taxonomisch zu den schwierigsten Pflanzenarten, auch wegen ihrer erheblichen Anzahl von Arten und Rassen (Speziell im Mediterraneum und auch im Nearktikum) sowie ihrer Tendenz zur Hybridisierung.

Die Gattung *Quercus* wird in zwei Untergattungen unterteilt, das weit verbreitete Subgenus *Quercus* und das auf Asien beschränkte Subgenus *Cyclobalanopsis*. Das **S.g.** *Quercus* ist in 4 Sektionen unterteilt: die **Sekt. *Quercus*** i.e.S., oder die „Weißeichen“ (**white oaks**: *Leucobalanus* od. *Lepidobalanus*), Verbreitung: Asia, Europe, N-Africa, N-America.; Stiele kurz; Eicheln reifen in 6 Monaten.
Die **Sekt. *Mesobalanus***, in Europa, Asien, N-Africa, (nahestehend der Sekt. *Quercus* und manchmal in diese mit einbezogen); Stiele lang; Eicheln reifen in 6 Monaten, bitter.
Sektion ***Lobatae***, die „Roteichen“ (**red oaks:** sect. *Erythrobalanus*). North, Central & South America; Stiele lang, Eicheln reifen in 18 Monaten, sehr bitter. – Sektion ***Protobalanus*** (**golden cup oaks, intermediate oaks**). SW- USA & NW- Mexico; Stiele kurz, Eicheln reifen in 18 Monaten, sehr bitter.
Sektion ***Cerris*** (**black oaks)**: Europe, Asia, north Africa. Stiele lang; Eicheln reifen in 18 Monaten.
Amerikanische Eichen gehören 3 Sektionen von ***Quercus*** s. str. an: *Leucobalanus* (white oaks), *Lobatae* (red oaks) und *Protobalanus*. Die Eichen der Paläarktis (Europa und Asien) umfassen Arten der Sektion ***Quercus* s. str.** (white oaks), sowie der endemischen Eurasischen Sektion ***Cerris***. (References: Abrahamson et al. 1998, 2003; Osten-Sacken, 1861, 1865; Wehrmaker, 1990; etc.)

Cynipiden-Gallen kommen in allen Sektionen des **Subgen. Quercus** vor, wobei jede Cynipidenart generell nur mit einer eng verwandten Gruppe von Eichenarten verbunden ist. Bei Arten mit Generations- und Wirtswechselfolge, kann es zu einem Sektionswechsel von ***Quercus*** zu ***Cerris*** kommen.
Die Verbreitung der Eichen und deren Vielfalt an Formen und Arten haben wohl eine bedeutsame Rolle gespielt bei der Verbreitung und dem Artenreichtum der Gallwespen. Das **Subgen. Quercus** umfasst etwa 500 Arten weltweit, die verbreitet sind zwischen den gemäßigten Zonen der Nordhalbkugel und sich südlich bis Indonesien und Ecuador ausdehnen (Abrahamson et al., 1998 a, b).
Die Eichen sind artenreicher in Amerika (ca. 300 Arten) als in der Paläarktis (ca. 175 Arten); der größte Artenreichtum findet sich in Mexiko (ca. 135-200 Arten). Die West-Paläarktis (die auch Europa einschließt) hat mit etwa 40 Arten eine geringe Diversität an Eichen; dabei werden weite Teile Nordeuropas beherrscht von gerade einmal zwei Eichenarten – *Quercus robur* and *Quercus petraea*.
Die Ost-Paläarktis enthält etwa 130 Quercus-Arten, und Eichen bilden einen Hauptanteil der Klimaxurwälder in Hochlandgebieten vom östlichen Himalaya bis zu den Philippinen (Abrahamson, 1998)

In der Frage der Wirtswahl spielt auch der Chemismus der verschiedenen Eichenarten eine bedeutsame Rolle. Dies wurde schon verschiedentlich untersucht, vor allem in Amerika, wo der Unterschied

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

im Gallwespenbefall zwischen „Roteichen“ (red oaks) und „Weißeichen“ (white oaks) eklatant ist. So hatte der aus dem Baltikum stammende russische Generalkonsul in New York, Baron Carl Robert **von Osten-Sacken** (1828-1906), schon frühzeitig erkannt, dass im atlantischen Nordamerika den einzelnen Gallwespen-Arten der Eichen jeweils nur eine der Untergattungen von *Quercus* als Substrat zugeordnet ist, sie die übrigen aber strikt meiden. Das heißt: sie wählen entweder nur Arten der „Weißeichen“ ("white and chestnut oak group") ["**Leucobalanus** = *Quercus* s. str."] oder nur Arten der „Roteichen“ ("black, red and willow oak group") ["**Erythrobalanus**"] (cit. Hellrigl, 2010: 280).

Osten-Sacken (1865: 342): “*If any species of Cynips produces galls on more than one kind of oak, it will always confine itself to oaks of same botanical group. I am not aware of a single exception to this rule*.” Diese Gesetzmäßigkeit, welche auch als „Osten-Sacken-Regel“ bezeichnet wird, scheint auch für Europa Gültigkeit zu haben, denn die europäischen Eichen entsprechen den amerikanischen Weißeichen, während hier die "Erythrobalanus" fehlen und ebenso die auf diese Untergattung spezialisierten Cynipiden (Wehrmaker, 1990).
Dies erklärt auch wieso die in Europa häufig importierte nordamerikanische „Roteiche“ (*Quercus rubra*) von den europäischen Gallwespen als Wirtsbaum nicht akzeptiert wird; diese „Roteiche“ scheint hier befallsfrei von europäischen Cynipiden.
Die spärlichen Angaben in der Literatur über das Auftreten von „Ausnahmen“ (von Gallen europäischer Gallwespen an Roteichen) sind meist falsch, wie insbesondere die auf Lacaze-Duthiers (1853) zurückgehenden, welche auf einer Missdeutung der verwendeten französischen Vulgärnamen beruhen ("Chêne rouge" – "Chêne roux").
"Chêne roux" war mancherorts der Volksname für *Quercus pyrenaica* (= *Q. toza*), die Pyrenäen- oder Toza-Eiche, um diese dürfte es sich auch bei den Angaben von Lacaze-Duthiers als "Chêne rouge" gehandelt haben; deshalb sind diese in den Handbüchern entlehnten Angaben über „*Q. rubra*-Gallen“ als hinfällig zu betrachten [Wehrmaker A., 1990: Die Roteiche (*Quercus rubra*): für Naturschutz und Gallwespen kein Ersatz für die europäischen Eichen (Mit Bemerkungen über die Cynipiden-Gallen von Nova Scotia). – Referat: 24. Hessischer Floristentag, 6. April 1990: Bd. XIII (1): p.40-49)].

Rezente Untersuchungen zur Feststellung der Spezifität von Gallwespen-Erregern an *Quercus*-Arten, und ihrer Korrelation zum Chemismus der Eichen waren in USA von Abrahamson et al. (2003) in einer Biologischen Station am Lake Placid in Florida durchgeführt worden. Diese umfassten sechs dort nebeneinander vorkommende *Quercus*-Arten: drei „Roteichen“ (**red oaks**) *Q. laevis, Q. myrtifolia, Q. inopina,* sowie drei Arten „Weißeichen“ (**white oaks**) *Q. chapmanii, Q. geminata, Q. minima.*
Von den 88 erhobenen Cynipidenarten an den 6 Eichenarten, waren die Gallwespengemeinschaften an der Roteiche *Q. myrtifolia* und der Weißeiche *Q. chapmanii* die zahlreichsten und verschiedenartigsten, während die Weißeichen *O. geminata* und *Q.minima* den niedrigsten Stand ergaben. Wie die Analysen zeigten, hatten die Gallwespen unterschiedliche Wirtsassoziationen mit ihren Eichenwirten; dies führte dazu, dass die Cynipiden-Gemeinschaft an jeder Eichenart sehr speziell war. Die dargelegten Ergebnisse zeigten hohen Grad von Spezialisierung innerhalb der Cynipiden welche *Quercus*-Arten befallen. “*Preferences for specific oak species are strong. The cynipid species that attacked white-oak species did not attack red-oak species and vice versa.*” (Abrahamson et al. 2003: 214-220).

Wenngleich eine Anzahl von Faktoren von Wirtspflanzeneigenheiten (wie Morphologie, Phänologie, Saftdruck) dafür bekannt sind, dass sie die Wirtswahl von galleninduzierenden Insekten beeinflussen, so ist doch zu erwarten, dass der Chemismus der Wirtspflanzen zu den wichtigsten dieser Faktoren gehört. Gallenerzeugende Insekten und insbesondre Gallwespen (Cynipini) sind dafür bekannt, dass sie einen hohen Grad an Wirtspflanzenspezifität und Beständigkeit zeigen. Diese Wirtstreue ist eine Folge der erforderlichen engen Beziehung zwischen Gallen-Erreger und seiner Wirtspflanze, wenn diese zu einer erfolgreichen Gallenbildung führen soll (Abrahamson et al. 2003).

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Im Zuge der ab Sommer 2012 durchgeführten eingehenden Untersuchung über die Türkische Färber- oder „Levantegalle“ *A. gallaetinctoriae* (Oliv.) und deren Begleitarten an Eichen (Kap. 4.1), war Verf. genötigt, sich auch mit den in der Türkei vorkommenden *Quercus*-Arten näher zu befassen. Dies gelang mithilfe von dortigen Kollegen, insbesondere Freund Süleyman Bodur, welche bei der Beschaffung der Fachliteratur und Unterstützung beim Sammeln der Gallen entscheidend behilflich waren.

List of Quercus species in Turkey:

There are **18 *Quercus* species in Turkey** (Davis 1982; Serteser et al. 2009). – Many of the Turkish oak-species are heavily grazed (abgeweidet), cut for fuel (Brennstoff) or otherwise represented by deformed specimens. In some areas, especially the east, it is often difficult to find a fruiting specimen in anthropogenic steppe where *Quercus* scrub may be dominant. Original descriptions and type specimens (if they exist at all) are often far from ideal. Several problems of nomenclature and typification are still unresolved, particularly in the wide-ranging groups (e.g. the *petraea, robur* and *ithaburensis* complexes). [Davis 1982: Flora, p. 660 ff].

Definition of Quercus (s. str.) Sections: in Turkey:

Sect. *Quercus* – Fruit maturing in one year; peduncle of mature fruit ± slender (1-3 mm diam.):

1. ***Q. pontica*** C. Koch: Deciduous tall shrub, 3-5m; leaves elliptic to broadly elliptic.
2. ***Q. robur*** L.: Deciduous tree, c. 25 m; Leaves ± obovate, ± deeply lobed; Peduncle prominent, to 12 cm. – Subsp. *robur* L. and subsp. *pedunculiflora* C. Koch;
3. ***Q. hartwissiana*** Steven: Deciduous columnar tree to 10-25 m; leaves with ± shallow lobes; Syn.: *Q. stranjensis* Turrill.; *Q. armeniaca* Kotschy;
4. ***Q. macranthera*** Fisch. & Mey.: Deciduous small tree to c.7 m; Peduncle absent, or to 5 mm; Leaves pubescent. – Syn.: *Q. syspirensis* C. Koch; *Q. bornmuelleriana* Scwarz; *Q. sessiliflora* Sm. var.;
5. ***Q. frainetto*** Ten.: (Syn. = *conferta* Kit. Auct.); deciduous tree to 25m; Leaves sessile, auriculate;
6. ***Q. petraea*** (Mattusch.): Deciduous tree to c. 30 m; one of the most important forest trees in Turkey; Subsp. *petraea* [Syn. *Q. sessiliflora* Salisb.]; Subsp. *iberica* (Steven ex Bieb.) [Syn.: *Q. polycarpa* Schur.; *Q. lanuginosa* Lam.; *Q. kochiana* Schwarz]; Subsp. *pinnatiloba* (C. Koch); – (p. 668).
7. ***Q. vulcanica*** (Boiss. & Heldr.): Deciduous tree to 25-30 m; Endemic E. Medit, (mt.) element; Leaves petiolate; intercalary veins well-developed; Syn.: Q. *sessiliflora* Sm. var. *pinnatifida*;
8. ***Q. infectoria*** Oliv.: Semi-evergreen small tree or shrub, 1-4 (8-10) m; Leaves narrowly oblong to ovate, entire to crenate-serrate; petiole 1-5 mm: subsp. *infectoria*; petiole (3) 10-25 mm: ssp. *boissieri*;
   Synonyms: Q. thirkeana Koch, **Q. lusitanica Boiss**., Q. petiolaris Boiss., Q. syriaca Kotschy, Q. tauricola Kotschy, Q. pfaeffingeri Kotschy, Q. araxina Traut., Q. microphylla Kotschy [Davis 1982: 671].
9. ***Q. pubescens*** Willd.**:** Deciduous small tree, to 10 m; petiole 5-10 mm; leaf margin undulate; Hybrides. – Syn.: *Q. lanuginosa* Thuill.; *Q. crispata* Steven.; *Q. brachyphylla* Kotschy;
10. ***Q. virgiliana*** Ten.: Doubtfull status; differs from *Q. pubescens* in the longer petioles (6-20 mm); leaf margin ± flat;

Sub-Sect. *Ilex* [sensu Davies 1982] – Leaves thickly coriaceous, evergreen: Sub – Section: 11-13 #

11. **Q. ilex L.: Holly Oak; Evergreen tree to** 12-15 m; or tall shrub; Fruit maturing in one year; acorns bitter. –
12. ***Q. coccifera*** L.: Evergreen shrub or small tree to 10 m; Fruit maturing in 2nd year; leaves usually spiny; Syn.: *Q. rigida* Willd.; *Q. calliprinos* P.B. Webb; *Q. palaestina* Kotschy;
13. ***Q. aucheri*** Jaub. & Spach: Syn. = *Q. coccifera* subsp ***aucheri*** (Jaub. & Spach); Endemic E-medit.; Evergreen shrub or tree up to 10 m; Fruit maturing in second year; acorns sweet.

Species no. 11-13, with evergreen foliage ("live oaks"), are tagged #. But note that the change from deciduous to evergreen character (or vice-versa) has evolved on numerous

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

occasions in *Quercus*, and does not necessarily indicate that the species concerned are closely related.(org/wiki/List_of_Quercus)

Sect. *Cerris* Loudon. – Fruit maturing in second year; peduncle of fruit very sturdy (2.5-5 mm diam.)

14. ***Q. cerris*** L.: Deciduous tree to c. 25 m, usually round-topped; in mixed and deciduous forest with other Quercus spp. (e.g. *frainetto, pubescens, infectoria, petraea*) or forming pure stands, nr s.l. 1500(-1900m); 1. var. *cerris*, 2. var. *austriaca* (Willd.) Loudon;
15. ***Q. ithaburensis*** Decne. subsp. ***macrolepis*** (Kotschy): Deciduous tree to 10(- 25 m); nom. confusum; Synym; *Q. aegilops* auct. = *Q. vallonea* Kotschy; hybridises not infrequently with *Q. cerris*.
16. ***Q. brantii*** Lindl.: Syn. = *Q. aegilops* L. subsp. *brantii* (Lindley) Cam.; *Q. persica* (Joub. & Spach);
    [Van Prov., 1410-1640 m];
17. ***Q. libani*** Oliv.: Deciduous or semi-evergreen shrub or tree to 6 m; Syn.: *Q. regia* Lindley; *Q. carduchorum* C, Koch; [Van Prov., 1410-1640m];
18. ***Q. trojana*** P.B.Webb: Deciduous or semi-evergreen tree to 18 m; Syn.: *Q. macedonica* A.DC. [West-Türkey]

Further *Quercus*-species belonging to the ***Cerris***-Sect. are: – Weitere Quercus-Arten:
Quercus alnifolia – Golden Oak – # Cyprus
Quercus calliprinos – Palestine Oak – # southwestern Asia
Quercus castaneifolia – Chestnut-leaved Oak – Caucasus, Iran (Persia)
Quercus coccifera – Kermes Oak – # southern Europe
Quercus suber – Cork Oak – # southwestern Europe, northwestern Africa

In **Wikipedia**, the free encyclopedia, ***Quercus lusitanica*** Lam. (Syn. *Quercus infectoria* Oliv.) was indicated also recently as "commonly known as **Gall Oak**, **Lusitanian Oak**, or **Dyer's Oak"**, as the source of commercial nutgalls. These galls are produced by the infection from the insect *Cynips gallaetinctoriae* and they are used for dyeing. Other names for the galls are: "Turkish gall", "Galla tinctoria", "Galla halepense", "Galla levantica" or "Galla quercina". – Anyway this use of the name *Quercus lusitanica* is not correct, because "*Q. lusitanica"* is a *Quercus* species from Iberian Peninsula.

Although the niche specialisation seems to be strong and many cynipids are mainly "group host"-specific (Abrahamson *et. al.,* 1998a; 1998b), otherwords, the same species can attack different closely related oak species, which belongs to the same *Quercus* section, however, never go out of the boundaries delimited for the section. The Holarctic cynipids attacking white oaks never will develops on red oaks, and vice versa. (see Osten-Sacken, 1865; Wehrmaker, 1990).
Majority of Cynipini are olygophagous; only a small number of species are monophagous. Some European forms, for example *Andricus quercuscalicis* (Burgsdorf) a. f. and *A. hungaricus* (Hartig) a. f., were found associated with *Q. robur* only.

Auch bei den kleinasiaischen Arten zeichnen sich einige galleninduzierende agame Cynipini ab, die nur (od. zumindest vorwiegend) an eine einzige Eichenwirtsart gebunden erscheinen.
So scheint die „Levantegalle" *A. gallaetinctoriae* vornehmlich (bis ausschließlich) auf der Galleiche *Quercus infectoria* (einschließlich deren div. Subsp. und Formen) vorzukommen. In der Literatur wird sie allerdings als oligophag angegeben, was aber hauptsächlich auf früheren Fehlbestimmungen der Gallen und/oder der betreffenden Eichen beruht (see: **Kap. 1.1**: p.4).

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

REFERENCES

Abrahamson W.G., Melika G., Scrafford, R. & Csóka, G., 1998*a*. Gall-inducing insects provide insights into plant systematic relationships. *American Journal of Botany,* 85(8): 1159-1165.

Abrahamson W.G., Melika G., Scrafford, R. & Csóka, G., 1998*b*. Host-plant associations and specificity among cynipid gall-inducing wasps of eastern USA. IN: The Biology of Gall-Inducing Arthropods, USDA, Forest Service, General Technical Report NC-199: 226-240.

Abrahamson W.G., Hunter M.D., Melika G. & Price P.W., 2003: Cynipid Gall-wasp communities correlate with Oak chemistry. – Journal of Cehmical Ecology, Vol. 29, No. 1, January 2003.

Burks, B. D., 1979. Cynipidae. IN: Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico. Vol. 1. [eds. Krombein, K. V., P. D. Hurd, Jr., D. R. Smith, and B. D. Burks]. Smithsonian Institution Press, Washington, D. C.: 1060-1107.

Cook J.M., Rokas A., Pagel M. & Stone G., 2002, Evolutionary shifts between host oak Sektions and Host-plant Organs in *Andricus* gallwaps. - *Evolution,* 56(9), 2002, pp. 1821–1830

Davis, P.H., 1982: Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Volume seven. Edinbourgh University Press; Fagaceae, Quercus L.: pp. 659-683, Xvi – MAP.1; pp.888-892: MAP.78-92-

Hellrigl K., 2010: Pflanzengallen und Gallenkunde – Plant Galls and Cecidology. – For. obs. 5: 207-328 [p.280].

Melika G., 2006: Gall wasps of Ukraine Cynipidae, Vol, 1. – kyiv, Vestnik zoologii, 300 pp.

Nieves-Aldrey, J.L., 2001: Hymenoptera, Cynipidae. In: Fauna Iberica, Vol.16: p. 65.- Museo Madrid, 636 pp.

Osten-Sacken R. 1861: On the Cynipidae of the North American oaks and their galls. *Proc. Ent. Soc. Philadelphia*, 1: 47-72. –

Osten-Sacken R. 1865: Contributions to the natural History of the Cynipidae of the United States and of their Galls. *Article 4th Proc. Ent. Soc. Philadelphia* 4, 1865: 331-380.

Pujade-Villar J., Bellido D., Segú G. & G. Melika, 2001: Current state of knowledge of Heterogony in Cynipidae (Hymenoptera, Cynipoidea). – Ses. Entom. ICHN-SCL, 11 (1999): 87-107, Barcelona, 2001.

Serteser A. et al. 2009: An Assessment on Bioclimatic Requirements of Endemis *Quercus aucheri* Jaub.et Spach. Communities Spreading South-West Anatolia, Turkey. – Asian Journal of Plant Sciences 8 (1): 35-41.

Wehrmaker A., 1990: Die Roteiche (*Quercus rubra*): für Naturschutz und Gallwespen kein Ersatz für die europäischen Eichen (Mit Bemerkungen über die Cynipiden-Gallen von Nova Scotia). – Referat: 24. Hessischer Floristentag, 6. April 1990: Bd. XIII (1): p.40-49)].

5.2 Wirtswechsel (Heterözie) und Generationswechsel (Heterogonie) von Cynipidae

Wirtswechsel bei Cynipiden – Host-alternating cynipids

Wirtswechsel (*Heterözie*) bei Gallwespen ist nur bekannt bei Eichengallwespen, und kommt innerhalb der Tribus Cynipini nur bei westpaläarktischen Arten der Gattungen ***Andricus*** und ***Callirhytis*** vor. In beiden Fällen findet der Wirtswechsel statt zwischen Eichen der Sektionen ***Cerris*** und ***Quercus***.

Bei den wirtswechselnden *Andricus*-Arten erfolgt die Eiablage der asexuellen (agamen) Weibchen-Generation an Wirtspflanzen der **Sektion *Cerris***, währen die Weibchen der Sexual-Generation ihre Eiablage an Wirte der **Sektion *Quercus*** vollziehen. Bei wirtswechselnden *Callirhytis*-Arten ist die Sachlage genau umgekehrt: z.B. entwickelt sich die agame Weibchengeneration von *C. glandium* in den Eicheln von *Quercus cerris*, von dort fliegen sie in der Folge auf Eichen der Sektion Quercus (z.B. *Q. pubescens*) in deren Zweigen dann die Sexualgeneration gebildet wird (Melika 2006).

Cynipiden mit wirtswechselndem Lebenszyklus sind in ihrer Verbreitung auf Gebiete beschränkt, in denen beide Wirtspflanzen-Taxa zusammen vorkommen; dieses Erfordernis hat eine bedeutsame Auswirkung auf die geografischen Verbreitungsbilder und den Cynipidenreichtum der Westpaläarktis.

Wirtswechsel ist im Allgemeinen selten bei Insekten, wenngleich er sich bei Blattläusen (Aphiden) mehrfach entwickelt hat (Hellrigl 2004). Nach einer Evolutionsanalyse über Wirtspflanzenverhalten bei *Andricus* (Cook et al. 2002) ist zu vermuten, dass sich diese in dieser Gattung nur einmal entwickelt hat, aus einem Lebenszyklus mit beiden Generationen an Wirten der **Sektion Quercus**.

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Zwischen Cynipiden und deren Wirtspflanzen besteht eine komplexe trophische Beziehung, von der viele Aspekte noch unbekannt sind (see Chapt. 5.1). Zu den wichtigsten Faktoren, welche die Verbreitung und Häufigkeit von Gallwespen maßgeblich bedingen, gehören zweifellos deren Wirtspflanzen (Pujade-Villar et al., 2001). Es wird die jeweilige Galle von einer Gallwespenart mittels ihres Eies bzw. einer jungen Eilarve zwar induziert, jedoch gebildet wird die Galle aufgrund dieses Imputs von der Wirtspflanze dafacto allein. Die Vielfalt von Eichenarten in einem Gebiet, beeinflusst auch stark die Biodiversität von Cynipiden, dies wurde auch bei unseren eigenen Erhebungen evident (see the results in **Chapt. 3.2** and **4.1**)

Gewisse Parallelen zu den Gallwespen finden sich auch bei den Blattläusen (Homoptera, Aphidina), welche ebenfalls eine Tiergruppe darstellen, deren Lebensweise und deren ganze Stammesgeschichte auf das engste mit ihren Wirtspflanzen verknüpft sind (A.W. Steffan 1972: Homoptera, Aphidina, 163). Evolutive Probleme einzelner Arten oder höherer taxonomischer Einheiten dieser phytophagen Insektengruppe(n) lassen sich darum auch mit dem Studium der Entwicklungs- und Verbreitungsgeschichte ihrer Wirtspflanzen klären.

Heterogonie oder zyklische Parthenogese, d.h. Wechsel zwischen geschlechtlicher und ungeschlechtlicher Fortpflanzungsgeneration, ist eine recht seltene Strategie im Tierreich. Unter den Insekten ist sie vor allem bei drei Gruppen verbreitet: den Homoptera (Pflanzensauger), mit den Aphidina (Blattläusen) und Adelgiden (Fichtenläusen), den Gallmücken (Diptera, Cecidomyiidae) sowie den Gallwespen (Hymenoptera, Cynipidae). Letztere bilden dabei insofern eine Ausnahme, indem deren zwei Fortpflanzungsmodi streng alternativ sind und jeweils nur eine Generation pro Jahr hervorbringen (Melika 2006). Dabei vollziehen Eichen-Gallwespen (Cynipini) gewöhnlich einen sexual-asexual Zyklus in einem Jahr, so dass sie nach Askew (1984) effektiv bivoltin sind.

Heterogonie oder alternierende Generationsfolge von bisexueller und asexueller (parthenogenetischer) Fortpflanzung charakterisiert vor allem zwei Triben von Cynipiden: die an Ahorn (*Acer* sp.) lebenden *Pediaspidini* (mit 2 Arten) und die an Eichen (*Quercus* spp.) lebenden *Cynipini* oder Eichengallwespen (mit weltweit über 900 beschriebenen Arten aus 42 Gattungen). (Melika, 2006).

Von den übrigen auch in Europa vertretenen Triben bilden die *Aylacini* ("Herb gall wasps") Gallen an verschiedenen grasartigen Pflanzen (wie Asteraceae, Papaveraceae, Lamiaceae, Apiaceae u.a.), die relativ artenarmen *Diplolepidini* bilden Gallen an *Rosa* sp., während die artenreichste Tribus *Cynipini* Gallen an Buchengewächsen (Fagaceae) bilden, insbesondere *Quercus* spp., mit über 900 Arten.

Hingegen umfasst die letzte Tribus der Cynipidae, die Synergini, Arten welche phytophag als Inquilinen in den Gallen anderer Cynipiden leben, dabei aber häufig wegen Nahrungskonkurrenz den Tod ihrer heimgesuchten Wirts-Gallwespen verursachen.

Über den aktuellen Kenntnisstand von Heterogonie bei Cynipiden berichten zusammenfassend Pujade-Villar et al. 2001 (*Current state of knowledge of heterogony in Cynipidae* (Hymenoptera, Cynipoidea)) sowie Melika 2006 (Gall wasps of Ukraine: Cynipidae, Vol.1: 41-47).

In der Regel kommt es bei der Heterogonie zu einem zyklischen Kreislauf. Die Gallen und Imagines der asexuellen (agamen) Generation sind dabei meist größer und dauerhafter und finden sich gegen Ende der Vegetationsperiode im Spätsommer/Herbst, während de Gallen der durchwegs recht kleinen Sexualgeneration (bisexuell) meist Im Frühjahr oder Frühsommer nur kurzzeitig in Erscheinung treten (Melika 2006, (2): 311-567, Tribe Cynipini).

Allerdings kann dieses Grundschema variieren und es finden sich davon Ausnahmen, wie etwa bei der aus Ostasien stammenden Edelkastaniengallwespe *Dryocosmus kuriphilus*, die nur in einer agamen einjährigen Frühjahrs-/Frühsommergeneration bekannt ist; dieser einjährige Entwicklungszyklus wurde auch nach ihrer Einschleppung in Südeuropa beibehalten (Bosio *et al.*, 2013; Quacchia *et al.,* 2008; 2010; Hellrigl & Minerbi, 2012; 2015 in press). Damit kommen wir zur entscheidenden Grundsatzfrage: wie häufig kommen solche eingeschlechtlichen, parthenogenetischen Gallwespen

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

vor? Solche nur in einer eingeschlechtlichen (agamen) Form bekannten Arten stellen offenbar weitaus die Mehrheit dar. Ein wesentlicher Punkt in der Angelegenheit des alternierenden Generationswechsels der Cynipini ist der, dass bisher aber nur von etwa 85 Cynipiden-Arten der Lebenszyklus bekannt ist, dies entspricht knapp 10% der beschriebenen Arten (Pujade-Villar et al. 2001; Melika 2006).

Aber sind sie nun tatsächlich eingeschlechtlich (parthenogenetisch), wie bei *Dryocosmus kuriphilus* aufgrund ihres strengen 1jährigen Zyklus festgestellt, oder wurde die alternierende sexuelle Generation eines Zyklus für diese und weitere Arten bisher nur noch nicht entdeckt? Damit verbindet sich auch die Frage, was allenfalls zum Verlust der bisexuellen Generation geführt haben könnte, in deren Folge sie dann obligatorisch parthenogenetisch wurden. Auch darüber wurden schon mehrfach Abhandlungen geschrieben (Cook et al., 2002; Melika, 2006). Doch die Grundsatzfrage bleibt weiter ungelöst: "*Demonstration that oak cynipids can sustain purely asexual life cycles raises the question of how many of the species known only from parthenogenetic generations are genuinely obligately partenogenetic. Until recently, rearing experiments have been the only technique available to resolve this issue*" (Melika, 2006: 47).

Morphologische Unterschiede zwischen asexuellen und sexuellen Formen derselben Art können so groß sein, dass sie früher oft auch als verschiedene Arten beschrieben, oder gar verschiedenen Gattungen zugeordnet wurden [z.B. *N. quercusbaccarum* L. (sex.) mit „Beerengallen"; = *N. lenticularis* Oliv. (= agame Form mit „Linsengallen")]. – Beim Großteil der Fälle ist nur eine ungeschlechtliche (agame) Form von Wespen und ihrer Gallen bekannt, welche möglicherweise aber dennoch eine bisher unbekannte sexuelle Generation haben, die aber aufgrund der unscheinbaren bisexuellen Gallen noch nicht bekannt oder zugeordnet wurde (Pujade-Villar et al. 2001; Melika 2006; Stone et al., 2007).

Heterogonie oder alternierende Generationsfolge bei Cynipini wurde erstmals in den USA durch Basett (1873) entdeckt und nachgewiesen (nach Wehrmaker 1998). In Europa gelangte man erst einige Jahre später zu ähnlichen Erkenntnissen und Schlussfolgerungen durch Adler (1877, 1881) bzw. Baijerinck (1902), welcher den Lebenszyklus von *Andricus kollari* (Hartig, 1843) entdeckte. Der *kollari*-Zyklus besteht aus einer parthenogenetischen Sommergeneration an Weißeichen (*Q. pubescens, Q. robur, Q. petraea*) mit den bekannten „Murmelgallen" und einer bisexuellen Frühjahrsgeneration an Zweigknospen der Zerreiche (*Q. cerris*), mit den unscheinbaren kleinen „Vogelnestgallen" (**Fig. 25 b**).
Dieser Lebens-Zyklus, mit einem Wechsel von Weißeichen (*Quercus* sp.) auf Zerreiche, ließ analoge alternierende Generations-Zyklen auch für die asexuellen und sexuellen Formen verwandter Arten der *kollari*-Gruppe (*Andricus kollari* species-group) vermuten: "All the known sexual forms of the group produce tiny bud galls on *Q. cerris* or *Q. suber*" (Bellido et al. 2003).

Allerdings konnte dies bisher experimentell nur bei 3 weiteren Arten der *kollari*-Gruppe nachgewiesen und bestätigt werden, für die übrigen 7 Arten dieser Artengruppe bleibt es weiter bei einerVermutung. Die Autoren der hier zitierten Studie äußern dazu ihren Standpunkt: "So, in our opinion, without experimental evidences, is better do not establish strong relations between alternate generations, however, they can be used as an orientative basis for further research." (Pujade-Villar et al. 2001)

Dieser Standpunkt ist verständlich, doch kann dies nicht bedeuten, dass gewisse Grundsatzüberlegungen nicht weiterverfolgt werden. So wurden etwa aus der Türkei bisher 108 Gallwespenarten bekannt, davon 64 *Andricus* sp. (59%); von diesen 64 *Andricus* sind aber nur bei 21 Arten die Gallen beider Generationen (agam + sexuell) bekannt (33%); hingegen sind bei 39 Arten nur Gallen der agamen Generation bekannt (61%), und bei 4 Arten nur solche der geschlechtliche Generation (6%).
Es stellt sich hier die Frage, ob es sinnvoll ist, bei den bislang bekannten 61% agamer Gallen stereotyp die spekulative Formulierung zu wiederholen: "Only the asexual generation is known to induce galls on *Quercus* sp. (white oaks) – The sexual generation, if it is exist, supposedly develops on

© Autonome Provinz Bozen, Abteilung Forstwirtschaft, download unter www.zobodat.at

Q. cerris or related species of oaks (black oaks), as other species in this group."

Zum alternierenden Generationswechsel (Heterogonie) kam bei galleninduzierenden Cynipiden noch ein Wirtswechsel (Heterözie) an verschiedenen Eichen hinzu. Unter *Heterözie* versteht man einen Wirts- und Nahrungswechsel von Parasiten, der meist mit einem Generationswechsel verbunden ist. Auch dieses Phänomen eines **Wirtspflanzen-Wechsels** im Entwicklungszyklus findet sich bei den Blattläusen (Aphidina) sehr stark und variationsreich ausgeprägt. Ein großer Teil der Blattlausarten ist heterözisch, bei ihnen entstehen die übrigen Generationen regelmäßig auf anderen Wirtspflanzen. Es finden also obligatorische Wanderungen statt zwischen Wirtspflanzen verschiedener Spezifität, meist sogar zwischen solchen entfernten Verwandtschaftsgrades. Insgesamt lassen sich 6 Migrationstypen aufzeigen: (A. W. Steffan 1972: p. 174) von denen einige auch auf die Eichengallwespen zutreffen.

Adler H. 1877: Beitrag zur Naturgeschichte der Cynipiden. *Deutsche Ent. Zeits.,* 21: 209-248.

Adler H. 1881: Über den Generationswechsel der Eichen-Gallwespen. *Zeitschrift für wissenschaftl. Zoologie, Leipzig,* 35: 151-246.

Askew, R.R. 1984: The biology of gall wasps. In: Ananthrakrishnan, T.N., ed. Biology of galling insects. New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co.: 223–271.

Beijerinck M.W. 1902: Ueber die sexuelle Generation von *Cynips kollari*. *Marcellia* 1: 13-18.

Bellido D. et al. 2003: Review of the asexual forms of the *Andricus kollari* species-group (Hymenoptera: Cynipidae). – Folia Entomologica Hungarica, Vol. 64, 2003: pp. 171-222.

Bosio, G., Armando, M. & Moriya, S. 2013: Toward the biological control of the chestnut gall wasp. *L'Informatore Agrario*, **14**, 60–64 (in Italian).

Hellrigl K., 2004: Faunistik der Pflanzenläuse in Südtirol-Trentino (Homopt., Sternorrhyncha). – Forest observer, Vol. 1 (2004): 55-100.

Hellrigl K. & Minerbi S., 2012: Aktuelle invasive Pflanzenschädlinge in Südtirol: 3 Dryocosmus kuriphilus Yas. – Forest obs. 6, 2012: 111-116.

Hellrigl K. & Minerbi S., 2015: *Dryocosmus kuriphilus in Südtirol 2014 (in Press)*.

Lichtenstein J., 1878: Zum Generationswechsel der Cynipiden. – Berlin. Ent. Nachr., Bd.4: 159.

Melika G. 2006: Gall wasps of Ukraine Cynipidae, Vol, 1. 41-47. – Vestnik zoologii, 300 pp.

Pujade-Villar J., Bellido D., Segú G. & G. Melika, 2001: Current state of knowledge of Heterogony in Cynipidae (Hymenoptera, Cynipoidea). – Ses. Entom. ICHN-SCL, 11 (1999): 87-107, Barcelona, 2001.

Quacchia, A., Moriya, S., Bosio, G., Scapin, I. & Alma, A., 2008: Rearing, release and settlement prospect in Italy of *Torymus sinensis*, the biological control agent of the chestnut gall wasp *Dryocosmus kuriphilus*. *BioControl* , **53**, 829–839.

Quacchia, A., Ferracini, C. & Alma A., 2010: Origine, diffusione e misure adottate perr il contenimemto in Europa del cinipide del castagno. – Atti Accad. Naz. Italiana di Entomologia, *Anno LVIII, 2010: 87-95.*

Steffan A.W. 1972: Aphidina, Blattläuse. – In: Schwenke W. (Hrsgr.), Die Forstschädlinge Europas, Bd. 1, hemimetabole Insekten: 162-369. P. Parey

Stone G.N., Atkinson R.J., Rokas A., Nieves-Aldrey J.-L., Melika G., Ács Z., Csóka G., Hayward A., Bailey R., Buckee C. & McVean G.A.T., 2007: Evidence for widespread cryptic sexual generations in apparently purely asexual *Andricus* gallwasps. – Molecular Ecology (2007), Blackwell: pp. 1-14.

Wehrmaker, A., 1998. On the beginnings of cecidology in 19th century North America: Bassets's discovery of heterogony in oak gall wasps (Hymenoptera: Cynipidae). – In: Csóka, G, Mattson, W.J., Stone, G. N. & Price, P. W. (eds.). *The Biology of Gall-Inducing Arthropods*. pp. 106-110. North Ctral. Res. Station. Forest Service, U.S. Dept. of Agric. Minnesota.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Forest Observer

Jahr/Year: 2015

Band/Volume: 007

Autor(en)/Author(s): Hellrigl Klaus, Bodur Süleyman

Artikel/Article: Untersuchungen über Eichengallwespen (Hymenoptera, Cynipidae) in der Türkei Researches about oak-gall wasps (Hymenoptera, Cynipidae) in Turkey. 121-182