



СУЧАСНІ УЯВЛЕННЯ ПРО ТАКСОНОМІЧНИЙ СКЛАД РОДУ *Tilia* L.

М.О. Совакова, аспірант*
Н.О. Олексійченко, доктор сільськогосподарських наук
Б.Є. Якубенко, доктор біологічних наук
С.І. Спосар, кандидат біологічних наук
О.В. Соваков, кандидат сільськогосподарських наук

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Проаналізовано сучасні уявлення про таксономічний склад роду липа (*Tilia* L.) за даними провідних міжнародних організацій і проектів з вивчення та охорони біорізноманіття. Уточнено пріоритетні назви таксонів, таксономічний склад та об'єм родового комплексу *Tilia*.

Вступ. Рід липа (*Tilia* L.) – деревні листопадні рослини, поширені у Північній півкулі, які належать до родини Мальвових (*Malvaceae* Juss.) [22]. Наразі представники роду широко використовуються в озелененні міст у країнах Північної Америки, Європи, а також в Україні [4].

Під час проведення дослідження екологічного стану видів роду *Tilia* в декоративних насадженнях Києва (2010–2012 рр.) та для оцінки різноманіття ботаничних колекцій і визначення інтродукційного потенціалу нами було розпочато аналіз таксономічного видового складу даного роду. В результаті літературного пошуку встановлено, що односторонньої думки щодо кількості внутрішньородових таксонів у численних джерелах інформації, присвячених вивченню питань таксономії, біології та екології представників роду *Tilia*, досі не існує.

У численних іноземних та вітчизняних літературних джерелах наведено досить суцільну інформацію щодо кількості таксонів *Tilia*. Так, R. Bengtsson [12] вказує на наявність у роді 35 видів, G.N. Jones [13] – близько 40, M.A. Kohno та ін. [2] – 45, А.Д. Таскджали [5] – 50. У деяких авторів інформація щодо таксономічного складу на дана тільки за певними регіонами. Так, у США вивалено 17 видів і 3 гібриди [15]; в Європі – 24 види і 8 гібридів [14]; на території колишнього СРСР – 16 видів і 1 гібрид [11]. Найдетальніше цей рід описано І.В. Васильєвим [3], який безсередньо розробив ключі для визначення 42 видів. Значні труднощі в ідентифікації лип пов'язані з їхнім легким схрещуванням, що призводить до виникнення нових гібридів (які у свій час визнавалися окремими таксономічними одиницями, а наразі отримали статус синонімів) [16].

*Науковий керівник – професор Н.О. Олексійченко.



Оскільки будь-яких відомостей щодо критико-систематичних ревізій світового різноманіття видів роду *Tilia* не знайдено, питання щодо його таксономічного складу та об'єму було до останнього часу нез'ясованим. Отже, актуальним є дослідження таксономічного складу роду шляхом аналізу та доповнення інформації, представленій найавторитетнішими у світі джерелами з питань таксономії рослин. Питання штучно укладене використання в останніх наукових працях вітчизняних авторів синонімичних назв, що в багатьох випадках відносяться до інших таксономічних рангів. Тому для уточнення таксономічного складу роду на регіональному рівні (зокрема, під час аналізу таксономічного складу дендрологічних колекцій) нами було перевірено правильність вживання назв лип в останніх вітчизняних публікаціях [1, 2, 4, 9] та каталогах рослин [6–8].

Метою досліджень було визначення пріоритетних назв таксонів, таксономічного складу та об'єму родового комплексу *Tilia* та формування єдиного списку внутрішньородових таксонів.

Об'єкти методу досліджень. Об'єктом досліджень були види, підвиди, різновиди та гібриди, які входять до родового комплексу *Tilia*.

Уточнення таксономічного складу роду проведено шляхом порівняння та доповнення інформації з таксономії рослин, представлені у базах даних найавторитетніших міжнародних організацій і проектів з вивчення та охорони біорізноманіття: ПІС (Integrated Taxonomic Information System – Об'єднана система таксономічної інформації) [21]; The Plants Database USDA – База даних рослин Міністерства сільського господарства США [24]; GRIN (Germplasm Resources Information Network – Інформаційна мережа ідентифікаційних ресурсів Міністерства сільського господарства

США) [18]; IOPI (International Organization for Plant Information – Міжнародна організація інформації про рослини) [19]; The Plant List (Список рослин, або інформація об'єднаної таксономічної організації Королівських Ботанічних Садів у Кью (Royal Botanic Gardens, Kew) та Міссурійського Ботанічного Саду (Missouri Botanical Garden) [23]. Також було використано інформацію з електронної версії видання "Flora of China" (Флора Китаю), оскільки це єдине джерело, де наведено інформацію щодо далекосхідних видів [17]. Ці організації та проекти нині є основними носіями інформації з таксономії рослин, а їхні бази даних постійно уточнюються і є взаємодоповнюючими.

Результати досліджень та їх обговорення. Результати порівняльного аналізу інформації з таксономії роду *Tilia*, представлені у базах даних найавторитетніших міжнародних організацій і проектів з вивчення та охорони довкілля, наведено в табл. 1.

Встановлено, що на сьогодні у роді *Tilia* визнається 31 вид, 5 підвидів, 25 різновидів та 4 гібриди. Стримує дані найбільш угоджуються з інформацією [12], який вказує на наявність 35 видів.

У роді *Tilia* немає жодного таксону існування якого було б засвідчено одночасно усіма обраними для аналітичного дослідження електронними джерелами. П'ятьма з шести джерел визнається існування лише 5 з 32 видів, чотирма – 3 видів, трьома – 8 видів. Навіть найбільша за чисельністю таксонів липи електронна база The Plant List [23] засвідчує існування тільки 25 видів. Тому формування єдиного списку шляхом взаємодоповнення таксономічної інформації є оптимальним і дозволяє найповніше використувати всі сучасні спеціалізовані інформаційні джерела.

Оскільки вихідними джерелами слугу-



Таблиця 1. Визначення складу роду *Tilia* за авторитетними джерелами таксономічної інформації

Таксон	Джерела інформації						
	IT IS	ThePlants-Database	IOPI	GRIN	Floraof-China	ThePlant-List	
1	2	3	4	5	6	7	
1. <i>T. americana</i> L.	+	+	+	+	+	+	+
2. <i>T. americana</i> var. <i>americana</i>	+	+	+	+	+	+	+
3. <i>T. americana</i> var. <i>canadensis</i> (Mill.) Castigl.	+	+	+	+	+	+	+
4. <i>T. americana</i> var. <i>heterophylla</i> (Vent.) Loudon	+	+	+	+	+	+	+
5. <i>T. americana</i> var. <i>mesiana</i> (Schrdl.) Hardin	-	-	-	-	-	-	-
6. <i>T. americana</i> var. <i>vestita</i> (A. Braun) V. Engelm.	-	-	-	-	-	-	-
7. <i>T. amurensis</i> Rupr.	-	-	+	+	+	+	+
8. <i>T. amurensis</i> var. <i>amurensis</i>	-	-	-	-	-	-	-
9. <i>T. amurensis</i> var. <i>monono</i> C. Wang et S.D. Zhao	-	-	-	-	-	-	-
10. <i>T. amurensis</i> var. <i>taquetii</i> (C.K. Schneid.) Liou et Li	-	-	-	-	+	+	+
11. <i>T. begoniifolia</i> Steven	-	-	+	+	-	-	+
12. <i>T. cultidonta</i> Hung T. Chang	-	-	-	-	+	+	+
13. <i>T. chinensis</i> Maxim.	-	-	-	-	+	+	+
14. <i>T. chinensis</i> var. <i>chinensis</i>	-	-	-	-	+	+	+
15. <i>T. chinensis</i> var. <i>intonsa</i> (E.H. Wilson) Y.C. Hsu et R. Zhuge	-	-	-	-	+	+	+
16. <i>T. chinensis</i> var. <i>inestita</i> (V. Engelm.) Rehd. et C. K. Schneid.	-	-	-	-	+	+	+
17. <i>T. chingiana</i> Hu et W.G. Cheng	-	-	-	-	+	+	+
18. <i>T. cordata</i> Mill.	+	+	+	+	-	-	-
19. <i>T. dasystyla</i> Steven	-	-	+	+	-	-	-
20. <i>T. dasystyla</i> subsp. <i>caucasica</i> (V. Engelm.) Pigott	-	-	-	-	-	-	-
21. <i>T. dasystyla</i> subsp. <i>dasystyla</i>	-	-	-	-	+	+	+
22. <i>T. endochrysea</i> Hand-Mazz.	-	-	-	-	+	+	+
23. <i>T. kerriana</i> K. Koch	+	+	+	+	-	-	-
24. <i>T. kerriana</i> L.	+	+	+	+	-	-	-
25. <i>T. kerriana</i> var. <i>kerriana</i> Dull	+	+	+	+	-	-	-
26. <i>T. henryana</i> Szyszyl.	-	-	-	-	+	+	+
27. <i>T. henryana</i> var. <i>henryana</i>	-	-	-	-	+	+	+
28. <i>T. henryana</i> var. <i>subglobosa</i> V. Engelm.	-	-	-	-	+	+	+
29. <i>T. insularis</i> Nakai	-	-	-	-	+	+	+
30. <i>T. jiaodongensis</i> S.B. Liang	-	-	-	-	+	+	+
31. <i>T. kusiana</i> Makino et Shiras.	-	-	-	-	+	+	+
32. <i>T. kweichowensis</i> Hu	-	-	-	-	+	+	+
33. <i>T. ledebourii</i> Borbás	-	-	+	+	-	-	-



	1	2	3	4	5	6	7
34. <i>T. libaniensis</i> Hung T. Chang	-	-	-	-	-	+	+
35. <i>T. mandshurica</i> Rupr. et Maxim.	-	-	-	+	+	+	+
36. <i>T. mandshurica</i> var. <i>mandshurica</i>	-	-	-	-	+	+	+
37. <i>T. mandshurica</i> var. <i>megaphylla</i> (Nakai) Liou et Li	-	-	-	-	+	+	+
38. <i>T. mandshurica</i> var. <i>ovalis</i> (Nakai) Liou et Li	-	-	-	-	+	+	+
39. <i>T. mandshurica</i> var. <i>tuberculata</i> Liou et Li	-	-	-	-	+	+	+
40. <i>T. maximowicziana</i> Shiras.	-	-	+	+	-	-	-
41. <i>T. membranacea</i> Hung T. Chang	-	-	-	-	+	+	+
42. <i>T. miqueliana</i> Maxim.	-	-	-	-	+	+	+
43. <i>T. *molitor</i> Spathex C.K. Schneid.	+	+	-	-	+	-	-
44. <i>T. mongolica</i> Maxim.	-	-	-	+	+	+	+
45. <i>T. nobilis</i> Rehder et E.H. Wilson	-	-	-	-	+	+	+
46. <i>T. oliveri</i> Szyszyl.	-	-	-	-	+	+	+
47. <i>T. oliveri</i> var. <i>cinereus</i> Rehder et E.H. Wilson	-	-	-	-	+	+	+
48. <i>T. oliveri</i> var. <i>oliveri</i>	-	-	-	-	+	+	+
49. <i>T. paucicostata</i> Maxim.	-	-	-	-	+	+	+
50. <i>T. paucicostata</i> var. <i>dictyonura</i> (V. Engelm. ex C.K. Schneid.) Hung T. Chang et E.W. Miao	-	-	-	-	+	+	+
51. <i>T. paucicostata</i> var. <i>paucicostata</i>	-	-	-	-	+	+	+
52. <i>T. paucicostata</i> var. <i>yunanensis</i> Diels	-	-	-	-	+	+	+
53. <i>T. petiolaris</i> DC.	+	+	+	+	-	-	-
54. <i>T. platyphyllus</i> Scop.	+	+	+	+	-	-	-
55. <i>T. platyphyllus</i> subsp. <i>cordifolia</i> (Besser) C.K. Schneid.	-	-	+	+	-	-	-
56. <i>T. platyphyllus</i> subsp. <i>platyphyllus</i>	-	-	+	+	-	-	-
57. <i>T. platyphyllus</i> subsp. <i>pseudorbiva</i> C.K. Schneid.	-	-	-	-	+	+	+
58. <i>T. sibirica</i> Bayer	-	-	+	+	-	-	-
59. <i>T. taiwanensis</i> S.B. Liang	-	-	-	-	+	+	+
60. <i>T. tonkinensis</i> Moench	+	+	+	+	-	-	-
61. <i>T. tuan</i> Szyszyl.	-	-	-	-	+	+	+
62. <i>T. tuan</i> var. <i>chenmouii</i> (W.C. Cheng) Y. Tang	-	-	-	-	+	+	+
63. <i>T. tuan</i> var. <i>chinensis</i> (Szyszyl.) Rehder et E.H. Wilson	-	-	-	-	+	+	+
64. <i>T. tuan</i> var. <i>tuan</i>	-	-	-	-	+	+	+
Вид	6	6	13	17	19	26	
Підвид	-	-	-	2	3	-	2
Різновид	3	3	3	9	20	20	
Гібрид	1	1	2	4	-	2	
Загальна кількість записів:							
- пріоритетних назв	13	13	20	33	39	50	
- синонімичних назв	29	29	63	29	52	417	



вали аналітичні бази даних, де кожному з внутрішньородових таксонів надано певний статус, нами відібрано та включено до єдиного таксономічного списку роду лише таксони з високим ступенем довіри (що засвідчено в електронних ресурсах відповідними позначеннями).

У питанні встановлення пріоритетності тієї чи іншої таксономічної назви усі авторитетні електронні таксономічні бази даних узгоджено між собою, за виключенням відносно невеликої кількості назв. У випадку коли в електронному ресурсі в якості пріоритетної вказано назву, що не визнається такою іншими таксономічними джерелами, доцільно відносити її до категорії синоніма або базисного, тобто за свідченням більшості авторитетних джерел (приклад наведено нижче). Якщо пріоритетність назви за кількістю джерел встановити неможливо, то за основу варто приймати назву із джерела, яке можна вважати, з тих чи інших причин, найавторитетнішим.

Приклад 1. До зведеного списку, як пріоритетну назву, нами включено гібрид *T. cheopara* L. та різновид *T. mandshurica* (Maxim.) Steud., оскільки вони визнаються такими більшістю баз даних. У той же час ці таксони наводяться організацією IORI також під пріоритетними назвами *T. xintermedia* DC. та *T. Pekingensis* Rupr. Ex Maxim. відповідно. Отже, останні назви прийнято як синонімічні.

Приклад 2. До зведеного списку, як пріоритетну назву, нами включено *T. Chinensis* var. *intonsa* (E.H. Wilson) Y.C. Hsu et R. Zhuge, оскільки вона визнається джерелом Flora of China та базою даних The Plant List. У той же час цей таксон наводиться організацією GKLIN під пріоритетною назвою *T. intonsa* E.H. Wilson. Отже, останню назву прийнято як синонімічну.

Приклад 3. До зведеного списку, як пріоритетну назву, нами включено *T. Amoyensis*

var. *taquetii* (C.K. Schneid.) Liou et Li, що визнається джерелом Flora of China та базою даних The Plant List. У той же час цей таксон наводиться організаціями GRIN та IORI під назвою *T. taquetii* C.K. Schneid. Оскільки інформаційний ресурс Flora of China вважається джерелом, що надає найgruntovішу інформацію щодо далекосхідних рослин, а The Plant List надає найповніший обсяг інформації про таксономічний склад роду *Tilia*, першу назву прийнято як основну.

Внаслідок виділення багатьма дослідниками численних різновидів, обсяг роду *Tilia* тривалий час був значно більшим. Гібридні форми липи, які наразі зведені до статусу синонімів, часто розглядалися як окремі види. Наприклад, для поширеного на території Америки *T. Americana* var. *caroliniana* в сучасних таксономічних базах даних вказано 14 синонімів, для поширеного в Європі *T. platyphyllos* – 16, а для китайського ендеміка *T. tuan* var. *tuan* – 13.

Задля запобігання розбіжностям у майбутніх публікаціях, а також з огляду на некоректне вживання синонімічних назв замість пріоритетних у вітчизняних джерелах інформації, в нашому дослідженні викремлено пріоритетні наукові назви внутрішньородових таксонів. Використання у зведеному списку синонімічних назв замість пріоритетних найчастіше впливає на оцінку таксономічного складу роду, відоміюючи кінцевий результат. Приклади такого некоректного вживання назв наведено у табл. 2.

Іноді в каталогах ботаничних колекцій використовуються неузгоджені назви (наприклад, *T. occidentalis* Rose [2, 6, 7]) або назви, наявність яких не підтверджується жодним з відомих таксономічних джерел інформації (*T. Spatheii* Spracht [1, 7, 10]).

На нашу думку варто відмовитися від широко відомої практики вживання си-



нонімічних назв таксонів, оскільки пріоритетні назви є обов'язковими для використання в усіх наукових джерелах інформації.

Висновки

1. У роді *Tilia* визнається 31 вид, 5 підвидів, 25 різновидів та 4 гібриди. З метою постійної актуалізації інформації з таксономії рослин для застосування у ботаничних дослідженнях, пріоритетні наукові назви таксонів та таксономічний склад досліджуваних груп рослин, доцільно уточнювати відповідно до змін у базах даних провідних міжнародних таксономічних організацій та проєктів.

2. Оскільки пріоритетні назви є обов'язковими для використання в усіх вітчизняних наукових джерелах фахівцями різних галузей ботанічної та прикладної науки варто відмовитися від практики вживання синонімічних назв таксонів.

3. Активний розвиток електронних джерел інформації з таксономії рослин (який забезпечується, зокрема, проведенням постійних критико-систематичних ревізій окремих таксономічних груп фахівцями) має призвести до формування єдиної зведеної таксономічної бази даних, що дозволить об'єктивно оцінювати можливості мобілізації світових рослинних ресурсів.

Таблиця 2. Приклади некоректного вживання назв таксонів *Tilia* у сучасній вітчизняній науковій періодиці

Пріоритетна назва	Вживання синонімів та помилкових назв
1. <i>T. americana</i> var. <i>heterophylla</i> (Vahl) Lotuđić	<i>T. monticola</i> Sarg. [1, 2, 4, 6, 8] <i>T. heterophylla</i> Vent. [1, 2, 4, 6, 8, 9]
2. <i>T. americana</i> L. var. <i>americana</i>	<i>T. neglecta</i> Spracht [1, 2, 4, 5] <i>T. neglecta</i> Spracht [6]
3. <i>T. amurensis</i> var. <i>taquetii</i> (C.K. Schneid.) Liou et Li	<i>T. taquetii</i> C.K. Schneid [9, 9] <i>T. kwanaia</i> Nakai [2, 6, 9]
4. <i>T. begoniifolia</i> Steud.	<i>T. begoniifolia</i> Steud. [1, 2] <i>T. begoniifolia</i> Steud. [4, 6-8] <i>T. begoniifolia</i> f. <i>begoniifolia</i> (Steud.) Ig. Vassil. [4] <i>T. caucasica</i> Rupr. [9]
5. <i>T. dasystyla</i> Steven	<i>T. dasystyla</i> Steud. [1, 2, 4, 6, 9]
6. <i>T. Heuchlora</i> K. Koch	<i>T. begoniifolia</i> f. <i>echlora</i> (C. Koch) Ig. Vassil. [1, 7] <i>T. echlora</i> C. Koch [1, 8]
7. <i>T. Cheopara</i> L.	<i>T. swipara</i> L. [1, 2, 4, 6-9]
8. <i>T. flavescens</i> A. Braun ex Dull	<i>T. flavescens</i> A. Br. [7]
9. <i>T. japonica</i> (Miq.) Simonk.	<i>T. japonica</i> (Miq.) Simonk. [2, 4] <i>T. japonica</i> (Miq.) Simonkai [7] <i>T. japonica</i> (Nig.) Simonk. [6]
10. <i>T. sibirica</i> Vavcov	<i>T. sibirica</i> Vavcov [1]

¹Список імен та, здебільшого, форми липи (включаючи назви рослин) мобілізовано під час проведення заходу «Індекс Керівств» – багатовимірного іменного курсового дослідження, що проведено у 1993 році Давидом Гурковим, що видається до цього часу Королівським ботаничним садом у Кью. Матеріал деталізовано та включено на сайт Міжнародного неказначайного назв рослин (International Plant Names Index) [20].



Література

1. Вебера Л.В. Види роду *Tilia* у Національному дендропарку "Софіївка" НАН України // Інтродукція рослин. – К.: Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України. Адаптеріодика. 2011. – Вип. 4. – С. 15–18.
2. Дендрофлора України. Дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритоквісні. Ч. І. Довідник / Кохно М.А., Пархоменко Л.І., Зарубенко А.У. та ін. / За ред. М.А. Кохно. – К.: Фітоцентр. 2002. – 448 с.
3. Деревья и кустарники СССР / Под ред. С.Я. Соколова. – М.–Л.: Изд-во АН СССР. 1958. – Т. IV. – 974 с.
4. Дорошенко С.К. Пасерни інтродукції видів роду *Tilia* L. в умовах Києва // Інтродукція рослин. – К.: Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України. Адаптеріодика. 2005. – С. 25–28.
5. Жизнь растений. В 6 т. / Т.1, ред. А.А. Федоров; под ред. А.Л. Тахтаджяна. – М.: Просвещение. 1981. – Т. 3, кн. 2: Плодовые растения. – 512 с.
6. Каталог деревьев и кустарников ботанических садов Украинской ССР / Под ред. Н.А. Кохно. – К.: Наукова думка. 1987. – 72 с.
7. Каталог растений Довідного ботанического сада: Справочное пособие / Под ред. Е.Н. Кондратьева. – К.: Наукова думка. 1988. – 528 с.
8. Каталог растений Центрального ботанического сада им. Н.Н. Гришко: Справочное пособие / Под ред. Н.А. Кохно. – К.: Наукова думка. 1997. – 486 с.
9. Масальський В.П. Історичний огляд систем роду *Tilia* L. у зв'язку з інтродукцією в Україні // Інтродукція рослин. – К.: Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка НАН України. Адаптеріодика. 2008. – Вип. 1. – С. 3–7.
10. Перелік назв лип, які пропонує на обмін Ботанічний сад ІНУ ім. І. Франка в 2010/2011 році / За ред. А.І. Проківця. – Львів. 2011. – 36 с.
11. Череванов С.К. Сосудистые растения СССР. – Л.: Наука. 1981. – 510 с.
12. Bengtsson K. Variation in common lime (*Tilia scutellora* L.) in Swedish gardens of the 17th and 18th centuries. Doctoral thesis. – Alnarp: Swedish University of Agricultural Sciences. 2005. – 43 p.
13. Jones G.N. Taxonomy of American species of Linden (*Tilia*) // Illinois Biological Monographs. – 1988. – V. 39. Univ. Press. Urbana. – 156 p.
14. Krüssmann G. Handbuch der Laubbäume. In 3 B. Berlin, Hamburg. 1978. – В. 3. – 496 p.
15. Rehder A. Manual of cultivated trees and shrubs hardy in North America. – New York. 1949. – 996 p.
16. Santamour F.S., McArdle J., McArdle A.J. Checklist of cultivars of linden (*Tilia*) species // J. of Arboreal Culture. – 1985. – 11, №5. – P. 157–164.
17. Flora of China. <http://efloras.org>
18. GRIN. <http://www.srgin.gov/cgi-bin/npgs/html/genform.pl>
19. IORI. <http://www.iori.org/IOPI/GPC/ques.asp>
20. IPNI. <http://www.ipni.org/index.html>
21. IT IS. <http://www.itis.gov/>
22. Plants in their proper places. <http://apps.fs.usda.gov>
23. The Plant List. <http://www.theplantlist.org>
24. The Plants Database. <http://plants.usda.gov/java/nameSearch>

АННОТАЦІЯ

Совакова М.А., Олексійченко Н.А., Якубенко Б.Є., Спосар С.І., Соваков О.В. Сьогоднішня ситуація з таксономічним складом роду *Tilia* L. // Біогеографія та природоохорона. – 2012. – № 5-6. – С. 99–105.

Проналізовані сучасні представники роду липи (*Tilia* L.) по даним міжнародних організацій і проведено пошукове і оформлене біологічне дослідження. Сторінки пріоритетних назв таксонів, таксономічного складу та обсягу родового комплексу *Tilia*.

SUMMARY

M. Sovakova, S. Slysar, O. Sovakova. The genus *Tilia* L. taxonomic structure current conceptions // Biological Resources and Nature Management. – 2012. – № 3-4. – P. 99–105.

The genus *Tilia* L. taxonomic structure current conceptions according to the information given by the leading international organizations and projects of biological diversity exploration and protection are analyzed. The prior taxonomical names, taxonomic diversity and generic complex are identified.