

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СОЮЗА LAMIO PURPUREAE-ACERION TATARICI

© 2012 Т.В. Фицайло

Институт ботаники им. Н.Г. Холодного Национальной академии наук Украины

Поступила 15.03.2012

На основе метода синфитоиндикации дана экологическая характеристика местообитаний кустарниковых сообществ союза *Lamio purpureae-Acerion tatarici* по влажности почвы, содержанию минерального азота и карбонатов в почве, кислотности, солевому режиму почвы, терморегиму, континентальности, морозности климата.

**Ключевые слова:** кустарниковые сообщества, фитоиндикация, *Lamio purpureae-Acerion tatarici*, Украина.

Мы исследовали кустарниковые сообщества с характерным участием *Acer tataricum* L., которые формируются на месте байрачных (дубовых) лесов. *Acer tataricum* имеет относительно узкую синэкологическую амплитуду в дубовых лесах, которая соответствует континентальному и субконтинентальному ксеротермическому климату южной части ареала *Quercus robur* L.[3]. В этой полосе *Acer tataricum* образует ярус подлеска на большей части Восточной Европы. Дубовые леса и их производные с кленом татарским распространены в юго-восточной части Средней Европы, относятся к классу *Quercetea pubescentis-petraea* Jakucs (1960) 1961 порядка *Quercetalia pubescentis-petraea* Klika 1933 союза *Aceri tatarici-Quercion Zólyomi* 1957 [7]. В Украине распространены в лесостепной и частично в степной зонах. Соответственно, и кустарниковые группировки с участием *Acer tataricum*, которые сформировались рядом или на месте этих дубовых лесов, имеют аналогичное распространение.

Союз *Lamio purpureae-Acerion tatarici* Fitsailo 2007 – сообщества, которые формируются на месте байрачных лесов в разломах горных (в основном кристаллических) пород, где создаются условия повышенного увлажнения, происходит быстрый распад органики, освобождение минеральных форм азота, что благоприятствует поселению кустарников и даже деревьев. Основным типом почвы являются щебнистые черноземы с процессами выщелачивания. Территориально данные сообщества распространены на юге Лесостепи и севере степной зоны Украины. В кустарниковый ярус входят разнообразные виды: *Rosa canina*, *Prunus stepposa*, *Rhamnus cathartica*, *Acer tataricum* L., подрост *Ulmus carpinifolia* Rupp. ex G.Suchow, *Lonicera xylosteum* L., *Viburnum lantana*, *Ligustrum vulgare*, *Sambucus nigra* L., *Acer negundo* L., *Euonymus verrucosa*, *E. europaea*, *Crataegus* sp. В травянистом ярусе хотя и присутствует значительная часть степных видов, но наблюдается господство лесных мезофитов: *Lamium purpureum*

Фицайло Татьяна Васильевна, к.б.н., с.н.с. отдела геоботаники и экологии, e-mail: fitsailo@bigmir.net L., *Geum urbanum* L., *Galium aparine* L., *Chelidonium majus* L., *Viola hirta* L. В союзе представлено пять ассоциаций: *Lamio purpureae-Rhamnetum* Fitsailo 2007, *Potentillo sulfareae-Aceretum tatarici* Fitsailo 2007, *Aceri tatarici-Cotinetum coggygiae* Fitsailo 2007, *Ligustro-Aceretum tatarici* Fitsailo 2007, *Pruno stepposae-Aceretum tatarici* Fitsailo 2007.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на протяжении 2004-2005 (частично 2001) гг. в южной части Лесостепи и на севера степной зоны Правобережья Украины (Кировоградская, Николаевская, Одесская области) маршрутным методом с использованием эколого-флористических критериев описания растительных сообществ. Вообще для анализа было использовано около 200 геоботанических описаний [4, 5]. Показатели экологических факторов определялись по методике разработанной в Институте ботаники НАН Украины [2, 6]. По методу синфитоиндикации для каждой ассоциации союза рассчитаны показатели влажности почвы (*Hd*), общего солевого режима почвы (*Sl*), кислотности (*Rc*) почвы, содержания минерального азота (*Nt*) и содержания карбонатов (*Ca*) в почве, терморегима (*Tm*), континентальности (*Kn*), морозности (криорежим) (*Cr*) микроклимата [2]. Для сравнения экологических амплитуд и выяснение связей между синтаксонами мы использовали ординационный анализ и методику кластерного анализа.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Для исследуемых фитоценозов рассчитаны значения восьми экологических факторов. Для каждого из синтаксонов рассчитаны минимальные, максимальные, средние значения и стандартное отклонение. Это дало возможность определить как экологические амплитуды показателей экологических факторов синтаксонов кустарниковой растительности (табл. 1.) их специфику (рис. 2), так и зависи-

мость между изменением экологических факторов (рис. 1). Исследуемые сообщества более или менее четко отличаются между собой по большинству экологических показателей. Наибольшая вариабельность среди эдафических факторов принадлежит влажности, солевому режиму и содержанию карбонатов в почве, среди климатических факторов значительных колебаний не наблюдается (табл. 1).

Так, по увлажнению почвы для сообществ союза характерны субмезофитные условия (суховатые лесо-луговые экотопы с умеренным увлажнением корнесодержащего слоя почвы осадками и талыми водами,  $W_{пр}=75-90$  мм), и только для ассоциации *Lamio purpureae-Rhamnetum catharticae* характерны мезофитные условия (свежие лесо-луговые экотопы с полным увлажнением корнесодержащего слоя почвы осадками и талыми водами,  $W_{пр}=100-145$  мм).

По содержанию карбонатов в почве изучаемым кустарниковым ценозам характерны нейтральные экотопы с незначительным содержанием карбонатов в почве, исключением является ассоциация *Potentilla sulfareae-Aceretum tatarici* (занимают учас-

тки с обогащенными карбонатами почвами на лесовой основе). Ординационная матрица связи между влажностью почвы (*Hd*) и содержанием карбонатов (*Ca*) (рис. 1) показывает обратно пропорциональную зависимость между этими факторами, представлено два экоклина: 1 – при снижении содержания карбонатов в почве и увеличением влажности почвы *Acerio-Cotinetum*.

*Potentillo-Aceretum*; 2 – при равных показателях влажности почвы и незначительном градиенте увеличения содержания карбонатов в почве *Lamio purpureae-Rhamnetum*>*Pruno-Aceretum*>*Ligustro-Aceretum*.

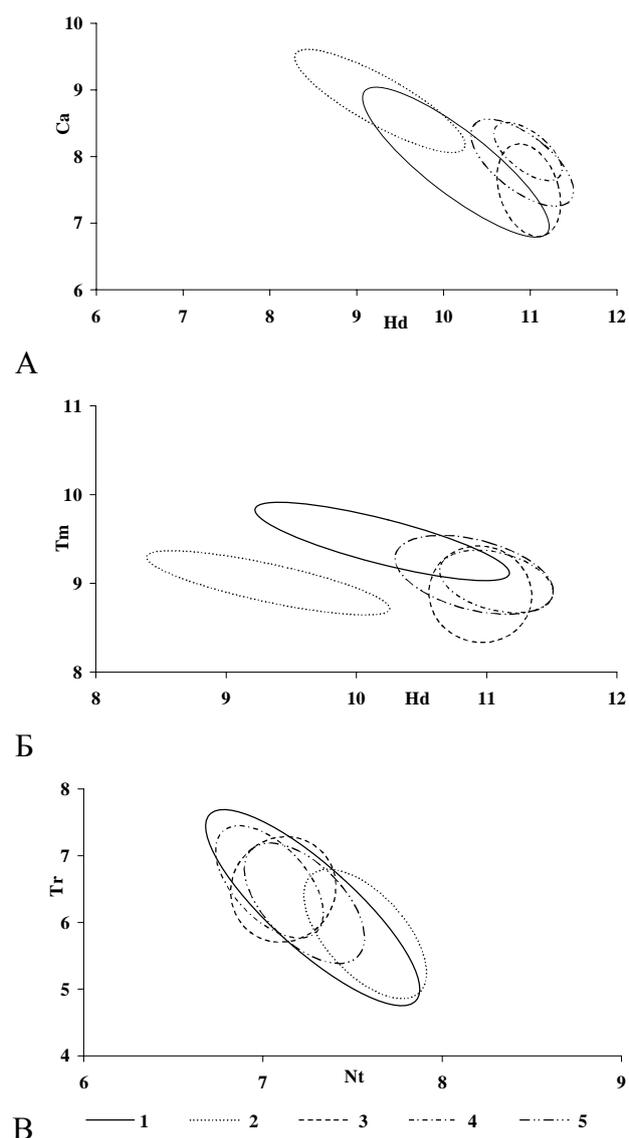
Важным эдафическим фактором является показатель содержания минерального азота в почве (*Nt*). Согласно полученным данным (табл. 1а), экотопы занятые союзом *Lamio purpureae-Acerion tatarici* имеют относительно бедные на минеральный азот почвы (0,2-0,3%). Ценозы ассоциации *Lamio purpureae-Rhamnetum catharticae* занимают экотопы с относительно хорошо обеспеченными минеральным азотом (0,3-0,4%) почвами.

**Таблица 1.** Статистические значения экологических показателей синтаксонов союза *Lamio purpureae-Acerion tatarici*

Ассоциации	*	Факторы							
		Rc	Sl	Nt	Hd	Tm	Kn	Cr	Ca
<i>Acerio tatarici-Cotinetum coggygriae</i>									
	Max	8.87	7.86	7.62	11.20	9.90	9.79	9.54	8.92
	Sr	8.43	7.27	6.05	10.11	9.50	9.13	8.80	7.98
	Min	8.08	6.71	4.96	8.95	9.09	8.64	8.15	6.90
	St	0.21	0.30	0.79	0.62	0.25	0.24	0.38	0.68
<i>Potentilla sulfareae-Aceretum tatarici</i>									
	Max	9.05	8.65	6.73	10.20	9.29	9.24	8.73	9.47
	Sr	8.63	7.68	5.69	9.66	9.00	8.81	8.18	8.65
	Min	8.19	7.18	4.46	8.31	8.67	8.30	7.58	8.22
	St	0.29	0.41	0.85	0.92	0.21	0.35	0.33	0.72
<i>Lamio purpureae-Rhamnetum catharticae</i>									
	Max	8.83	7.37	7.67	11.35	9.42	9.26	8.83	8.15
	Sr	8.54	7.07	6.52	10.89	8.87	8.83	8.22	7.46
	Min	8.26	6.81	5.73	10.53	8.39	8.36	7.84	6.86
	St	0.17	0.20	0.54	0.23	0.29	0.28	0.37	0.52
<i>Ligustro vulgaris-Aceretum tatarici</i>									
	Max	8.79	7.70	7.41	11.52	9.29	9.15	8.90	8.68
	Sr	8.63	7.11	6.38	10.88	8.94	8.57	8.30	8.03
	Min	8.37	6.77	5.28	10.63	8.30	7.90	7.17	7.22
	St	0.13	0.25	0.57	0.64	0.43	0.39	0.55	0.36
<i>Pruno stepposae-Aceretum tatarici</i>									
	Max	8.77	7.51	7.50	11.47	9.53	9.88	9.18	8.42
	Sr	8.35	7.25	6.47	10.83	9.05	9.06	8.39	7.85
	Min	7.91	6.92	5.49	9.99	8.64	8.29	7.76	7.34
	St	0.25	0.21	0.48	0.41	0.23	0.32	0.36	0.31

Примечание: \*Max – максимальные значения; Min – минимальные; Sr – средние; St – стандартное отклонение; Hd – влажность почвы, Sl – общий солевой режим почвы, Rc – кислотность почвы, Nt – содержание минераль-

ного азота в почве; Ca – содержание карбонатов в почве, Tm – терморезим, Кп – континентальность, Сг – морозность (криорезим) климата.



**Рис. 1.** Ординация ассоциаций союза *Lamio purpureae-Acerion tatarici*: а – в координатах влажности почвы (Hd) и содержания карбонатов в почве (Ca); б – в координатах содержания минерального азота в почве (Nt) и общего солевого режима почвы (Tr); в – в координатах влажности почвы (Hd) и терморезима (Tm).

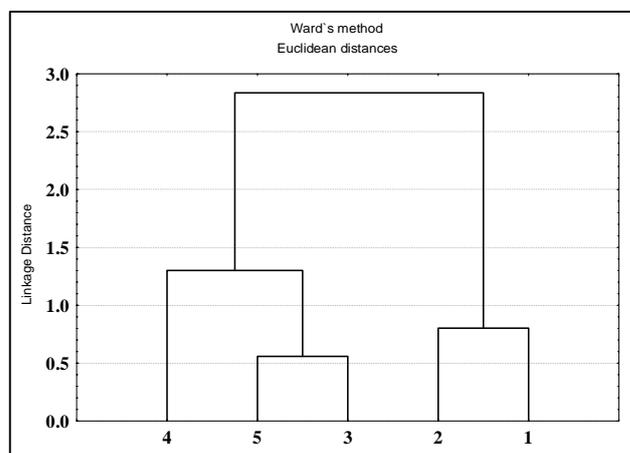
Условные обозначения: 1 – *Acero tatarici-Cotinetum coggygiae*; 2 – *Potentilla sulfareae-Aceretum tatarici*; 3 – *Lamio purpureae-Rhamnetum catharticae*; 4 – *Ligustro vulgaris-Aceretum tatarici*; 5 – *Pruno stepposae-Aceretum tatarici*.

Общий солевой режим (Sl), который характеризуется запасом питательных веществ в доступной для растений форме, для исследуемых местообитаний кустарниковых сообществ колеблется в пределах 6,71-8,65 балла – семиэвтрофные условия (богатые на соли почвы,  $\text{HCO}_3^-$  - 4-16 мг/100 г почвы, следы  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Cl}^-$ ). Распределение синтаксонов в зависимости от содержания минерального азота в

почве и общего солевого режима (рис. 1б) имеет обратно пропорциональную зависимость и занимают центральное положение перекрывая экоареалы друг друга.

Кустарниковые сообщества встречаются на слабнокислых почвах, кислотность которых имеет амплитуду от 7,91 до 9,05 балла (рН 5,5-6,5). Более высокие показатели (нейтральные условия) кислотности имеют почвы под ценозами ассоциации *Potentilla sulfareae-Aceretum tatarici* (рН 6,5-7,1).

В отличие от эдафических, климатические показатели отличаются невысокой вариабильностью и не влияют на распределение сообществ исследуемого союза. Так, для изучаемых синтаксонов характерны субмезотермные ( $45 \text{ ккал} \cdot \text{см}^2 \cdot \text{год}^{-1}$ ), гемиконтинентальные и субкриофитные условия местообитаний. Хотя интересные особенности распределения синтаксонов в зависимости от терморезима и влажностью почвы представлены на рис. 1в. Наблюдаются параллельно два экоклина: *Acero tatarici-Cotinetum coggygiae*>*Lamio purpureae-Rhamnetum catharticae*>*Ligustro vulgaris-Aceretum tatarici*>*Pruno stepposae-Aceretum tatarici*, при незначительном понижении показателей терморезима и снижении влажности почвы: *Potentilla sulfareae-Aceretum tatarici* (рис. 1в). Общая закономерность сходства-отличия по комплексу экологических факторов представлена на рис. 2. Синтаксоны разделились на два кластера, которые отобразили как ценоотические особенности (*Acero tatarici-Cotinetum coggygiae* и *Potentilla sulfareae-Aceretum tatarici* являются обособленными среди степной растительности кустарниковыми ценозами; *Lamio purpureae-Rhamnetum catharticae*, *Ligustro vulgaris-Aceretum tatarici*, *Pruno stepposae-Aceretum tatarici* – опушечные ценозы в непосредственном контакте с лесом) так и распределение ценозов по ведущим экологическим факторам (влажности почвы, солевому режиму, содержание карбонатов в почве).



**Рис. 2.** Дендрограмма подобия-отличия по комплексу

экологических факторов ассоциаций союза *Lamio purpureae-Acerion tatarici*.

Условные обозначения: 1 – *Acerio tatarici-Cotinetum coggygiae*; 2 – *Potentilla sulfareae-Aceretum tatarici*; 3 – *Lamio purpureae-Rhamnetum catharticae*; 4 – *Ligustro vulgaris-Aceretum tatarici*; 5 – *Pruno stepposae-Aceretum tatarici*.

Полученные результаты дают возможность сделать некоторые обобщения по экологической дифференциации синтаксонов союза *Lamio purpureae-Acerion tatarici*:

– Сообщества ассоциации *Acerio tatarici-Cotinetum coggygiae* представляют собой комплекс гемиксерофитных, гелиофитных и неморальных мезофитных элементов. Чаще всего встречаются на южных и юго-западных склонах с выходами кристаллических обнажений, что характерно для экстремальных экологических условий местообитаний. Ценозы имеют узкую суммарную амплитуду экологических факторов, что соответствует стенотопным показателям экологической валентности [1]. И незначительные изменения какого-либо фактора может привести к катастрофическим последствиям для данного сообщества.

– *Potentilla sulfareae-Aceretum tatarici* – сообщества приурочены к лессовым склонам разной экспозиции, на смытых черноземных почвах. Занимают достаточно обособленное положение (четко отделены от опушки леса). Для данных ценозов характерны эвритопные показатели экологической валентности – сообщества способны занимать различные местообитания с чрезвычайно изменчивыми экологическими условиями.

– Комплекс опушечных кустарниковых сообществ (*Lamio purpureae-Rhamnetum catharticae*, *Ligustro vulgaris-Aceretum tatarici*, *Pruno stepposae-*

*Aceretum tatarici*) – сообщества имеют большое сходство с лесными ценозами, вплотную к которому находятся. Здесь наблюдается исключительное господство лесных видов с незначительным участием опушечных видов. Формируются в нижних частях склонов, между большими кусками гранитных пород. Опушечные кустарниковые сообщества имеют стабильные экологические условия местообитаний (мезотопная экологическая валентность).

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. Кн. 1 / Центр по пробл. экологии и продуктивности лесов., [Отв. ред. О.В. Смирнова]. М.: Наука, 2004. 479 с.
2. Дідух Я.П., Плюта П.Г. Фітоіндикація екологічних факторів. АН України. Ін-т ботаніки ім. М.Г. Холодного.- Київ: Наукова думка, 1994. – 280 с.
3. Шеляг-Сосонко Ю.Р. Ліси формації дуба звичайного на території України та їх еволюція. К.: Наук. думка, 1974. 240 с.
4. Фицайло Т.В. *Lamio purpureae-Acerion tatarici* – новый союз класу *Rhamno-Prunetea Rivas Goday et Carb.* 1961 // Вісник Львівського ун-ту. Серія біологічна. 2007. Вип. 43. С. 115-125.
5. Фицайло Т.В. Кустарниковая растительность класса *Rhamno-Prunetea Rivas Goday et Borja Carbbonll ex Tx.* 1961 Украины // Фундаментальные и прикладные проблемы ботаники в начале XXI века: Мат. всероссийской конференции (Петрозаводск, 22-27 сентября 2008 г.) Часть 5: Геоботаника. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2008. – С.325-327.
6. Didukh Ya. P. The ecological scales for the species of Ukrainian flora and their use in synphytoindication. – Kyiv: Phytosociocentre, 2011. – 176 p.
7. Jakucs P. Nouveau classement céologique des bois de chênes xéothermes (*Quercetea pubescenti-petraeae* cl. nova) de l'Europe // Acta Bot. Hung. 1960. VI/3-4. P. 267-303.

## THE ECOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ALLIANCE LAMIO PURPUREAE-ACERION TATARICI

© 2012 T.V. Fitsailo

N.G. Kholodny Institute of Botany of the National Academy of Sciences of Ukraine

This paper deals with an ecological evaluation of shrub communities habitats by the method of synphytoindication. Analysed communities belong to *Lamio purpureae-Acerion tatarici* alliances. Such ecological factors as soil humidity, acidity, mineral nitrogen and carbonates contents in soil, general mineral condition, termoregime, continentality and frosen regime are estimated.

**Key words:** *shrub communities, phytoindication, Lamio purpureae-Acerion tatarici, Ukraine.*

---

*Tetyana Fitsailo*, Candidate of the biological sciences, senior scientific employee of geobotany and ecology department, e-mail: fitsailo@bigmir.net.