

І. М. Коваленко

Сумський національний аграрний університет

## ФІТОЦЕНОТИЧНІ ЗВ'ЯЗКИ ЛІСОВИХ ТРАВ

Встановлено еколого-біологічну різноманітність та синтаксономічну пристосованість рослин нижніх ярусів лісових угруповань класів *Quercio-Fagetea* і *Vaccinio-Piceetea* на північному сході України.

Для вирішення цього завдання використовувалися стандартні повні геоботанічні описи, виконані упродовж 2002–2009 років, екологічні шкали Ландольта і матеріали геоботанічного районування з урахуванням сучасних методичних вимог. Об'єктами дослідження стали 26 видів рослин, найбільш характерних для нижніх ярусів лісових ценозів – соснових, дубових і мішаних лісів і використовуваних у домінуючій класифікації лісових фітоценозів.

Флористичний і синтаксономічний аналіз показує, що досліджувані види живого надґрунтового покриву формують дві самостійні синузії: а) лісових чагарничків та напівчагарників (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* та ін.) і б) трав'янистих однорічних і багаторічних рослин (*Aegopodium podagraria*, *Convallaria majalis* та ін.).

На основі порівняльного флористичного аналізу встановлено високу флористичну біорізноманітність лісових фітоценозів Українського Полісся і гетерогенність їх флори. Показано флористичну відмінність двох основних класів рослинності цього регіону і виявлено, що для класу *Quercio-Fagetea* характерна висока трофність і добра прогретість при дещо пониженій вологості ґрунту, тоді як для класу *Vaccinio-Piceetea* головною відмінною особливістю є низька родючість ґрунтів.

*Ключові слова:* трав'яно-чагарничковий ярус, лісові екосистеми, синтаксони.

И. Н. Коваленко

Сумской национальной аграрный университет

## ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ СВЯЗИ ЛЕСНЫХ ТРАВ

Установлено эколого-биологическое разнообразие и синтаксономическую приспособляемость растений нижних ярусов лесных сообществ классов *Quercio-Fagetea* и *Vaccinio-Piceetea* на северо-востоке Украины.

Для решения этого задания использовались стандартные полные геоботанические описания, выполненные на протяжении 2002–2009 годов, экологические шкалы Ландольта и материалы геоботанического районирования с учетом современных методических требований. Объектами исследования стали 26 видов растений, наиболее характерных для нижних ярусов лесных ценозов – сосновых, дубовых и мешанных лесов и используемых при доминирующей классификации лесных фитоценозов.

Флористический и синтаксономический анализ показывает, что исследуемые виды живого надпочвенного покрова формируют две самостоятельные синузии: а) лесных кустарничков и полукустарничков (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* и др.) и б) травянистых однолетних и многолетних растений (*Aegopodium podagraria*, *Convallaria majalis* и др.)

На основе сравнительного флористического анализа установлено высокое флористическое биоразнообразие лесных фитоценозов Украинского Полесья и гетерогенность их флоры. Показано флористическое отличие двух основных классов растительности этого региона и обнаружено, что для класса *Quercio-Fagetea* характерная высокая трофность и хорошая прогреваемость при чуть сниженной влажности почвы, тогда как для класса *Vaccinio-Piceetea* главной отличительной особенностью является низкое плодородие почв.

*Ключевые слова:* травяно-кустарничковый ярус, лесные экосистемы, синтаксоны.

I. M. Kovalenko

*Sumy National Agrarian University***PHYTOCOENOTIC RELATIONS OF FOREST HERBS**

Ecological and biological diversity and syntaxonomic fitness of the lower layer plants of forest communities of the *Querco-Fagetea* and *Vaccinio-Piceetea* classes are defined in the North-East of Ukraine.

Full standard geobotanical descriptions made during the years 2002-2009, ecological scales proposed by E. Landolt, and data of geobotanical zoning on the basis of modern methodological requirements are used to cope with this task. The study objects are 26 species of plants, which are the most characteristic for lower layers of the forest cenoses, such as pine, oak and mixed forests, and used in dominant classification of forest communities.

Floral and syntaxonomic analysis shows that the studied species of the live ground cover form two independent synusias: a) of forest shrubs and subshrubs of (*Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea*, etc.), and b) of herbaceous annual and perennial plants (*Aegopodium podagraria*, *Convallaria majalis*, etc.).

A clear contrast of floristic composition of the diagnostic species of *Querco-Fagetea* and *Vaccinio-Piceetea* classes is defined.

The first of these classes is dominated by nemoral species, whereas the second – by boreal species. The group of common species is dominated by nemoral herbs.

In the generalization of floristic groups of forest communities in this region, it appears that herbaceous plants of the lower layers are in the moisture range from average dry to medium wet, in the soil richness range from poor to medium rich, in the range of light from shady to partial shady species, and in the range of temperature - the well-heated space. This species distribution corresponds to the geographical position of the area, its geomorphology and the forest use history.

It is simultaneously determined that environmental regimes in the *Querco-Fagetea* and *Vaccinio-Piceetea* classes quite clearly differ on their evaluation of environmental fitness of the diagnostic plant species. Humidity increases significantly (by 0.5 scales of Landolt) from the *Querco-Fagetea* class to the *Vaccinio-Piceetea* class. Syntaxons of the *Vaccinio-Piceetea* class are located in the poorer soil (0.8) and the poorly heated soil (1.1). However, luminance trend at the level of the live ground cover remains the same within the compared syntaxons.

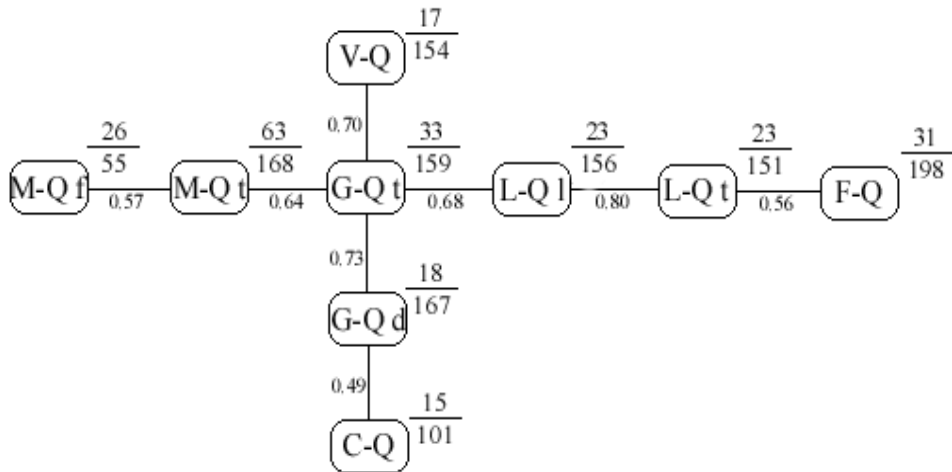
The high floristic biodiversity of forest ecosystems of the Ukrainian Polissya and the heterogeneity of their flora are defined based on the comparative floristic analysis. The floristic difference between the two main classes of vegetation in this region is shown, and it is found that the *Querco-Fagetea* class is characterized by high trophicity and well heating at somewhat reduced soil moisture, whereas the main distinguishing feature of the *Vaccinio-Piceetea* class is the low.

*Key words:* grass and shrub layer, forest ecosystems, syntaxons.

У північно-східній частині України лісові угруповання займають значні площі і мають важливе екологічне і господарське значення. Ліси справедливо розглядаються як цілісні біолого-екологічні системи, в яких тісно взаємопов'язані два системотворні блоки: а) деревні рослини; б) чагарничкові і трав'янисті рослини нижнього ярусу. При цьому в природних лісах трави і чагарнички контролюють стан деревного покриву через механізм відновлення, коли підріст деревних рослин знаходиться у складі трав'яно-чагарничкового ярусу. Одночасно лісові трави і чагарнички виконують важливу діагностичну функцію при визначенні синтаксонів як при їх домінантній, так і при еколого-флористичній класифікації.

Ценофлори в межах нижніх ярусів хвойно-широколистяних лісів південної частини лісової зони Євразії є досить цілісними структурними формуваннями, особливо в центральних частинах градієнтів вологості і родючості ґрунту [4]. Вони утворені групою видів, що досить часто повторюється в різних лісових еко-

системах. На прикладі зональних широколистяних лісів Південного Нечорнозем'я Росії це доводять матеріали Ю. А. Семенищенкова (2010) [4] (рис. 1).



**Рис. 1. Дендрит схожості флори ценозів синтаксонів широколистяних лісів:**

M-Qt – *Mercurialo perennis* – *Quercetum roboris* ass., typicum subass., M-Qf – *fraxinetosum excelsioris* subass.; G-Qt – *Geo rivali-Quercetum roboris* ass., typicum subass., G-Qd – *deschampsietosum cespitosi* subass.; L-Qt – *Lathyro nigri* – *Quercetum roboris* ass., typicum subass., L-Ql – *laserpitiosum latifolii* subass.; F-Q – *Filipendulo ulmariae* – *Quercetum roboris* ass.; C-Q – *Carici elongatae* – *Quercetum roboris* ass., V-Q – *Vaccinio myrtilli* – *Quercetum roboris* ass. Верхній індекс: чисельник – число описів, знаменник – кількість видів в ценофлорі синтаксону. Білі сполучних ліній – значення індексу С'єренсена (Ks)

Від біорізноманітності лісових трав і цілісності їх флористичних комплексів залежить стійкість лісових екосистем. Проте загальна біорізноманітність і синтаксономічна значущість лісових трав залишаються ще мало вивченими, а наявні розрізнені матеріали потребують узагальнення.

Рослини нижніх ярусів лісових угруповань здавна привертають увагу дослідників у зв'язку з їх господарською, індикаційною і лісостабілізуючою функціями [7]. Основний центр тяжіння цих досліджень зосереджений на встановленні особливостей життєвих форм рослин нижніх ярусів лісів, темпів сезонного розвитку і екологічних ареалів [2]. У останні десятиліття розпочато активне вивчення рідкісних і тих, що охороняються, видів рослин цього блока лісових угруповань [10]. З кінця XX і на початку XXI століть нижні яруси лісових фітоценозів досліджують у зв'язку із синтаксономічною значущістю їх складу, оскільки розвиток еколого-флористичної класифікації лісів на основі принципів Браун-Бланке пов'язаний з виявленням діагностичних видів синтаксонів усіх рівнів.

Для лісових екосистем України вже проведені необхідні дослідження типологічного і синтаксономічного характеру. У монографії В. А. Соломахи (2008) [9] наведені основні синтаксони зі списками діагностичних видів. Ці види належать до різних життєвих форм, відрізняються різною тривалістю онтогенезу, мають неспівпадаючий екологічний оптимум і фенологічні ритми. Але спеціальних досліджень цих особливостей рослин нижніх ярусів лісу, що виступають як діагностичні види певних синтаксонів, раніше не проводилося.

**Методи досліджень.** Важливим завданням є встановлення еколого-біологічної різноманітності і синтаксономічної пристосованості рослин нижніх ярусів лісових угруповань у Поліському регіоні на північному сході України (Східно-Європейська провінція Циркумбореальної області Голарктики). Для ви-

рішення цього завдання використовувалися стандартні повні геоботанічні описи, виконані упродовж 2002–2009 років, екологічні шкали Ландольта і матеріали геоботанічного районування з урахуванням сучасних методичних вимог. Об'єктами дослідження стали 26 видів рослин, найбільш характерних для нижніх ярусів лісових ценозів – соснових, дубових і мішаних лісів і використовуваних при домінантній класифікації лісових фітоценозів. Вони зіставлялися з групами діагностичних видів класів *Quercus-Fagetea* і *Vaccinio-Piceetea* в об'ємах, встановлених у роботах Дж. Кліка [11], В. Матушкевич [12] і В. А. Соломахи (2008) [9]. В аналізі лісових трав і чагарничків враховувалися як їх видові таксономічні особливості, так і закономірності популяційної організації [3; 8].

**Результати та обговорення.** Флора Українського Полісся налічує більше 2100 видів судинних рослин, включає апофіти і гомерофоби. Вона формувалася з різних центрів і в цілому належить до флор міграційного типу [1]. Це призводить до певної гетерогенності флори лісових угруповань.

Результати флористичного і синтаксономічного аналізу (табл. 1) показують, що ті види живого надґрунтового покриву, що вивчаються, формують дві самостійні синузії: а) лісових чагарничків та напівчагарників *Vaccinium myrtillus*, *V. vitis-idaea* та ін.); б) трав'янистих однорічних і багаторічних рослин (*Aegopodium podagraria*, *Convallaria majalis* та ін.). У межах останньої синузії нами виділена весняна синузія (види роду *Scilla*). Для синтаксонів класів *Quercus-Fagetea* і *Vaccinio-Piceetea* характерна порівняно близька чисельність видів рослин з ранніми, середніми і пізніми термінами цвітіння, яка, очевидно, знижує конкуренцію запилювачів. У групі поширених видів, навпаки, переважали рослини пізніх термінів цвітіння. Диференціація видів за термінами цвітіння тут була виражена менше.

Встановлений чіткий контраст флористичного складу діагностичних видів класів *Quercus-Fagetea* і *Vaccinio-Piceetea*.

Таблиця 1

**Порівняльна характеристика діагностичних видів класів синтаксонів і поширених видів рослин**

Характеристики	Порівнювані групи видів рослин, %		
	Діагностичні види класу <i>Quercus-Fagetea</i>	Діагностичні види класу <i>Vaccinio-Piceetea</i>	Широко розповсюджені види
<b>Екологічна група</b>			
неморальні	81,3	0,0	61,5
лучні	12,5	0,0	0,0
бореальні	6,2	100,0	38,5
<b>Терміни цвітіння</b>			
ранні	31,5	30,0	26,9
середні	31,6	20,0	11,5
пізні	36,9	50,0	61,6
<b>Тривалість життя</b>			
малорічники	0,0	0,0	0,0
багаторічники	100,0	100,0	100,0
<b>Тип ареалу</b>			
європейський	26,3	0,0	15,4
євразійський	52,6	20,0	38,5
євросибірський	21,1	10,0	38,5
циркумбореальний	0,0	70,0	7,6
<b>Життєва форма</b>			
геофіти	35,3	30,0	30,7
гемикриптофіти	58,9	20,0	50,0
хамефіти	5,8	20,0	11,5
нанофанерофіти	0,0	30,0	7,8

Характеристики	Порівнювані групи видів рослин, %		
	Діагностичні види класу Quercus-Fagetea	Діагностичні види класу Vaccinio-Piceetea	Широко розповсюджені види
<b>Режим зволоження</b>			
гігрофіти	0,0	20,0	23,1
гігромезофіти	17,6	10,0	19,2
мезофіти	52,9	30,0	46,2
ксеромезофіти	29,5	30,0	7,0
гелофіти	0,0	10,0	0,0
ксерофіти	0,0	0,0	4,5
<b>Трофність</b>			
мегатрофи	41,1	0,0	50,0
мезотрофи	52,9	10,0	23,1
оліготрофи	6,0	90,0	26,9
<b>Екологічний оптимум за шкалою Ландольта</b>			
зволоження	2,8	3,3	2,4
родючість ґрунту	2,7	1,9	2,8
освітленість	2,4	2,3	2,1
температура	3,5	2,4	3,2

У першому з цих класів переважають неморальні види, тоді як в другому – бореальні. У групі поширених видів переважали неморальні трави.

Клас Quercus-Fagetea мав діагностичні види європейського і євразійського походження, тоді як клас Vaccinio-Piceetea діагностували види циркумбореального походження. Це були в основному мезофіти і ксеромезофіти. До складу групи видів поширених, що мають підвищене трапляння і велику кількість в обстежених лісах, була більша питома вага гігрофітів і гігромезофітів.

Розподіл трав, напівчагарничків і дрібних чагарничків за порівнюваними флористичними групами виявився порівняно рівномірним. Цибулинні геофіти пристосовані у своєму розвитку в основному до світлої фази в житті лісу і щедріші в листяних лісах [5].

Цілком відповідає природі виділених синтаксонів відношення діагностичних видів до родючості ґрунту. Клас Quercus-Fagetea складала мега- і мезотрофи, тоді як у класі Vaccinio-Piceetea абсолютно переважали оліготрофи.

Точнішу характеристику порівнюваних флористичних груп дозволяють отримати екологічні шкали. Отримані за екологічними шкалами Ландольта результати представлені в табл. 2.

Таблиця 2

### Порівняльна характеристика флористичних груп за екологічними шкалами Ландольта

Види	Бали шкали Ландольта				
	Вологість	pH	Родючість	Гумус	Освітлення
1. <i>Actaea spicata</i> L.	4	3	4	3	1
2. <i>Aegopodium podagraria</i> L.	3	3	4	4	2
3. <i>Ajuga reptans</i> L.	3	3	3	3	3
4. <i>Asarum europaeum</i> L.	3	4	3	4	2
5. <i>Betonica officinalis</i> L.	-	-	-	-	-
6. <i>Calamagrostis arundinacea</i> (L.) Roth	3	2	2	3	3
7. <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	3	3	3	2	3
8. <i>Carex pilosa</i> Scop.	3	2	3	3	2

Види	Бали шкали Ландольта				
	Вологість	pH	Родючість	Гумус	Освітлення
9. <i>Convallaria majalis</i> L.	2	4	2	3	2
10. <i>Equisetum sylvaticum</i> L.	4	2	3	3	2
11. <i>Fragaria vesca</i> L.	3	3	3	3	3
12. <i>Galeobdolon luteum</i> Huds.	3	3	3	4	1
13. <i>Geranium sylvaticum</i> L.	3	3	4	3	3
14. <i>Glechoma hederacea</i> L.	3	3	3	3	3
15. <i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh. (= <i>Orobus vernus</i> )	3	4	3	3	2
16. <i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt	3	2	3	4	2
17. <i>Melica nutans</i> L.	2	3	2	3	2
18. <i>Mercurialis perennis</i> L.	3	4	3	3	1
19. <i>Orthilia secunda</i> (L.) House (= <i>Pyrola secunda</i> L.)	3	3	2	4	2
20. <i>Oxalis acetosella</i> L.	3	3	3	4	1
21. <i>Paris quadrifolia</i> L.	3	3	3	4	2
22. <i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	3	3	3	4	2
23. <i>Pulmonaria obscura</i> Dumort.	3	4	3	4	2
24. <i>Rubus saxatilis</i> L.	2	3	2	3	2
25. <i>Solidago virgaurea</i> L. (= <i>S. vulgaris</i> L.)	3	3	3	4	2
26. <i>Stachys sylvatica</i> L.	4	3	4	4	2
27. <i>Stellaria holostea</i> L.	3	2	3	4	2
28. <i>Trientalis europaea</i> L.	4	2	2	4	3
29. <i>Urtica dioica</i> L.	3	3	5	4	3
30. <i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	3	2	2	4	3
31. <i>Vaccinium myrtillus</i> L.	3	1	2	5	2

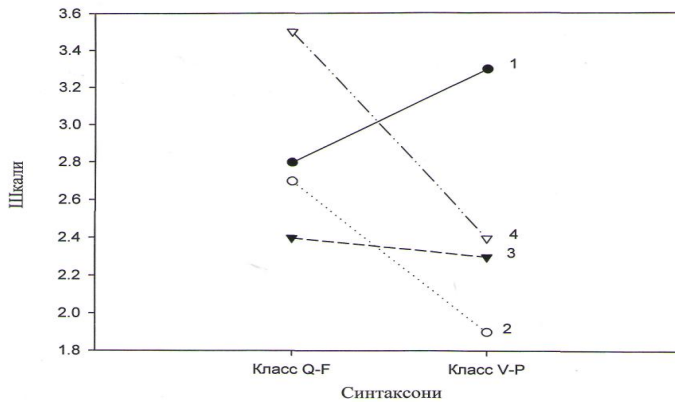
У цілому, при узагальненні флористичних груп лісових фітоценозів у даному регіоні, виявляється, що трав'янисті рослини нижніх ярусів знаходяться в амплітуді зволоження від середньо сухого до вологого, в амплітуді багатства ґрунту – від бідних до середньо багатих, в амплітуді відношення до світла – від тіньових до напівтіньових видів і в амплітуді відношення до температури – добре прогрітих помешкань. Такий розподіл видів цілком відповідає географічному положенню території, її геоморфології і історії використання лісів.

Одночасно встановлено (рис. 2), що екологічні режими в класах *Quercus-Fagetea* і *Vaccinio-Piceetea* досить чітко розрізняються за оцінкою їх екологічного пристосування діагностичних видів рослин. Від класу *Quercus-Fagetea* до класу *Vaccinio-Piceetea* суттєво (на 0,5 шкал Ландольта) підвищується зволоження. Синтаксони класу *Vaccinio-Piceetea* зростають переважно на бідніших ґрунтах (на 0,8) і таким, що погано прогривається (на 1,1). При цьому тренд освітленості на рівні ярусу живого покриву залишається в межах порівнюваних синтаксонів однаковим.

Група поширених видів лісових трав за екологічним статусом займає проміжне положення, що пояснюється їх евритопністю. Для видів рослин цієї групи характерна наявність вегетативного розмноження, поряд із досить ефективним розмноженням генеративним способом. Евритопність і поєднання двох типів розмноження – головні причини широкої представленості репрезентатив цієї групи в різних синтаксонах.

**Висновки.** Таким чином, на основі порівняльного флористичного аналізу встановлена висока флористична біорізноманітність лісових фітоценозів Українського Полісся і гетерогенність їх флори. Показана флористична відмінність двох основних класів рослинності цього регіону і виявлено, що для класу *Quercus-*

Fagetea характерна висока трофність і добра прогрітість при дещо пониженої вологості ґрунту, тоді як для класу Vaccinio-Piceetea головною відмінною особливістю є низька родючість ґрунтів.



**Рис. 2. Тренди чотирьох екологічних чинників:**  
**від класу Quercus-Fagetea до класу Vaccinio-Piceetea**  
 1 – зволоження, 2 – трофність, 3 – освітленість, 4 – температура повітря

Актуальним завданням подальших досліджень залишається вивчення стійкості популяцій лісових трав при відновних лісових сукцесіях на заповідних природних територіях і до антропогенних навантажень у лісах активного господарського використання.

### Бібліографічні посилання

1. Андрієнко Т. Л. Фіторізноманіття Українського Полісся та його охорона / Т. Л. Андрієнко. – К. : Фітосоціоцентр, 2006. – 316 с.
2. Горьшина Т. К. Сравнительно-географический очерк сезонных ритмов развития и фотосинтеза у травянистых растений листопадных лесов / Т. К. Горьшина // Ботан. журн. – 1972. – Т. 57, № 5. – С. 446–456.
3. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста / Ю. А. Злобин. – Сумы : Унив. книга, 2009. – 263 с.
4. Коваленко І. М. Популяції *Vaccinium myrtillus* L. в лісах Деснянсько-Старогутського національного природного парку / І. М. Коваленко // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т. 59, № 5. – С. 535–541.
5. Савоськин И. П. Биологические особенности луковичных геофитов в связи с их экологией в настоящем и прошлом / И. П. Савоськин // Ботан. журн. – 1960. – Т. 45, № 7. – С. 1073–1078.
6. Семенищенков Ю. А. Флористическое разнообразие широколиственных лесов Судость-Деснянского междуречья [Електронний ресурс] / Ю. А. Семенищенков. – 2010. – Режим доступу : <http://eeold.kpfu.ru/conf/botan200/p252.rtf>.
7. Смирнова О. В. Структура травяного покрова широколиственных лесов / О. В. Смирнова. – М. : Наука, 1987. – 207 с.
8. Смирнова О. В. Популяционная организация биоценологического покрова лесных ландшафтов / О. В. Смирнова // Успехи совр. биол. – 1998. – Т. 118, № 2. – С. 148–165.
9. Соломаха В. А. Синтаксономія рослинності України / В. А. Соломаха. – К. : Фітосоціоцентр, 2008. – 296 с.
10. Шеляг-Сосонко Ю. Р. Раритетний ценофонд лісів України: аналіз та категоризація / Ю. Р. Шеляг-Сосонко, П. М. Устименко, С. Ю. Попович // Укр. ботан. журн. – 2002. – Т. 59, № 4. – С. 470–475.
11. Klika J. Nauka o rostlinných společenstvech / J. Klika. – Praha, 1955. – 361 с.
12. Matuszkiewicz W. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski / W. Matuszkiewicz. – Warszawa : PWN, 2001 – 537 s.

Надійшла до редколегії 1.03.2015