

УДК 581.5

## ЭКОЛОГО-ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ИЗУЧЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ *CONVALLARIA MAJALIS* L.)

© 2010 Е.В. Кацовец, Н.М. Матвеев<sup>1</sup>

Показано, что всесторонний анализ флористического состава фитоценоза позволяет выяснить роль изучаемого лекарственного растения во взаимоотношениях с другими видовыми ценопопуляциями, в сложении сообщества, а также охарактеризовать важнейшие режимы биотопа. О перспективах развития лекарственного вида можно судить по возрастной структуре и по типу образуемой им ценопопуляции.

**Ключевые слова:** флористический состав, биотоп, ценопопуляция.

### Введение

Изучение запасов лекарственных растений в природных условиях обычно осуществляется без детального анализа соответствующего растительного сообщества, сопутствующих видовых ценопопуляций, особенностей экологических режимов и ограничивается подсчетом числа особей и определением надземной (реже подземной) фитомассы на единицу площади. Однако это не способствует пониманию участия изучаемого вида (видовой ценопопуляции) в функционировании фитоценоза, во взаимодействии с другими видовыми ценопопуляциями, а также — с биотопом (фитоценогенной средой) и не отражает его устойчивости и перспектив развития [6].

Кроме того, для рационального использования лекарственного растения важно знать его способность к возобновлению после срезки (или выкапывания), а для этого необходимо выяснить тип и возрастную структуру его ценопопуляций [2, 3], которые зависят от эдификатора и особенностей биотопа того или иного растительного сообщества [6]. Поэтому целью данной работы является разработка принципов комплексной оценки лекарственных растений на примере ландыша майского (*Convallaria majalis* L.) как части

<sup>1</sup>Кацовец Евгения Валерьевна (evka\_85@mail.ru), Матвеев Николай Михайлович (ecology@ssu.samara.ru), кафедра экологии, ботаники и охраны природы Самарского государственного университета, 443011, Россия, г. Самара, ул. Акад. Павлова, 1.

из совокупности видовых ценопопуляций, составляющих растительное сообщество.

## Условия и методы исследований

Исследования проводили в естественных лесонасаждениях Красносамарского биомониторингового стационара Самарского государственного университета в долине среднего течения р. Самары (Волжской) в подзоне разнотравно-типчачково-ковыльных степей обыкновенного чернозема [5]. В пределах пробной площади (400 м<sup>2</sup>) осуществляли пересчет древостоя, выявление его сомкнутости и покрытия (по проекциям крон), а также закладывали случайно-регулярным способом по 50 учетных площадок (1 × 1 м), на которых фиксировали виды трав и их проективное покрытие (среднее покрытие определяли как среднеарифметическое из показателей по 50 учетным площадкам), а парциальные побеги ландыша майского подсчитывали с отнесением к соответствующей возрастной группе [3, 4]. Для выявления надземной фитомассы ландыша майского его парциальные побеги срезали с 10 учетных площадок и взвешивали на электронных весах с точностью до 0,01 г в свежем и воздушно-сухом состоянии. Номенклатура видов дана по С.К. Черепанову [7], сведения о принадлежности их к биологическим и экологическим группам — по работе Н.М. Матвеева [4]. Индекс восстановления, индекс возрастности, индекс эффективности, эффективную плотность ценопопуляций ландыша майского рассчитывали по формулам, опубликованным в работах [2–4].

## Результаты и их обсуждение

Рассмотрим для примера конкретное местообитание ландыша майского, в качестве которого выступает естественный осинник на влажноватой супесчаной почве (табл. 1). В его флористическом составе представлено 19 видовых ценопопуляций, связанных своим географическим происхождением с 12 типами ареалов, в том числе с евразийским — 4, евро-западноазиатским — 3 и циркумбореальным — 3. Эдификатором сообщества является осина (*Populus tremula* L.) — евразийского происхождения летне-зеленое дерево с полуажурной кроной [1], фанерофит, анемофил, анемохор, сильвант, мезотроф, мезогигрофит, гелиофит [4]. Она образует насаждение полуосветленной структуры и с участием кустарникового подлеска (*Euonymus verrucosa* Scop., *Chamaecytisus ruthenicus* (Fisch. ex Woloszcz.) Klaskova) формирует, задерживая кронами солнечную радиацию, атмосферные осадки и испарение воды с поверхности почвы, соответствующие световой, тепловой и водный режимы, которые оказывают влияние на развитие травостоя [1, 4, 6, 7]. Важное значение при этом имеют опад и лесная подстилка [1, 4], мощность которой в исследуемом осиннике составляет 1,5 см.

Как видно из табл. 1, в травостое с общим проективным покрытием 100 % доминирует ландыш майский (*Convallaria majalis* L.) и по проектив-

ному покрытию (61,3 %), и по встречаемости (100 %). Подчеркнем, что проективное покрытие косвенно характеризует светоулавливающую (фотосинтезирующую) поверхность видовой ценопопуляции, а встречаемость — равномерность (или неравномерность) горизонтального распределения в фитоценозе. Другие 15 видовых ценопопуляций, представленные в травостое, характеризуются незначительным (от 0,3 до 12,5 %) проективным покрытием, но некоторые из них обладают существенной (от 27 до 57 %) встречаемостью: *Equisetum hyemale* L. > *Heracleum sibiricum* L. > *Seseli libanotis* (L.) Koch = *Carex supina* Wahlenb. > *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce = *Solidago virgaurea* L. Последние могут оказываться конкурентами ландыша при поглощении из почвы воды и питательных элементов, а также солнечной радиации (*Heracleum sibiricum* L., *Seseli libanotis* (L.) Koch).

В сложении исследуемого сообщества из жизненных форм (биоморф) наибольшее участие (доля от общего проективного покрытия) принимают длиннокорневищные травянистые многолетники > деревья > кустарники, по типу опыления — энтомофилы > анемофилы, по типу распространения плодов (семян) — зоохоры > анемохоры, по типу вегетации — летнезеленые (табл. 1 и 2).

В изучаемом нами фитоценозе из климатоморф доминируют фанерофиты и криптофиты (табл. 2). Ландыш майский относится к группе криптофитов. Его зимующие почки располагаются на корневищах, но на поверхности почвы. Они защищены опадом и слоем снега и могут повреждаться в особо морозные и малоснежные зимы.

Как видно из табл. 2, в сложении сообщества преобладают лесные виды (сильванты и сильванты-рудеранты), на долю которых приходится 91,2 % от общего проективного покрытия всех видов, что позволяет охарактеризовать его как "лесной псевдомоноценоз" [1, 4]. Из трофоморф доминируют мезотрофы, это свидетельствует о среднем содержании питательных элементов в корнеобитаемом слое почвы. По фитоиндикационной оценке [4] почву в данном фитоценозе можно охарактеризовать как среднебогатую или среднеплодородную (2 балла).

В составе гигроморф преобладают ксеромезофиты, а также мезогигрофиты. По фитоиндикационной оценке [4] гигротоп (режим увлажнения почвы) характеризуется как влажноватый (2,5 балла), а эдафотоп (почвенно-грунтовые условия) в целом — шифром: 2СП<sub>2,5</sub> — среднеплодородная влажноватая супесь. По соотношению гелиоморф (табл. 2) световой режим в исследуемом сообществе диагностируется [4] как полуосветленный (3 балла). В целом биотоп данного лесного фитоценоза можно охарактеризовать следующим экологическим шифром:

$$\frac{\text{ЛП2СП}_{2,5}}{\text{п/осв(3)-Ш(0,6)}} 10 \text{ Ос.}$$

Таблица 1  
**Биоэкологическая характеристика осинника (сомкнутость 0,6) на склоне от арены  
 к пойме р. Самары (кв. 65) на влажноватой супесчаной почве (пр. пл. 101)**

№ п/п	Вид	Ср. покрытие, %	Встречаемость, %	Ареал	Климаторфы	Биоморфы	Тип вегетации	Тип опыления	Тип распростр. плодов и семян	Ценоморфы	Трофоморфы	Тирпоморфы	Гелиоморфы	Тр	Нд	Лс
1	2 <i>Древостой</i> <i>Populus tremula L.</i>	3 60	4	5 ЕАз	6 Ph (1)	7 Д	8 ЛЗ	9 Анф	10 Анх	11 Sil	12 MsTr (2)	13 MsHgr (3)	14 He(4)	15 6,5	16 14	17 3,5
2	<i>Кустарниковый подлесок</i> <i>Еиопунтус verrucosa Scop.</i>	15		БалкВЕЮЗАЗ	Ph (1)	К	ЛЗ	Энф	3х	Sil	MsTr (2)	Ms(2)	ScHe (3)	6	12	4,5
3	<i>Стаммаесцитис рутеникус</i> (Fisch. ex Woloszcz.) Klatskova'	15		ВЕЗСнб	Ph (1)	К	ЛЗ	Энф	Бл	Sil	OgTr (1)	Ks(0,5)	ScHe (3)	6	9	3
4	<i>Травостой</i> <i>Convallaria majalis L.</i>	61,3	100	ЦирБор	Cr (4)	Дкц	ЛЗ	Энф	3х	Sil	MsTr (2)	KsMs (1,5)	ScHe (3)	4,5	13	5
5	<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	3,7	27	ЕАз	Cr (4)	Ккц	ЛЗ	Энф	Бар	Sil	MsTr (2)	KsMs (1,5)	Sc(1)	7	13	4,5
6	<i>Equisetum hyemale L.</i>	12,5	57	ЦирБор	Ch (2)	Дкц	ВчЗ	Анф	Спор	Sil	MsTr (2)	Ms(2)	HeSc (2)	6,5	13	4,5
7	<i>Carex supina Wahlerb.</i>	2,7	37	ЕЗАЗ	Cr (4)	Дкц	ЛЗ	Анф	Бар	St	OgTr (1)	KsMs (1,5)	He(4)	5	13	7
8	<i>Heracleum sibiricum L.</i>	4,0	40	СрСВЕЗАЗ	Hgr (3)	Сгк	ЛЗ	Энф	Бл Анх	PrRu	MgTr (3)	Ms(2)	He(4)	9	14	4,5
9	<i>Vicia cracca L.</i>	0,8	10	ЕЗСрАЗ	Hgr (3)	Дкц	ЛЗ	Энф	3х	PrRu	MgTr (3)	Ms(2)	He(4)	9	13	3
10	<i>Vicia sepium L.</i>	1,3	13	ЕАз	Hgr (3)	Дкц	ЛЗ	Энф	АМх	SilRu	MgTr (3)	Ms(2)	ScHe (3)	6	13	3

Окончание табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11	<i>Seseli libanotis</i> (L.) Koch	4,3	37	СрВЕЗАз	Нет (3)	Стк	ЛЗ	Энф	Бл	PrRu	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)	7	9	3
12	<i>Thalictrum minus</i> L.	1,3	2	ЕАз	Нет (3)	Стк	ЛЗ	Анф Энф	Бл Анх	Pr	MgTr (3)	KsMs (1,5)	He (4)	7	10	3,5
13	<i>Solidago virgaurea</i> L.	2,6	27	ЕЗАз	Нет (3)	Ккц	ЛЗЗ	Энф	Анх	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	ScHe (3)	4,5	11	4,5
14	<i>Trifolium alpestre</i> L.	2,0	17	ЕЮЗАз	Нет (3)	Дкц	ЛЗ	Энф	Анх Зх	Pr	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)	14	9	3
15	<i>Origanum vulgare</i> L.	0,3	7	ЦирБор	Нет (3)	Дкц	ЛЗЗ	Энф	Бл	Sil	MgTr (3)	KsMs (1,5)	ScHe (3)	7	10	2
16	<i>Gegenium sanguineum</i> L.	1,2	10	ЕКав	Нет (3)	Ккц	ЛЗ	Энф	АМх Зх	Sil	MsTr (2)	Ms (2)	HeSc (2)	6	10	4,5
17	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	0,3	3	ЕСибЮЗАз	Нет (3)	Стк	ЛЗ	Энф	Анх	Pr	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)	5	11	3,5
18	<i>Geum urbanum</i> L.	0,4	3	САфЕЗАз	Нет (3)	Ккц	ЛЗЗ	Энф	Зх	SilRu	MgTr (3)	Ms (2)	ScHe (3)	6	14	4
19	<i>Asparagus officinalis</i> L.	1,3	17	ЕЗАз	Ст (4)	Ккц	ЛЗ	Энф	Зх	Pr	MsTr (2)	KsMs (1,5)	He (4)	11	9	3

**Примечание.** Аралы: ЕАз – евразийский, ЕЗАз – евро-западноазиатский, ЕКАв – евро-кавказский, ЕЗСрАз – евро-западносреднеазиатский, ЕЮЗАз – евро-югозападноазиатский, ЕСибЮЗАз – евро-сибирско-югозападноазиатский, ВЕЗСиб – восточноевро-западносибирский, БалВЕЮЗАз – балканско-восточноевро-югозападноазиатский, СрСВЕЗАз – среднесеверо-восточноевро-западноазиатский, СрВЕЗАз – средне-восточноевро-западноазиатский, САФЕЗАз – североафро-евро-западноазиатский, ЦирБор – циркумбореальный; **Климаторфы:** Ph – фанерофит, Sh – хамефит, Нет – гемикриптофит, Ст – криптофит; **Биоморфы:** Д – дерево, К – кустарник, Стк – стержнекорневой, Дкц – длиннокорневичный, Ккц – короткокорневичный; **Тип вегетации:** ЛЗ – летнезеленый, ЛЗЗ – летнезимнезеленый, ВчЗ – вечнозеленый; **Тип опыления:** Анф – анемофил, Энф – энтомофил; **Тип распространения плодов (семян):** Спор – спорное, Анх – анемохор, АМх – автотомохор, Бар – барохор, Бл – баллист, Зх – зоохор; **Ценоморфы:** St – степант, Pr – пратант, PrRu – пратант-рудерант, Sil – силвант, SilRu – силвант-рудерант; **Трофоморфы:** OgTr – олиготроф, MsTr – мезотроф, MgTr – метатроф; **Гигроморфы:** Ks – ксерофит, KsMs – ксеромезофит, Ms – мезофит, MsHgr – мезогигрофит; **Гелиоморфы:** He – гелиофит, ScHe – сциогелиофит, HeSc – гелиосциофит, Sc – сциофит; **цифры в скобках 0** – баллы; **Tr, Hd, Lc** – отношение к солевому, водному, световому режиму по Д.Н. Цыганову [8].

Таблица 2

**Экобиоморфный состав осинника на супесчаной влажноватой почве**

Биологические группы	Доля участия, %	Экологические группы	Доля участия, %
<b>Биоморфы</b>		<b>Климаморфы</b>	
Деревья — Д	31,6	Фанерофиты — Ph (1)	47,4
Кустарники — К	15,8	Хамефиты — Ch (2)	6,6
Стержнекорневые травянистые многолетники — Стк	5,2	Гемикриптофиты — Hcr (3)	9,7
Длиннокорневищные травянистые многолетники — Дкщ	42,6	Криптофиты — Cr (4)	36,3
Короткокорневищные травянистые многолетники — Ккщ	4,8	<b>Ценоморфы</b>	
		Сильванты и сильванты-рудеранты (Sil+SilRu)	91,2
<b>По типу опыления</b>		Степанты (St)	1,4
Анемофилы — Анф	40	Пратанты и пратанты-рудеранты (Pr+PrRu)	7,4
Энтомофилы — Энф	60	<b>Трофоморфы</b>	
		Олиготрофы — OgTr (1)	9,3
		Мезотрофы — MsTr (2)	86,4
<b>По типу распространения плодов (семян)</b>		Мегатрофы — MgTr (3)	4,3
Анемохоры — Анх	38	<b>Гигроморфы</b>	
Зоохоры — Зх	44	Ксерофиты — Ks (0,5)	7,9
Баллисты — Бл	8	Ксеромезофиты — KsMs (1,5)	40,6
Барохоры — Бар	6	Мезофиты — Ms (2)	19,9
Автомеханохоры — Амх	4	Мезогигрофиты — MsHgr(3)	31,6
		<b>Гелиоморфы</b>	
<b>По типу вегетации</b>		Сциофиты — Se (1)	3,7
Летнезеленые — ЛЗ	91,7	Гелиосциофиты — HeSc (2)	13,7
Летнезимнезеленые ЛЗЗ	1,7	Сциогелиофиты — ScHe (3)	65,9
Вечнозеленые — ВчЗ	6,6	Гелиофиты — He (4)	16,7

Осинник (10 0с) полуосветленной (п/осв) структуры, в полуосветленном (3 балла) световом режиме в стадии изреживания (III) с сомкнутостью древостоя 0,6 на луговой (ЛП) среднебогатой (2) супесчаной (СП) влажноватой (2,5) почве.

Очевидно, что изучаемое нами лекарственное растение *Convallaria majalis* L. — сильвант, мезотроф, ксеромезофит, сциогелиофит (табл. 1) находится в биотопе осинника в благоприятных для него условиях.

Таблица 3

**Состав возрастных групп в ценопопуляции ландыша майского в осиннике на супесчаной влажноватой почве**

Возрастные группы	Число парциальных побегов на 50 м <sup>2</sup>	Доля участия, %
Проростки (p)	0	0
Ювенильные (j)	27	5,6
Имматурные (jm)	58	12,1
Виргинильные (v)	289	60,3
Генеративные (g)	105	22
Субсенильные (ss)	0	0
Сенильные (s)	0	0
Всего:	479	100

Как видно из табл. 3, в составе его ценопопуляции преобладают виргинильные парциальные побеги, развивающиеся из длинного, разветвленного корневища. Отсутствие проростков свидетельствует о подавленности семенного возобновления, хотя наличие ювенильных и имматурных побегов отражает достаточно интенсивное вегетативное размножение ценопопуляции. Подобное развитие свойственно многим длиннокорневищным лесным травянистым видам, формирующим ценопопуляции в лесах Восточной Европы [7]. В исследуемой ценопопуляции довольно много (22 %) генеративных парциальных побегов. Отсутствие субсенильных, сенильных и отмирающих парциальных побегов свидетельствует о молодости ценопопуляции. Это подтверждают величины индекса восстановления ( $J_v = 3,56$ ) и индекса возрастности ( $J_{воз} = 0,18$ ). Первый указывает, что каждый генеративный побег может быть замещен 3,56 новыми, а второй, изменяющийся от 0 до 1 (чем больше значение, тем старше ценопопуляция), свидетельствует, что до старения — далеко. Индекс эффективности ( $\omega = 0,49$ ) отражает энергетическую нагрузку на среду, оказываемую одной "средней" особью (парциальным побегом), а эффективная плотность ( $M_e = 4,79$ ) — нагрузку ценопопуляции на 1 м<sup>2</sup>. С учетом рассчитанных нами величин индекса возрастности и индекса эффективности исследуемая ценопопуляция ландыша характеризуется (по Л.А. Животовскому [2]) как "нормальная молодая".

Изучение запасов надземной фитомассы ландыша в обследованном осиннике показало, что в свежем состоянии она составляет в среднем  $170,0 \pm 36,0$ , а в воздушно-сухом —  $41,6 \pm 7,6$  грамма на 1 м<sup>2</sup>. Ее при-

родная влажность (свободная вода) достигает 75,3 %. Для определения допустимого изъятия (срезки) надземной фитомассы в лекарственных целях необходимы дополнительные исследования.

## Заключение

Используя всесторонний анализ флористического состава фитоценоза, можно охарактеризовать участие лекарственного растения в функционировании сообщества во взаимодействии с другими видовыми ценопопуляциями, а также оценить конкретные условия биотопа. Для выявления перспектив развития исследуемого лекарственного вида необходимо изучить возрастную структуру и тип образуемой им ценопопуляции в соответствующем биотопе.

## Литература

- [1] Бельгард А.Л. Степное лесоведение. М.: Лесн. пром-ть, 1971. 336 с.
- [2] Животовский Л.А. Онтогенетические состояния, эффективная плотность и классификация популяций растений // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
- [3] Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК "Ланар", 1995. 224 с.
- [4] Матвеев Н.М. Биоэкологический анализ флоры и растительности (на примере лесостепной и степной зоны). Самара: Изд-во "Самарский университет", 2006. 311 с.
- [5] Матвеев Н.М. Красносамарский лесной массив как перспективная особо охраняемая природная территория в степной зоне Заволжья // Самарская Лука: бюллетень. Самара: Изд-во Самарского науч. центра РАН, 2009. Т. 18. № 4. С. 131–134.
- [6] Цыганов Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов. М.: Наука, 1983. 197 с.
- [7] Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб.: Мир и семья-95, 1995. 992 с.

Поступила в редакцию 16/IV/2010;  
в окончательном варианте — 16/IV/2010.



**SOME NEW APPROACHES TO THE STUDY OF  
MEDICAL PLANTS (ON THE EXAMPLE  
OF *CONVALLARIA MAJALIS* L.)**

© 2010 E.V. Katsovets, N.M. Matveev<sup>2</sup>

It is shown that comprehensive analysis of vegetable composition of phytocenosis makes it possible to understand the role of reseaching medical plant in its relations with other specific cenopopulations, in the structure of community and also characterize the most important conditions of biotope. It is possible to judge about the prospects of development of medicinal kind on an age structure and on a type of cenopopulation formed by them.

**Key words:** vegetable composition, biotope, cenopopulation.

Paper received 16/IV/2010.

Paper accepted 16/IV/2010.

---

<sup>2</sup>Katsovets Evgenia Valerievna ([evka\\_85@mail.ru](mailto:evka_85@mail.ru)), Matveev Nikolai Mihailovich ([ecology@ssu.samara.ru](mailto:ecology@ssu.samara.ru)), Dept. of Ecology, Botany and the Reservation of Nature, Samara State University, Samara, 443011, Russia.