

Ю.В. Ибатулина

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *FESTUCA VALESIIACA* GAUDIN В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

ценопопуляция, возрастной спектр, возрастное состояние, онтогенез

Растительные ценопопуляции характеризуются показателями жизненного состояния, численности, форм самоподдержания, вариантами онтогенеза особей, которые определяют их структуру, положение в сообществе, устойчивость [3]. Эколого-биологические характеристики видов, особенно возрастная структура ценопопуляций, особенности онтогенеза, плотность, – чувствительные индикаторы их современного состояния в разных условиях природной среды и антропогенного воздействия [2]. Реакции ценопопуляций на воздействие различных факторов представляют интерес для изучения популяционных механизмов приспособления к меняющимся условиям существования [4]. Это позволяет оценить реальную степень угрозы существованию вида и разработать соответствующий режим охраны и восстановления ценопопуляций [6].

Целью данной работы является анализ современного состояния ценопопуляций *Festuca valesiaca* Gaudin на основе изучения возрастной структуры, темпов прохождения онтогенеза особями, плотности ценопопуляций в зависимости от режима использования.

Объектами исследования были ценопопуляции *Festuca valesiaca* – одного из основных эдификаторов и доминантов степных фитоценозов юго-востока Украины. Исследование возрастного состава, плотности ценопопуляций проводили в типичных экотопах Донецкой области, охватывающих разнообразие условий обитания вида, отличающиеся между собой растительным и почвенным покровом, режимом использования в следующих местонахождениях: ботанический заказник местного значения “Ларинский” (южная окраина г. Донецка), с. Богородичное (Славянский р-н), ботанический памятник природы “Балка Сухая” (Ясиноватский р-н), урочище “Песковатый лес” (окрестности г. Ясиноватая), урочище “Балка Скелевая” (с. Ильинка Енакиевский горсовет), урочище “Грачѳв лес” (Ясиноватский р-н), регионально-ландшафтнѳный парк “Клебан-Бык” (Константиновский р-н).

В заказнике “Ларинский”, который был создан в 2002 г. продолжается интенсивный выпас крупного рогатого скота, приведший к глубоким изменениям в составе и структуре фитоценозов, выражающихся в формировании дигрессивных фитоценозов (вторая стадия пастбищной дигрессии). Доминирование принадлежит *F. valesiaca*. В окрестностях с. Богородичное, где степная растительность также подвергается значительной дигрессии, исследования осуществляли на меловых склонах. Антропогенная нагрузка привела к образованию сбѳйных участков, для которых характерны молочайные и грудничиевые фитоценозы, в которых *F. valesiaca* чаще всего играет роль субдоминанта.

Меньшей антропогенной трансформации подверглись фитоценозы на склонах ботанического памятника природы “Балка Сухая”, где осуществляется умеренный выпас, что привело к некоторому увеличению численности пасторальных видов и к изменению в составе доминантов: абсолютное доминирование в фитоценозах, которые находятся на первой стадии дигрессии, принадлежит *F. valesiaca*.

В урочище “Песковатый лес” исследования проводили в средней части южного склона (псаммофитный вариант степи). Изученные сообщества подверглись слабой антропогенной

трансформации. Здесь ещё значительна роль некоторых видов ковыля, в частности *Stipa capillata* L., однако ведущее место принадлежит – *F. valesiaca*. Подобные фитоценозы ближе других степных сообществ стоят к коренным типчаково-ковыльным фитоценозам, но имеют дигратогенное происхождение и характеризуют начальные звенья дигрессии степной растительности [7].

Степная растительность в окрестностях с. Ильинка относится к петрофитному варианту типчаковых травостоев (плакор). Почти уничтожены ковыльники, основным доминантом таких растительных сообществ (первая стадия дигрессии) является *F. valesiaca*.

Участок степной растительности возле урочища “Грачёв лес” практически уничтожен из-за распашки, частично занят лесонасаждениями, но само растительное сообщество подверглось слабой антропогенной трансформации. Также в региональном ландшафтном парке “Клебан-Бык”, где поддерживается режим запрета выпаса, исследованный участок степной растительности (псаммофитный вариант) характеризуется слабой степенью антропогенной трансформации.

При оценке жизненности ценопопуляций использовали следующие признаки: 1) возрастной спектр; 2) темпы развития особей; 3) плотность ценопопуляций. При определении возрастных состояний, возрастной структуры использовали материалы по онтогенезу [1], общепринятые методики и индексацию возрастных состояний, предложенную А.А. Урановым: р1 – всходы, j – ювенильные особи, im – имматурные, v – виргинильные, g₁ – молодые генеративные, g₂ – зрелые генеративные, g₃ – старые генеративные, ss – субсенильные, s – сенильные [8, 9, 10]. Учёт численности и изучение возрастной структуры ценопопуляций проводили методом пробных площадей при маршрутных обследованиях.

Возрастные спектры ценопопуляций *Festuca valesiaca*, которые произрастают в разных условиях среды, характеризуются зависимостью от фитоценологических и антропогенных факторов. Эти спектры несколько варьируют из-за неполноты спектров, численности отдельных возрастных групп, хотя общей их закономерностью является преобладание взрослых генеративных особей. Свойственная большинству ценопопуляций неполноценность спектров выражается в отсутствии пре- и постгенеративных групп и кроется в особенностях онтогенеза, характер которого изменяется в зависимости от эколого-ценотических и антропогенных влияний. Выпас и рекреация, как правило, приводят к выпадению из возрастного состава ценопопуляций постгенеративных особей, что связано с усилением отмирания особей данных возрастных уровней, приводящим к омоложению ценопопуляций (ассоциация *Crinitaria villosa* + *Festuca valesiaca*, рис. 1, А). Омоложение ценопопуляции связано с тем, что растения не проходят до конца онтогенез, а так как этот процесс сопровождается и снижением жизненности особей, он ведёт к ослаблению ценопопуляций и постепенному выпадению вида из фитоценоза. Омоложение обусловлено усилением пастбищной нагрузки. Кроме того, отсутствуют группы ювенильных и имматурных растений, что говорит о неблагоприятных условиях для прорастания и закрепления молодых особей. Отмеченные тенденции омоложения характерны для ценопопуляций плотнoderновинных злаков в сукцессивных вариантах растительных сообществ и могут быть использованы как критерии определения степени пастбищной нагрузки. Менее сильный выпас не приводит к существенным изменениям возрастного спектра. Так, остальные ценопопуляции *F. valesiaca* характеризуются правосторонними спектрами, в которых преобладают зрелые генеративные растения, но сильное антропогенное воздействие проявилось в значительном снижении плотности (табл. 1). Если судить о благополучии вида по структуре его ценопопуляций и плотности, то наилучшим следует признать состояние ценопопуляции *F. valesiaca* в ассоциациях *Festuca valesiaca* + *Crinitaria villosa* – *Caragana frutex* и *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia* + *Teucrium polium*. Показателем благоприятных условий для данных ценопопуляций служит небольшой процент молодых вегетативных растений и высокое участие

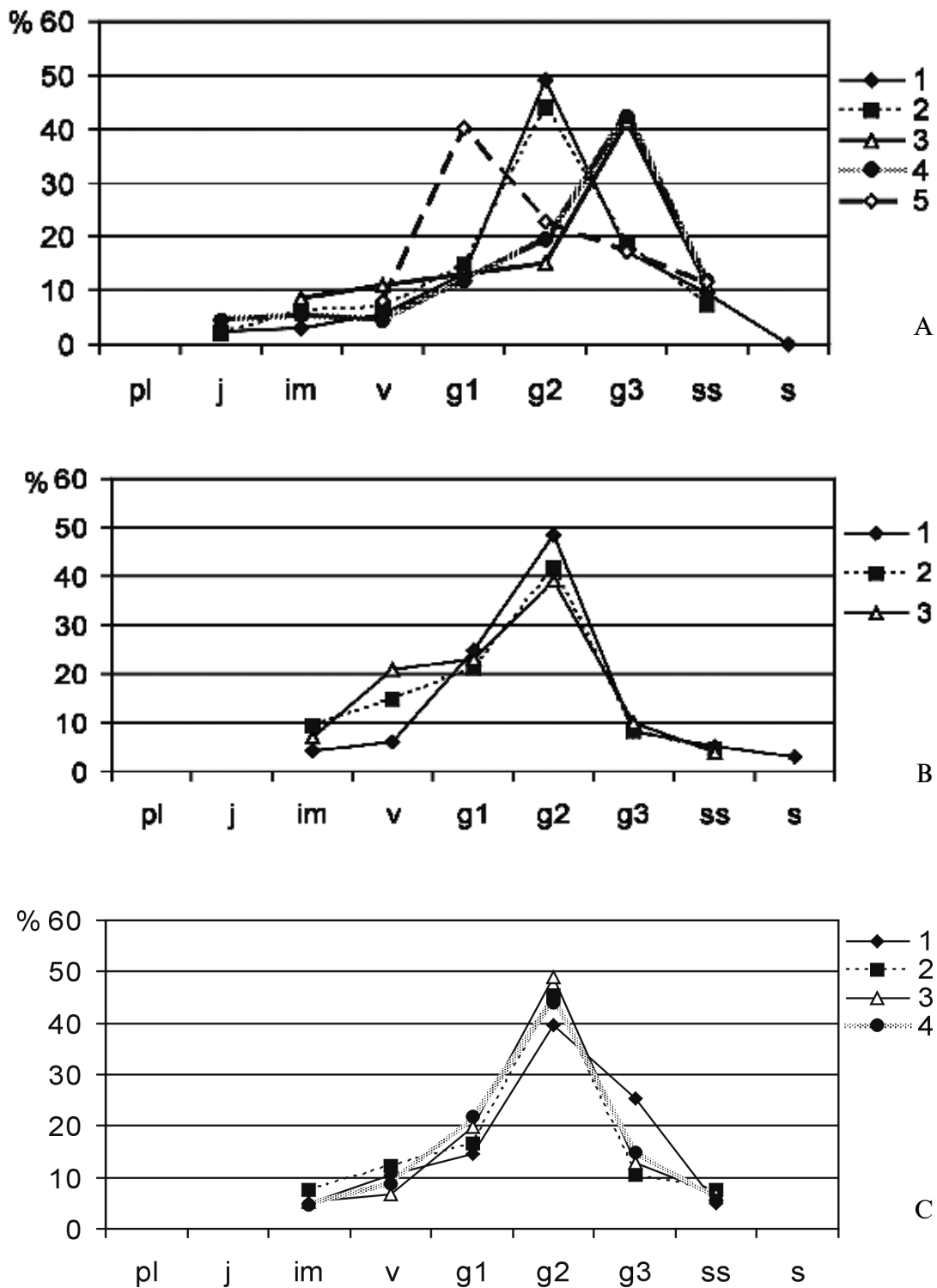


Рис. 1. Возрастные спектры ценопопуляций *Festuca valesiaca* в антропогенно трансформированных степных фитоценозах:

А - заказник "Ларинский", ассоциации 1 - *Festuca valesiaca* + *Crinitaria villosa* - *Caragana frutex*, 2 - *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia* + *Teucrium polium*, 3 - *Stipa capillata* + *Festuca valesiaca* - *Caragana frutex*, 4 - *Stipa capillata* + *Festuca valesiaca* + *Cleistogenes squarrosa*, 5 - *Crinitaria villosa* + *Festuca valesiaca*; В - с. Богородичное, ассоциации 1 - *Euphorbia sigueriana* + *Crinitaria villosa*, 2 - *Crinitaria villosa* - *Caragana frutex*, 3 - *Festuca valesiaca* + *Festuca rupicola* + *Thymus dimorphus*; С - "Балка Сухая", ассоциации 1 - *Festuca valesiaca* + *Stipa capillata* - *Caragana frutex*, 2 - *Festuca valesiaca* + *Stipa capillata* + *Bromopsis riparia*, 3 - *Festuca valesiaca* + *Crinitaria villosa*, 4 - *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia* + *Stipa capillata*

Таблица 1. Плотность ценопопуляций *Festuca valesiaca* Gaudin в антропогенно трансформированных степных фитоценозах (2003 г.)

Местонахождение	Тип антропогенного воздействия	Ассоциация	Плотность, экз./м ²
Заказник “Ларинский”	Сильный выпас	<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Crinitaria villosa</i> - <i>Caragana frutex</i>	10,1 ± 0,5
		<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Bromopsis riparia</i> + <i>Teucrium polium</i>	9,4 ± 0,6
		<i>Stipa capillata</i> + <i>Festuca valesiaca</i> - <i>Caragana frutex</i>	2,8 ± 0,4
		<i>Stipa capillata</i> + <i>Festuca valesiaca</i> + <i>Cleistogenes squarrosa</i>	4,6 ± 0,6
		<i>Crinitaria villosa</i> + <i>Festuca valesiaca</i>	4,4 ± 0,5
с. Богородичное	Загрязнение от строительства, сильная рекреация, сильный выпас	<i>Euphorbia sigueriana</i> + <i>Crinitaria villosa</i>	5,0 ± 0,6
		<i>Crinitaria villosa</i> - <i>Caragana frutex</i>	5,4 ± 0,5
		<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Festuca rupicola</i> + <i>Thymus dimorphus</i>	6,8 ± 0,4
“Балка Сухая”	Умеренный выпас	<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Stipa capillata</i> - <i>Caragana frutex</i>	12,5 ± 1,3
		<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Stipa capillata</i> + <i>Bromopsis riparia</i>	8,6 ± 0,8
		<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Crinitaria villosa</i>	9,6 ± 0,8
		<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Bromopsis riparia</i> + <i>Stipa capillata</i>	13,7 ± 0,9
Урочище “Песковатый лес”	Слабая рекреация, слабый выпас, загрязнение от автодорог	<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Koeleria sabuletorum</i>	15,6 ± 1,7
		<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Potentilla schurii</i>	11,3 ± 0,9
		<i>Calamagrostis epigeios</i> + <i>Koeleria cristata</i>	3,4 ± 1,3
“Балка Скелевая”	Умеренный выпас, слабая рекреация	<i>Stipa capillata</i> + <i>Festuca valesiaca</i>	8,2 ± 1,5
		<i>Festuca valesiaca</i> - <i>Caragana frutex</i>	18,6 ± 3,6
		<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Thymus dimorphus</i>	13,7 ± 1,2
Парк “Клебан-Бык”	Слабая рекреация	<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Filipendula vulgaris</i> + <i>Thymus dimorphus</i>	14,3 ± 1,3
		<i>Festuca valesiaca</i> + <i>Koeleria sabuletorum</i>	7,3 ± 1,2
Урочище “Грачёв лес”	Слабая рекреация	<i>Koeleria sabuletorum</i> + <i>Festuca valesiaca</i> <i>Festuca valesiaca</i> + <i>Bromopsis riparia</i>	7,2 ± 1,4 7,2 ± 0,7

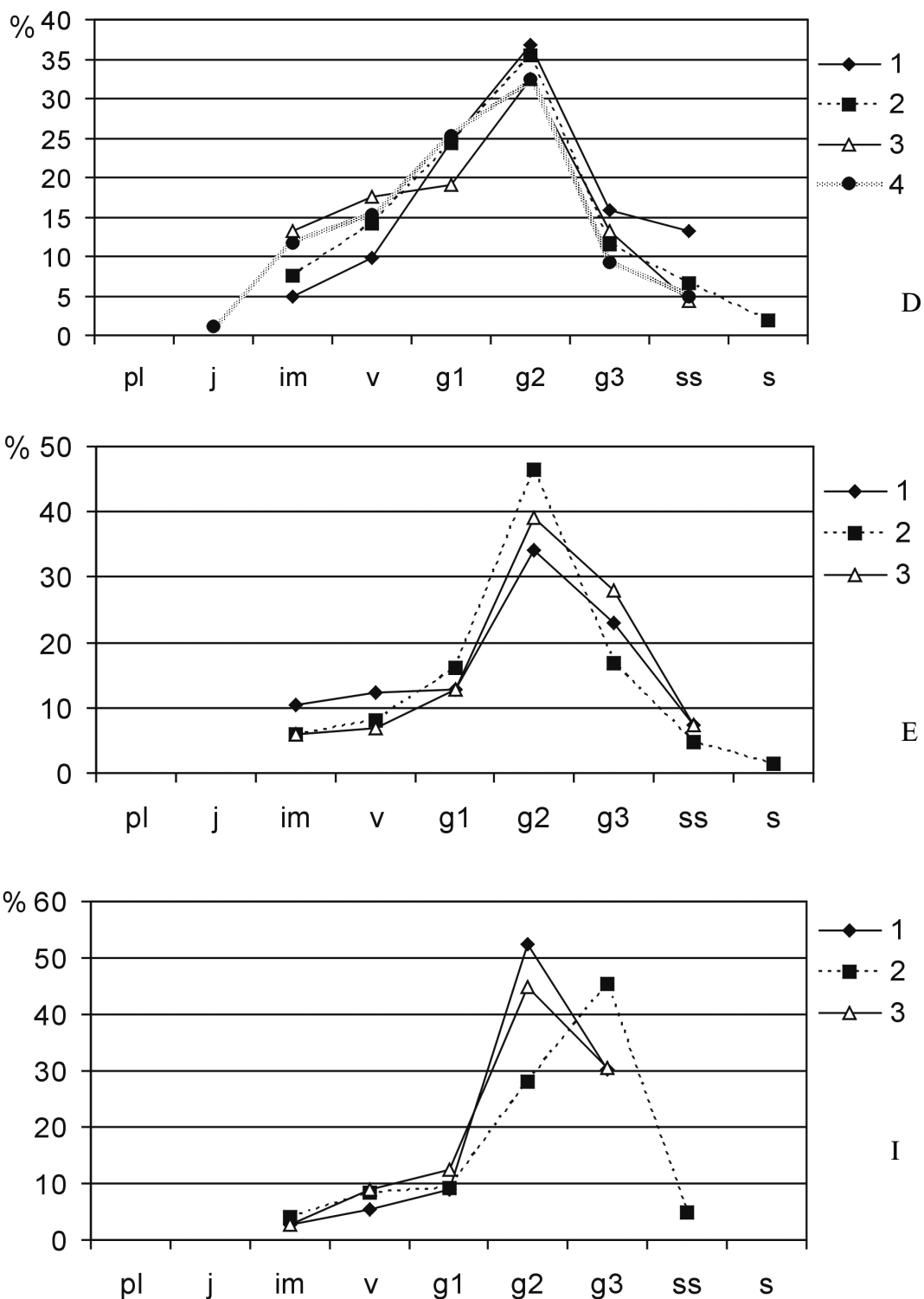


Рис. 2. Возрастные спектры ценопопуляций *Festuca valesiaca* в антропогенно трансформированных степных фитоценозах:

D - урочище "Песковатый лес", ассоциации 1 - *Festuca valesiaca* + *Koeleria sabuletorum*, 2 - *Festuca valesiaca* + *Potentilla schurii*, 3 - *Calamagrostis epigeios* + *Koeleria cristata*, 4 - *Stipa capillata* + *Festuca valesiaca*; E - "Балка Скелевая", 1 - *Festuca valesiaca* - *Caragana frutex* 2 - *Festuca valesiaca* + *Thymus dimorphus* 3 - *Festuca valesiaca* + *Filipendula vulgaris* + *Thymus dimorphus*; I - региональный ландшафтный парк "Клебан-Бык" и урочище "Грачёв лес", ассоциации 1 - *Festuca valesiaca* + *Koeleria sabuletorum*, 2 - *Koeleria sabuletorum* + *Festuca valesiaca*, 3 - *Festuca valesiaca* + *Bromopsis riparia*

в ценопопуляции генеративных особей, что говорит о быстром прохождении особями ранних стадий онтогенеза. Данным ценопопуляциям присуща высокая плотность, что свидетельствует о хорошей адаптации к условиям существования и прочном положении вида в сообществах. Хозяйственная деятельность вызвала омоложение в ценопопуляциях *F. valesiaca* в сильно трансформированных фитоценозах в окрестностях с. Богородичное. При этом отмечено сильное снижение плотности и перемещение максимума на зрелые генеративные растения, что обусловило переход спектра от симметричного к левостороннему за счёт исчезновения из состава сенильной группы и сокращения доли старых генеративных и субсенильных особей (ассоциации *Crinitaria villosa* – *Caragana frutex*, *Festuca valesiaca* + *Festuca rupicola* + *Thymus dimorphus*, рис. 1, В).

Изменения в возрастных спектрах, плотности ценопопуляций *F. valesiaca* в фитоценозах на слабо нарушенных участках зависят, вероятно, в большей степени от эколого-ценотических условий, чем от антропогенных факторов. Наименьшей антропогенной нагрузке подвержена степная растительность в региональном ландшафтном парке “Клебан-Бык” (рис. 2, I), но и здесь отмечено выпадение из состава субсенильной и сенильной групп, что говорит о невозможности нормального завершения онтогенеза в данных условиях, хотя эти ценопопуляции и характеризуются разнообразным возрастным составом. Однако данным ценопопуляциям присуща высокая плотность, что обеспечивает устойчивое положение их в фитоценозах (табл. 1). Подобная картина отмечается и в ценопопуляциях *F. valesiaca* в сообществах возле урочища “Грачёв лес” (рис. 2, I).

Слабому и умеренному антропогенному воздействию подвержена степная растительность, соответственно, в балках “Скелевая” (рис.2, Е), “Сухая” (рис. 1, С) и урочище “Песковатый лес” (рис. 2, D). Они относятся к нормальным с максимумом на зрелых генеративных особях. Большинство из данных ценопопуляций сохраняет правосторонний спектр, характеризуются быстрыми темпами прохождения особями онтогенеза, разнообразием возрастного состава. Более сильное омоложение ценопопуляций *F. valesiaca* отмечено в фитоценозах в урочище “Песковатый лес”, выраженное в симметричности спектров и исчезновении сенильной группы из их состава. Это, с одной стороны, может быть связано с усилением отмирания старых особей, характеризующихся низкой жизненностью по сравнению с особями генеративных групп, с другой – с замедлением темпов онтогенетического развития. Тенденция к увеличению продолжительности всего онтогенеза и отдельных возрастных состояний особей, особенно с низким уровнем жизненности, может быть связана не только с ухудшением эколого-ценотических условий, но и отрицательным влиянием антропогенной нагрузки. Тем не менее, увеличение продолжительности онтогенеза, связанное с уменьшением жизненного уровня особей, которые осуществляют контроль за экологической нишей, обеспечивает устойчивость ценопопуляций *F. valesiaca* в фитоценозах за счёт уменьшения энергетических затрат на самоподдержание, обеспечивает длительное функционирование вида под воздействием данных эколого-ценотических и антропогенных факторов и является одним из способов адаптации к ним [3, 5]. Изменение темпов развития создает более широкий диапазон различий между особями, поддерживая разнообразие возрастного состава [2], что важно при отсутствии возобновления.

Таким образом, исследованные ценопопуляции *F. valesiaca* относятся к нормальным, их возрастной состав разнообразный, они характеризуются высокой плотностью, что является признаком хорошего жизненного состояния, а это позволяет эффективно использовать жизненное пространство, оказывая сильное влияние на остальные составляющие сообществ. Возрастная структура ценопопуляций устойчива в широком диапазоне эколого-ценотических

условий, глубокие изменения которой возможны при сильных антропогенных или природных воздействиях, особенно заметные изменения вызывают сильные выпас и рекреация. Снятие большой антропогенной нагрузки позволит снизить тенденцию к омоложению и позволит ценопопуляциям восстановить исходное состояние.

1. Борисова И.В., Попова Т.А. Возрастные этапы формирования дерновины степных злаков // Ботан. журн. - 1971. - 56, № 5. - С. 619-626.
2. Воронцова Л.И., Заугольнова Л.Б. Мультивариантность развития особей в течение онтогенеза и её значение в регуляции численности и состава ценопопуляций растений // Журн. общей биологии. - 1978. - № 4. - С. 555-561.
3. Жиляев Г.Г., Царик И.В. Структура популяций травянистых растений в растительных сообществах Карпат // Ботан. журн. - 1988. - 74, № 1. - С. 88-95.
4. Заугольнова Л.Б. Влияние засухи на ценопопуляции некоторых степных растений // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биологии. - 1979. - № 2. - С. 103-111.
5. Климишин А.С. К изучению динамики ценопопуляций лесных растений Карпат // Динамика ценопопуляций травянистых растений - Киев: Наук. думка, 1987. - С. 69-79.
6. Кричфалуший В.В. Структура и плотность ценопопуляций нарцисса узколистного (*Narcissus angustifolius* Curt.) в Карпатах // Экология. - 1988. - № 5. - С. 32-37.
7. Ткаченко В.С., Костылёв А.В. Фитоэкологические аспекты гидромелиораций северо-западного Причерноморья. - Киев: Наук. думка, 1985. - 196 с.
8. Уранов А.А. Жизненное состояние вида в растительном сообществе // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биологии. - 1960. - № 3. - С. 77-92.
9. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биологии. - 1969. - № 1. - С. 119-134.
10. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). - М.: Наука, 1976. - 216 с.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Получено 15.04.2004

УДК: 581. 526. 53: 581. 55: 582. 542. 1

СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *FESTUCA VALESIIACA* GAUDIN В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Ю.В. Ибатулина

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Представлена характеристика степных участков, на которых проводили сбор материала. Определены плотность, возрастная структура и тип ценопопуляций *Festuca valesiaca* Gaudin – доминирующего вида, одного из эдификаторов степных фитоценозов. Исследована изменчивость возрастного состава ценопопуляций плотнодерновинного злака в зависимости от степени антропогенной нагрузки. Возрастная структура данного вида устойчива в широком диапазоне эколого-ценотических условий, глубокие изменения её возможны при сильных антропогенных и природных воздействиях.

UDC: 581. 526. 53: 581. 55: 582. 542. 1

THE STATE OF *FESTUCA VALESIIACA* GAUDIN CENOPOPULATIONS DEPENDING UPON USAGE REGIMEN

Ju.V.Ibatulina

The Donetsk Botanical Gardens, Nat. Acad. Sci. of Ukraine

The article represents a characteristic of steppe sites where material collections were conducted. Density, age structure and type of *Festuca valesiaca* Gaudin cenopopulations, dominant species, one of the edifiers of steppe phytocenoses have been determined. The variability of age structure of dense-cespitate graminoid cenopopulations, depending upon anthropogenic load, has been investigated. The age structure of the given species cenopopulations is stable within wide diapason of ecologic-and-coenotic conditions, its deep changes being possible under considerable anthropogenic and natural impact.