

Ю.В. Ібатуліна

ПОПУЛЯЦІЙНІ ПАРАМЕТРИ *KOELERIA CRISTATA* (L.) PERS. ЯК БІОІНДИКАТОРИ СТАНУ СТЕПОВИХ ФІТОЦЕНОЗІВ

фітоценоз, резерватогенна сукцесія, ценопопуляція, вікова структура, віталітетна структура, просторова структура, щільність, південний схід України

Вступ

Зміни в організації фітоценозів, у тому числі степових, здійснюються не тільки під впливом еколого-фітоценотичних умов, але і внаслідок антропогенного навантаження. Накопичено різноманітний матеріал в галузі дослідження різних антропогенних чинників, у тому числі випасання та вогню, на рослинний покрив. Їхня дія може здійснювати як сприятливий, так і негативний вплив (залежно від інтенсивності) на рослинні угруповання в цілому і на окремі види рослин [2, 8, 13, 14]. Так, помірне випасання є обов'язковим фактором, який приймає участь у формуванні і підтриманні фітоценозів, але його посилення призводить до деградації рослинного покриву [8, 16, 17]. Виключення такого фактору викликає не «консервування» певних «еталонних» степових угруповань, а навпаки, значну трансформацію їх, що відбувається дуже швидко [11, 15]. Це призводить до формування у багатьох випадках монодомінантних кореневищно-злакових угруповань [1, 9].

Зміни структурно-функціональної організації ценопопуляцій є надійним показником сукцесійних перетворень фітоценозів [10]. Через деструктивні перетворення у ценопопуляціях степових видів, у тому числі і тих, що складають основу фітоценозів, здійснюється порушення їхньої структурно-функціональної організації, і тим самим змінюється організація, зовнішній вигляд рослинних угруповань. Зникнення із складу ценозів едифікаторів викликає і перебудову структури ценопопуляцій більш толерантних до подібних змін степових видів-супутників, для яких ценозоутворювачі створюють середовище існування [5, 9].

Неоднозначність і складний характер реакцій організмів, ценопопуляцій, рослинних угруповань на зміни середовища існування призвело до розвитку такого напрямку як біоіндикація, яка базується на результатах моніторингу відповідних екосистем. Стеження за змінами структури ценопопуляцій – один з напрямків екологічного моніторингу. Оцінювання стану і встановлення трендів розвитку ценопопуляцій повинні базуватися на уявленнях про якість і особливості функціонування ценопопуляційних систем [4, 7, 9].

Мета досліджень

Мета роботи – виявити особливості популяційних параметрів *Koeleria cristata* (L.) Pers., використання яких у якості біоіндикаторів стану степових фітоценозів на змитих чорноземах в умовах різного антропогенного навантаження дозволить не тільки діагностувати напрямок їхнього розвитку, але і визначати стадії резерватогенної сукцесії рослинності петрофітних степів південного сходу України.

Об'єкти і методики дослідження

Особливості еколого-демографічної структури ценопопуляцій не кожного виду групи щільнодерновинних злаків здатні наочно, інформативно охарактеризувати стан степових рослинних угруповань і на основі цього аналізу виявити стадію сукцесійного ряду. Більшість щільнодерновинних злаків нездатні виконувати роль індикатору щодо стану фітоценозів на кожній стадії сукцесії від першої до останньої, тому що або зникають ще на початкових стадіях сукцесії із складу фітоценозу (до того як його характер суттєво зміниться і можна буде казати про зміну типу рослинності), або види реагують із запізненням на дію того або іншого чинника, що також ставить під сумнів їх використання у якості індикаторів. *K. cristata* характеризується пристосованістю

до широкого діапазону еколого-фітоценотичних умов і присутній у флористичному складі фітоценозів на кожній стадії резерватогенної сукцесії, здатен реагувати на дію або відсутність дії антропогенних факторів не тільки за умови сильного впливу з їхнього боку. Тому діагностування стану рослинних угруповань на основі параметрів ценопопуляцій цього виду є зручним.

Для прикладу наводимо визначення на основі виявлення особливостей структури ценопопуляцій *K. cristata* стадій резерватогенної сукцесії, на яких знаходяться рослинні угруповання різнотравно-типчакково-ковилового степу. У якості контролю були відібрані рослинні угруповання, які зазнають помірного регульованого антропогенного навантаження. Дослідження проводили у Донецькій області на територіях різного режиму землекористування регіонального ландшафтного парку (РЛП) «Донецький кряж».

Геоботанічні і популяційні дослідження проводили за методом закладання трансект 30 облікових ділянок площею 1 м² (випадковий відбір облікових одиниць) [3]. У якості контролю були відібрані рослинні угруповання, які зазнають помірного регульованого антропогенного навантаження.

Вивчення вікової структури, визначення вікових груп, вікового типу ценопопуляцій, побудову вікових спектрів здійснювали за загальноприйнятою методикою. При визначенні онтогенетичних груп використовували символи, що запропонував А.А. Уранов [6, 12]. Віталітетну структуру визначали за методикою Ю.А. Злобіна [6]. При визначенні життєвого стану рослин було обрано наступні параметри: висота рослин, діаметр дерновини, кількість генеративних пагонів. Усі оцінки якості особин відповідають конкретному віковому складу. Основні типи просторового розміщення особин визначали за принципами, які викладено у роботі А.М. Гілярова [3]: Визначали випадкове, регулярне і контагіозне розміщення особин, використовуючи відношення дисперсії до середньої: $\frac{\sigma^2}{\bar{m}}$, де σ^2 – дисперсія, \bar{m} – середня (значення щільності особин на 1 м²). Якщо показник дорівнює майже одиниці, то розміщення випадкове, якщо більше одиниці – контагіозне, якщо менше одиниці – регулярне. Фітоценотичну позицію встановлювали як домінант (за ясністю і проективним покриттям) або асектатор. Середню щільність визначали як кількість особин або облікових одиниць на 1 м². Проективне покриття визначали як площу проєкцій надземних частин однієї рослини або всіх рослин угруповання на поверхні ґрунту, за винятком просвітів між листками та стеблами. Загальне проективне покриття визначали як площу горизонтальних проєкцій всього рослинного покриву на поверхню ґрунту. Воно виражається у процентах від поверхні дослідної ділянки. Часткове проективне покриття створюють усі рослини одного виду у конкретному фітоценозі [3]. Під час встановлення стадії резерватогенної сукцесії степової рослинності використовували принципи, які викладено у роботах В.С. Ткаченка [11], В.В. Осичнюка [8]. Індикаторами при цьому виступали флористичний склад степових фітоценозів, наявність у ньому бур'янів, роль у рослинних угрупованнях основних ценозоутворювачів – щільнодерновинних злаків, загальне проективне покриття фітоценозів. Було виявлено наступні стадії резерватогенної сукцесії для різнотравно-типчакково-ковилового степу на змитих чорноземах: I стадія – ковилова стадія розвитку фітоценозів різнотравно-типчакково-ковилового степу (дерновиннозлакові рослинні угруповання), навантаження на рослинне угруповання – помірне випасання; II – типчакова стадія резерватогенної сукцесії (стадія недостатнього антропогенного навантаження, відбувається мезофітизація степового рослинного покриву); III – кореневищно-злакова стадія резерватогенної сукцесії (антропогенне навантаження відсутнє); IV – злаково-різнотравна стадія резерватогенної сукцесії; V – чагарникова стадія. Основний антропогенний фактор – випасання великої рогатої худоби. У якості контролю були відібрані рослинні угруповання, які зазнають помірного регульованого антропогенного навантаження. Дослідження проводили у 2008–2012 рр.

Результати дослідження та їх обговорення

Особливості еколого-демографічної структури ценопопуляцій *K. cristata* у степових фітоценозах на різних стадіях резерватогенної сукцесії мають індикаторне значення. Відсутність у віковому складі молодих вегетативних онтогенетичних груп має суттєве значення, якщо це

спостерігається протягом тривалого часу. Неповночленність вікового складу ценопопуляцій *K. cristata*, особливо якщо це стосується його генеративної частини, низька щільність рослин складають загрозу життєвості ценопопуляцій і є передвісником їхньої загибелі [5, 12]. Також низька щільність особин, пригнічений життєвий стан рослин ценопопуляцій даного виду, невелике проєктивне покриття виду у фітоценозах, збільшення контагіозності розміщення рослин у просторі є свідченням сукцесійних процесів у рослинних угрупованнях, які можуть призвести до повної зміни їх характеру. Навпаки, наявність підросту у віковому складі ценопопуляцій *K. cristata*, різноманітність його онтогенетичних груп, особливо генеративної фракції, перевага рослин першого і другого віталітетного класів, висока щільність особин, регулярність або випадковість їх розміщення у просторі, високе проєктивне покриття є відображенням їхньої сталості, найкращого стану у рослинних угрупованнях, тобто є свідченням того, що фітоценози знаходяться у найкращому стані і зберігають риси, притаманні степовій рослинності.

Ковилова стадія. У степових фітоценозах на цій стадії розвитку ценопопуляції едифікатора *K. cristata* є нормальні повночленні старіючі з правостороннім віковим спектром. У віковому складі переважають середньовікові або старі (інколи) генеративні рослини. Щільність ценопопуляцій досить висока (у середньому $5,1 \pm 0,5$ особин / m^2 , не менша за 4,0 особини на $1 m^2$). Ценопопуляції *K. cristata* належать до процвітаючого віталітетного типу (рис. 1, 2, табл.).

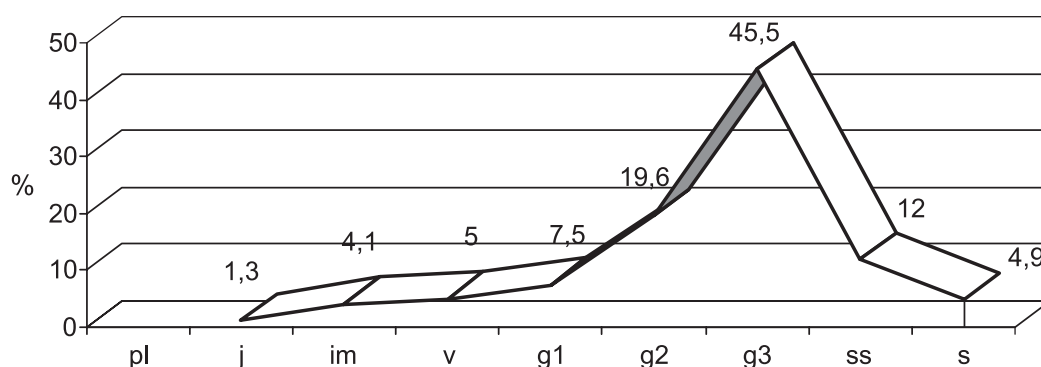


Рис. 1. Вікова структура ценопопуляцій *Koeleria cristata* (L.) Pers. у фітоценозах ковилової стадії резерватогенної сукцесії різнотравно-типчакково-ковилового степу на змитих чорноземах

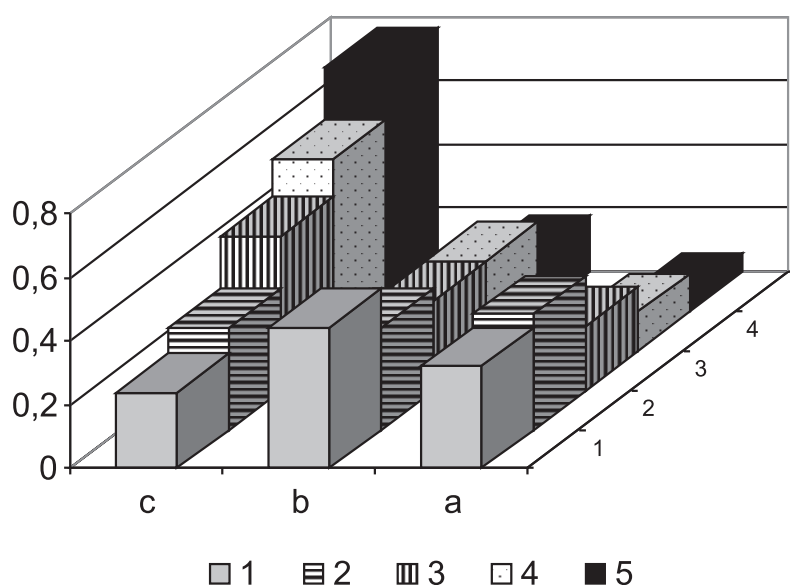


Рис. 2. Віталітетна структура ценопопуляцій *Koeleria cristata* (L.) Pers. у фітоценозах різних стадій резерватогенної сукцесії різнотравно-типчакково-ковилового степу на змитих чорноземах:
 1 – ковилова стадія,
 2 – типчаккова стадія,
 3 – кореневищно-злакова стадія,
 4 – злаково-різнотравна стадія,
 5 – чагарникова стадія (формація *Amygdaleta nanae*)

Таблиця. Щільність особин і просторова структура ценопопуляцій *Koeleria cristata* (L.) Pers. у фітоценозах різних стадій резерватогенної сукцесії різнотравно-типчаково-ковилового степу на змитих чорноземах

| Стадія резерватогенної сукцесії | Домінуючі види у фітоценозах | Щільність, особин / м ² | Просторове розміщення, $\frac{\sigma^2}{\bar{m}}$ |
|---|---|------------------------------------|---|
| Ковилова | <i>Festuca valesiaca</i> Gaudin, <i>F. rupicola</i> Heuff., <i>Stipa dasyphylla</i> (Czern. ex Lindem.) Trautv., <i>S. capillata</i> L., <i>S. lessingiana</i> Trin. et Rupr., <i>S. joannis</i> Čelak, <i>S. ucrainica</i> P.A. Smirn. | 4,0 ± 0,8 | 1,2 |
| Типчакова | <i>Festuca valesiaca</i> , <i>F. rupicola</i> , <i>Stipa dasyphylla</i> , <i>S. capillata</i> , <i>Galium ruthenicum</i> Willd., <i>Hyacinthella pallasiana</i> (Steven) Losinsk., <i>Tulipa ophiophylla</i> Klokov et Zoz | 7,1 ± 1,2 | 1,5 |
| Кореневищно-злакова | <i>Festuca valesiaca</i> , <i>F. rupicola</i> , <i>Galium ruthenicum</i> , <i>Thalictrum minus</i> L., <i>Filipendula vulgaris</i> Moench, <i>Fragaria viridis</i> Duchesne, <i>Poa angustifolia</i> L., <i>Bromopsis inermis</i> (Leyss.) Holub, <i>B. riparia</i> (Rehmann) Holub, <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski, <i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth | 3,1 ± 0,6 | 2,4 |
| Злаково-різнотравна | <i>Vicia tenuifolia</i> L., <i>Filipendula vulgaris</i> , <i>Fragaria viridis</i> , <i>Thalictrum minus</i> , <i>Inula germanica</i> L., <i>Bromopsis inermis</i> , <i>Elytrigia repens</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>Calamagrostis epigeios</i> | 2,7 ± 0,5 | 3,1 |
| Чагарникова (формація <i>Amygdaleta nanae</i>) | <i>Amygdalus nana</i> L., <i>Caragana frutex</i> (L.) K. Koch, <i>Filipendula vulgaris</i> , <i>Fragaria viridis</i> , <i>Thalictrum minus</i> , <i>Vicia tenuifolia</i> , <i>Inula germanica</i> , <i>Poa angustifolia</i> , <i>Bromopsis inermis</i> , <i>Elytrigia repens</i> (L.) Nevski | 1,5 ± 0,6 | 3,4 |

Високий та середній життєві стани особин зумовлюють прискорення проходження рослинами онтогенетичних етапів, у тому числі і ранніх. Відображенням цього є мала частина молодих вегетативних рослин у віковому складі ценопопуляцій. Це є доказ існування ценопопуляцій даного виду у сприятливих еколого-фітоценотичних умовах. Молоді рослини швидше поповнюють групи генеративних особин, які відповідають за самопідтримання. Це значно підвищує сталість ценопопуляцій, оскільки генеративні рослини щільнодерновинного злаку є єдиним джерелом нових рослин (особливо це стосується зрілих генеративних особин, як найбільш розвинених). Те, що віковий склад ценопопуляцій характеризується повночленністю свідчить, про безперервний кругообіг поколінь.

Ці ценопопуляції не залежать від заносу зачатків ззовні, тобто є саморегулюючими системами. Збільшення різноманітності вікового стану досліджуваних ценопопуляцій є відображенням кращого пристосування виду до мінливих умов середовища і співіснування з іншими видами. Чим складніше віковий склад ценопопуляцій, тим найбільш повно використовують вони ресурси середовища існування, а це ще більше зміцнює положення ценопопуляцій у степових фітоценозах [12].

Особини у просторі, як правило, розміщуються контагіозно, що є свідченням деякого пригнічення з боку інших щільнодерновинних степових едификаторів, які є більш конкурентоздатними. Проективне покриття *K. cristata* становить 10–15 % від загального проективного покриття рослинних угруповань. Ценопопуляції *K. cristata* займають міцне положення і тим самим утворюють сталу основу фітоценозів, що є необхідною умовою їх тривалого існування.

Аналіз отриманих даних свідчить про те, що досліджувані фітоценози не зазнають загрози своєму існуванню і у майбутньому зберігатимуть свою структурно-функціональну організацію, у чому важливу роль відіграє підтримання на відповідному рівні строго регульованого антропогенного навантаження, що буде заважати появі і розвитку деструктивних змін, які призводять до зникнення степової рослинності. Ці фітоценози є слабо трансформованими. За умови постійного помірного навантаження можна виключити загрозу їхньому існуванню.

У фітоценозах на цій стадії розвитку домінують *Stipa lessingiana*, *S. ucrainica*, *S. capillata*, *S. dasphylla*, *S. joannis*. Рясність довгокореневищних злаків та осок незначна. Видова насиченість на 100 м² складає 50–80 видів, проективне покриття може досягати 90 %, найчастіше 50–70 %. Індивідуальне проективне покриття становить 20–25 %.

Типчакова стадія. Ценопопуляції *K. cristata* нормальні повночленні зрілі (значно рідше старі). Помітно збільшується частка у віковому складі постгенеративних рослин. Максимум приходить на групу старих генеративних рослин (інколи на групу середньовікових генеративних).

Віковий спектр правосторонній (рис. 3, табл.). Ценопопуляції цього виду є процвітаючими, але частка у пригнічених особин, що складають третій клас, збільшилася (див. рис. 2).

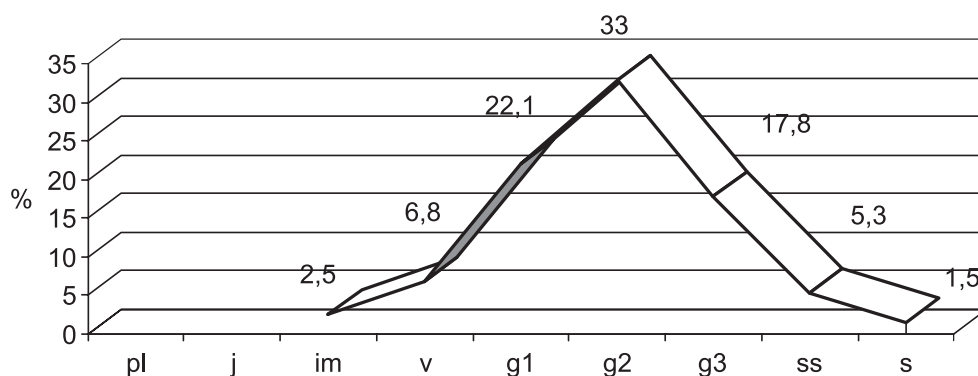


Рис. 3. Вікова структура ценопопуляцій *Koeleria cristata* (L.) Pers. у фітоценозах типчакової стадії резерватогенної сукцесії різнотравно-типчаково-ковилового степу на змитих чорноземах

Трохи зростає щільність особин ценопопуляцій досліджуваного виду. У рослинних угруповання на цій стадії розвитку несуттєво змінюється співвідношення між видами, їхня рясність: види роду *Stipa* L. вже займають положення субдомінантів, а домінування переходить до *Festuca valesiaca*. Проективне покриття *K. cristata* становить 10–5 (частіше)% від загального проективного покриття рослинних угруповань.

Кореневищно-злакова стадія. Ценопопуляції *K. cristata* старі неповночленні. Віковий спектр правосторонній (рис. 4). Різноманітність онтогенетичних груп вікового складу втрачає свою рясність, майже зникли молоді вегетативні рослини. Зміщення максимуму у вікових спектрах

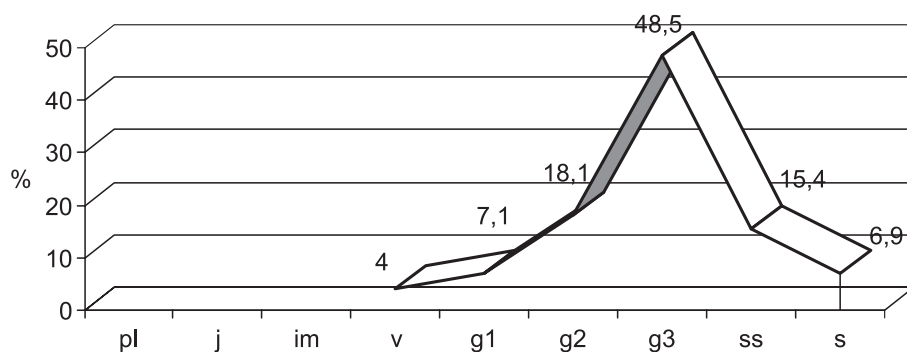


Рис. 4. Вікова структура ценопопуляцій *Koeleria cristata* (L.) Pers. у фітоценозах кореневищно-злакової стадії резерватогенної сукцесії різнотравно-типчаково-ковилового степу на змитих чорноземах

ценопопуляцій *K. cristata* на більш старі онтогенетичні групи рослин є підтвердженням негативних тенденцій у зміні життєздатності ценопопуляцій щільнодерновинного злаку. Неповночленність вікового складу ценопопуляцій зумовлено несприятливими умовами місцезростання, які заважають ефективній інспермації (проростання насіння і приживання підросту) через перепони з боку накопичення мортмаси; розвитком довгокореневищних видів завдяки зміні умов зростання, які стають несприятливими для ксерофітних степових видів. Скорочення кількості генеративних особин у їхньому віковому складі або їх зникнення ставить під загрозу сталість ценопопуляцій *K. cristata*, оскільки вони проявляють сильну залежність від насінневого відновлення, його припинення на тривалий час призводить до швидкої деградації ценопопуляцій цього виду. Ценопопуляції *K. cristata* перебувають на межі втрати життєздатності, а, відповідно, загибелі.

У віталітетному складі ценопопуляцій *K. cristata* накопичуються пригнічені особини (рис. 2). Оскільки особини третього віталітетного класу характеризуються уповільненням онтогенетичного розвитку, що відіграє стабілізаційну роль при тривалій перерві насінневого відновлення, зберігається певний резерв вегетативних молодих рослин, які поповняють групи генеративних особин при покращенні умов існування.

Значно скорочується щільність ценопопуляцій даного виду (табл.), що обумовлює ще більшу вираженість контагіозності розміщення особин у просторі: вид здатен протистояти несприятливим умовам існування за рахунок підвищення напруженості фітогенного поля. Рослини, утворюючи невеликі розріджені групи, займають невеликі ділянки, які характеризуються меншою ясністю довгокореневищних видів. *Koeleria cristata* вже не займає домінуючого положення. Загальне проективне покриття збільшується до 90–100 %. Проективне покриття *K. cristata* становить 5 % від загального. Таким чином, у рослинних угрупованнях на даній стадії розвитку суттєву роль починають відігравати «доповнюючі ценопопуляції» [5].

Таким чином, через недостатнє антропогенне навантаження поглиблюються деструктивні резерватогенні зміни степової рослинності. Перетворення у структурі ценопопуляцій *K. cristata* зумовило перерозподіл співвідношення ценопопуляцій видів рослин у складі фітоценотичного ядра угруповань. Це є свідченням не тільки поступового зникнення *K. cristata* із складу фітоценозів, але і їх трансформації в цілому із степових у лугово-степові та лучні.

Злаково-різнотравна стадія. Ценопопуляції *K. cristata* перебувають на межі переходу до регресивних. Вони старі, неповночленні, у віковому складі присутні найчастіше у невеликій кількості лише середньовікові і старі генеративні рослини, особини постгенеративних онтогенетичних груп (рис. 5). Інколи у віковому складі досліджуваних ценопопуляцій присутня незначна частка молодих віргінільних особин. Вони належать до депресивного віталітетного типу (рис. 2). Щільність ценопопуляцій дуже низька (табл.). Значення співвідношення дисперсії до середньої збільшується, що є відображенням того, що особини утворюють дуже розріджені групи, які розташовані одна від одної на досить значній відстані (тип просторового розміщення рослин – груповий) (табл.). Загальне проективне покриття травостою складає 100 %. Індивідуальне проективне покриття *K. cristata* становить 2–3%.

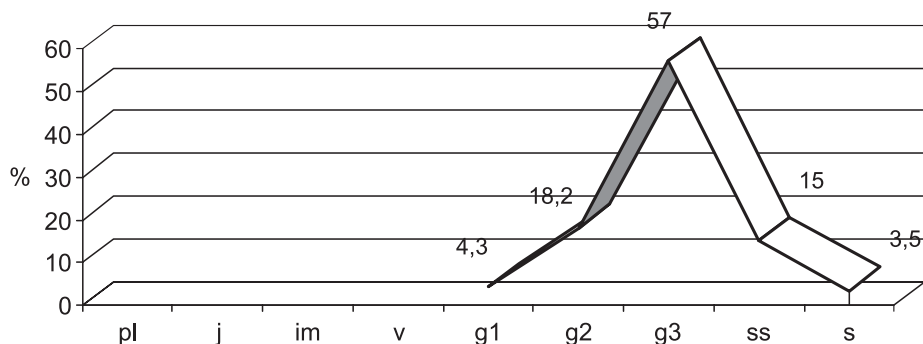


Рис. 5. Вікова структура ценопопуляцій *Koeleria cristata* (L.) Pers. у фітоценозах злаково-різнотравної стадії резерватогенної сукцесії різнотравно-типчакково-ковилового степу на змитих чорноземах

Чагарникова стадія резерватогенної сукцесії. Асоціації формації *Amygdaleta panae* тяжіють до мікродепресій і займають, як правило, невеликі площі (рис. 6). В них ценопопуляції *K. cristata* – старі нормальні неповночленні з правостороннім віковим спектром, перебувають на межі переходу до регресивних або вже є регресивними, депресивними (рис. 2), особи розміщено контагіозно, щільність невелика, часто це всього поодинокі рослини (табл.).

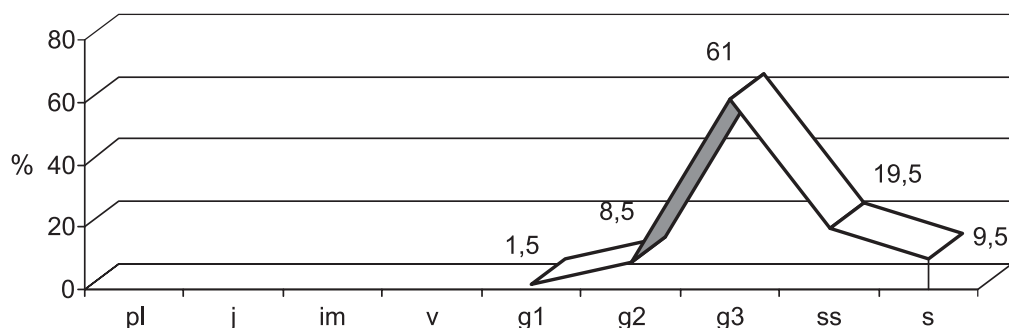


Рис. 6. Вікова структура ценопопуляцій *Koeleria cristata* (L.) Pers. у фітоценозах чагарникової стадії резерватогенної сукцесії (формація *Amygdaleta panae*) різнотравно-типчакково-ковилового степу на змитих чорноземах

Причиною цього є те, що едафічні умови кращі (більш розвинений гумусовий шар завдяки перевазі процесів накопичення гумусу над зливом, який виражений на крутих схилах), а це сприяє кращому розвитку кореневищних ксеромезофітних і мезоксерофітних видів, якими захоплюються нові місця, тому що умови існування більш сприятливі для таких видів. Зникає можливість для ефективної інспермації у ксерофітних видів (немає вільного місця для проростання насіння і закріплення молодих рослин у фітоценозах), через що вони швидше зникають із складу даних рослинних угруповань. Загальне проективне покриття становить 100 %, проективне покриття *K. cristata* – 1 %.

Зміни популяційних параметрів досліджуваного виду відображають процеси перетворень рослинних угруповань різнотравно-типчакково-ковилового степу на змитих чорноземах в угруповання інших типів рослинності. Мезофітизація степового рослинного покриву сприяє збільшенню фітоценотичної ролі степових чагарників, що провокує розвиток деструктивних перетворень фітоценозів. Скорочуються площі дерновиннозлакових угруповань, збільшуються території кореневищно-злакових та різнотравних фітоценозів, відбувається заміна ксерофітних видів-домінантів, у тому числі едификаторів степових угруповань чагарниками. У майбутньому степові рослинні угруповання із домінуванням видів родів *Stipa* і *Festuca* L. можуть повністю зникнути.

Висновки

Таким чином, особливості еколого-демографічної структури ценопопуляцій *K. cristata* мають індикаторне значення. Виявлено комплекс особливостей популяційних параметрів, які можуть бути використані як біоіндикатори для кожної стадії резерватогенної сукцесії степової рослинності на змитих чорноземах: I стадія – ценопопуляції *K. cristata* нормальні повночленні, старіючі, належать до процвітаючого віталітетного типу, щільність ценопопуляцій досить висока, індивідуальне проективне покриття становить 20–25 %; II стадія – ценопопуляції *K. cristata* нормальні, повночленні, зрілі (значно рідше старі), переважно процвітаючі, щільність особин ценопопуляцій зростає, індивідуальне проективне покриття *K. cristata* становить 10–5 %; III стадія – ценопопуляції *K. cristata* пригнічені, старі, неповночленні, майже зникли із вікового складу молоді вегетативні рослини. Ценопопуляції *K. cristata* перебувають на межі втрати життєздатності, індивідуальне проективне покриття 5 % від загального; IV стадія – ценопопуляції *K. cristata* перебувають на межі переходу до регресивних, вони депресивні, щільність особин дуже низька, ценопопуляції старі, неповночленні, у віковому складі присутні найчастіше зрілі і старі генеративні

рослини, особини постгенеративних онтогенетичних груп, індивідуальне проективне покриття *K. cristata* становить 2–3 %; V – ценопопуляції *K. cristata* – старі, неповночленні, перебувають на межі переходу до регресивних або вже є регресивними, депресивними, щільність невелика, часто це всього поодинокі рослини, індивідуальне проективне покриття – 1 %. Даний спосіб виявлення стану рослинних угруповань різнотравно-типчакково-ковилового степу є ефективним, зручним, не потребує тривалого багаторічного спостереження за станом ценопопуляцій і дозволяє швидко визначити стан рослинних угруповань для вирішення проблем збереження біорізноманітності і охорони рослинного покриву, наприклад, резерватогенним змінам перешкоджає регульоване випасання.

1. **Боровик Л.П.** Проблема режима сохранения степи в заповедниках: пример Стрельцовской степи / Л.П. Боровик, Е.Н. Боровик // Степной бюллетень. – 2006. – № 20. – С. 29–33.
Borovik, L.P., and Borovik, E.N., The Problem of Steppe Reserves Protection: on the Example of Streltsovskaya Steppe, *Stepnoi Byulleten* (Steppe Bulletin), 2006, no. 20, pp. 29–33.
2. **Гавриленко В.С.** Некоторые итоги заповедного степеведения: чего хотели, что получили, что может быть? / В.С. Гавриленко // Заповідні степи України. Стан та перспективи їх збереження: матер. міжнарод. наук. конф. (Асканія-Нова, 18–22 вересня 2007 р.). – Армянськ: ПП Андреев О.В., 2007. – С. 16–9.
Gavrylenko, V.S., Some Results of the Protected Steppe Research: What We Wanted, What We Got and What It Could Be?, in *Zapovidni stepy Ukrainy. Stan ta perspektivy ikh zberezheniya: mater. mizhnarod. nauk. konf. (Askaniya-Nova, 18–22 veresnya 2007 r.)*. (Protected Steppes of Ukraine. Their State and Development Prospects. Proc. Int. Sciences. Conf. (Askaniya-Nova, September 18–22, 2007), Armyansk: PP (Private Press) Andreev O.V., 2007, pp. 16–9.
3. **Гиляров А.М.** Популяционная экология / А.М. Гиляров – М.: Изд-во Москов. гос. ун-та, 1990. – 191 с.
Gilyarov, A.M., *Populyatsionnaya ekologiya* (Population Ecology), Moscow: Izd. Moskov. State Univ., 1990.
4. **Емельянов И.Г.** Популяция как объект экологического мониторинга / И.Г. Емельянов, Л.В. Емельянова, В.Н. Песков // Заповідні степи України. Стан та перспективи їх збереження: матер. міжнарод. наук. конф. (Асканія-Нова, 18–22 вересня 2007 р.). – Армянськ: ПП Андреев О.В., 2007. – С. 49–51.
Emelyanov, I.G., Emelyanova, L.V., and Peskov, V.N., A Population As an Object of Environmental Monitoring, in *Zapovidni stepy Ukrainy. Stan ta perspektivy ikh zberezheniya: mater. mizhnarod. nauk. konf. (Askaniya-Nova, 18–22 veresnya 2007 r.)* (Protected Steppes of Ukraine. Their State and Development Prospects. Proc. Int. Sciences. Conf. (Askaniya-Nova, September 18–22, 2007), Armyansk: PP (Private Press) Andreev O.V., 2007, pp. 49–51.
5. **Жиляев Г.Г.** Жизнеспособность популяций растений / Геннадий Георгиевич Жиляев. – Львов: Б.и., 2005. – 304 с.
Zhiliaev, G.G., *Zhiznesposobnost populyatsii rastenii* (Viability of Plant Populations), Lviv: n.p., 2005.
6. **Злобин Ю.А.** Принципы и методы изучения ценоценологических популяций растений / Юлиан Андреевич Злобин. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1989. – 146 с.
Zlobin, Yu.A., *Printsipy i metody izucheniya cenoticheskikh populyatsii rastenii*, Principles and Methods of Plant Cenotical Populations Research, Kazan: Izd. Kazan. Univ., 1989.
7. **Кагало О.О.** Структурно-функціональні параметри популяцій як біомаркери стану екосистем у сучасних умовах трансформації середовища – постановка проблеми / О.О. Кагало, Й.В. Царик, К.В. Дорошенко // Промислова ботаніка: стан та перспективи розвитку: матер. V міжнарод. наук. конф. (Донецьк, 24–26 вересня 2007 р.). – Донецьк, 2007. – С. 181–190.
Kagalo, O.O., Tsaryk, Y.V., and Doroshenko, K.V., Structural and Functional Population Parameters As Biomarkers of Ecosystems State in Contemporary Conditions of Environmental Transformation – A Problem, in *Promyslova botanika: stan ta perspektivy rozvutku: mater. V mizhnarod. nauk. konf. (Donetsk, 24–26 veresnya 2007 r.)* (Industrial Botany: The State and Development Prospects. Proc. Int. Sci. Conf. (September 24–26, 2007), Donetsk, 2007, pp. 181–190.
8. **Осичнюк В.В.** Зміни рослинного покриву степу // Рослинність УРСР. Степи, кам'яністі відслонення, піски / В.В. Осичнюк. – К.: Наук. думка, 1973. – С. 249–315.
Osychnyuk, V.V., Ghanges in Steppe Vegetation, *Roslynnist URSR. Stepy, kamiyanysti vidslonennya, pisky*, Kiev: Naukova Dumka, 1973, pp. 249–315.
9. **Приходько С.А.** Эколого-демографическая структура природных и нтродукционных ценопопуляций как индикатор состояния степных фитоценозов / С.А. Приходько, Ю.В. Ибатулина, В.М. Остапко. – Донецк, 2013. – 309 с.

Prikhodko, S.A., Ibatulina, Yu.V., and Ostapko, V.M., *Ekologo-demograficheskaya structura prirodnykh i introduktsionnykh tsenopopulyatsii kak indikator sostoianiya stepnykh fytotsenozov* (Ecological and Demographic Structure of Natural and Introduced Cenopopulations As Indicator of Steppe Phytocenoses State), Donetsk, 2013.

10. **Структура** популяцій рідкісних видів флори Карпат / За ред. К.А. Малиновського. – К.: Наук. думка, 1998. – 176 с.
Structura populyatsii ridkisnikh vydiv flory Karpat (The Population Structure of Rare Species in the Carpathians), Malinovskii, K.A., Ed., Kiev: Naukova Dumka, 1998.
11. **Ткаченко В.С.** Фітоценотичний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику / Василь Семенович Ткаченко. – К.: Фітосоціоцентр, 2004. – 184 с.
Tkachenko, V.S., *Fitotsenotychnyi monitoring rezervatnykh suktsesii v Ukrainському stepovomu prirodnomu zapovidniku* (Phytocenotic Monitoring of Reservatogenous Successions in the Ukrainian Steppe Nature Reserve), Kyiv: Fitosotsiotsentr, 2004.
12. **Уранов А.А.** Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений / А.А. Уранов, О.В. Смирнова // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биологии. – 1969. – Т. 74, вып. 1. – С. 119–134.
Uranov, A.A., Smirnova, O.V. Classification and Main Features of the Perennial Plant Populations, *Byul. Mosk. obshchestva ispytat. prirody. Otd. biologii* (Bulletin of the Moscow Society for Nature Investigation. Biology Section), 1969, vol. 74, no. 1, pp. 119–134.
13. **Hofstede, R.G.M.**, Castillo, M.X.M., and Constanza, M.R.O., Biomass of Grazed, Burned and Indisturbed Paramo Grasslands, Colombia. I. Aboverground Vegetation, *Arct. and Alp. Res.*, 1995, vol. 27, no. 1, pp. 1–12.
14. **Menges, E.S.**, and Kohfeldt, N., Life History Strategies of Florida Scrub Plants in Relation to Fire, *Bull. Torrey Bot. Club*, 1995, vol. 122, no. 4, pp. 282–297.
15. **Milton, S.J.**, Dean, W.R.J., and Klotz, S., Effects of Small-Scale Animal Disturbances on Plant Assemblages of Set-aside Land in Central Germany, *J. Veget. Sci.*, 1997, vol. 8, no. 1, pp. 45–54.
16. **Watt, T.A.**, Treweek, J.R., and Woolmer, F.S., An Experimental Study of the Impact of Seasonal Sheep Grazing on Formerly Fertilized Grassland, *J. Veget. Sci.*, 1996, vol. 7, no. 4, pp. 535–542.
17. **Valee, L.M.**, Hogbin, T., Monks, L., Makinson, B., Matthes, M., and Rossetto, M., Guidelines for the Translocation of Threatened Plants in Australia. 2nd Ed., Australian Network for Plant Conservation, Australia, Canberra, 2004.

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Надійшла 28.05.2013

УДК 581.55(477.60)

ПОПУЛЯЦИОННЫЕ ПАРАМЕТРЫ *KOELERIA CRISTATA* (L.) PERS. КАК БИОИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ СТЕПНЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ
Ю.В. Ибатулина

Донецкий ботанический сад НАН Украины

Исследованы особенности популяций *Koeleria cristata* (L.) Pers. в фитоценозах разнотравно-типчаково-ковыльной степи на смытых чернозёмах в условиях недостаточной антропогенной нагрузки. Параметры эколого-демографической структуры (возрастная, виталитетная, пространственная), плотность ценопопуляций *K. cristata* в фитоценозах на разных стадиях резерватогенной сукцессии имеют индикаторное значение. Они могут быть использованы как биоиндикаторы состояния фитоценозов различных стадий резерватогенной сукцессии степной растительности.

UDC 581.55(477.60)

POPULATION PARAMETERS OF *KOELERIA CRISTATA* (L.) PERS. AS BIOINDICATORS OF THE STEPPE PHYTOCENOSSES CONDITION
Yu.V. Ibatulina

Donetsk Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine

The features of *Koeleria cristata* (L.) Pers. populations in phytocenoses of the mixed grasses-fescue-feather grass steppe with eroded soils were studied under conditions of insignificant anthropogenic pressure. The features of ecologic-and-demographic (age, vitality, spatial) structure, density of *K. cristata* cenopopulations in steppe phytocenoses in different stages of reservatogenous succession are important as indicators. They can be used as bioindicators of plant community condition in certain stage of the steppe vegetation reservatogenous succession.