

К.С. КИРИЛЬЧУК

Сумський національний аграрний університет  
вул. Кірова, 160, Суми, 40021, Україна

## ВІКОВА ТА ВІТАЛІТЕТНА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЙ БОБОВИХ НА ЗАПЛАВНИХ ЛУКАХ Р. ПСЕЛ (ЛІСОСТЕПОВА ЗОНА) В УМОВАХ ГОСПОДАРСЬКОГО КОРИСТУВАННЯ

*Ключові слова: лучні бобові трави, віталітетна та вікова структура, пасовищна і феісиціальна дигресія*

Фітопопуляціям властива внутрішня гетерогенність, яка виявляється в диференціації особин за віком, темпами перебігу фенологічних фаз й етапів онтогенезу, за рівнями виживання, продукційного процесу, розмірами, життєвим станом тощо. У зв'язку з цим у популяціях виділяють різні типи структур, найважливішими з яких є вікова і віталітетна.

**Вікова структура** являє собою співвідношення у популяції особин різних онтогенетичних (вікових) станів. Вона вказує на стійкість популяції і можливість збереження нею території в тому чи іншому фітоценозі. Т.О. Работнов [12] вважав, що дослідження онтогенезу видів є основою вивчення особливостей функціонування ценотичних популяцій. К.А. Малиновський та Й.В. Царик [10] підкреслювали: «вікова структура популяцій є однією з найважливіших ознак, які слід враховувати при їх експлуатації». Відзначено, що в оптимальних умовах зростання основу популяції багатьох трав'янистих рослин становлять віргінільні і генеративні рослини, але на луках, за високих пасовищних навантажень, у популяції починають переважати старі генеративні і субсенільні особини [9, 13]. Ця закономірність виявлена також для деяких видів бобових трав: в умовах, близьких до оптимуму, зазвичай реєструються нормальні, повночленні або неповночленні за віковим складом популяції [2, 11]. У неоптимальних умовах в усіх бобових у популяціях підвищується частка субсенільних і сенільних рослин [14].

**Віталітетная структура.** Дослідженнями Ю.А. Злобіна [5, 7] і Г.Г. Жилєва [3] показано, що диференціація особин у популяціях за життєвим станом є важливим показником умов існування популяцій, їх динаміки і стійкості. За рівнем життєздатності, або віталітету, особини прийнято підрозділяти на три групи (а, б і с), а за співвідношенням цих груп класифікувати популяції як депресивні, рівноважні та процвітаючі. Л.А. Жукова і Н.В. Глотов [4] писали: «прояви екологічного стресу викликають підвищення внутрішньопопуляційної різноманітності». Це передусім впливає на зміни життєвих станів рослин і призводить до тих чи інших трансформацій віталітетних

спектрів їхніх популяцій. Так, у стресових умовах збільшується їх правостороння асиметрія, пов'язана з підвищенням у популяції чисельності особин низького віталітету. І, навпаки, за сприятливих екологічних умов зростає частка особин з високим віталітетом і виявляється лівостороння асиметрія віталітетних гістограм [6].

Більшість досліджень вікової структури виконано на луках лісової зони Росії. Луки лісостепової зони України вивчали вкрай фрагментарно, що спонукало нас провести спеціальне дослідження вікового і віталітетного складу шести видів лучних бобових трав за різних типів користування запланими лучними угіддями.

### Матеріал і методи досліджень

Дослідження проводилося впродовж 2004—2006 рр. на справжніх запланих луках р. Псел у межах Сумської обл. за градієнтами пасквальної та фенісіциальної дигресії. Градієнт пасквальної дигресії (ПД) включав п'ять ступенів (ПД0—ПД4), фенісіциальної (ФД) — чотири (ФД0—ФД3). Ділянки добирали за ступенем їхньої дигресії, враховуючи критерії, розроблені Л.С. Балашовим [1] та Ю.Р. Шелягом-Сосонком зі співавторами [15], результати власного аналізу флористичного складу лучних травостоїв, а також відомості з господарств про реальні навантаження на дані ділянки лук. Так, ПД0 і ФД0 (контрольні ділянки — КД) відповідали ділянки лук без антропогенного впливу; ПД1—ПД3 — ділянки із поступовим збільшенням чисельності тварин на пасовищах від 2—3 до 10—12 голів на 1 га, ПД4 — ділянки із безсистемним випасанням; ФД1 — ділянки, що викошуються раз на рік, ФД2 — двічі на рік, ФД3 — безсистемно.

Ми досліджували вікову та віталітетну структуру популяцій шести видів бобових: *Trifolium pratense* L., *T. repens* L., *Medicago falcata* L., *M. lupulina* L., *Lotus corniculatus* L. і *Vicia cracca* L. Вікову структуру вивчали методом закладання пробних ділянок розміром 25 см<sup>2</sup> і підрахунку кількості особин того або іншого вікового стану. Загалом було закладено близько 200 ділянок з урахуванням вікового стану 3,5 тис. особин (генет і рамет). Інтегральну оцінку вікового стану здійснювали за індексами віковості, відновлюваності й старіння за методикою І.М. Коваленка [8]. Аналіз віталітетної структури популяцій ґрунтується на методі морфометрії — кількісної характеристики статусу особин рослин. Обсяг вибірок був не меншим за 25—30 особин. Здійснено понад 4,5 тис. морфометричних описів особин рослин. Досліджуючи віталітет бобових трав, діагностичні ознаки встановлювалися за алгоритмом, розробленим Ю.А. Злобіним [4], з урахуванням ступеня варіювання ознак, їх взаємної скорельованості, положення в кореляційних плеядах і внеску у факторні навантаження. З'ясовано, що ознаками, які детермінують віталітет лучних бобових трав, є загальна надземна фітомаса особини (W), площа листової поверхні (A) і репродуктивне зусилля (RE). Віталітетний аналіз проводився за допомогою оригінальної програми Vital, автором якої є Ю.А. Злобін.

## Результати досліджень та їх обговорення

На контрольних ділянках вікові спектри досліджуваних бобових трав (рис. 1) нормальні, повночленні або, рідше, неповночленні. На КД популяції *T. pratense*, *M. falcata*, *L. corniculatus* і *V. cracca* відповідали нормальній віковій категорії за Т.О. Работновим, популяції *T. repens* та *M. lupulina* — інвазійній. Але при цьому різні види істотно відрізнялися за віковістю популяцій. За індексом віковості їх розділено на три групи. Перша — *L. corniculatus* і *V. cracca* — мають індекс віковості 48 і 50. Друга група — *T. pratense*, *T. repens* і *M. falcata* — мають індекс віковості майже удвічі менший (26—28). Третя група представлена *M. lupulina*, індекс віковості популяцій якої лише 2. Індекс віковості обчислюється як співвідношення індексів старіння і відновлюваності і засвідчує, що різні види бобових рослин реалізують на КД неоднакову тактику.

Випасання справляє на вікові спектри лучних рослин виражений вплив: вони трансформуються у бік збільшення частки особин старшого генеративного і постгенеративного станів, в окремі роки з популяцій частково або зовсім елімінуються певні групи передгенеративних особин (рис. 1). При цьому індекс відновлюваності популяцій зменшується, а індекс старіння збільшується. Так, у *T. pratense* індекс відновлюваності знижується за градієнтом ПД з 0,44 до 0,06, у *T. repens* — 0,73—0,49, у *M. falcata* — 0,18—0,00, у *M. lupulina* — 0,93—0,09, у *L. corniculatus* — 0,33—0,10 і *V. cracca* — 0,38—0,14. Це засвідчує, що одним з механізмів негативної дії тварин на бобові трави пасовищ є утруднення насінневого розмноження та руйнування ніш відновлення. За фенісіціальним градієнтом індекси відновлюваності збільшуються або залишаються майже однаковими у *T. pratense*, *M. falcata*, *L. corniculatus* і *M. lupulina* і становлять, відповідно, 0,44—0,83; 0,18—0,31; 0,33—0,85 і 0,93—0,84, а індекс старіння є значно нижчим, ніж на пасовищному градієнті. Це свідчить про збільшення у популяції кількості особин догенеративного стану. У *T. repens* і *V. cracca* індекси відновлюваності знижуються (0,73—0,41 і 0,38—0,15).

Як результат, у популяціях бобових трав на пасовищах заплавних лук р. Псел загальна віковість популяцій *T. pratense*, *T. repens*, *M. lupulina*, *L. corniculatus*, *V. cracca* збільшується, *M. falcata* — знижується. На сінокосах же зберігається тенденція до зростання загальної віковості популяцій лише *T. repens* і *V. cracca*, в інших чотирьох видів цей показник знижується. Це ще раз підтверджує м'якший вплив викошування на бобові лучні трави, за якого у популяції зберігається досить високий відсоток молодих особин.

У віталітетних спектрах популяцій бобових на КД (рис. 2) переважали особини вищого і середнього класів віталітету за незначної частки особин класу «с». Індекс якості популяцій, котрий обчислювали за формулою  $Q = S / (a + b)$ , змінювався від 0,35 (*L. corniculatus*) до 0,48 (*T. repens*, *M. falcata*, *M. lupulina*), відповідаючи категорії процвітаючих популяцій. Це свідчить про гарну пристосованість бобових до умов лучних травостоїв за відсутності антропогенного впливу.

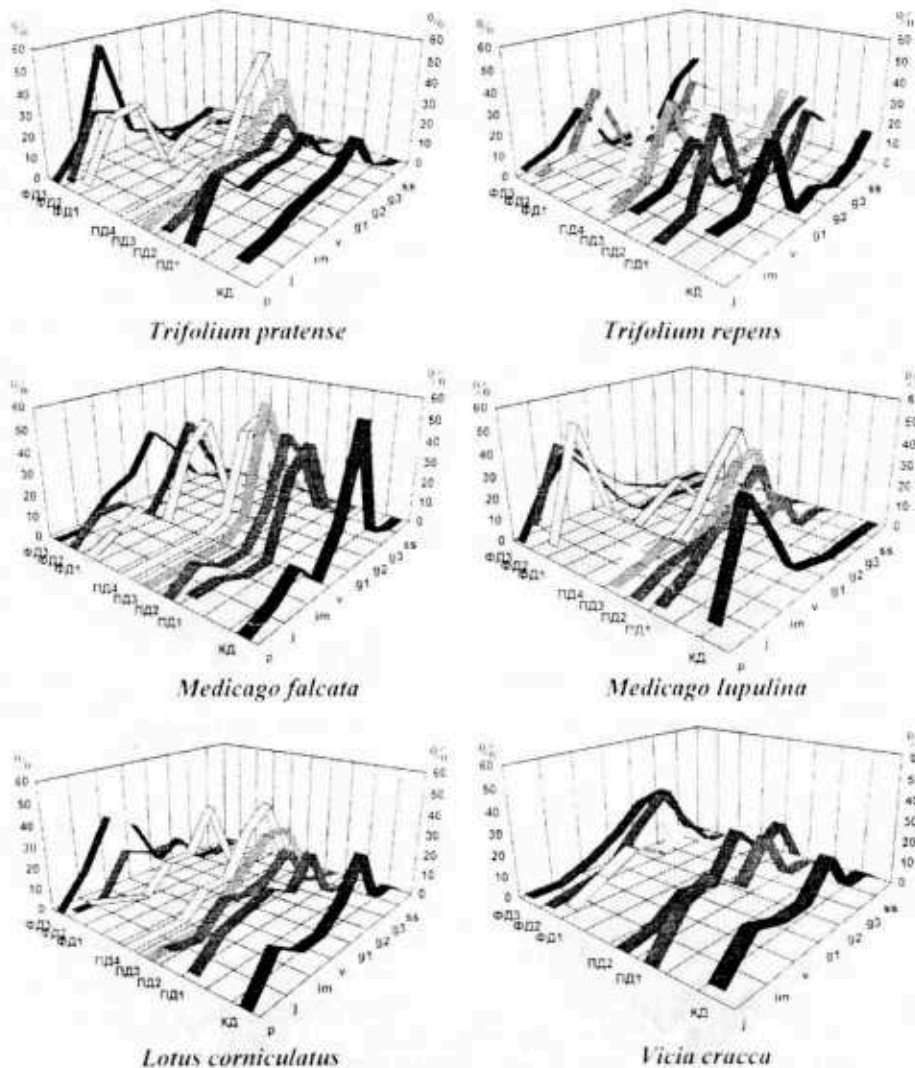


Рис. 1. Вікові спектри популяцій досліджуваних видів бобових на градієнтах пасквальної (КД – ПД4) та фенісіциальної (КД – ФД3) дигресії

Fig. 1. Age spectrums of the studying legumes species populations on the gradients of the pascal (КД – ПД4) and fenisicial (КД – ФД3) digression

Ступінь зміни віталітетної структури популяцій за пасквальним і фенісіциальним градієнтами у бобових трав був різним. У *T. pratense*, *M. falcata* і *L. corniculatus* індекс якості популяцій знижувався, відповідно, від 0,37; 0,48 і 0,35 до 0,0; відзначено перехід популяцій від категорії процвітаючих через рівноважні до депресивних. Віталітетна структура *T. repens* і *M. lupulina* є досить стійкою до випасання і косовиці. Віталітетний тип популяцій вказаних видів за пасовищним градієнтом змінювався від процвітаючого до рівноважного і характеризувався деяким зростанням частки особин класу «с», але за дос-

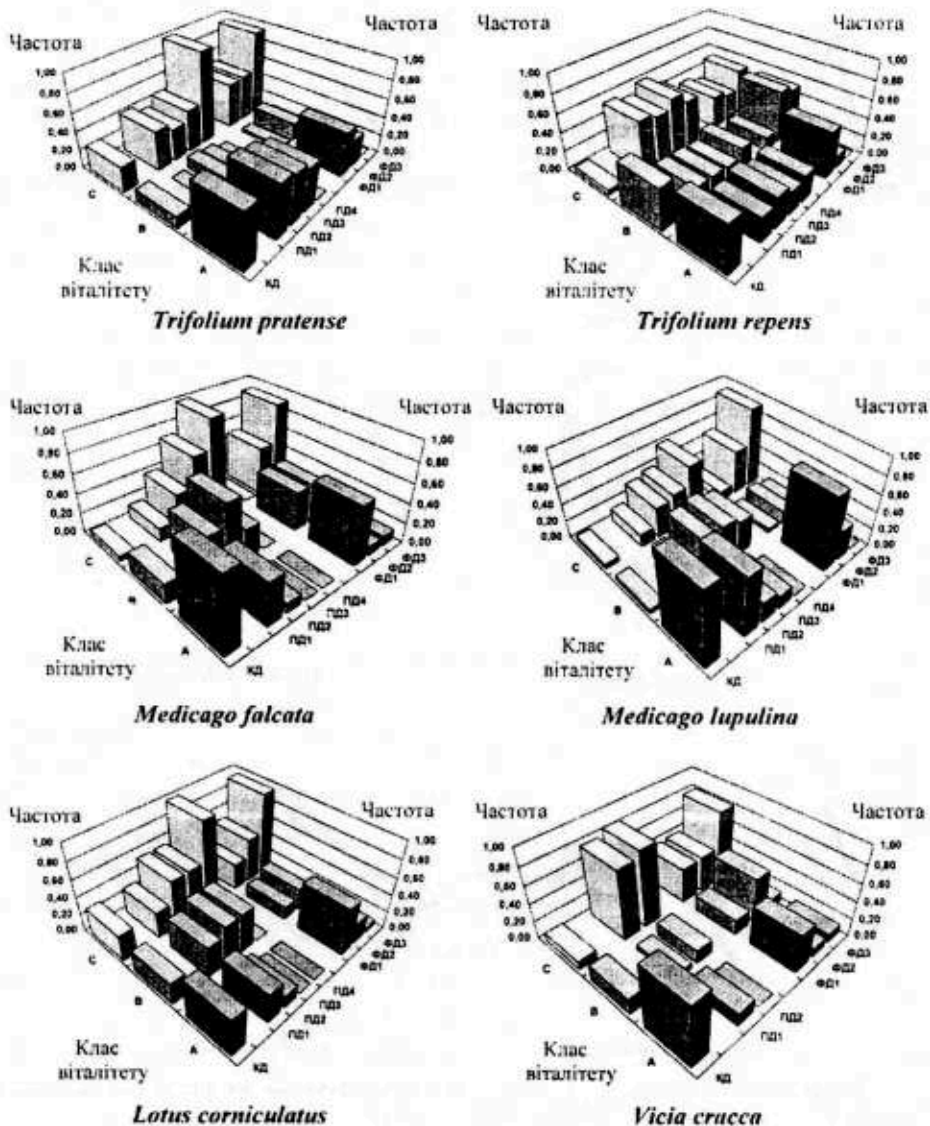


Рис. 2. Віталітетні спектри популяцій досліджуваних видів бобових на градієнтах пасквальної (КД – ПД4) та фенісіальної (КД – ФД3) дигресії

Fig. 2. Vitality spectrums of the studying legumes species populations on the gradients of the pascual (КД – ПД4) and fenisicial (КД – ФД3) digression

татньо високої частки особин класів «a» і «b». *V. cracca* відрізнялася яскраво вираженою уразливістю до випасання, її популяції швидко переходять у категорію депресивних уже на рівні ПД1 внаслідок переважання особин класу «с» і зниження індексу якості популяції від 0,45 на КД до 0,07 на ПД2. Фенісіціальні навантаження виявилися менш жорсткими для цього виду. Лише на останньому ступені (ПД4) спостерігається явне переважання особин нижчого класу, і популяція стає депресивною.

## Висновки

Таким чином, високі пасовищні навантаження істотно трансформують вікові спектри лучних бобових трав, що проявляється у збільшенні частки особин старшого генеративного і постгенеративного станів і зменшення — догенеративного. Це знижує потенційні можливості виду тривалий час контролювати територію у фітоценозі. Косовиця змінює віковий спектр меншою мірою, що виявляється у збереженні досить високої частки особин догенеративного стану. Аналіз віталітетної структури засвідчив, що переважно високі пасовищні (ПД3 і ПД4) та фенісіціальні (ФД3) навантаження є надмірними для більшості популяцій досліджених видів. Вони спричиняють перехід особин популяцій з класів «а» і «b» у клас «с». Стан популяцій істотно погіршується, що є загрозою для існування виду у фітоценозі. *T. repens* і *M. lupulina* виявилися стійкішими до випасання і косовиці. Але загалом за рахунок вираженого зсуву віталітетної структури популяцій від процвітаючих до депресивних усі бобові лучні трави виявляються нестійкими до неоптимальних режимів експлуатації заплавної луки у лісостеповій зоні, їх участь у травостоях відчутно знижується, що негативно позначається на якості одержуваних кормів і на загальному функціонуванні лучних екосистем. Аналіз віталітетної структури популяцій лучних бобових трав можна рекомендувати як додатковий до флористичних і геоботанічних критеріїв оцінки стану пасовищ і сінокосів у заплавах річок України.

1. Балашев Л.С., Сипайлова Л.М., Соломаха В.А., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Типология лугов Украины и их рациональное использование. — Киев: Наук. думка, 1988. — 240 с.
2. Бармак І.М. Сучасний стан популяцій *Astragalus dasyanthus* Pall. на Кіровоградщині // Екол.-біол. дослідження на природних та антропогенно змінених територіях. — Кривий Ріг, 2002. — С. 26—28.
3. Жилев Г.Г. Жизнеспособность популяций растений. — Львов, 2005. — 304 с.
4. Жукова Л.А., Глотов Н.В. Морфологическая поливариантность онтогенеза в природных популяциях растений // Онтогенез. — 2001. — 32, № 6. — С. 455—461.
5. Злобин Ю.А. Теория и практика оценки виталитетного состава ценопопуляций растений // Ботан. журн. — 1989. — 74, № 6. — С. 769—781.
6. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений. — Казань: КГУ, 1989. — 146 с.
7. Злобин Ю.А. Структура фитопопуляций // Усп. совр. биол. — 1996. — 116, вып. 2. — С. 133—146.
8. Коваленко І.М. Структура популяцій домінатів трав'яно-чагарничкового ярусу в лісових фітоценозах Деснянсько-Старогутського національного природного парку. 1. Онтогенетична структура // Укр. ботан. журн. — 2005. — 62, № 5. — С. 707—714.
9. Культиасова И.М., Григорьева Н.М. Род Люцерна — *Medicago* L. // Биол. фл. Моск. обл. — М.: МГУ, 1978. — Вып. 4. — С. 96—113.
10. Малиновський К.А., Царик Й.В. Роль популяційної біології в ботанічному ресурсознавстві // Укр. ботан. журн. — 1993. — 50, № 5. — С. 5—12.
11. Попова Н.А. Онтогенез и возрастной состав популяций *Hedysarum turczaninonii* в Хакасии // Изв. СО АН СССР. Сер. биол. науки. — 1986. — № 13/2. — С. 24—31.
12. Работнов Т.А. Разработка теоретических проблем фитоценологии в трудах исследователей лугов СССР // Вест. МГУ. — 1972. — № 6. — С. 44—51.

13. Трулевич Н.В. Сравнительная характеристика изменения растительного покрова и динамики популяций основных видов сухостепных пастбищ Иссыккульской и Нарынской котловин // Бюл. МОИП, отд. биол. — 1962. — 47, вып. 4. — С. 49—61.
14. Цибанова Н.А. Жизненный цикл и возрастная структура популяций *Trifolium montanum* L. (Leguminosae) на остепненных лугах левобережья р. Оки // Бюл. МОИП, отд. биол. — 1990. — 95, вып. 4. — С. 108—110.
15. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Андриенко Т.Л., Осычнюк В.В. и др. Основные тенденции антропогенных изменений растительности Украины // Ботан. журн. — 1985. — 70, № 4. — С. 451—463.

Рекомендує до друку  
Ю.Р. Шеляг-Сосонко

Надійшла 01.09.2006

*К.С. Кирильчук*

Сумской национальный аграрный университет

### ВОЗРАСТНАЯ И ВИТАЛИТЕТНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИЙ БОБОВЫХ НА ПОЙМЕННЫХ ЛУГАХ Р. ПСЕЛ (ЛЕСОСТЕПНАЯ ЗОНА) В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВЕННОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Высокие пастбищные нагрузки существенно влияют на возрастную и виталитетную структуру популяций. Так, в возрастных спектрах изучаемых луговых бобовых трав на пастбищном градиенте увеличивается доля особей старшего генеративного и постгенеративного состояний и уменьшается — догенеративного, что снижает потенциальные возможности популяции длительное время контролировать территорию в фитоценозе. Сенокосные нагрузки более мягко воздействуют на возрастную структуру, это проявляется в сохранении относительно высокой доли особей догенеративного состояния. Анализ виталитетной структуры показал, что в основном высокие пастбищные (ПД3 и ПД4) и сенокосные (ФД3) нагрузки являются чрезмерными для большинства популяций изучаемых видов бобовых. Они вызывают переход особей популяций из классов «а» и «b» в класс «с». Качество популяций существенно снижается, что ставит под угрозу существование вида в фитоценозе. *T. repens* и *M. lupulina* оказались более устойчивыми к выпасу и сенокосению. Но в целом за счет выраженного смещения виталитетной структуры популяций от процветающих к депрессивным все бобовые луговые травы неустойчивы к неоптимальным режимам эксплуатации пойменных лугов в лесостепной зоне: их участие в травостоях сильно снижается и это негативно сказывается на качестве кормов и общем функционировании луговых экосистем.

*К л ю ч е в ы е с л о в а:* луговые бобовые травы, виталитетная и возрастная структура, пасквальная и феницициальная дигрессия

*K.S. Kyrylchuk*

Sumy National Agrarian University

### AGE AND VITALITY STRUCTURES OF THE LEGUMES POPULATIONS ON THE PASCUAL MEADOWS OF THE PSYKL RIVER (FORE-STEPPE ZONE) IN THE CASE OF THE FARMING USING

The high pascual loadings leads to substantial changes of populations age and vitality structures. So, in age spectrums of the studying meadows legumes herbs on the pascual gradient the stakes of oldest generative and post-generative individuals are increase and the stakes of beforegenerative states individuals are decrease, that's why the potential possibilities of population to control territory in phytocenosis for a long time are reduce. The haying loadings renders more soft

influence on an age structure, because the stake of beforegenerative state individuals is remained concerning so high. The analysis of vitality structure is demonstrated that mainly high pascual (stages of PD3 and PD4), and the haying (FD3) loadings are excessive for the most populations of the studying legumes species. It causes the transition of individuals of populations from the classes of «a» and «b» in the class of «c». Quality of populations falls substantially, that is the threat to existence of specie in phytocenosis. *T. repens* and *M. lupulina* are more sustainable to the pasture and haymaking. But on the whole due to the expressed displacement of vitality structure of populations from prosperous to depressed all legumes meadow herbs are unsteady to the unoptimum modes of exploitation of flood meadows in the forest-steppe zone, the participation of its strongly goes down in grass-stand, the results of its are the low quality of the forages and the unnormal common functioning of the meadow ecosystem.

*Key words*: meadows legumes herbs, vitality and age structure, pascual and feniscial digression.