Т.П. КОХАН

Донецький ботанічний сад НАН України
Проспект Ілліча, 110, Донецьк, 83059, Україна
E-mai: herb@herb.dn.ua.

BROMOPSIS INERMIS (LEYS.) HOLUB (*POACEAE* BARNHART) У БАГАТОВИДОВИХ МОДЕЛЬНИХ РОСЛИННИХ УГРУПОВАННЯХ

Ключові слова: Bromopsis inermis (Leys.) Holub., модельне рослинне угруповання, розвиток рослин.

Багатокомпонентність є основою природних фітоценозів. Видова різноманітність та різноманітність життєвих форм, що насичують фітоценози, забезпечують перерозподіл речовин та енергії між видами, замкнутість фітоценозу як системи і толерантність видів до умов зростання [2, 3]. Саме за принципом багатокомпонентності останнім часом створюють багаторічні агрофітоценози з адаптивними властивостями [3, 4]. Досвід формування багаторічних багатовидових травостоїв засвідчив, що довговічність агрофітоценозів та стійкість видового складу забезпечуються міжвидовими взаємовідносинами [6, 7, 9, 14, 15]. Тому для створення багатовидових рослинних угруповань необхідно в експериментальних умовах розробити засади підбору видового складу агрофітоценозу на основі вивчення міжвидових взаємовідносин і фітоценотичної ролі видів. Це сприятиме найбільшій подібності структури і трофічного циклу штучних рослинних угруповань до природних фітоценозів [3, 9—11].

Незважаючи на численні відомості про вплив видового складу на розвиток окремих видів у травосуміші, взаємовідносини між видами в агрофітоценозах, які є суттєвим чинником тривалості існування певного виду в агрофітоценозі, досліджені недостатньо [5, 6, 8, 9].

У польових умовах ми вивчали розвиток *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub залежно від кількості супутніх видів у модельних рослинних угрупованнях.

Об'єкт і методика досліджень

Об'єктом досліджень були інтродуценти Донецького ботанічного саду НАН України — багаторічні види кормових рослин з родини *Poaceae* (*Bromopsis inermis*, *Phleum phleoides* Karst., *Dactylis glomerata* L., *Poa angustifolia* L., *Elytrigia trichophora* (Link) Nevski, *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv.), сорти з родини *Fabaceae* (*Medicago sativa* L. сорт «Veselopodolyanskaya 11», *Onobrychis viciifolia* Scop. сорт «Peschany 1251», *Trifolium pratense* L. сорт «Skif 1») і п'ять модельних рослинних угруповань, з яких два є тривидовими (*Bromopsis inermis* + *Agropyron pectinatum* + *Trifolium pratense*; *Bromopsis inermis* + *Dactylis glomerata* + *Medicago*

© Т.П. КОХАН, 2005

sativa); два — п'ятивидовими (*Elytrigia trichophora* + *Bromopsis inermis*+ *Dactylis glomerata* + *Poa angustifolia* + *Onobrychis viciifolia*; *Elytrigia trichophora* + *Bromopsis inermis*+ *Phleum phleoides* + *Poa angustifolia* + *Trifolium pratens* + *Onobrychis viciifolia*) (таблиця). У дослідженнях використано метод моделювання, який моделлю багатовидового угруповання передбачає натурні або фізичні модельні рослинні угруповання, створені за такою схемою: у кожному варіанті поступово збільшували кількість видів злаків від одного (контроль) до чотирьох (п'ятивидове угруповання) [7]. Причому тривидові варіанти не відрізнялися за кількістю видів злаків (два види у кожному), а п'ятивидові модельні угруповання різнилися за кількістю видів злаків і бобових (три та чотири види злаків відповідно). Контролем був двовидовий варіант *Bromopsis inermis* + *Medicago sativa*. В усіх угрупованнях *Bromopsis inermis* є спільним видом, розвиток якого під дією взаємовідносин з іншими видами вивчали у досліді.

Дослід було закладено у 2001 р. на території Донецького ботанічного саду НАН України. Площа ділянки становила 1 м^2 з рівномірним гніздовим способом розміщення рослин за розробленими схемами для п'яти і трьох видів [5, 13]. За цими схемами рослини одного виду оточують рослини інших видів, що забезпечує максимальну міжвидову взаємодію. Відстань між особинами становила 10 см. Контроль, до складу якого входили по одному виду злакових і бобових, висівали за схемою, запропонованою В.І. Василевичем і В.П. Кириловою [1]. По периметру ділянки висівали захисний ряд з тих самих видів рослин, який не брали до уваги при вимірах та укосах. Первинне співвідношення видів у ценозах було: 1:1, тобто 50 % особин кожного виду у двовидовому угрупованні; 1:1:1, або 33 % кожного виду — у тривидовому і 1:1:1:1:1, або 20 % — у п'ятивидовому. Повторність досліду — трикратна [13]. На другий і третій роки досліду (2002—2003 рр.) у фазу технологічної стиглості травостою (бутонізація — початок цвітіння бобових і колосіння злаків) визначали загальну продуктивність надземної фітомаси, відносну частину кожного виду у загальній продуктивності угруповання за укосами, а також висоту особин та кількість генеративних пагонів, що утворювалася на особинах [12]. Продуктивність загальної надземної фітомаси визначали за повітряно-сухою речовиною травостою з 1 м^2. Добрива та зрошення не використовували. Результати досліджень оброблено за статистичними програмами, різниця показників висоти, продуктивності надземної фітомаси і кількості генеративних пагонів на особину проаналізовано за варіантами, вірогідність визначено за критерієм Стьюдента.

Результати досліджень та їх обговорення

Реакція особин *B. inermis* залежно від видового складу і кількості видів у модельних рослинних угрупованнях на третій рік досліджень була такою: висота, надземна фітомаса повітряно-сухої речовини, а також кількість генеративних пагонів на особину більші у контрольному варіанті, де *B. inermis* зростав з *M. sativa* за відсутності інших видів злаків (таблиця).

Розвиток і продуктивність *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub у багатовидових модельних рослинних угрупованнях

Показник	Варіант досліду**				Контроль
	А	Б	В	Г	
Висота (см)	97,48±1,90	86,12±1,26*	97,89±1,46	68,50±2,82*	97,89±1,46
Надземна фітомаса (г)	13,11±1,09*	10,39±0,88*	10,23±0,78*	11,92±1,72	6,49±1,06
Кількість генеративних пагонів на особину (шт.)	8,39±0,94	5,00±0,52*	5,20±0,39*	7,25±1,02	7,60±0,59

Примітки. * — достовірна різниця двох середніх до табличного значення коефіцієнта Стьюдента. ** Варіанти досліду: А — тривидовий (*B. inermis* + *A. pectinatum* + *T. pratense*); Б — тривидовий (*B. inermis* + *D. glomerat* + *M. sativa*); В — п'ятивидовий (*E. trichophora* + *B. inermis* + *D. glomerata* + *P. angustifolia* + *O. viciifolia*); Г — п'ятивидовий (*E. trichophora* + *B. inermis* + *Ph. phleoides* + *P. angustifolia* + *T. pratense* + *O. viciifolia*).

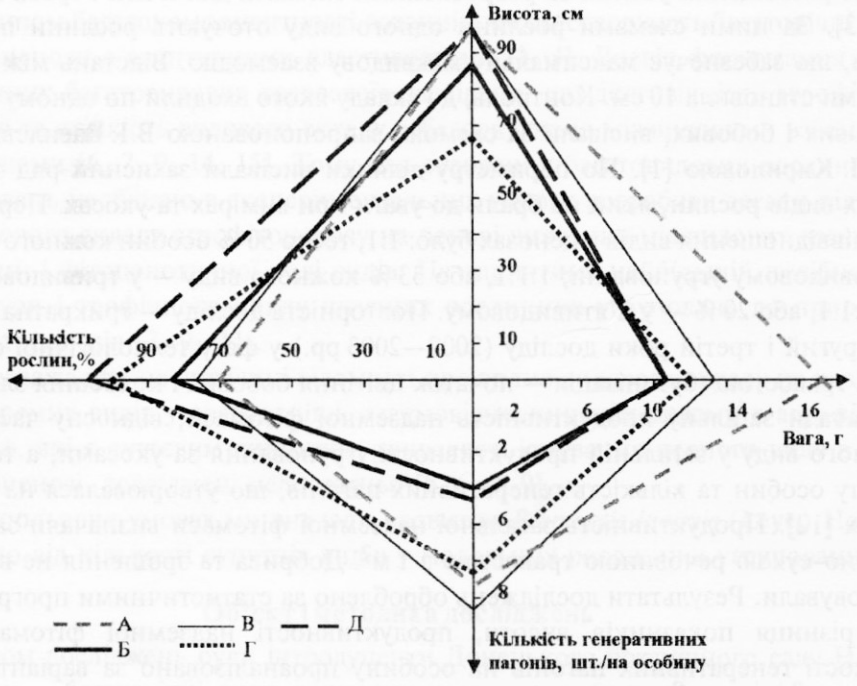

Рис. 1. Розвиток рослин і динаміка особин *B. inermis* у модельних рослинних угрупованнях. **Варіанти досліду**: А — контроль (*B. inermis* + *M. sativa*); Б — *B. inermis* + *A. pectinatum* + *T. pratense*; В — *B. inermis* + *D. glomerata* + *M. sativa*; Г — *E. trichophora* + *B. inermis* + *D. glomerata* + *P. angustifolia* + *O. viciifolia*; Д — *E. trichophora* + *B. inermis* + *Ph. phleoides* + *T. pratense* + *O. viciifolia*

Fig. 1. Development of plants and dinamics of *B. inermis* individuals in modelled plant communities. **Variants of experiment**: А — control (*B. inermis* + *M. sativa*); Б — *B. inermis* + *A. pectinatum* + *T. pratense*; В — *B. inermis* + *D. glomerata* + *M. sativa*; Г — *E. trichophora* + *B. inermis* + *D. glomerata* + *P. angustifolia* + *O. viciifolia*; Д — *E. trichophora* + *B. inermis* + *Ph. phleoides* + *T. pratense* + *O. viciifolia*

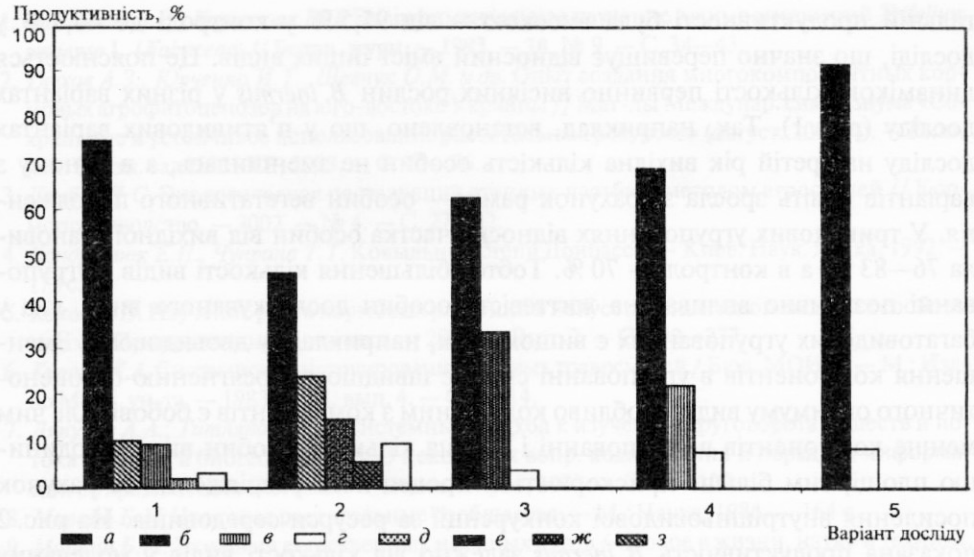

Рис. 2. Участь видів у загальній продуктивності за варіантами модельних рослинних угруповань. **Варіанти досліду**: *1* — *E. trichophora* + *B. inermis* + *D. glomerata* + *P. angustifolia* + *O. viciifolia*; *2* — *E. trichophora* + *B. inermis* + *Ph. phleoides* + *T. pratense* + *O. viciifolia*; *3* — *B. inermis* + *A. pectinatum* + *T. pratense*; *4* — *B. inermis* + *D. glomerata* + *M. sativa*; *5* — контроль (*B. inermis* + *M. sativa*). Умовні позначення видів: *а* — *B. inermis*; *б* — *E. thrichophora*; *в* — *D. glomerata*; *г* — *M. sativa*; *д* — *T. pratense* та *O. viciifolia*); *е* — *P. angustifolia*; *жс* — *A. pectinatum*; *з* — *Ph. phleoides*

Fig. 2. Parcitipation of the species in the general productivity according to the variants of modelled plant communitie. **Variants of experiment**: *1* — *E. trichophora* + *B. inermis* + *D. glomerata* + *P. angustifolia* + *O. viciifolia*; *2* — *E. trichophora* + *B. inermis* + *Ph. phleoides* + *T. pratense* + *O. viciifolia*; *3* — *B. inermis* + *A. pectinatum* + *T. pratense*; *4* — *B. inermis* + *D. glomerata* + *M. sativa*; *5* — control (*B. inermis* + *M. sativa*). Symbols indicate: *a* — *B. inermis*; *б* — *E. thrichophora*; *в* — *D. glomerata*; *г* — *M. sativa*; *д* — *T. pratense* and *O. viciifolia*); *e* — *P. angustifolia*; *жс* — *A. pectinatum*; *з* — *Ph. phleoides*

У тривидовому угрупованні, де крім *M. sativa* та *B. inermis,* був присутнім *D. glomerata*, виявлено достовірний негативний вплив на висоту рослин, фітомасу і кількість генеративних пагонів *B. inermis.* Водночас під дією *A. pectinatum* та *T. pratense* у другому тривидовому варіанті зменшується лише маса повітряно-сухої речовини досліджуваного виду. Це пояснюється тим, що *D. glomerata* є ценотично сильнішим видом порівняно з *A. pectinatum*, внаслідок чого його вплив позначається на всіх показниках розвитку *B. inermis* [15].

У п'ятивидових моделях рослинних угруповань, де на висоту, продуктивність та розвиток генеративних пагонів *B. inermis* впливають декілька видів злаків, було виявлено: негативний вплив на фітомасу рослин *B. inermis* — в обох ценозах; на кількість генеративних пагонів у варіанті, де, окрім *B. inermis*, були ще три види злаків (*E. trichophora*, *D. glomerata*, *P. angustifolia*); на висоту рослин *B. inermis* у другому п'ятикомпонентному варіанті з *Ph. phleoides* та *E. trichophora* (таблиця).

Проте незважаючи на суттєвий вплив видів злаків на показники росту і продуктивність *B. inermis,* його участь на третій рік існування травостою у за-

гальній продуктивності була високою — від 91,5 % у контролі до 46,7 % у досліді, що значно перевищує відносний вміст інших видів. Це пояснюється динамікою кількості первинно висіяних рослин *B. inermis* у різних варіантах досліду (рис. 1). Так, наприклад, встановлено, що у п'ятивидових варіантах досліду на третій рік вихідна кількість особин не зменшилась, а в одному з варіантів навіть зросла за рахунок рамет — особин вегетативного походження. У тривидових угрупованнях відносна частка особин від вихідної становила 76—83 %, а в контролі — 70 %. Тобто збільшення кількості видів в угрупованні позитивно впливає на життєвість особин досліджуваного виду, яка у багатовидових угрупованнях є вищою, ніж, наприклад, у двовидовому. Зменшення компонентів в угрупованні сприяє швидшому досягненню фітоценотичного оптимуму виду, особливо коли одним з компонентів є бобові. Але чим менше компонентів в угрупованні і більша кількість особин виду на одиницю площі, тим більше прискорюється процес його розрідження за рахунок посилення внутрішньовидової конкуренції за ресурси середовища. На рис. 2 показана продуктивність *B. inermis* залежно від кількості видів у модельних рослинних угрупованнях як наслідок їх сумарної дії на цей вид.

Висновки

У натурних моделях багатовидових рослинних угруповань, де *B. inermis* зростає з різною кількістю видів злаків і бобових, на третій рік досліджень виявлено, що продуктивність надземної маси і ріст особин *B. inermis* залежать від видового складу, кількості видів в угрупованні та його взаємодії з іншими видами. Встановлено, що найоптимальнішим варіантом для *B. inermis* є співіснування з бобовим компонентом, де найбільш повно реалізуються його біологічні можливості, але при цьому продуктивність надземної маси *B. inermis* залежить від кількості особин виду і площі живлення на одну рослину. Збільшення продуктивності виду в угрупованні вирішується за рахунок зменшення кількості особин на дослідній ділянці. Присутність інших злаків суттєво зменшує фітомасу особин *B. inermis* в усіх варіантах досліду відносно контролю. Щодо динаміки кількості особин у ценозах виявлено, що саме багатовидовий склад забезпечує найбільшу життєвість особин певного виду за рахунок перерозподілу видів за різними екологічними нішами і зниження конкурентної боротьби між ними за ресурси середовища. За показниками загальної продуктивності та участю у ній *B. inermis*, а також за розвитком особин у складі модельних угруповань в умовах досліду визначено його фітоценотичну роль, за якою він на третій рік досліджень є домінантним.

Вивчення особливостей розвитку окремих видів у модельних багатовидових рослинних угрупованнях допомагає розкрити особливості складних взаємовідносин виду або, точніше, популяції виду з системою «фітоценоз», встановити закономірності існування популяцій у рослинних угрупованнях і використати ці знання при створенні агрофітоценозів тривалого використання.

1. *Василевич В.И., Кириллова В.П.* Экспериментальное изучение взаимоотношений *Trifolium pratense* L. (*Fabaceae*) // Ботан. журн. — 1993. — **70**, № 9. — С. 34—43.
2. *Глухов А.З., Юрченко И.Т., Шевчук О.М. и др.* Опыт создания многокомпонентных кормовых агрофитоценозов на юго-востоке Украины // Мат-лы Междунар. симпозиума «Сохранение и устойчивое использование растительных ресурсов» (август, 2003 г.). — Бишкек: Ботан. сад НАН КР, 2003. — С. 72—76.
3. *Дзыбов Д.С.* Экологическая реставрация степных пастбищ методом агростепей // Кормопроизводство. — 2002. — № 4. — С. 27—32.
4. *Кондратюк Е.Н., Чуприна Т.Т.* Ковыльные степи Донбасса. — Киев: Наук. думка, 1992. — 172 с.
5. *Кохан Т.П.* Изучение роста кормовых растений в искусственных многовидовых сообществах // Промышленная ботаника. — 2002. — Вып. 2. — С. 232—237.
6. *Куркин К.А.* Системное конструирование луговых травосмесей / Бюл. МОИП. — М.: Изд-во Моск. ун-та. — 1983. — **88**, вып. 4. — С. 3—14.
7. *Ляпунов А.А., Титлянова А.А.* Системный подход к изучению круговорота веществ и потока энергии в биогеоценозе // О некоторых вопр. кодирования и передачи информации в управляющих системах. — Новосибирск, 1971. — С. 99—107.
8. *Миркин Б.М.* Что такое растительные сообщества. — М.: Наука, 1986. — 164 с.
9. *Миркин Б.М.* Экология естественных и сеяных лугов // Новое в жизни, науке и технике. Сер. «Сельское хозяйство». — М.: Знание, 1990. — N 1. — 64 с.
10. *Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Злобин Ю.А.* Растениеводство // Итоги науки и техники. — М., 1991. — **10**. — 185 с.
11. *Норин Б.Н.* Растительный покров: ценотическая организация и объекты классификации // Ботан. журн. — 1983. — **68**, № 11. — С. 1449—1455.
12. *Работнов Т.А.* Экспериментальная фитоценология. — М.: Мир, 1987. — 160 с.
13. *Шенников А.П.* Методика геоботанического исследования лугов и луговых пастбищ // Метод. полев. геоботанич. исслед. — М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1938. — С. 87—114.
14. *Юрченко І.Т., Шевчук О.М., Кохан Т.П.* Динаміка складу та взаємовідносин видів рослин у кормових агрофітоценозах // Промышленная ботаника. — 2002. — Вып. 2. — С. 56—63.
15. *Юрченко И.Т., Шевчук О.М., Кохан Т.П.* Моделирование многокомпонентных кормовых агрофитоценозов // Промышленная ботаника. — 2001. — Вып. 1. — С. 38—44.

Рекомендує до друку
С.Л. Мосякін

Надійшла 06.05.2004

Т.П. Кохан

Донецкий ботанический сад НАН Украины

BROMOPSIS INERMIS (LEYS.) HOLUB (*POACEAE* BARNHART) В МНОГОВИДОВЫХ МОДЕЛЬНЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ СООБЩЕСТВАХ

В условиях полевого опыта изучено влияние разного количества видов в модельных растительных сообществах на развитие *Bromopsis inermis* (Leys.) Holub. Исследования проводились в пяти вариантах растительных сообществ, в которых постепенно увеличивалось количество компонентов. Выявлено, что присутствие других видов злаков отрицательно влияет на развитие особей этого вида. Особенности влияния зависят от видового состава злаков в растительных сообществах. Установлено, что многокомпонентность положительно воздействует на выживание особей *B. inermis* благодаря перераспределению видов по разным экологическим нишам.

T.P. Kokhan

Donetsk Botanical Gardens, National Academy of Sciences of Ukraine

BROMO PSIS INERMIS (LEYS.) HOLUB (*POACEAE* BARNHART) IN MULTISPECIFIC MODELLED PLANT COMMUNITIES

The influence of different number of species in modelled plant communities on the development of *B. inermis* was studied under the conditions of field experiment. The investigations were conducted in 5 variants of plant communities where the number of components gradually increased. It has been revealed that the presence of other graminoid species exert negative influence on the development of individuals of this species. The peculiarities of the influence depend upon specific composition of graminoids in plant communities. However, multispecific composition produces positive effect on survival of *B. inermis* individuals that is provided owing to species redistribution in different ecologic niches.