

І.М. ОСТАПКО, О.В. ПОГЛЯД

Донецький ботанічний сад НАН України,
пр. Ілліча, 110, м. Донецьк, 83059

ВЗАЄМОВПЛИВ КОРМОВИХ РОСЛИН НА ЇХ ЕЛЕМЕНТНИЙ СКЛАД ЗА УМОВИ СУМІСНОГО РОСТУ

Ключові слова: елементний склад, важкі метали, надземна маса, кормові рослини

Key words: element structure, heavy metals, elevated weight, fodder plants

I.N. OSTAPKO, O.V. POGLYAD

INTERACTION OF FODDER PLANTS ON ITS ELEMENT STRUCTURE AT THEIR JOINT CULTIVATION

The Donetsk Botanical Gardens, N.A.S. of Ukraine
110 Illich av., Donetsk, 83059, Ukraine

Accumulation of metals in above-ground mass of 7 kinds of fodder plants (*Medicago sativa* L. 'Veselopodolaynskaya', *Onobrychis viciifolia* Scop. "Pestchany 1251", *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C.Presl, *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub, *Dactylis glomerata* L., *Elitrigia elongata* (Host) Nevski, *E. trichophora* (Link) Nevski) and in a multicomponent mixture with their participation, raised on an experimental site of the Donetsk Botanical Gardens of the Nat. Acad. Sci. of Ukraine has been investigated. As a result of the researches carried out it is established, that accumulation of heavy metals in fodder plants and herb-mixtures from them participation is species-specific and depends on variants of set of species.

Вступ

Нині все більшого поширення набувають сіяні луки у зв'язку з їх високими кормовими властивостями. Під час обґрунтування біологічних основ підбору компонентів для таких травосумішей основна увага приділяється особливостям морфології, темпам росту й розвитку видів, і, меншою мірою, вивчають фізіологічні процеси, зокрема мінеральний обмін [5].

Відомо, що взаємозв'язки між видами в угрупованні базуються на споживанні ними поживних речовин, без яких неможливий нормальний розвиток рослин. При цьому важливе значення має реакція окремих видів та їх сумішей на рівень забезпеченості ґрунту мінеральними ресурсами. Істотне значення у життєдіяльності рослин поряд з макроелементами мають такі мікроелементи, як Fe, Mn, Zn, Cu. Вони є складовою частиною багатьох біотично активних сполук – білків, ферментів, гормонів, пігментів і, значною мірою, визначають кормову цінність травостоїв. Наявні літературні дані, загалом, відображають накопичення цих елементів окремими видами в умовах природного фітоценозу, причому часто без урахування взаємовпливу видів [4, 8].

В.М.Давидова зі співробітниками [1] відзначали, що досліджені види (*Agrostis tenuis* Sibth., *Festuca pratensis* Huds. і *Alhémilla monticola* Opiz.) не є індиферентними один до одного. Їх взаємовплив виявляється у зміні рівня

накопичення мікроелементів (Fe, Mn, Zn, Cu) у надземній масі, а найбільша їх кількість виявлена у вегетативних органах. Так, у двокомпонентній травосуміші злаків уміст Mn у вегетативних органах *Festuca pratensis* був у 22 рази вищим за генеративні, а у *Agrostis tenuis* – лише в 2 рази. У серединних особин збільшення концентрації за спільного росту відзначено лише для Fe, для Mn, Zn і Cu – мало місце зменшення в суміші *Festuca pratensis* з *Agrostis tenuis*. Відзначено збільшення їх умісту в суміші *Festuca pratensis* з *Alhemilla monticola*, порівняно з чистими посівами *Festuca pratensis*. Якщо розглянути накопичення цих елементів у чистих і мішаних посівах *Alhemilla monticola* і її сполучення з *Festuca pratensis* і *Agrostis tenuis*, то спостерігається інша закономірність. Так, уміст Mn, Zn, Cu в двокомпонентних травосумішах знижується, а Fe – збільшується у суміші *Alhemilla monticola* з *Agrostis tenuis*. Отже, у двокомпонентних посівах зміни в мікроелементному складі надземної маси усіх вивчених видів були специфічними.

У результаті дослідження впливу спільного вирощування лучних видів (*Dactylis glomerata* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Agrostis tenuis*, *Centaurea jacea* L., *Trifolium pratense* L. var. *sativum* Schreb ‘Сиворицький’) у двокомпонентних сумішах на динаміку вмісту в надземній частині Fe, Mn, Zn і Cu, порівняно з такою в їх чистих посівах [2], відзначили зниження Cu у надземній вегетативній масі *Trifolium pratense* у мішаному посіві зі злаками та у *Centaurea jacea* у сполученні з *Anthoxanthum odoratum*. Це явище автори розцінили як несприятливу зміну, що негативно впливає на кормові властивості цих травосумішей, які недостатньо забезпечені міддю. Схожа закономірність характерна і для конюшини лучної у мішаному посіві з *Centaurea jacea*; котра супроводжується зменшенням умісту всіх досліджених мікроелементів. У свою чергу, з метою поліпшення кормової цінності травостою, заслуговує уваги факт збільшення вмісту Fe у деяких злаків (*Dactylis glomerata* і *Anthoxanthum odoratum*) у разі їх спільного посіву. При цьому усі досліджені види відрізняються за своїми еколого-фізіологічними властивостями.

Узагальнюючи існуючі літературні дані, можна дійти висновку, що регуляція накопичення мікроелементів видами в мішаних посівах потребує подальшого дослідження. Мабуть, інтенсивність і направленість впливу основного виду-домінанта на мінеральний обмін субдомінанта визначається ступенем напруження їх відношень. Сприяючи або пригнічуючи накопичення тих чи інших елементів, мішаний посів призводить до зміни їх балансу, що, у свою чергу, зумовлює зміну кормових властивостей компонентів травосумішей і стає резервом підвищення їх якості. Мета нашої роботи – вивчення взаємодії деяких кормових рослин на елементний склад за їх сумісного вирощування для створення раціональної структури травосумішей.

Результати досліджень та їх обговорення

Об'єктами досліджень у 2000-2003 рр. були районовані кормові рослини *Medicago sativa* L. ‘Veselopodolaynskaya’ і *Onobrychis viciifolia* Scop. ‘Pestchany 1251’ (можуть бути використані і як лікарські рослини); малопоширені кормові рослини *Arrhenatherum elatius* (L.) J. et C. Presl, *Bromopsis riparia* (Rehm.) Holub, *Dactylis glomerata* L., *Elitrigia elongata* (Host) Nevski, *E. trichophora* (Link) Nevski і багатокомпонентна травосуміш за їх участю. Для

визначення елементного складу зразки надземних частин відбирали з ділянки кормових рослин Донецького ботанічного саду у фазу цвітіння і готували до аналізу за загальноприйнятою методикою [6], уміст елементів визначали рентгенофлуоресцентним методом [7]. Статистичне опрацювання даних проведено за допомогою прикладних програм на персональному комп'ютері. Отримані результати достовірні, $P < 0.05$.

Результати досліджень показали, що кількість елементів є специфічною для різних видів і залежить від їх сполучення та органу рослини. За порівнянням накопичення названих елементів у надземній масі рослин у монокультурі можна констатувати, що найбільший вміст заліза (266,42 мг/кг сухої маси) був виявлений для *Medicago sativa* 'Veselopodolaynskaya'; марганцю (133,49), цинку (44,86), молібдену (4,30) – для *Onobrychis viciifolia* 'Pestchany 1251' (таблиця).

У надземній частині *Elitrigia trichophora*, *Medicago sativa* 'Veselopodolaynskaya', *Onobrychis viciifolia* 'Pestchany 1251' у складі багатокomпонентної травосуміші спостерігається зниження концентрації всіх елементів, порівняно з монокультурами. Так, наприклад, *Onobrychis viciifolia* 'Pestchany 1251' містить 245,06 мг/кг заліза, 133,49 мг/кг марганцю, 44,86 мг/кг цинку, 4,30 мг/кг молібдену в чистому посіві, а в суміші з іншими – 159,58, 105,31, 31,15, 3,35, відповідно. У решти видів ця тенденція зберігається таким чином: зниження концентрації заліза, марганцю, цинку, молібдену спостерігається для *Bromopsis riparia*, *Elitrigia elongata*, і лише цинку й молібдену – для *Dactylis glomerata*. Зміна концентрацій свинцю і хрому показана на рисунку. Так, найбільша кількість свинцю характерна для *Onobrychis viciifolia* 'Pestchany 1251' у монокультурі й для *Medicago sativa* 'Veselopodolaynskaya' – у травосуміші, а хрому – *Medicago sativa* 'Veselopodolaynskaya' – у монокультурі та *Arrhenatherum elatius* – у травосуміші; найменша кількість обох елементів – для *Arrhenatherum elatius* – у монокультурі, для *Elitrigia elongata* – у травосуміші.

За вибірковою поглинальною здатністю рослин елементи можна розташувати в такому порядку: $Fe > Mn > Zn > Mo > Pb > Cr$. Перевищення ГДК [3] для монокультур відзначено для Fe (> 200 мг/кг сухої маси) – надземна маса *Elitrigia trichophora*, і *Onobrychis viciifolia* 'Pestchany 1251'; Mo (> 3 мг/кг) – надземна маса *Medicago sativa* 'Veselopodolaynskaya' і *Onobrychis viciifolia* 'Pestchany 1251'; у складі травосуміш – для Mo – надземна маса *Onobrychis viciifolia* 'Pestchany 1251'.

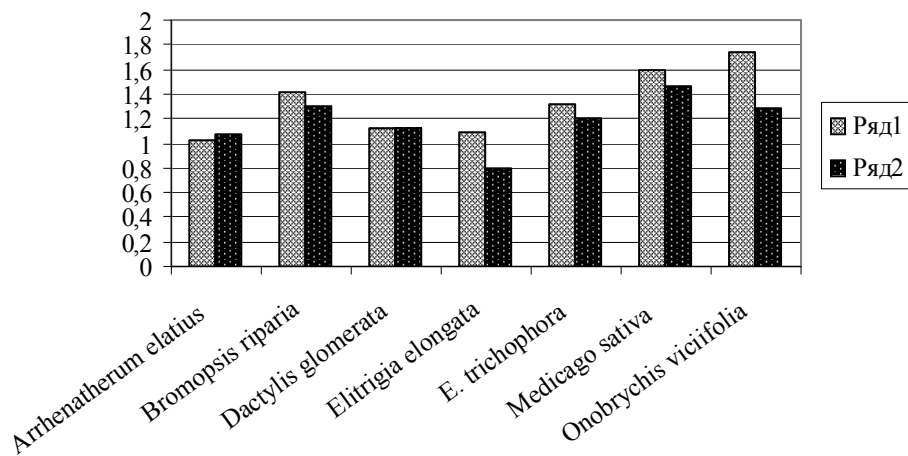
Висновки

У результаті проведених досліджень встановлено, що накопичення важких металів у кормових рослинах і травосумішах з їх участю є видоспецифічним, і залежить від варіантів сполучень видів. Спостерігаються деякі перевищення ГДК за Fe, Mo, Cr.

**Уміст важких металів у надземній масі кормових рослин у монокультурі та 7-компонентній травосуміші,
у фазі цвітіння, мг/кг сухої маси**

Вид	Уміст елементів							
	Fe		Mn		Zn		Mo	
	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %	M ± m	Cv, %
У монокультурі:								
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C.Presl	116,75 ± 8,49	9,00	87,00 ± 0,71	1,60	32,00 ± 0,41	2,55	2,08 ± 0,13	1,38
<i>Bromopsis riparia</i> (Rehm.) Holub	186,57 ± 2,74	3,28	106,75 ± 1,01	2,11	37,29 ± 0,38	2,30	2,77 ± 0,09	7,30
<i>Dactylis glomerata</i> L.	140,00 ± 1,87	2,67	87,75 ± 3,01	6,86	32,13 ± 1,90	1,90	2,63 ± 0,14	5,54
<i>Elitrigia elongata</i> (Host) Nevski	188,16 ± 2,24	2,66	101,63 ± 1,32	2,90	31,51 ± 0,41	2,94	1,94 ± 0,02	2,80
<i>E. trichophora</i> (Link) Nevski	204,02 ± 2,38	2,61	109,89 ± 0,68	1,39	35,60 ± 0,44	2,76	2,37 ± 0,05	4,55
<i>Medicago sativa</i> L. 'Veselopodolaynskaya'	266,42 ± 5,39	4,52	129,62 ± 1,16	2,00	44,22 ± 0,49	2,48	3,92 ± 0,07	5,31
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop. 'Pestchany 1251'	245,06 ± 8,98	8,20	133,49 ± 2,90	4,86	44,86 ± 1,79	8,91	4,30 ± 0,15	8,00
У 7-компонентної травосуміші:								
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) J. et C.Presl	157,40 ± 5,13	3,22	99,09 ± 3,51	4,61	27,48 ± 0,88	2,33	2,66 ± 0,08	5,71
<i>Bromopsis riparia</i> (Rehm.) Holub	145,78 ± 4,77	2,76	96,69 ± 2,87	5,97	31,78 ± 1,11	1,99	2,74 ± 0,09	3,33
<i>Dactylis glomerata</i> L.	161,94 ± 5,33	5,75	92,39 ± 2,75	5,99	27,68 ± 0,99	3,87	2,24 ± 0,08	8,32
<i>Elitrigia elongata</i> (Host) Nevski	117,39 ± 0,59	1,13	75,08 ± 0,77	2,31	21,20 ± 0,22	2,28	1,64 ± 0,05	8,64
<i>E. trichophora</i> (Link) Nevski	183,13 ± 3,39	6,14	99,23 ± 1,72	5,74	28,05 ± 1,04	8,26	2,13 ± 0,05	6,85
<i>Medicago sativa</i> L. 'Veselopodolaynskaya'	138,25 ± 5,25	5,32	86,02 ± 2,82	3,90	31,51 ± 1,03	1,67	1,94 ± 0,06	4,49
<i>Onobrychis viciifolia</i> Scop. 'Pestchany 1251'	159,58 ± 5,69	7,13	105,31 ± 2,82	1,79	31,15 ± 1,09	5,33	3,35 ± 0,11	4,55

А



Б

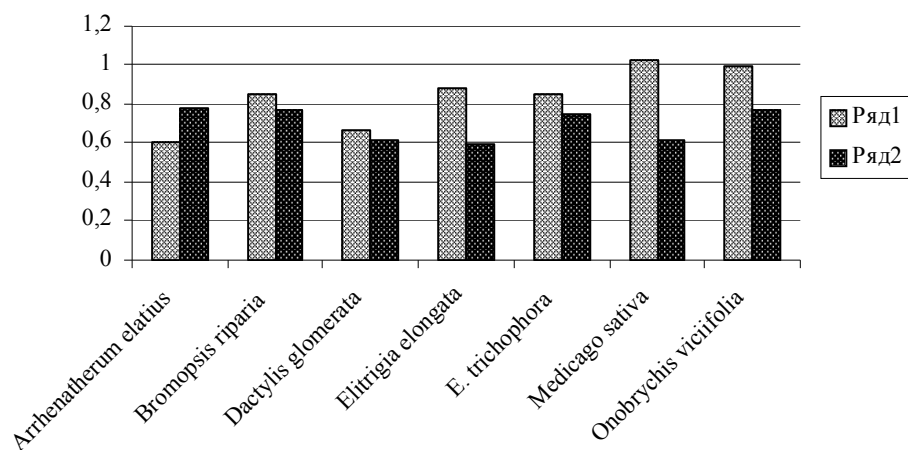


Рис. Зміна вмісту важких металів у деяких видів кормових рослин у монокультурі й в травосумішах

А – для свинцю, Б – для хрому (1 ряд – у монокультурі, 2 ряд – у травосуміші)

ЛИТЕРАТУРА

1. **Давыдова В.Н., Алексеева-Попова Н.В., Ильинская Н.Л., Сазыкина Н.А.** Минеральный состав некоторых луговых растений в чистых и смешанных посадках // Раст. ресурсы. – 1991. – 27. – Вып. 1. – С. 99-108.
2. **Давыдова В.Н., Алексеева-Попова Н.В., Дроздова И.В. и др.** Сезонная динамика микроэлементов у некоторых луговых растениях в чистых и смешанных посадках // Раст. ресурсы. – 1992. – 28. – Вып. 4 – С. 85-94.
3. **Допустимые уровни** содержания нитратов, нитритов и химических элементов в кормах сельскохозяйственных животных // Токсикологический вестник. – 1997. – № 6. – С. 34.
4. **Егорова Г.Ф.** Микроэлементы в растениях естественных лугов Карелии: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Петрозаводск, 1980. – 17 с.
5. **Куркин К.А.** Системное конструирование луговых травосмесей // Бюл. Моск. о-ва испыт. природы. Отд. биол. – 1983. – 88, № 4. – С. 3-14,
6. **Методы** биохимического исследования растений / А.И. Ермаков, В.В. Арасимович, М.И. Смирнова-Иконникова и др. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
7. **Методологические указания** по проведению энергодисперсионного рентгенофлуорисцентного анализа растительных материалов. – М.: Колос, 1983. – 47 с.
8. **Продуктивность** луговых сообществ / Под ред. В.М. Понятовской. – Л.: Б. и., 1978. – 217 с.