

2. Муравйов Ю.В. Нормативні плати за спеціальне використання лісових мисливських угідь та фауни як інструмент реалізації екологічної політики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.08.01 "Економіка природокористування і охорони навколишнього середовища". – Львів, 2001. – 18 с.

3. Наказ № 493 від 24.11.2005 Державного комітету лісового господарства України "Про встановлення вартості ліцензій на добування мисливських тварин у мисливських угідях України від 20 червня 2009 р."

Муравйов Ю.В., Хоецкий П.Б. Анализ ведения охотничьего хозяйства и пути повышения его эффективности

Проанализирована производственно-хозяйственная деятельность охотничьего хозяйства в Западном регионе Украины. Расходы на ведение охотничьего хозяйства растут за счет увеличения заработной платы. Расходы частично покрываются за счет госбюджета. Предлагается размер платы на право охоты устанавливать в зависимости от стоимости трофея определенного вида охотничьей фауны.

Muravjov Yu.V., Khoyetskyi P.B. Analysis of running game management and the ways to improve its efficiency

It has been analysed production and economic activity of game management in Western Ukraine. Costs of game management grow yearly by increasing wages. Costs are partly covered by the budget. It is suggested that fees for hunting should depend on the value of a type of trophy animals.

УДК 581.13 + 581.522.4

Ст. наук. співроб. **Е.Р. Аранетьян**,
канд. біол. наук – **Львівський НУ ім. Івана Франка**

**РЕАКЦІЯ НАСІННЯ *ASTER ALPINUS* L. (*ASTERACEAE*)
НА ОБРОБЛЕННЯ МІКРОЕЛЕМЕНТАМИ**

Aster alpinus L. (айстра альпійська) з родини *Asteraceae* (айстрові) – представник флори Карпат, якого занесено у Червону книгу України з природоохоронним статусом виду як рідкісний. Насіння збагачували мікроелементами шляхом замочування їх упродовж 12 год у розчинах сполук мікроелементів цинку ($ZnSO_4$), молібдену (Na_2MoO_4), міді ($CuSO_4$) або бору (H_3BO_3) у концентрації 0,02 %. Оброблення насіння розчинами мікроелементів підвищило схожість насіння *A. alpinus* на 2,7-7,3 %. Виявлено залежність схожості насіння від мікроелементів. Сполука молібдену ефективніше впливає на показник посівної якості насіння *A. alpinus* (збільшення схожості на 7,3 %, порівняно з контролем).

Ключові слова: *Aster alpinus* L., Червона книга України, рідкісний вид, насіння, мікроелементи, схожість.

У національних документах, а саме у Законі України "Про природно-заповідний фонд України" (ст. 31), визначено, що основними завданнями ботанічних садів є збереження, вивчення рідкісних і типових видів флори.

Для насіння рослин різних груп, зокрема для інтродукованої флори, які головним чином розмножуються насіннєвим шляхом, дослідження виконують у різних напрямках. Із низки екзогенних чинників впливу на схожість насіння ми досліджували мікроелементи як недорогі, легкодоступні хімічні речовини, фізіолого-біохімічну характеристику яких всебічно досліджено для сільськогосподарських культур. Мікроелементи належать до незамінних мінеральних елементів, хоча рослинам для життєвого циклу потрібні у малих дозах [5]. Досліджено, що мікроелементи беруть участь в індукції механізму проростання насіння. Цей етап розвитку потребує активізації процесів поділу

та розтягнення клітин органів зародка, що можливе після утилізації запасних речовин. Першими з ферментів під час проростання насіння з'являються гідролізи, які розщеплюють запасні речовини. Гідролізи, як відомо, синтезуються при проростанні *de novo*. Припускаємо, що мікроелементи забезпечують синтез білків, специфічних для проростання, тому що входять у ключові ферменти метаболічних процесів. На цей час недостатньо експериментальних даних, які репрезентують вплив мікроелементів на схожість насіння інтродукованих рослин природної флори. Аналіз літературних даних для сільськогосподарських культур свідчить, що оптимальна концентрація мікроелементів – індивідуальна для кожного виду рослин.

Об'єктом дослідження є *Aster alpinus* L. (айстра альпійська) з родини *Asteraceae* (айстрові) – представник флори Карпат. Вид занесено у Червону книгу України з природоохоронним статусом як рідкісний [8]. В Україні трапляється у Карпатах. Охороняється у Карпатському біосферному заповіднику. *A. alpinus* – багаторічна декоративна, лікарська рослина до 30 см заввишки. Ростає на сухих місцях, де інші рослини важче приживаються. Розмножується насінням та вегетативно. *A. alpinus* культивується у ботанічних садах АН України та університетів [4]. Вид інтродуковано у Ботанічному саду Львівського університету ім. Івана Франка [3]. На експозиційній ділянці вирощується з кореневищ і насіння, завезених з хр. Свидовець (Українські Карпати). Хворобами та шкідниками не пошкоджується. Вид зимостійкий. Успішність інтродукції в умовах культивування за всіма показниками оцінена як особливо перспективний вид [6].

У дослідях використовували насіння, зібране з рослин, які вирощують у колекції ботанічного саду. Дослідження виконували у напрямі аналізу реакції насіння на дію хімічного (мікроелементи) фактора. Вивчення ефекту дії розчинів солей мікроелементів унаслідок оброблення ними насіння *A. alpinus* виконували з метою підвищення його схожості.

Насіння *A. alpinus* збагачували мікроелементами шляхом замочування їх у розчинах сполук мікроелементів цинку (ZnSO_4), молібдену (Na_2MoO_4), міді (CuSO_4) або бору (H_3BO_3) у концентрації 0,02 %. Насіння контрольного варіанта замочували в дистильованій воді. Через 12 год насіння дослідних та контрольного варіантів промивали дистильованою водою. Лабораторну схожість визначали загальноприйнятим методом [7]. Насіння пророщували у чашках Петрі на фільтрувальному папері за температури $20 \pm 2^\circ \text{C}$ та освітлення 2000-2200 люкс, яке вимірювали люксометром Ю116. Аналізували схожість насіння та початкові етапи росту та розвитку проростків. Статистичне опрацювання експериментальних даних виконували з використанням критерію Стюдента [2].

Проростання досліджуваного насіння, замоченого у розчинах мікроелементів, розпочалося одночасно з контрольним на четвертий день від дня замочування. Період проростання насіння *A. alpinus* у лабораторних умовах є нетривалий у контрольному та дослідних варіантах і спостерігався упродовж 8 днів. Експериментальні дані проростання насіння, обробленого мікроелементами, наведено у табл. 1.

Табл. 1. Динаміка проростання насіння *A. alpinus*, обробленого розчинами сполук мікроелементів

Дні	Кількість пророслого насіння <i>A. alpinus</i> , шт/день				
	Контроль	ZnSO ₄	Na ₂ MoO ₄	CuSO ₄	H ₃ BO ₃
1-й	2	5	3	5	3
2-й	9	17	12	16	9
3-й	25	28	22	29	16
4-й	31	36	32	36	25
5-й	35	39	38	37	32
6-й	36	44	38	37	34
7-й	37	44	45	44	38
8-й	37	46	47	44	40

Оброблення насіння сполуками мікроелементів позитивно вплинуло на частка схожості насіння *A. alpinus*, порівняно з контролем (табл. 2). Усі використані мікроелементи збільшили схожість насіння на 2,7-7,3 %, порівняно з контролем.

Табл. 2. Порівняльна характеристика лабораторної схожості насіння *A. alpinus*, обробленого розчином мікроелементу, %

Варіанти	Контроль	ZnSO ₄	Na ₂ MoO ₄	CuSO ₄	H ₃ BO ₃
Початкова схожість насіння, %	1,3	3,3	2,0	3,3	2
Кінцева схожість насіння, %	24,0	30,7	31,3	29,3	26,7
P, достовірність		4,7	5,2	3,7	1,9

Мікроелементи (цинк, молібден, купрум) статистично достовірно підвищили схожість насіння (табл. 2). Зокрема, оброблення насіння мікроелементом молібденом показала найбільшу схожість досліджуваного насіння. Мінімальний ефект схожості насіння отримано внаслідок оброблення борною кислотою, хоч у наших дослідках з іншими видами, наприклад, з *Centaurea carpatICA*, показано достовірне підвищення схожості насіння на 13,3 %. Використання тих самих мікроелементів показало найкращі показники стимуляції схожості сполукою мікроелементу цинку, яка підвищила схожість насіння *C. carpatICA* і *T. speciosa* на 17,8 % та 13,4 % відповідно, порівняно з контролем [1]. Наші попередні дослідження показали видоспецифічність реакції насіння різних видів природної і культурної флори на екзогенне оброблення різними мікроелементами. Літературні дані для сільськогосподарських культур так само показують позитивний/негативний ефект одного й того ж мікроелементу на схожість насіння різних культур [5].

Аналіз подальшого росту сходів *A. alpinus* для всіх варіантів оброблень розчинами мікроелементів показав однаковий хід розвитку, порівняно з контрольним. У дослідних варіантах аномальних проростків не виявлено. Отримані результати та дані попередніх дослідів дають підстави зробити висновок про необхідність експериментальних досліджень стосовно кожного виду рослин із метою визначення оптимальних концентрацій мікроелементів, щоб досягнути максимального ефекту для реалізації генетичного потенціалу схожості.

Отже, показано доцільність використання розчинів солей мікроелементів цинку, молібдену, міді та бору як стимуляторів схожості насіння рід-

кісного виду флори Карпат *A. alpinus*. Позитивний ефект дії мікроелементів на схожість показано для насіння, яке не має періоду спокою. Оброблення насіння розчинами різних мікроелементів $ZnSO_4$, Na_2MoO_4 , $CuSO_4$, H_3BO_3 підвищило схожість насіння *A. alpinus* на 2,7-7,3 %. Виявлено залежність схожості насіння від мікроелементу. Сполука молибдену ефективніше впливає на схожість насіння *A. alpinus* (підвищення схожості на 7,3 %, порівняно з контролем).

Література

1. Арапет'ян Е.Р. Схожість насіння інтродукованих рослин волошки карпатської *Centaurea carpatica* (Perc.) Perc. і крем'яника гарного *Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. за дії сполук мікроелементів / Е.Р. Арапет'ян, М.Г. Могиляк, М.Б. Галан // Вісник Київського національного університету ім. Тараса Шевченка. – Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – К. : Вид-во Київ. НУ ім. Тараса Шевченка. – 2007. – Вип. 15-17. – С. 20-24.
2. Гумецький Р.Я. Математичні методи в біології: теоретичні відомості, програмований практикум, комп'ютерні тести / Р.Я. Гумецький, Б.М. Паляниця, М.Є. Чабан. – Львів : Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2004. – 112 с.
3. Кавич З.В. Флора Українських Карпат в експозиції ботанічного саду / З.В. Кавич // Праці ботанічного саду. – Львів : Вид-во Львів. ун-ту, 1963. – С. 93-99.
4. Каталог цветочно-декоративных травянистых растений ботанических садов СНГ и стран Балтики. – Минск : Изд-во Э.С. Гальперина, 1997. – 475 с.
5. Микроэлементы в окружающей среде / под ред. П.А. Власюк. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1980. – 300 с.
6. Могиляк М.Г. Інтродукційне вивчення декоративних рослин родини *Asteraceae* у ботанічному саду Львівського національного університету ім. Івана Франка / М.Г. Могиляк, М.І. Скибіцька // Науковий вісник УкрДЛТУ : зб. наук. -техн. праць. – Львів : Вид-во УкрДЛТУ. – 2004. – Вип. 14.8. – С. 363-366.
7. Фирсова М.К. Методы исследования и оценка качества семян / М.К. Фирсова. – М. : Изд-во "Колос", 1978. – 415 с.
8. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я.П. Дідуха. – К. : Вид-во "Глобал-консалтинг", 2009. – 900 с.

Арапет'ян Э.Р. Реакция семян *Aster alpinus* L. (*Asteraceae*) на обработку микроэлементами

Aster alpinus L. (астра альпийская) из семейства *Asteraceae* – представитель флоры Карпат, внесена в Красную книгу Украины с природоохранным статусом как редкий вид. Семена замачивали в течении 12 часов в растворах микроэлементов цинка ($ZnSO_4$), молибдена (Na_2MoO_4), меди ($CuSO_4$) или бора (H_3BO_3) в концентрации 0,02 %. Обработка семян повысила всхожесть семян *Aster alpinus* на 2,7-7,3 %. Определена зависимость всхожести от микроэлемента. Соединение молибдена влияет эффективнее (увеличение на 7,3 % в сравнении с контролем).

Ключевые слова: *Aster alpinus* L., Красная книга Украины, редкий вид, семена, микроэлементы, всхожесть.

Arapetyan E.R. The response of *Aster alpinus* L. (*Asteraceae*) seeds on microelements treat

The experimental data with *Aster alpinus* L. seeds included in Red Book of Ukraine were conducted. The experiments used to treat seeds with different microelements (zinc $ZnSO_4$, molybdenum Na_2MoO_4 , copper $CuSO_4$, or boron H_3BO_3 in 0,002 % concentration. The experiments resulted into seeds germination increase on 2,7-7,3 %. Na_2MoO_4 more effective than another microelements.

Keywords: *Aster alpinus* L., Red Book, rare species, seeds, microelements, germination.