



**ИДЕНТИФИЦИРАНЕ НА РАЗЛИЧНИ ВИДОВЕ АЛПИЙСКА РОЗА
(*Sempervivum marmoreum* L., *Sempervivum tectorum* L.)
ПО МИНЕРАЛНО СЪДЪРЖАНИЕ
IDENTIFICATION OF DIFFERENT KINDS OF ALPINE ROSE
(*Sempervivum marmoreum* L., *Sempervivum tectorum* L.)
BY MINERAL CONTENT**

Кръстена Николова^{1*}, Дойчин Бояджиев², Мария Димитрова¹,
Иорданка Алексиева¹
Krastena Nikolova^{1*}, Dojchin Boyadjiev², Maria Dimitrova¹,
Iordanka Aleksieva¹

¹Университет по хранителни технологии – Пловдив

²Пловдивски университет «Паисий Хилендарски»

*E-mail: kr. nikolova@abv.bg

Abstract

No objective mathematical evaluation investigations on distinguishing the types of alpine rose by the content of heavy metals are found in reference sources. Discriminant analysis helps the identification of the type of alpine rose. The proposed model correctly describes the botanically identified kinds of alpine rose and it can be used for determining the affiliation of the non-identified kinds.

Key words: mineral content, discriminant analysis, alpine rose.

ВЪВЕДЕНИЕ

Алпийската роза (*Sempervivum marmoreum* L., *Sempervivum tectorum* L.) е билка, широко прилагана в древността в народната медицина за лечение на фарингити, трахеити, изгаряне и възпаления на ушите (Blazic, 2010). Пресен сок от изцедени листа от *Sempervivum tectorum* L. се използва за налагане върху рани, изгаряния, абсцеси и болезнени участъци поради охлаждащото и кръвоспиращо действие (Blazovics, 2000). Сокът от листата е подходящ за лечение при ухапвания от насекоми и за облекчаване на болки в ушите. Чаят, получен от листата, се препоръчва при третиране на язва (Blazovics, abstract, 1994).

Сравнително слабо са изследвани химичните свойства на алпийската роза (*Sempervivum marmoreum* L., *Sempervivum tectorum* L.). В литературата съществуват данни за микробна активност, съдържанието на общи фенолни съединения и общи флавоноиди в екстракти от *Sempervivum marmoreum* L., *Sempervivum tectorum* L. (Stojičević, 2008). Няма данни за минералното съдържание на посочената билка, растяща на територията на България. Чрез

приложение на дискриминантен анализ са обработени данни за минералното съдържание на различни видове алпийска роза от различни региони на страната и е изследвана възможността за математико-статистическо моделиране по вид и регион.

Цел и задачи. Изследването има за цел да анализира база данни за минералното съдържание на различни видове алпийска роза и да проучи възможността за приложение на математико-статистическо моделиране на отделни видове с различен произход.

За целта са решени следните задачи:

- Определяне на минералното съдържание на видовете алпийска роза от различни региони;
- Установяване на значими различия в получените стойности за съдържание на химични елементи;
- Моделиране и анализ на групите, представляващи отделния вид;
- Доказване на невъзможност за групиране на образците по регион.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследвано е съдържанието на металите Al, Mn, Co, Cu, Ni, Zn, Ba, Cd, Pb на 8 проби от алпийска роза от различен вид и регион чрез атомноадсорбционна спектроскопия. Представителна извадка от пробите се разтваря в 0,5 ml концентрирана HNO₃ и 3ml H₂O₂ в продължение на 20 минути с помощта на микровълново нагряване (достигане на 180 градуса за 10 минути и задържане при същата температура за 10 минути). След охлаждане пробите се пренасят количествено в мерителни колби от 50 ml.

Същата процедура е извършена и за две неидентифицирани ботанически проби, използвани за проверка на получения модел. Всеки от металите е определен след петкратно повторение на опита.

Използвана е програма "Statistica" за обработка на данните. Видът на разпределението на разглежданите метали е установен с критерия на Колмогоров–Смирнов. За всички данни е установено нормално разпределение. За установяването на статистически значимите разлики между показателите за различните видове е приложен критерий за множествени сравнения на Шеффе. Установена е възможност за моделиране по ботанически вид алпийска роза, но не и по регион. При моделиране на групите по ботанически вид е използван постъпков линеен дискриминантен анализ с априорно равни вероятности за попадение в групите (Bondar, 1976; Geoffrey, 1992; Lakin, 1990; Vandeginstep, 1998).

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Базата данни включва осем проби от алпийска роза от двата ботанически вида – *Jovibarda heuffelii.*, *Semprevivum tectorum* L. – от регионите на Пловдив, София и Западните Родопи. Определено е съдържанието на тежки метали в изследваните видове. Средните стойности

на изследваните метали за двата ботанически вида – *Sempervivum tarmoreum* L., *Sempervivum tectorum* L., и средното стандартно отклонение са представени в таблица 1.

Таблица 1

Минерален състав на алпийска роза от ботанически вид

Table 1

Mineral content of alpine rose from different botanical kind

	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
	Al,mg/kg		Mn,mg/kg		Co,mg/kg		Cu,mg/kg	
Jovibarba	19.27	1.65	18.22	6.80	0.42	0.16	7.01	1.07
Sempervivum	57.74	30.93	36.00	21.96	0.45	0.10	8.47	2.55
	Zn,mg/kg		Ba, mg/kg		Cd,mg/kg		Pb, mg/kg	
Jovibarba	42.82	9.849431	48.05	7.17	0.11	0.13	1.15	0.34
Sempervivum	51.62	7.528580	59.07	9.76	0.27	0.20	2.70	1.13

От данните за изследваните видове се вижда, че *Jovibarba heuffelii* съдържа по-ниско съдържание на Al, Mn, Zn и Ba от това на *Sempervivum tectorum* L. Двата вида алпийска роза са екологически чисти – с ниско съдържание на Co, Cu, Cd, Pb и Ca.

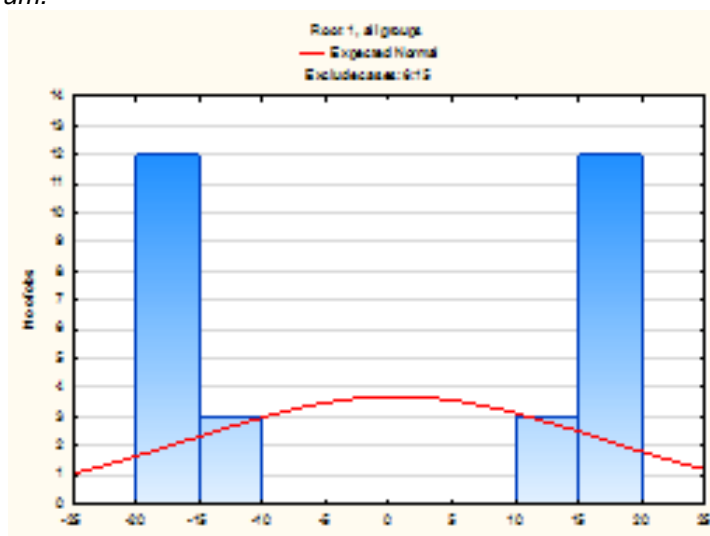
Чрез критерия на Шеффе са установени статистически значими различия в съдържанието на метали в изследваните ботанически видове алпийска роза. Последният факт дава основание за последващо разграничаване на видовете с помощта на дискриминантен анализ. Направен бе опит пробите да бъдат различени освен по тип и по регион, но тестът на Шеффе не показва значими различия. Определящ параметър за географския произход е не само съдържанието на тежки метали, а минералното съдържание като цяло. Наличието на тежки метали не дава основание за моделиране на групи по регион, защото образците са избирани от екологично чисти райони.

За различаване на двата типа алпийска роза е приложен постъпков линеен дискриминантен анализ. Получен е модел с групираща променлива ботанически вид, включващ следните променливи по реда на влизане в модела - Pb, Mn, Al, Ni. Получените дискриминантни функции гарантират 100% разпознаваемост на образците. Съдържанието на Cu, Co, Ba, Cd не участват в модела – те не са значими за различаване на отделните ботанически видове алпийска роза. Дискриминантната функция, различаваща двата вида, има вида

$$Y = -10,55 \cdot Pb - 0,58 \cdot Mn - 0,19 \cdot Al + 2,12 \cdot Ni + 38,79$$

За допълнително изясняване на различията между отделните групи са определени Махаланобисовите разстояния. С тяхна помощ може да се определи близостта между двата ботанически вида. Разстоянието между центроидите на отделните групи е 1707,50.

Разположението на пробите от отделните ботанически видове, проектирано върху първата канонична компонента (след проведен каноничен анализ) е представено на фигура 1. На нея ясно се вижда разграничаването на двата вида – вдясно са пробите от *Jovibarba heuffelii*, а вляво – тези на *Sempervivum*.



Фиг. 1. Разпределение на пробите, проектирано върху първата канонична променлива

Fig 1. A distribution of samples according to the first canonical variable

Таблица 2

Резултати от проверката на модела

Table 2. Results from test of model

Case	Observed classification	Jovibarba P=0,5000	Sempervivum p=0.5000
6	Sempervivum	0.00	1.00
7	Sempervivum	0.00	1.00
8	Sempervivum	0.00	1.00
9	Sempervivum	0.00	1.00
10	Sempervivum	0.00	1.00
11	Jovibarba	0.00	1.00
12	Jovibarba	0.00	1.00
13	Jovibarba	0.00	1.00
14	Jovibarba	0.00	1.00
15	Jovibarba	0.00	1.00

Направена е проверка на модела чрез използване на 2 контролни проби – едната ботанически идентифицирана от тип *Semprevivum tectorum* L. от местност Боглика в Западните Родопи и един неидентифициран ботанически вид (по външност приличащ на *Jovibarda heuffelii*) от с. Борово, Лъки.

Ботанически идентифицираният вид според модела попада 100% в съответстващата му група, докато и петте повторения на определената по външен вид проба се отнася към групата на *Semprevivum tectorum* L., при това твърде категорично – вероятността за грешка е по-малка от 1%. Резултатите са представени в таблица 2.

ИЗВОДИ

1. Анализът на базата данни за металното съдържание в ботаническия произход дава възможност да се характеризират отделните видове алпийска роза чрез дискриминантен анализ.

2. Предложеният модел адекватно описва ботанически идентифицираните видове и може да бъде достатъчно основание за определянето на принадлежността на неидентифицирани такива.

3. От направеното проучване на металното съдържание става ясно, че изследваните ботанически видове са екологически чисти и годни за използване с лечебна цел.

LITERATURE

Blazic, B., 2010. Analysis of medicinal plant phenoloids by couple tandem mass spectrometry Ph.D. Thesis, Budapest, Hungary.

Blazovics, A., A. Lugasib, T. Kemenyc, K. Hagymasia, A. Kery, 2000. J. Ethnopharmacol. 73 (479).

Blázovics, A., R. Gonzáles-Cabello, I. Barta, P. Gergely, E. Fehér, Á. Kéry, G. Petri, 1994. Phytother. Res. 8 (33).

Stojičević, S. S., I.T. Stanislavljević, D.T. Veličković, V. B. Veljković, M.L. Lazić, 2008. Journal of the Serbian Chemical Society.

Bondar, A., G. Statyuha, 1976. – Planirovanie eksperimenta v himicheskoy tehnologii, Moskva, Izd. Visshaya shkola.

Lakin, G., 1990. – Biometria, Izd. Visshaya shkola, Moskva.

Geoffrey, J., 1992. McLachlan Discriminant Analysis and Statistical Pattern Recognition, John Wiley & Sons, Inc.

Vandeginste, B. G .M., D. L. Massart, L. M .C. Buydens, S. De Jong, P. J. Lewi, J. Smeyers, 1998. – Verbeke Handbook of Chemometrics and Qualimetrics Part A, Part B, Elsevier.

Рецензент – доц. д-р Валерия Иванова
E-mail: valeriasi1@abv.bg

