

## ВАРІАБЕЛЬНІСТЬ УРОЖАЙНОСТІ *ARNICA MONTANA L.* В УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТАХ (2005 -2012 РР.)

**Л. М. Боднар**

Ужгородський Національний університет, кафедра ботаніки

У статті наводяться матеріали власних комплексних ресурсознавчих досліджень важливого сировинного об'єкту *Arnica montana L.* в Українських Карпатах. Методом модельних екземплярів ми визначили її урожайність, варіабельність. Представлено результати досліджень динаміки поширення природних мікропопуляцій в залежності від дії на них різних факторів середовища. Дослідження проводилися з метою раціонального використання виду, який широко застосовується в народній та офіційній медицині.

**Ключові слова:** модельний екземпляр, *Arnica montana L.* лікарська сировина, продуктивність, варіабельність, поширення.

**Bodnar L. M. Variability of yield *Arnica montana L.* in the Ukrainian Carpathians.** In this article the materials own comprehensive research resursoznavchyyh important raw object *Arnica montana L.* in the Ukrainian Carpathians. The method of model instances, we determined its yield, variability. These aspects of the dynamics of the distribution of natural undergrowth depending on the action on these various factors. Research conducted for the rational use of the form, which is widely used in folk and official medicine.

**Key words:** model instance, *Arnica montana L.* pharmaceutical raw materials, performance, variability, distribution.

### Вступ

Міжнародний досвід застосування навіть найякісніших та найефективніших на сьогодні синтетичних ЛЗ (лікарських засобів) для лікування патогенетичної мікс-патології та мультиморбідності не виправдав тих великих надій, на які розраховувала медицина. Виявилося, що організм не витримує великого навантаження, спричиненого ліками синтетичного походження (ЛСП), особливо в разі тривалого їх застосування (виникають побічні медикаментозні ускладнення).

Одним з виходів із такої ситуації міжнародна медична спільнота визнала призначення полікомпонентних ліків рослинного походження (ЛРП) різнопланової дії в лікувальних комплексах. Застосування ЛРП в їх комплексному лікуванні у світі визнано перспективним науковим напрямом [1].

Актуальністю нашого дослідження є те, що в теперішній час виникла необхідність ресурсознавчих досліджень в Українських Карпатах, із – за відсутності наукових даних про поширення важливих промислових видів і запаси їх лікарської сировини. В першу чергу найбільшого дослідження потребують об'єкти з обмеженим сировинним потенціалом, з обмеженим ареалом, занесені в Червону книгу України та харчові, вітамінні дикорослі плоди.

### Матеріали та методи

*Arnica montana L.* застосовується у народній медицині та є цінним промисловим видом у офіційній медицині, широко використовуються у фармацевтичній промисловості України. Пошук природних заростей в окремих районах Українських Карпат і облік її запасів викликає велику зацікавленість.

Квітки (*Flos arnicae*), кореневище і корінь ( *Rhizoma et Radix arnicae montanae* ), в меншій мірі листя (*Folium arnicae*) — цінна лікарська сировина, мають фітотерапевтичні властивості й використовуються для лікування та профілактики захворювань [1].

Своєрідність рослинного покриву Українських Карпат зумовлена географічним розташуванням, і впливом екологічних та антропогенних факторів. Поширення природних заростей *Arnica montana* залежить від висотної зональності, кліматичних та едафічних факторів.

Ми досліджували динаміку поширення природних заростей, урожайність та її варіабельність протягом 2005 – 2012 рр. Під час вивчення ресурсного потенціалу ми організували експедиційні виїзди на територію Закарпатської, Львівської, Чернівецької та Івано-Франківської областей. Динаміку урожайності природних популяцій *Arnica montana* визначали в околицях с. Буркут Верховинського району Івано-Франківської області на висоті 1534 м. н. р. м., Верховинський хребет; в околицях с. Яблуниця, Надвірнянського району Івано-Франківської області на висоті 900 м. н. р. м., на межі хребтів Горгани та Черногора; в околицях с. Буковець Воловецького району Закарпатської області, Водороздільний хребет, г. Пікуй; околицях с. Верхня Рожанка Сколівського району Львівської області на висоті 1240 м. н. р. м., Водороздільний хребет, г. Чорна Ріпа.

Рекогносціровочні дослідження включали в себе аналіз поширення виду, визначення терміну збору сировини та обсягу робіт з оцінки ресурсів *Arnica montana*. Ми аналізували наявну в літературних та службових матеріалах інформацію, що стосується різних аспектів стану ресурсів цієї рослини [13, 15]. Використовували картографічні і статистичні матеріали обласного управління лісового господарства та обласного аптекоуправління.

На основі вихідних матеріалів склали проект експедиційного дослідження вибраного району. На топографічну карту регіону наносили маршрут експедиційного дослідження. Безпосередньо перед польовими дослідженнями проводили опитування місцевого населення, а також працівників лісового і сільського господарства.

Для визначення урожайності *Arnica montana* ми використовували метод модельних екземплярів. За матеріалами рекогносціровочних даних проводили закладку облікових ділянок у найбільш типових місцях зростання та з середньою густиною стояння виду, який підлягав обліку за методикою (Борисова, Шретер, 1966).

Облікові ділянки розміром 1м<sup>2</sup> закладали рендомним способом (від англ. random – випадковість), що забезпечило відображення точної структури поширення виду. При цьому необхідно знайти два показники – кількість товарних екземплярів на одиницю площі та середню вагу одного модельного екземпляра.

Ми, згідно біолого-математичної статистики, визначали об'єм вибірки популяції, який коливається в різних межах вліво і вправо. Досліджували варіаційний ряд зарості *Arnica montana*, модельні зразки, які варіюють в популяціях на 1м<sup>2</sup>. Враховували середнє статистичне вибірки, знаходили різницю між середнім статистичним та середнім арифметичним, помилку середнього статистичного, визначали суму квадратів відхилення - дисперсію або середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації, точність досліджу.

Необхідну кількість ділянок знаходили за формулою  $n = v^2/p^2$  [2,3,4]. Статистичну обробку матеріалів здійснювали, користуючись пакетом аналізу даних комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Отриманий цифровий матеріал опрацьований варіаційно – статистичним методом (Зайцев, 1973) і характеризується такими параметрами:

- а — різниця між фактичним і середнім арифметичним;
- N — необхідна кількість ділянок або об'єм вибірки;
- M — середнє арифметичне (середнє статистичне);
- m<sub>m</sub> — помилка середнього арифметичного;
- σ — середнє квадратичне відхилення;
- V% — коефіцієнт варіації;
- P% — точність досліджу (відносна помилка вибірки);
- t<sub>05</sub> — критерій Стюдента на 5% рівні значимості;
- M ± t<sub>05</sub> m<sub>m</sub> — довірчий інтервал для середнього значення на 5% рівні.

Основні розрахунки проводили в камеральних умовах [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12].

### Результати та обговорення

*Arnica montana* в Українських Карпатах зростає у нижньому та верхньому лісовому, субальпійському і, як виняток, у нижній частині альпійського поясу на висоті 600-1450 (до 1850) м. Поширена на луках, у криволіссі, в розріджених чагарниках, на слабозадернених схилах, лісових галявинах, узліссях і просіках. Віддає перевагу світлим і вологим місцям, але не заболоченому ґрунтам. Характерна для всіх гірських районів українських Карпат [11, 13, 14].

Ареал: Ц., Пд. і Сх. Європа — від Португалії до Пд. Крапат; на пн. — до пн. Норвегії і Латвії. Під охороною у КБЗ, КНПП та ін. резерватах. Вид занесено до Червоної книги України [15, 16, 18].

З квітів *Arnica montana* виготовляють спиртову витяжку (Tinctura arnicae), екстракт, водний розчин тощо. Сухі квіткові кошики містять ефірне масло, барвники – арніцин, лютеїн, жир, віск, камедь, вуглеводень, органічні кислоти (фумарову, яблучну і молочну), вітамін С (близько 21 мг %), фруктозу, сахарозу, декстрозу, дубильні речовини, білки. Кореневища і корені містять в собі ефірне масло, віск, арніцин, органічні кислоти – ізомасляну, мурашину і ангелікову [16].

Препарати *Arnica montana* мають кровоспинні, жовчогінні, протисклеротичні, подразнювальні та бактеріостатичні властивості. Вони здатні усувати запори, зумовлені атонією товстої кишки, посилювати скорочення матки, розширяти мозкові судини, тонізуюче й стимулююче впливати на центральну нервову систему. У великих дозах препарати *Arnica montana* діють заспокійливо.

Внутрішньо препарати з неї використовують, як ефективні засоби при стенокардії, міокардитах, гіпертонічній хворобі, кардосклерозі, після мозкових кроволивів для швидшого відновлення функціонального стану центральної нервової системи, при нічному мимовільному сечовидленні [11, 13].

В поєднанні з іншими лікарськими рослинами *Arnica montana* рекомендують хворим на гепатит, холецистит та холангіт. Зовнішньо (у вигляді примочок, компресів тощо) настойку і настій квіток призначають для лікування забитих місць, гематом, гноячкових захворювань шкіри, трофічних виразок, опіків і відморожень, при болю у м'язах, при переломах кісток, вивхах суглобів, герпесі, фурункульозі тощо [13].

У деяких людей *Arnica montana* викликає алергічну реакцію, а передозування може викликати озноб, нудоту, блювоту, задишку, болі в животі і навіть пригнічення серцевої діяльності [17].

Природні зарості та чисельність особин у популяціях цього важливого промислового виду скорочується через порушення місцезростань з метою отримання лікарської сировини.

*Arnica montana* досить успішно культивує в Іршавському районі приватний підприємець.

Дослідження динаміки урожайності за останні 8 років поданий в таблиці 1.

Таблиця 1. Варіабельність урожайності *Arnica montana* в Українських Карпатах.

| Місцезростання популяції | Роки дослідження | Шт/м <sup>2</sup> |                    |     |      |     | Середня маса модельного екземпляру, г |                    |      |       |     |
|--------------------------|------------------|-------------------|--------------------|-----|------|-----|---------------------------------------|--------------------|------|-------|-----|
|                          |                  | N                 | M ± m <sub>M</sub> | σ   | V %  | P % | N                                     | M ± m <sub>M</sub> | σ    | V %   | P % |
| 1                        | 2                | 3                 | 4                  | 5   | 6    | 7   | 8                                     | 9                  | 10   | 11    | 12  |
| Буркут 0, 5 га           | 2005             | 25                | 7,4 ± 0,5          | 2,5 | 33,8 | 6,7 | 25                                    | 13,8 ± 0,9         | 4,5  | 32,6  | 6,5 |
|                          | 2006             | 25                | 4,8 ± 0,2          | 1,0 | 20,8 | 4,2 | 25                                    | 16,3 ± 1,1         | 5,5  | 33,2  | 6,7 |
|                          | 2007             | 25                | 8,3 ± 0,6          | 3,0 | 36,1 | 7,2 | 25                                    | 20,3 ± 1,3         | 9,5  | 46,8  | 9,3 |
|                          | 2008             | 25                | 5,5 ± 0,5          | 2,5 | 5,4  | 9,0 | 25                                    | 27,2 ± 1,2         | 9,0  | 33,0  | 6,6 |
|                          | 2009             | 20                | 9,3 ± 0,9          | 4,0 | 43,0 | 9,7 | 25                                    | 14,9 ± 1,0         | 5,0  | 33,5  | 6,7 |
|                          | 2010             | 25                | 13, 7± 1,3         | 6,5 | 47,4 | 9,5 | 18                                    | 15,6 ± 1,0         | 4,2  | 26,9  | 6,4 |
|                          | 2011             | 18                | 8,4 ± 0,8          | 3,4 | 40,4 | 9,5 | 15                                    | 17,3 ± 1,1         | 4,3  | 24,8  | 6,3 |
|                          | 2012             | 25                | 5,6 ± 0,5          | 2,5 | 44,6 | 8,9 | 18                                    | 17,2 ± 1,0         | 4,2  | 24,4  | 5,8 |
| Яблуниця 0, 7 га         | 2005             | 20                | 6,4 ± 0,4          | 1,8 | 28,1 | 6,2 | 25                                    | 19,6 ± 1,0         | 5,0  | 25,1  | 5,1 |
|                          | 2006             | 25                | 3,8 ± 0,1          | 0,5 | 13,1 | 2,6 | 25                                    | 15,4 ± 0,8         | 4,0  | 25,9  | 5,1 |
|                          | 2007             | 25                | 12,3 ± 0,8         | 4,0 | 32,5 | 6,5 | 25                                    | 27,6 ± 1,8         | 9,0  | 32,6  | 6,5 |
|                          | 2008             | 25                | 9,4 ± 0,6          | 3,0 | 31,4 | 6,4 | 25                                    | 29,9 ± 2,0         | 10,0 | 33,4  | 6,7 |
|                          | 2009             | 25                | 13,4 ± 0,9         | 4,5 | 33,6 | 6,7 | 25                                    | 15,6 ± 1,5         | 7,5  | 48,0  | 9,6 |
|                          | 2010             | 25                | 7,3 ± 0,5          | 2,5 | 34,2 | 6,8 | 25                                    | 11,4 ± 0,7         | 3,5  | 30,7  | 6,1 |
|                          | 2011             | 25                | 5,6 ± 0,4          | 2,0 | 35,7 | 7,1 | 25                                    | 24,3 ± 2,2         | 11,0 | 45,12 | 9,0 |
|                          | 2012             | 25                | 15,1± 0,8          | 4,0 | 26,4 | 5,3 | 25                                    | 23,1 ± 1,5         | 7,5  | 32,5  | 6,5 |

Як видно з таблиці, урожайність *Arnica montana* в Українських Карпатах неоднакова у різні роки, тобто варіює в межах від меншого до більшого.

У околицях с. Буркут Верховинського району Івано – Франківської області: 2005 р. – 102,1 ± 0,5 г/м<sup>2</sup>; 2006 р. – 78,2 ± 0,2 г/м<sup>2</sup>; 2007 р. – 168,5 ± 0,8 г/м<sup>2</sup>; 2008 р. – 149,5 ± 0,6 г/м<sup>2</sup>; 2009 р. – 138,6 ± 1,0 г/м<sup>2</sup>; 2010 р. – 213,7 ± 1,3 г/м<sup>2</sup>; 2011 р. – 145,3 ± 0,9 г/м<sup>2</sup>; 2012 р. – 96,3 ± 0,5 г/м<sup>2</sup>. Отже, найменша урожайність у 2006 р., а найбільша — у 2010 р.

У околицях с. Яблуниця Надвірнянського району Івано – Франківської області: 2005 р. – 125,4 ± 0,4 г/м<sup>2</sup>; у 2006 р. – 58,5 ± 0,1 г/м<sup>2</sup>; у 2007 р. – 339,5 ± 1,5 г/м<sup>2</sup>; у 2008 р. – 281,5 ± 1,2 г/м<sup>2</sup>; у 2009 р. – 209,05 ± 1,4 г/м<sup>2</sup>; у 2010 р. – 83,2 ± 0,4 г/м<sup>2</sup>; у 2011 р. – 136,1 ± 1,0 г/м<sup>2</sup>; у 2012 р. – 348,1 ± 1,2 г/м<sup>2</sup>. Найменша урожайність у 2006 р., а найбільша – у 2012 р.

У околицях с. Буковець Воловецького району Закарпатської області: 2005 р. – 125,5 ± 0,4 г/м<sup>2</sup>; у 2006 р. – 56,0 ± 0,3 г/м<sup>2</sup>; у 2007 р. – 72,0 ± 0,3 г/м<sup>2</sup>; у 2008 р. – 124,8 ± 0,4 г/м<sup>2</sup>; у 2009 р. – 330,4 ± 2,7

г/м<sup>2</sup>; у 2010 р. – 168,0 ± 1,2 г/м<sup>2</sup>; у 2011 р. – 192,4 ± 1,0 г/м<sup>2</sup>; у 2012 р. – 192,1 ± 1,1 г/м<sup>2</sup>. Найменша урожайність у 2006 р., а найбільша – у 2009 р.

Таблиця 1. Продовження.

| 1                      | 2    | 3         | 4          | 5    | 6    | 7   | 8          | 9          | 10   | 11   | 12  |
|------------------------|------|-----------|------------|------|------|-----|------------|------------|------|------|-----|
| Буковець 0, 4 га       | 2005 | 20        | 6,4 ± 0,4  | 1,8  | 28,1 | 6,2 | 25         | 19,6 ± 1,0 | 5,0  | 25,1 | 5,1 |
|                        | 2006 | 22        | 4,0 ± 0,3  | 1,4  | 35,0 | 7,5 | 24         | 14,0 ± 0,9 | 4,4  | 30,6 | 6,2 |
|                        | 2007 | 24        | 8,0 ± 0,5  | 2,4  | 30,0 | 6,2 | 25         | 9,0 ± 0,5  | 2,5  | 27,7 | 5,6 |
|                        | 2008 | 24        | 16,0 ± 1,2 | 5,9  | 36,9 | 7,5 | 28         | 7,8 ± 0,3  | 1,6  | 20,5 | 3,8 |
|                        | 2009 | 26        | 14,0 ± 1,3 | 6,5  | 39,3 | 7,2 | 28         | 23,6 ± 2,1 | 11,1 | 47,0 | 8,9 |
|                        | 2010 | 20        | 10,0 ± 0,9 | 4,3  | 43,0 | 9,0 | 24         | 16,8 ± 1,3 | 6,4  | 38,0 | 7,7 |
|                        | 2011 | 26        | 13,0 ± 0,8 | 4,0  | 30,8 | 6,2 | 28         | 14,8 ± 1,2 | 6,4  | 47,2 | 8,1 |
| Верхня Рожанка 0, 6 га | 2012 | 19        | 8,0 ± 0,5  | 2,2  | 27,5 | 6,2 | 25         | 24,1 ± 2,2 | 11,0 | 45,6 | 9,1 |
|                        | 2005 | 14        | 11,4 ± 0,9 | 3,4  | 29,8 | 7,9 | 19         | 19,6 ± 1,8 | 7,2  | 36,7 | 9,2 |
|                        | 2006 | 18        | 8,5 ± 0,6  | 2,5  | 29,4 | 7,0 | 18         | 17,9 ± 1,6 | 6,7  | 36,3 | 8,9 |
|                        | 2007 | 18        | 6,6 ± 0,4  | 1,7  | 25,7 | 6,0 | 19         | 29,1 ± 2,8 | 12,0 | 41,1 | 9,6 |
|                        | 2008 | 17        | 11,5 ± 0,8 | 3,2  | 27,8 | 6,9 | 20         | 19,6 ± 1,3 | 5,8  | 24,6 | 6,6 |
|                        | 2009 | 20        | 7,7 ± 0,7  | 3,1  | 40,2 | 9,0 | 20         | 11,3 ± 1,0 | 4,2  | 37,2 | 8,8 |
|                        | 2010 | 20        | 3,9 ± 0,3  | 1,3  | 33,4 | 7,7 | 20         | 18,3 ± 1,2 | 5,4  | 29,5 | 6,6 |
|                        | 2011 | 20        | 10,0 ± 0,7 | 3,1  | 3,0  | 7,0 | 20         | 20,7 ± 1,4 | 6,3  | 30,4 | 6,8 |
| 2012                   | 22   | 6,1 ± 0,4 | 1,9        | 31,1 | 6,5  | 20  | 24,3 ± 2,2 | 9,9        | 40,7 | 9,0  |     |

У околицях с. Верхня Рожанка Сколівського району Львівської області: 2005 р. – 223,5 ± 1,6 г/м<sup>2</sup>; у 2006 р. – 152,2 ± 1,0 г/м<sup>2</sup>; у 2007 р. – 192,0 ± 1,1 г/м<sup>2</sup>; у 2008 р. – 225,4 ± 1,0 г/м<sup>2</sup>; у 2009 р. – 87,0 ± 0,7 г/м<sup>2</sup>; у 2010 р. – 71,4 ± 0,4 г/м<sup>2</sup>; у 2011 р. – 207,0 ± 1,0 г/м<sup>2</sup>; у 2012 р. – 148,2 ± 1,0 г/м<sup>2</sup>. Найменша урожайність у 2010 р., а найбільша – у 2008 р.

#### Висновки

У околицях с. Буркут урожайність варіює в межах від 78,2 ± 0,2 г/м<sup>2</sup> до 213,7 ± 1,3 г/м<sup>2</sup>; у околицях с. Яблунця - в межах від – 58,5 ± 0,1 г/м<sup>2</sup> до 348,1 ± 1,2 г/м<sup>2</sup>; у околицях с. Буковець - в межах від 56,0 ± 0,3 г/м<sup>2</sup> до 330,4 ± 2,7 г/м<sup>2</sup>; у околицях с. Верхня Рожанка варіює в межах від 71,4 ± 0,4 г/м до 225,4 ± 1,0 г/м<sup>2</sup>.

#### Література

1. Гарник Т. П. Фітотерапія у подоланні коморбідності // Ваше здоров'я. – 2012. - № 44 – 45 (1172 – 11177). - С.22.
2. Зайцев Н. Г. Математика в експериментальній ботаниці. - М.: Наука, 1980. - 290 с.
3. Зайцев Н. Г. Математический анализ биологических данных. - М.: Наука, 1991. - 180 с.
4. Зайцев Н. Г. Методика биометрических расчетов. – М.: Наука, 1973. – 56 с.
5. Зорин Е. Б., Самылина И. А., Єрмакова В. Є. Определение запасов лекарственного сырья: Методическое пособие. – М., 1988. – 42 с.
6. Зузук Б. М., Зузук Л. Б. Ресурсознавство лікарських рослин. – Вінниця: Нова Книга, 2009. – 144 с.
7. Изучение ресурсов лекарственного сырья для их рационального использования и охраны. – Курск: Курская правда, 1982. – 50 с.
8. Івченко І. С., Козьянов О. С. Перше багатолітнє видання з ботанічного ресурсознавства // Український ботанічний журнал. – 1986. – Т. 43, № 6. – С. 95 - 96.
9. Козьяков С. Н. Вопросы изучения методики определения запасов кустарниковых и травянистых растений // Растительные ресурсы. – 1975. - Т.1, вып. 2. - С. 123-131.
10. Ковальов В. Н., Красникова Т. А., Журавльов Н. С. Ресурсоведение лекарственных растений: Методические рекомендации для студентов специальности "Фармация". – Харьков, 2002. – 56 с.
11. Комендар В. І. Лікарські рослини Карпат. – Ужгород: Карпати, 1971. – 247 с.
12. Лакін Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
13. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Під ред. А. М. Гродзінського. – К.: Українська Енциклопедія, Укр. вироб.-комерц. центр «Олімп», 1992. – 544 с.
14. Малиновський К. А. Рослинність високогір'я Українських Карпат. - К.: Наукова думка, 1980. - 280 с.

15. *Мінарченко В. М.* Флора лікарських рослин України. – Луцьк: ПФ «Едельвіка», 1996. – 178 с.
16. *Мінарченко В. М., Тимченко І. А.* Атлас лікарських рослин України (хорологія, ресурси, охорона). – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 172 с.
17. *Соколов С. Я., Замотаєв И. П.* Справочник по лекарственным растениям. - М.: Медицина, 1984.
18. *Чотик В. І.* Високогірна флора Українських Карпат.- К.: Наукова думка, 1976.- 269 с.

Стаття поступила до редакції 10.11.2012 р. Стаття прийнята до друку 21.11.2012 р.

*Боднар Л. М.* – аспірантка кафедри ботаніки Ужгородського національного університету.

**Рецензент:** кандидат біологічних наук, доцент кафедри біології та екології Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника **Сіренко А. Г.**