

13. Орлов М.М. Лесоустройство/ Изд. журн. "Лесное хозяйство, лесопромышленность и топливо". – М., 1927, т.1: Элементы лесного хозяйства. – 428 с.

14. Тюрин А.В. Нормальная производительность лесонасаждений сосны, берёзы, осины и ели. – М.-Л.: Сельхозгиз, 1930. – 189 с.

15. Фелив А.А. Рост, строение и динамика товарности буковых древостоев северного мегасклона Украинских Карпат: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук. – М.: Московский лесотехнический ин-т, 1978. – 24 с.

16. Швиденко А., Щепашенко Д.Г., Нільсон С., Булуй Ю.И. Система моделей роста и динамики продуктивности лесов России (таблицы хода роста)// Лесное хозяйство. – 2003, № 6. – С. 34-38.

УДК 630*181

Аспір. О.М. Переходько¹ – НЛТУ України

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ВМІСТУ ХІМІЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ У КОРИННІ ТА ЛИСТІ РОСЛИН КОНВАЛІЇ ЗВИЧАЙНОЇ (CONVALLARIA MAJALIS L.) ВІД ЛІСІВНИЧО- ТАКСАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ ЛІСОРОСЛИННИХ УМОВ

Представлено дослідження особливостей вмісту хімічних елементів у корінні та листі рослин конвалії звичайної (*Convallaria majalis* L.) в умовах Заходу України під впливом лісівничо-таксаційних показників. Виявлено тенденції зміни вмісту певних хімічних елементів у різних частинах рослини залежно від лісівничо-таксаційних показників, зокрема освітленості рослин.

Post-graduate O.M. Perekchodko – NUFWT of Ukraine, L'viv

Research of dependences of maintenance of chemical elements in a root and sheet of plants of *Convallaria majalis* L. from the forestry and taxations indexes of place of growing

Research of features of maintenance of chemical elements is represented in a root and sheet of plants of ordinary (*Convallaria majalis* L.) in the conditions of West of Ukraine from influencing of forestry and taxations indexes. The tendencies of change of maintenance of certain chemical elements are discovered in different parts of plant depending on forestry and taxations indexes, in particular luminosity of plants.

Дослідження хімічного складу конвалії проводили вітчизняні та закордонні вчені. Результати цих досліджень, а також досвід народної медицини дали змогу створити нові медичні препарати, до складу яких входить сировина конвалії звичайної. Вся надземна частина та кореневище вміщує у собі сердечні глікозиди (конваллатоксин, конваллозид), а також сапоніни, ефірне масло, яблучну і лимонну кислоти, вітамін С [1, 2].

Найбільше хімічний склад конвалії звичайної досліджували фармакологи, її потенційні ресурси використовують в медицині для лікування серцево-судинних захворювань [4].

Наявність різних видів хімічних речовин найбільш повноцінно описує [3].

Ми, своєю чергою, провели дослідження вмісту визначених хімічних елементів у сировині конвалії звичайної в різні вегетаційні періоди та за різних умов зростання, що дало змогу зробити низку висновків щодо їх вмісту та зміни в різні періоди вегетації.

¹ Наук. керівник: проф. В.П. Рябчук, д-р с.-г. наук – НЛТУ України

Значення окремих мікроелементів неоднакове.

Мідь – це один з необхідних елементів ґрунтового живлення рослин. Розвиток рослини без міді неможливий. При недостатчі міді в ґрунті листки рослин вкриваються плямами, біліють кінчики листків, а при сильній недостатчі пагони не утворюються зовсім. Унаслідок чого зменшується продуктивність рослин. Мідь бере участь в окислювально-відновних процесах і входить до складу ферментів оксидаз – поліфенолксидази, лаккази, аскорбіноксидази. Вона активує дію вітамінів першої групи і входить до її складу. Мідь підвищує інтенсивність дихання та сприяє збільшенню вуглеводів у тілі рослин. Вона підвищує стійкість рослини проти грибних захворювань. Трапляється у складі ферментів, які беруть участь у біосинтезі хлорофілу [2, 6].

Марганець як мікроелемент має дуже важливе значення при диханні рослин і особливо впливає на підвищення інтенсивності фотосинтезу, підвищуючи асиміляцію CO_2 зеленими рослинами. Поряд з тим, марганець бере участь у синтезі вітаміну С та відновленні нітратів, обміні заліза, активуванні ферментів.

Фізіологічне значення цинку полягає в тому, що він бере активну участь у диханні рослинних клітин та обміні білків. Відсутність або недостатча цинку затримує ростові процеси та призводить до захворювань рослини.

Кобальт впливає на загальний розвиток рослин.

Дослідження вмісту мікроелементів у сировині *Convallaria majalis* L. визначали відповідно до методики оцінки вмісту хімічних елементів в органах рослини [7].

Розподіл вмісту мікроелементів у рослині ми відобразили графічно, що дає змогу реально зауважити такі показники (рис. 1-4):

- 1) початок вегетаційного періоду, поява сходів на поверхні ґрунту (5,0-10,0 мм від поверхні ґрунту);
- 2) бутонізація, початок цвітіння;
- 3) кінець вегетаційного періоду популяції, плодоношення – вміст мікроелементів починає накопичуватись у кореневій системі рослини.

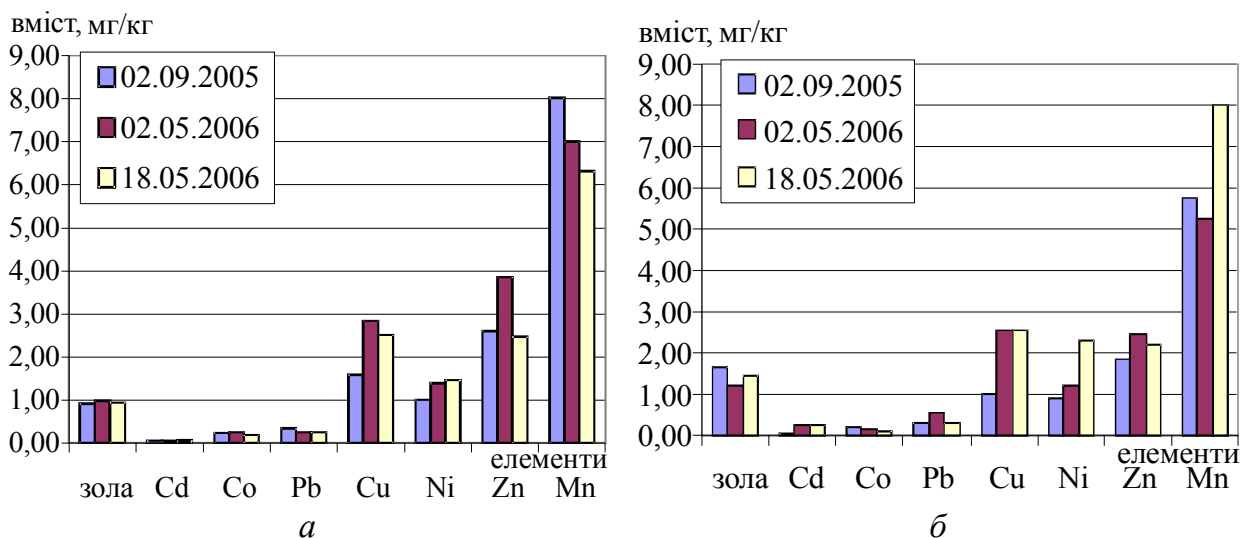


Рис. 1. Динаміка середніх даних хімічного складу коріння (а) і листя (б) конвалії звичайної на ППІ

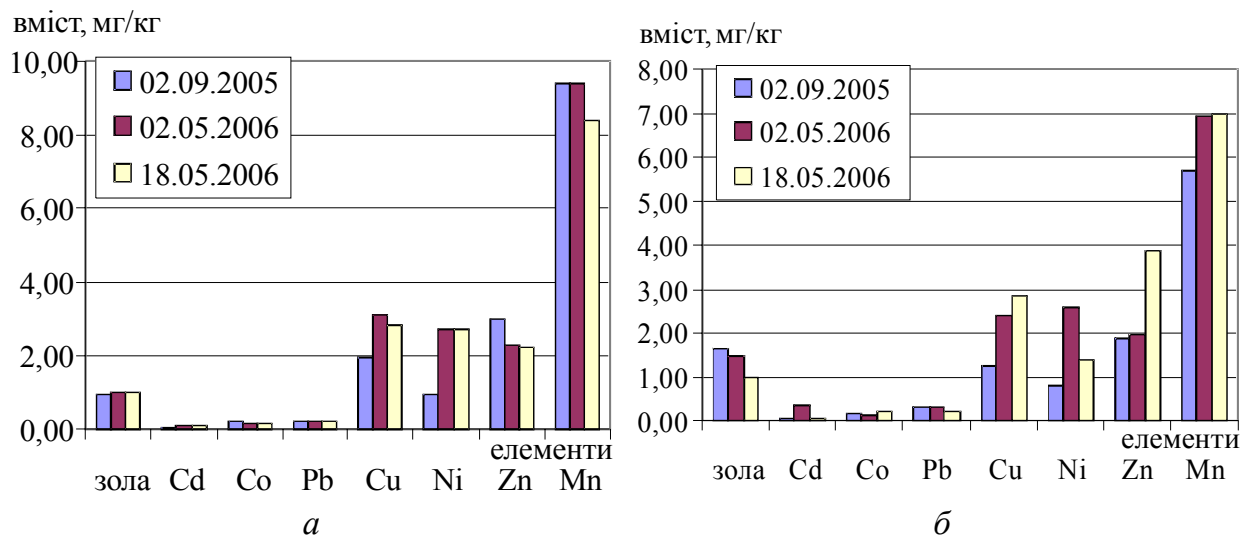


Рис. 2. Динаміка середніх даних хімічного складу коріння (а) і листя (б) конвалії звичайної на ПП2

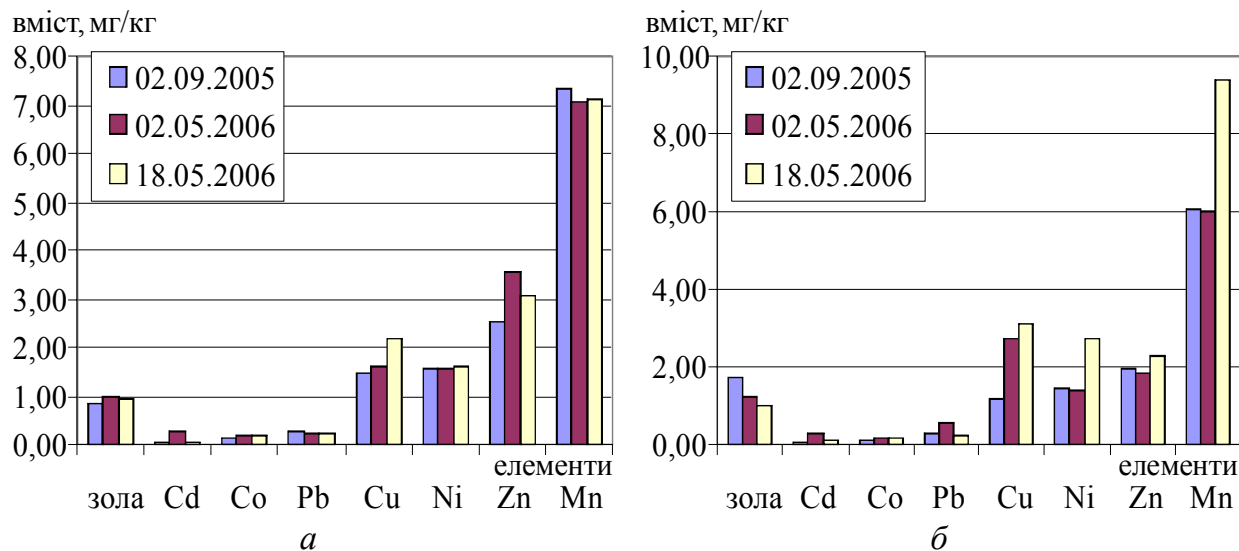


Рис. 3. Динаміка середніх даних хімічного складу коріння (а) і листя (б) конвалії звичайної на ПП3

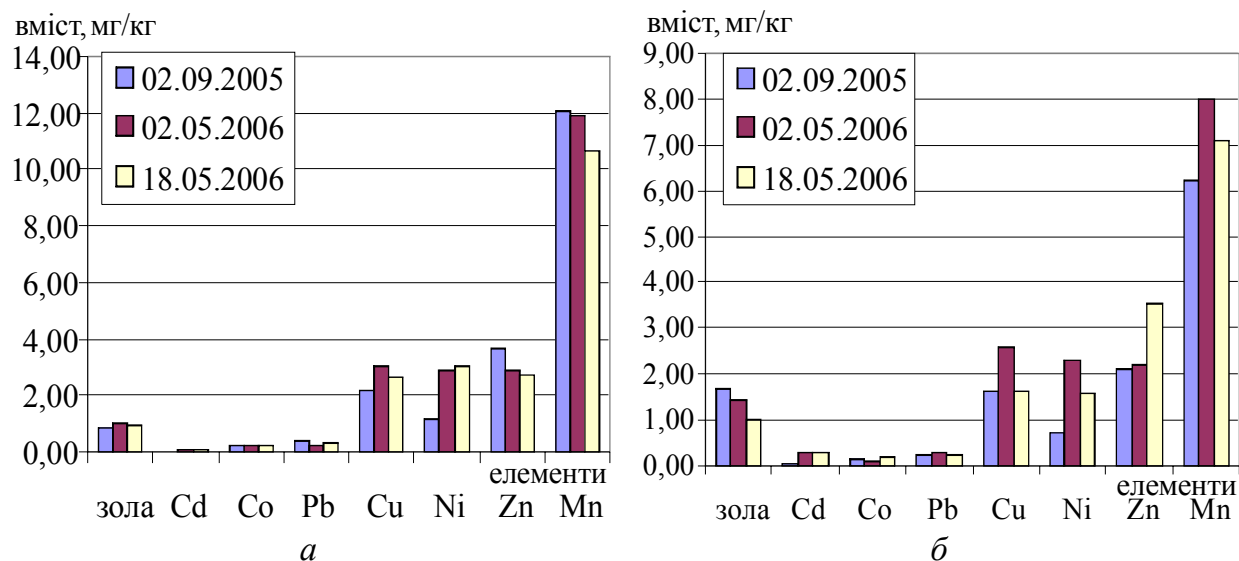


Рис. 4. Динаміка середніх даних хімічного складу коріння (а) і листя (б) конвалії звичайної на ПП4

Було досліджено хімічний склад конвалії звичайної за певними хімічними елементами в різних умовах зростання (див. табл.) на території Страдчівського НВЛК у Львівській області. Пробна площа №1: відкрита ділянка на межі стиглого і молодого насадження (B_2), пробна площа №2: лісові культури сосни звичайної у віці 14 років (B_2), пробна площа №3: насадження складом 5Сзв5Бкл у віці 83 років (C_2), пробна площа №4: лісові культури бука лісового у віці 23 років (C_2) ур.Ставки. м. Янів.

Табл. Вміст певних хімічних елементів у листках та корінні конвалії звичайної, мг/кг

Сировина	Дата збору	Хімічні елементи							
		зола	Cd	Co	Pb	Cu	Ni	Zn	Mn
Пробна площа 1									
коріння	02.09.2005	0,92	0,04	0,23	0,34	1,59	1,01	2,60	8,02
	02.05.2006	0,98	0,05	0,24	0,24	2,85	1,39	3,86	7,00
	18.05.2006	0,94	0,06	0,18	0,24	2,51	1,46	2,46	6,32
листя	02.09.2005	1,63	0,04	0,22	0,29	1,01	0,90	1,86	5,74
	02.05.2006	1,20	0,24	0,13	0,54	2,56	1,18	2,45	5,25
	18.05.2006	1,45	0,27	0,11	0,31	2,57	2,32	2,20	7,99
Пробна площа 2									
коріння	02.09.2005	0,95	0,06	0,25	0,21	1,93	0,93	3,00	9,42
	02.05.2006	0,99	0,12	0,19	0,21	3,11	2,74	2,30	9,42
	18.05.2006	1,00	0,10	0,19	0,20	2,86	2,71	2,23	8,38
листя	02.09.2005	1,65	0,04	0,18	0,29	1,24	0,80	1,88	5,67
	02.05.2006	1,45	0,35	0,12	0,30	2,41	2,60	1,95	6,95
	18.05.2006	0,98	0,05	0,24	0,24	2,85	1,39	3,86	7,00
Пробна площа 3									
коріння	02.09.2005	0,85	0,03	0,14	0,25	1,47	1,54	2,56	7,34
	02.05.2006	1,00	0,28	0,20	0,24	1,62	1,57	3,57	7,09
	18.05.2006	0,95	0,06	0,18	0,24	2,16	1,58	3,08	7,10
листя	02.09.2005	1,74	0,03	0,13	0,29	1,17	1,43	1,95	6,07
	02.05.2006	1,23	0,29	0,15	0,54	2,74	1,42	1,86	6,01
	18.05.2006	0,99	0,12	0,19	0,21	3,11	2,74	2,30	9,42
Пробна площа 3									
коріння	02.09.2005	0,89	0,04	0,20	0,38	2,14	1,18	3,64	12,04
	02.05.2006	1,01	0,05	0,20	0,26	3,03	2,87	2,89	11,91
	18.05.2006	0,96	0,04	0,22	0,28	2,65	3,07	2,74	10,67
листя	02.09.2005	1,68	0,03	0,13	0,24	1,61	0,72	2,12	6,23
	02.05.2006	1,45	0,27	0,11	0,31	2,57	2,32	2,20	7,99
	18.05.2006	1,00	0,28	0,20	0,24	1,62	1,57	3,57	7,09

На пробній площі 1 на відкритій місцевості в умовах B_2 зольні елементи у процесі вегетації накопичуються в надземній частині рослини, в той час як у корінні відбувається зменшення їх вмісту. Вміст кадмію у складі листків зменшується поступово, але в абсолютних одиницях є значно вищим, порівняно зі вмістом у корінні. Вміст кобальту збільшується від початку вегетації до часу бутонізації і зменшується до кінця вегетаційного періоду. В абсолютних одиницях вміст кобальту у корінні є дещо більшим, порівняно із листками. Вміст свинцю у процесі розвитку рослини збільшується у корінні, в той час, як у листі спостерігається зворотна тенденція. Відбувається переміщення

свинцю із листя у коріння. Вміст міді впродовж вегетаційного періоду після бутонізації різко зменшується у складі коріння і листя до кінця вегетації. Пік вмісту нікелю відзначений у період бутонізації у корінні та листі, але абсолютні значення більші у складі листя. Вміст цинку зменшується впродовж вегетаційного періоду у складі листя. У складі коріння стрибкоподібно зменшується його вміст до періоду бутонізації, після чого проходить зазначене накопичення. Тенденції до вмісту марганцю у складі листя і коріння взаємно-обернені – на час бутонізації відбувається різке накопичення його у складі листя, водночас різке зменшення у складі коріння.

В умовах В₂ під наметом лісових культур сосни звичайної у віці 14 років вміст зольних елементів у складі коріння зазнає незначних коливань і дещо зменшується до кінця вегетаційного періоду, в той час як у листі після зменшення їх вмісту у складі листя від початку вегетації до часу бутонізації, спостерігається накопичення на закінчення вегетації накопичення. Вміст кадмію поступово зменшується у процесі вегетації у складі коріння, в той час як у складі листя відслідковується стрибкоподібне зменшення від початку вегетації до часу бутонізації. Вміст кобальту у складі коріння поступово наростає впродовж вегетаційного періоду, а у складі листя спостерігається збільшення його вмісту на період бутонізації. Вміст свинцю у корінні в абсолютних одиницях у складі коріння є меншим, порівняно із участю у складі листя, і зазнає незначних коливань. Вміст свинцю в листках зменшується до кінця вегетації. Вміст міді має обернену тенденцію до зміни вмісту у листках і корінні. Вміст міді збільшується в листках на період бутонізації і в той сам час зменшується у складі коріння. Вміст нікелю в листках та корінні впродовж вегетаційного періоду зменшується. Вміст цинку у складі коріння різко збільшується на кінець вегетації. Пік збільшення вмісту цинку в листках спостерігається на час бутонізації. Вміст марганцю у корінні зазнає збільшення за час вегетації, але після бутонізації залишається практично стабільним. У листі незначне збільшення прослідковується від часу початку вегетації до бутонізації, після чого зменшується.

Під наметом пристигаючого мішаного сосново-букового деревостану в умовах С₂ на пробній площі 3 вміст зольних елементів у складі коріння впродовж вегетації зменшується. У складі листя на час бутонізації вміст зольних елементів зменшується, після чого відбувається значне їх накопичення. Вміст міді стрибкоподібно зменшується на час бутонізації як у листі, так і у корінні, після чого прослідковується плавне зменшення до кінця вегетації. Вміст кобальту у складі коріння плавно зменшується на кінець вегетації, а у складі листя збільшується на час бутонізації. Вміст свинцю у складі коріння є практично в часі динамічно сталим, в той час як у складі листя суттєво зменшується на період бутонізації. Вміст міді як у складі листя, так і у складі коріння, збільшується на період бутонізації, але його вміст є порівняно більшим у листі. Вміст нікелю у складі коріння мало змінюється за час вегетації, а у складі листя різко збільшується на період бутонізації. Вміст цинку у складі коріння за час вегетації зменшується, а у складі листя збільшується тільки у період бутонізації. Вміст марганцю у складі коріння зазнає незначних коливань, але дещо збільшується на кінець вегетаційного періоду. У складі листя прослідковується різке збільшення вмісту марганцю під час бутонізації.

Під наметом букового деревостану у віці 23 років в умовах C_2 вміст зольних елементів у складі коріння зменшується впродовж вегетації, а у складі листя досягає мінімальних значень на час бутонізації. Вміст кадмію динамічно стабільний впродовж вегетації у складі коріння і зменшується у складі листя. Вміст кобальту у складі коріння практично стабільний, але дещо збільшується на кінець вегетації, в той час як у складі листя досягає піку на період бутонізації. Вміст свинцю у складі коріння збільшується впродовж вегетаційного періоду, а в листках – зменшується. Вміст міді у складі коріння і листя зменшується впродовж вегетаційного періоду, але абсолютні значення вмісту є вищі для коріння. Вміст нікелю у складі коріння збільшується на час бутонізації, а у складі листя поступово зменшується впродовж вегетації. Вміст цинку у складі коріння є найменшим під час бутонізації, в той час як у складі листя в той сам період його вміст набуває максимального значення. Вміст марганцю у складі коріння зменшується на час бутонізації, але значно збільшується на кінець вегетаційного періоду. У складі листя вміст марганцю зменшується впродовж вегетації.

Динаміка вмісту зольних елементів у складі коріння в усіх умовах, що досліджувалися, практично однакова – відбувається зменшення маси зольних елементів впродовж всього періоду вегетації. Межі змін є практично однаковими в усіх умовах. Тенденція зміни вмісту зольних елементів у складі листя під наметом деревостану є також однаковою – від початку вегетації до періоду бутонізації прослідковується зменшення їх вмісту, а на закінчення вегетації – різке збільшення. Причому, із зменшенням освітленості особин конвалії під наметом деревостану прослідковується збільшення вмісту маси зольних елементів на кінець вегетаційного періоду. Зменшення до мінімуму відбувається значень вмісту зольних елементів у складі листя на період бутонізації під наметом деревостану. Значення є близькими. Тільки на відкритій місцевості прослідковується збільшення вмісту зольних елементів у складі листя конвалії.

Зменшення освітленості під наметом деревостану від слабкої до середньої призводить до зменшення вмісту кобальту у складі коріння, але до збільшення у складі листя. Подальше зменшення освітленості – до збільшення вмісту у складі коріння на час бутонізації. Вміст кадмію на відкритій місцевості та тенденції зміни його вмісту є близькими для рослин на відкритій місцевості та для рослин із середнім ступенем притінення під наметом деревостану.

Вміст кобальту у корінні та листі конвалії не залежно від умов освітлення є близьким для усіх зразків, що досліджувалися. Вміст свинцю у корінні конвалії також мало залежний від ступеня освітленості. Максимальний вміст свинцю у складі листків спостерігається в особин на відкритій місцевості та в особин під наметом деревостану із мінімальним освітленням. Вміст міді у корінні конвалії зазнає збільшення від початку вегетації до періоду бутонізації із подальшим зменшенням тільки в особин у деревостанах із найбільшим притіненням. Маса міді у корінні таких особин є найменшою, порівняно із усіма іншими. Для решти особин – ті, що ростуть на відкритій місцевості та під наметом деревостану із середнім та слабким коефіцієнтом притінення прослідковується зменшення вмісту міді у складі коріння конвалії. Максимальних значень вміст міді набуває в особин під наметом дерево-

стану із слабким ступенем притінення, а найменшим з трьох перерахованих вище – в особин із відкритої місцевості. Вміст міді у складі листя для особин із відкритої місцевості та з-під намету деревостану із слабким та високим ступенем притінення тенденція зміни вмісту є однаковою – збільшення вмісту на період бутонізації із подальшим різким зменшенням. Максимальні значення характерні для особин з-під намету із високим ступенем притінення, мінімальні – для особин з відкритої місцевості. Для особин з під деревостану із середнім ступенем притінення характерним є зменшення вмісту міді у складі листя впродовж вегетаційного періоду.

У динаміках зміни вмісту нікелю та марганцю у корінні конвалії є подібності між особинами з відкритої місцевості і з-під деревостану із максимальним ступенем притінення та для особин з-під деревостанів із слабким та середнім ступенем притінення. Близькими є і значення маси вмісту нікелю у корінні особин згаданих вище груп. Аналогічна подібність прослідковується у динамічних змінах вмісту нікелю у складі листя конвалії.

Тенденції динаміки зміни вмісту цинку у корінні та листя конвалії є протилежними до тенденцій зміни вмісту нікелю та марганцю для вище згаданих груп.

Максимальний вміст за абсолютними показниками вмісту у складі коріння та листя відзначені для марганцю. Наступними у порядку спадання маси у складі коріння і листя є цинк, мідь, нікель, свинець, кобальт та кадмій. За вмістом маси у складі коріння та листя зольні елементи перебувають між міддю та свинцем.

Отже, найвищий та найменший ступінь освітлення для рослин конвалії звичайної є причиною подібності процесів зміни тенденцій динаміки вмісту більшості елементів у складі коріння та листя. Виявлено пропорційне зменшення вмісту міді і цинку та збільшення вмісту нікелю і марганцю у складі коріння для рослин із середнім та слабким ступенем освітленості, порівняно із рослинами з максимальним і мінімальним ступенем освітленості. Вміст цинку у складі коріння є більшим, а вміст марганцю і свинцю є меншим для рослин конвалії звичайної із середнім та слабким ступенем освітленості, порівняно із рослинами з максимальним і мінімальним ступенем освітленості.

Література

1. **Боряев В.Е.** Товароведение дикорастущих плодов, ягод и лекарственно – технического сырья: Учебник. – М.: Экономика, 1991. – 207 с.
2. **Веретенников А.В.** Физиология растений с основами биохимии: Учебное пособие. – Воронеж: ВГУ, 1987. – 256 с.
3. **Леопольд А.** Рост и развитие растений/ Пер. с англ. Бундель А.А. – М.: Мир, 1968. – 494 с.
4. **Мінарченко В.М., Тимченко І.А.** Атлас лікарських рослин України. – К.: Фітосоціонер, 2002. – 172 с.
5. **Починюк Х.Н.** Методы биохимического анализа растений. – К.: Наук. думка, 1976. – 312 с.
6. **Проценко Д.П.** Фізіологія рослин. – К.: Вища шк., 1978. – 353 с.
7. **Руководство по анализам кормов.** – М.: Колос, 1982. – 72 с.