

## Алелопатичні особливості ґрунтопокривних рослин при вирощуванні в яблуневому саду

ІРИНА КОСТЯНТИНІВНА КУДРЕНКО  
ВОЛОДИМИР ФЕДОРОВИЧ ЛЕВОН

КУДРЕНКО І.К., ЛЕВОН В.Ф., 2010: **Алелопатичні особливості ґрунтопокривних рослин при вирощуванні в яблуневому саду.** *Чорноморськ. бот. ж.*, Т. 6, № 3: 378-384.

Висвітлено алелопатичний вплив трьох видів ґрунтопокривних рослин на культуру яблуні. Обґрунтовано строки культивування ґрунтопокривних трав'янистих рослин при вирощуванні в яблуневому саду у зв'язку з їх алелопатичною дією. Дано рекомендації по створенню декоративних композицій зі насаджень яблуні та ґрунтопокривних рослин.

*Ключові слова:* алелопатичні особливості, ґрунтопокривні рослини, культура яблуні, пагони

KUDRENKO I.K., LEVON V. F., 2010: **Allelopathic features of ground-covering plants cultivated in apple-orchard.** *Chornomors'k. bot. z.*, Vol. 6, № 3: 378-384.

Allelopathic influence of three ground-covering plant species (cultivated grasses) has been tested on a culture of apple-trees and their allelopathic influence has been confirmed. Recommendations for decorative plant compositions around apple-trees are provided.

*Keywords:* allelopathic features, apple-tree culture, grasses, ground-covering plants, sprouts.

КУДРЕНКО І.К., ЛЕВОН В.Ф., 2010: **Алелопатические особенности почвопокровных растений при выращивании в яблонево́м саду.** *Черноморск. бот. ж.*, Т. 6, № 3: 378-384.

Отражено аллелопатическое влияние трех видов почвопокровных растений на культуру яблони. Обосновано сроки культивирования почвопокровных травянистых растений при выращивании в яблонево́м саду в связи с их аллелопатическим действием. Даны рекомендации по созданию декоративных композиций из насаждений яблони и почвопокровных растений.

*Ключевые слова:* аллелопатические особенности, почвопокровные растения, культура яблони, побеги

Алелопатія має важливе значення у формуванні продуктивності фітоценозів і є екологічним фактором, основою якого слугують рослинні виділення [КОЛЕСНИЧЕНКО, 1976; РАЙС, 1978; МАТВЕЕВ, 1996]. Також відомо, що рослини можуть впливати на ґрунт шляхом виділень рослинних решток та кореневих виділень, змінюючи мікробні ценози. При беззмінному вирощуванні плодкових накопичуються рослинні рештки та патогенні мікроорганізми [БЕРЕСТЕЦКИЙ, 1982]. Однак вдале поєднання представників різних видів рослин може дати оптимальний алелопатичний режим.

За останні 50 років у літературі доволі широко висвітлено алелопатичний взаємовплив рослин різних видів. Монографії присвячені вивченню хімічної взаємодії рослин були опубліковані Г. ГРЮММЕРОМ [1957], О.І. ЧЕРНОБРИВЕНКОМ [1970], П.А. МОРОЗОМ [1990], А.М. ГРОДЗІНСЬКИМ [1991]. І зовсім мало є відомостей про взаємодію між плодovими і трав'янистими декоративними рослинами.

Відомо, що однією з умов стабільності фітоценозів як природних так і культурних, є біохімічна взаємодія рослин. Плодові сади, які є одновидовими, відзначаються нестабільністю, тобто це досить спрощені агрофітоценози [МОРОЗ, 1990]. Порівняно з природними угрупованнями в таких нестійких агрофітоценозах зростає значення алелопатичного чинника. Особливо цей чинник набуває важливого значення при беззмінному вирощуванні рослин в чистих культурах [МОРОЗ, БАРАНЕЦЬКИЙ, 1989].

Результати вивчення взаємовпливу плодових та декоративних рослин можуть бути застосовані в озелененні.

Метою нашої роботи було визначення впливу різних видів трав'янистих декоративних рослин на штучні форми яблуні, які є основою експозиції. Досліди проводились на ділянці формовий сад. У 1957 році в Києві в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка Національної академії наук України був закладений формовий плодовий сад. Це – унікальний живий музей формувань плодових дерев, у задачу якого входить звернути увагу на використання плодових рослин як складової частини озеленення міст і зон відпочинку

Оскільки генеральний план посадки дерев існує понад 50 років, вельми актуальним є прогнозування подальшого співіснування рідкісних формотворень дерев та ґрунтопокривних рослин. З цієї точки зору важливо було дослідити культурфітоценози декоративних форм яблуні та ґрунтопокривних рослин. Тим більше, що декоративні форми яблуні щеплені на карликових підщепах мають поверхневу кореневу систему і ґрунтопокривні види вегетують майже в ризосфері яблуні.

У зв'язку з вищезгаданими проблемами нами були проведені досліді по визначенню алелопатичного впливу ґрунтопокривних рослин на штучні форми яблуні, яка є основною культурою у формовому саду, а види ґрунтопокривних рослин є прикрасою і необхідним компонентом формового саду.

### Матеріали і методи

Методом роботи були біопроби на зрізаних пагонах яблуні (с. 'Айдоред'). Пагони з 4-5 листками, зрізані в саду, ставили в пробірки з витяжками (1:20) ґрунтопокривних рослин (3 видів), закриті фольгою проти випаровування (при температурі 23-25<sup>0</sup>С). Контролем слугувала дистильована вода. Відповідно, в різних варіантах досліді були витяжки трьох видів ґрунтопокривних рослин. Повторність 3-кратна – 10 пагонів. Алелопатичну активність розчинів встановлювали по швидкості зав'ядання листків та по кількості поглинання води.

### Результати досліджень та їх обговорення

Основними ґрунтопокривними рослинами у формовому саду є очиток (*Sedum album* L.) з родини Товстолисті (*Crassulaceae*), ясколка Біберштейна (*Cerastium Biebersteinii* DC) з родини Гвоздичні (*Caryophyllaceae* Juss.) та флокс шиловидний (*Phlox subulata* L.) з родини Синюхові (*Polemoniaceae* Juss.).

Методом біотестів на живцях яблуні (*Malus domestica*) були одержані дані, які показали, що не всі ґрунтопокривні однаково впливають на яблуню.

Існування певних донорно-акцепторних зв'язків між яблунею та ґрунтопокривними рослинами в певній мірі залежить від алелопатичної активності видів. За час проведення досліді (п'ять днів), пагони, як в контролі так і в досліді не вичерпали розчину. Але вже простежується, що найбільш алелопатично активними видами ґрунтопокривних рослин був флокс шиловидний та ясколка, які затримують поглинання води пагонами яблуні в перші дні досліді (табл. 1).

Таблиця 1

Поглинаюча здатність пагонів яблуні навесні в залежності від виду ґрунтопокривних рослин (травень, 2-га декада)

Table 1

Absorbing ability of sprouts of an apple-tree depending on a species of ground-covering plants (May, 2 decade)

№ проби	Доба, висота стопчика, мл (h)					Довірчий інтервал
	1	2	3	4	5	
<i>Sedum album</i>						
1	10	7,4	5,2	4,2	3,5	2,322
2	10	7,5	5,3	4,0	3,3	2,402
3	10	7,8	6,0	5,0	4,0	2,087
4	10	8,1	7,0	6,1	5,0	1,682
5	10	7,2	5,0	3,2	2,5	2,689
Середнє	10	7,6	5,7	4,5	3,66	2,233
Ст. похибка	0	0,158	0,366	0,492	0,413	-
<i>Cerastium Biebersteinii</i>						
1	10	9,1	8,0	7,1	6,0	1,387
2	10	9,3	8,0	7,0	6,7	1,253
3	10	9,0	7,8	6,9	6,2	1,350
4	10	9,5	8,2	7,2	6,5	1,299
5	10	9,2	8,1	7,1	6,4	1,292
Середнє	10	9,22	8,02	7,06	6,36	1,313
Ст. похибка	0	0,086	0,066	0,051	0,121	-
<i>Phlox subulata</i>						
1	10	9,3	8,9	8,1	7,8	0,783
2	10	9,3	9,0	7,9	7,7	0,848
3	10	9,2	8,1	8,0	7,2	0,964
4	10	9,1	8,2	7,9	7,2	0,955
5	10	9,2	8,3	7,8	7,5	0,904
Середнє	10	9,22	8,5	7,94	7,48	0,881
Ст. похибка	0	0,037	0,187	0,051	0,124	-
Контроль						
1	10	5,6	2,0	1,2	1,2	3,345
2	10	8,2	5,0	1,8	0,1	3,653
3	10	3,0	1,5	0,9	0,7	3,415
4	10	7,5	3,0	0,5	0	3,853
5	10	5,4	2,3	1,2	0,8	3,364
Середнє	10	5,94	2,76	1,12	0,56	3,434
Ст. похибка	0	0,911	0,610	0,213	0,225	-

Влітку найбільш активно іде розвиток надземної маси ґрунтопокривних рослин та дерев яблуні. Більш посушливі умови та нестача ґрунтової вологи відчутно простежується на пагонах яблуні, які задіяні в досліді. Значно прискорюються процеси поглинання розчинів пагонами яблуні влітку порівняно з весною. Не зважаючи на те, що для дослідів взято вдвічі більший об'єм розчину на другий день в контролі вже була вичерпана вся вода. В досліді з очитками розчин в пробірках закінчився на 4 день, з ясколкою на -5 і з флоксом в 4 варіантах досліді теж на 5 день.

Одержані протягом вегетаційного сезону дані дослідів були статистично оброблені та оформлені в таблиці, які розділені на основні сезони.

Таблиця 2

Поглинаюча здатність пагонів яблуні влітку в залежності від виду ґрунтопокривних рослин (липень 2 декада)

Table 2

Absorbing ability of sprouts of an apple-tree depending on a species of ground-covering plants (July, 2 decade)

№ проби	Доба, висота стопчика, мл (h)					Довірчий інтервал
	1	2	3	4	5	
<i>Sedum album</i>						
1	20	5,0	0	0	0	10,753
2	20	7,0	0	0	0	10,810
3	20	8,5	1,0	0	0	10,739
4	20	6,0	0	0	0	10,767
5	20	8,0	0	0	0	10,881
Середнє	20	6,9	0,2	0	0	10,767
Ст. похибка	0	0,640	0,2	0	0	-
<i>Cerastium Biebersteinii</i>						
1	20	11,5	6,5	3,5	0	9,664
2	20	6,5	1,5	0	0	10,530
3	20	11,5	6,5	3,0	0	9,763
4	20	6,0	1,0	0	0	10,594
5	20	7,0	1,0	0	0	10,631
Середнє	20	8,5	3,3	1,3	0	10,120
Ст. похибка	0	1,235	1,3	0,8	0	-
<i>Phlox subulata</i>						
1	20	13,0	9,0	5,0	3,5	8,264
2	20	12,0	5,0	1,5	0	10,292
3	20	8,0	1,5	0	0	10,612
4	20	9,5	3,5	0,2	0	10,427
5	20	8,5	1,5	0	0	10,654
Середнє	20	10,2	4,1	1,34	0,7	9,992
Ст. похибка	0	0,982	1,391	0,957	0,7	-
Контроль						
1	20	3,5	0	0	0	10,785
2	20	1,5	0	0	0	10,927
3	20	2,5	0	0	0	10,842
4	20	4,5	0	0	0	10,757
5	20	2,5	0	0	0	10,842
Середнє	20	2,9	0	0	0	10,816
Ст. похибка	0	0,510	0	0	0	-

З таблиць можна бачити, що контроль, тобто воду пагони поглинають значно швидше, ніж розчин з витяжками ґрунтопокривних рослин. Такий алелопатичний ефект пояснюють зниженням поглинання води і відповідно транспірації в зв'язку з утворюванням закупорок в сосудах ксилеми та закриттям продихів [ГРОДЗИНСКИЙ, БОГДАН, ГОЛОВКО, 1979]. Також відомо про суттєвий алелопатичний вплив кущів на трав'янисті рослини [СКЛЯРОВА, 2001].

Вочевидь найбільшу кількість біохімічних речовин, які призводять до таких реакцій має флокс шиловидний, потім ясколка Біберштейна і найменше – очитки.

За строками спостереження, а саме навесні і восени є суттєва різниця. Поглинаюча здатність яблуневих пагонів найменша навесні (табл. 1). Коли дослід тривав 5 діб, вже було відмічено повне зав'ядання пагонів, коли в контролі ще залишалась вода. Витяжки з ґрунтопокривних рослин активніше впливали на поглинання води пагонами яблуні влітку та восени, вже на 3 добу закінчувалось поглинання розчинів (табл. 2, 3).

Таблиця 3

Поглинаюча здатність пагонів яблуні в залежності від виду ґрунтопокривних рослин  
(вересень, 2 декада)

Table 3

Absorbing ability of sprouts of an apple-tree depending on a species of ground-covering plants  
(September, 2 decade)

№ проби	Доба, висота стопчика, мл (h)					Довірчий інтервал
	1	2	3	4	5	
<i>Sedum album</i>						
1	10	0	0	0	0	5,553
2	10	0	0	0	0	5,553
3	10	0,2	0	0	0	5,526
4	10	0	0	0	0	5,553
5	10	0,1	0	0	0	5,539
Середнє	10	0,06	0	0	0	5,545
Ст. похибка	0	0,033	0	0	0	-
<i>Cerastium Biebersteinii</i>						
1	10	1,4	0	0	0	5,411
2	10	1,7	0	0	0	5,395
3	10	0	0	0	0	5,553
4	10	3,7	1,5	0,8	0,5	4,903
5	10	1,4	0	0	0	5,411
Середнє	10	1,64	0,3	0,16	0,1	5,306
Ст. похибка	0	0,485	0,245	0,131	0,082	-
<i>Phlox subulata</i>						
1	10	3,4	0,5	0,2	0,1	5,251
2	10	5,5	3,4	2,0	1,0	4,429
3	10	5,7	3,7	1,8	1,0	4,471
4	10	5,0	3,4	2,2	1,8	4,132
5	10	3,0	0,1	0	0	5,365
Середнє	10	4,52	2,22	1,2	0,78	4,700
Ст. похибка	0	0,554	0,788	0,457	0,332	-
Контроль						
1	10	0	0	0	0	5,553
2	10	3,0	0	0	0	5,384
3	10	0	0	0	0	5,553
4	10	0	0	0	0	5,553
5	10	0	0	0	0	5,553
Середнє	10	0,6	0	0	0	5,479
Ст. похибка	0	1,259	0	0	0	-

Аналогічно дослідним даним відбувається перебіг метаболізм біохімічних речовин в природі про що свідчить аналіз літературних даних. Вже відомо, що виділення рослин та продукти їх розпаду затримують пересування поживних речовин в ґрунті та засвоєння їх рослинами [БЕРЕСТЕЦЬКИЙ, 1975].

Так, було з'ясовано, що витяжки із післязбиральних решток віко-вівсяної суміші і гороху, взятих відразу після збирання названих культур, знижували як енергію проростання, так і схожість насіння жита [НЕУСТРУЄВА, ТЕРЕХИНА, 1975]. Алелопатичний вплив різних культур видоспецифічний. В дослідях Уманського ДАУ водні витяжки з рослинних решток ячменю ярого, пшениці озимої, гороху, кукурудзи на зерно, соняшника і ріпака сприяли підвищенню енергії проростання насіння ріпака ярого, сповільнюючи чи прискорюючи його початковий розвиток. Токсичними для насіння ріпака ярого виявилися водні витяжки з надземних решток цукрових буряків [ЄЩЕНКО, НОВАК, 2003].

Посилення поглинальної спроможності можна пояснити тим, що ґрунтопокривні рослини восени вже не накопичують такої значної кількості біологічно активних речовин, як навесні під час цвітіння. Також встановлено, що найбільшу алелопатичну активність мають екстракти листків, потім коріння і найменше – стебел.

Робимо висновок, що накопичення органічних решток трав'янистих рослин в ґрунті може гальмувати або стимулювати ростові процеси у яблуні. Перші проведені досліді показали, що пагони яблуні, як рослини акцептора, по-різному реагують на виділення ґрунтопокривних рослин-донорів. Вже можна виділити оптимальні поєднання рослин в композиціях з штучних форм яблунь та трав'янистих видів.

### **Висновки**

Таким чином, доведено, що витяжки з ґрунтопокривних рослин впливають на поглинання води пагонами яблуні. Штучна модель донорно-акцепторних зв'язків різних груп рослин виявилась досить перспективною і не трудомісткою. Завдяки проведеним дослідіам було визначено найбільш активні види та в залежності від цього оптимальні строки культивування видів трав'янистих рослин на одному місці.

Всі види ґрунтопокривних, які вивчались, відзначаються різними строками цвітіння та надзвичайною декоративністю особливо в поєднанні зі штучними формами яблуні.

Вплив ґрунтопокривних рослин на культуру яблуні видоспецифічний, що цілком підтвердили одержані в лабораторії дані. Досі ми давали рекомендації по вирощуванню штучних форм яблуні та ґрунтопокривних рослин на основі емпіричних спостережень. Після проведених дослідів можна науково обґрунтувати строки культивування декоративних видів. Так, на одному місці без пересадки найдовше зростають очитки – до 7 років, трохи менше ясколка Біберштейна і найменше флокс шиловидний – через 3-4 роки його насадження реконструюються.

Порівняння дії різних видів ґрунтопокривних рослин в алелопатичному досліді дає змогу відбору видів, які найкраще впливають на вегетацію яблуні. Розпочато дослідження екологічної ролі органічних решток, які накопичуються при вегетації ґрунтопокривних рослин.

Досліді за такою методикою дають можливість прогнозування спільного вирощування трав'янистих рослин та деревних рослин в культурі, допоможуть визначити види, які стимулюють зростання, а які призводять до послаблення росту та зниження продуктивності яблуні.

### **Список літератури**

- БЕРЕСТЕЦКИЙ О.А. Микроорганизмы как фактор токсичности почв под многолетними плодовыми насаждениями // Почвоведение. – 1975. – № 4. – С. 92-97.
- БЕРЕСТЕЦКИЙ О.А. Роль культурных растений в формировании микробных сообществ почв // Автореф. дис. ... док. биол. наук: 03.00.07. / Московский Государственный университет им. М.В. Ломоносова. – М., 1982. – 48 с.
- ГРОДЗИНСКИЙ А.М., БОГДАН Г.П., ГОЛОВКО Э.А. и др. Аллелопатическое почвоутомление. – К.: Наук. думка, 1979. – 248 с.
- ГРОДЗИНСКИЙ А.М. Аллелопатия в жизни растений и почвоутомление – Киев: Наукова думка, 1991. – 400 с.
- ГРЮММЕР Г. Взаимное влияние высших растений. Аллелопатия. – М.: Изд-во иностр. лит, 1957. – 261 с.
- ЄЩЕНКО В. О., НОВАК А. В. Алелопатична дія водних витяжок з рослинних решток попередників на проростання і початковий розвиток рослин ярого ріпаку/ Зб. наук. пр. Уманського ДАУ (спеціальний випуск): Біологічні науки і проблеми рослинництва. – Умань. – 2003. – С. 589-591.
- КОЛЕСНИЧЕНКО М.В. Биохимические взаимодействия древесных растений. Изд. 2, перераб. и доп. – М.: Лесн. промышл., 1976. – 184 с.
- МАТВЕЕВ Н.М. Основные направления и достижения в развитии аллелопатии в СНГ после выхода в свет монографий Г.Грюммера и С.И. Чернобрюнченко // Успехи современной биологии. – М.: Российская Академия наук. – Вып. 1. – 1996. – С. 37-47.

- МОРОЗ П.А., БАРАНЕЦКИЙ Г.Г. Стимуляторы роста в корнях и опавших листьях липы мелколистной // Лесоведение. – 1983. – № 6. – С. 70-74.
- МОРОЗ П.А. Аллелопатия в плодовых садах. – К.: Наук. думка, 1990. – 204 с.
- НЕУСТРУЕВА С. Н., ТЕРЕХИНА Т. А. Влияние пожнивных остатков парозанимающих культур на прорастание и развитие озимой ржи / Физиолого-биохимические основы взаимодействия растений в фитоценозах. – К.: Наукова думка, 1975. – С. 49-54.
- РАЙС Э. Аллелопатия. – М.: Мир, 1978. – 391 с.
- СКЛЯРОВА Т.А., ЗОЛОТУХИН А.И. Особенности физических параметров среды и роста сельскохозяйственных культур в приопушечных зонах лесных полос // Цивилизация на пороге тысячелетия: Сб. науч статей. – Балашов: Изд-во «Николаев», 2001. – Вып. 2. – Т.3. – С. 183-186.
- ЧЕРНОБРИВЕНКО О.И. Физиологические и биохимические аспекты несовместимости у растений. – М.: Наука, 1970. – 100 с.

Рекомендує до друку  
М.Ф. Бойко

Отримано 11.06.2010 р.

Адреса авторів:

*І.К. Кудренко, В.Ф. Левон*  
*Національний ботанічний сад ім. М.М. Гришка*  
*НАН України*  
*вул. Тимирязєвська, 1*  
*м. Київ, Україна*  
*01014*  
*e-mail: [ira\\_kudrenko@rambler.ru](mailto:ira_kudrenko@rambler.ru)*  
*[levon@freenet.com.ua](mailto:levon@freenet.com.ua)*

Address of authors:

*I.K. Kudrenko, V.F. Levon*  
*M.M. Gryshko National Botanical Gardens,*  
*NAS of Ukraine,*  
*Timiryazevska Str. 1,*  
*Kyiv, Ukraine*  
*01014*  
*e-mail: [ira\\_kudrenko@rambler.ru](mailto:ira_kudrenko@rambler.ru)*  
*[levon@freenet.com.ua](mailto:levon@freenet.com.ua)*