

УДК 581.524.44 (234.421.1)

## ЗМІНИ ПОПУЛЯЦІЙНО-ОНТОГЕНЕТИЧНИХ ПОКАЗНИКІВ *TARAXACUM OFFICINALE* WEBB EX WIGG. У РІЗНИХ ЕКОЛОГО-ЦЕНОТИЧНИХ УМОВАХ БОРИСЛАВСЬКОГО НАФТОВОГО РОДОВИЩА

М.Цайтлер

Інститут екології Карпат НАН України,  
вул. Козельницька, 4, м. Львів 79026, Україна

На підставі проведених популяційних досліджень вивчено особливості просторової організації, онтогенезу, вікової структури, способів самопідтримання ценопопуляцій *Taraxacum officinale* у різних умовах нафтового забруднення Бориславського нафтового родовища. Зроблено висновок про те, що нафтове забруднення ґрунтів негативно впливає на такі популяційні параметри *Taraxacum officinale*, як вікова структура, щільність, репродуктивна біологія, морфометричні параметри особин.

*Ключові слова:* *Taraxacum officinale*, нафтове забруднення, ценопопуляції, вікова структура, щільність, онтогенез.

Серед піонерних видів вищих рослин, які формують первинні угруповання на нафтозабруднених ґрунтах, важливу роль відіграють представники родини *Asteraceae*, найпоширенішим із яких є *Taraxacum officinale* Webb ex Wigg [3]. Цей вид належить до стійких щодо нафтового забруднення видів рослин і трапляється в зоні слабого та середнього забруднення [11, 12].

Кульбаба лікарська *Taraxacum officinale* – багаторічна трав'яна стрижнекоренева рослина. Стебла прямостоячі, порожнисті, товстуваті, заввишки 5–80 см. Листки зібрані в розетку, прості, заввишки 5–30 см, завширшки 1,5–6,0 см. Суцвіття – кошик до 20–30 мм. Цвіте в квітні–серпні. В кульбаби лікарської євразійський тип ареалу. Вона зростає на всій території Північної півкулі. В Україні поширена на всій території. Росте на луках, полях, як бур'ян часто трапляється на газонах, уздовж доріг, у садах, городах; експлерент; швидко займає території, позбавлені рослинності, а також розріджених травостоїв [4, 5].

Стійкість рослин кульбаби лікарської до нафтових забруднень, а також поширення на різних вторинних місцезростаннях робить її зручним модельним об'єктом популяційних досліджень. З огляду на це нашою метою було вивчення просторової організації, щільності, особливостей онтогенезу та вікової структури, способів самопідтримання ценопопуляцій *Taraxacum officinale* у різних екологофітоценотичних умовах Бориславського нафтового родовища.

Ценопопуляції *Taraxacum officinale* досліджували на території Бориславського нафтового родовища в 1999 та 2000 рр. Обстежували чотири ценопопуляції, які перебувають у різних еколого-фітоценотичних умовах у м. Бориславі: три на нафтозабруднених екотопах, і одну за межами нафтового родовища, в різнотравно-злаковому угрупованні (контроль). Для того, щоб виявити ступінь забруднення ґрунту нафтою, використовували дані обліку нафтогазовидобувного управління „Бориславнафтогаз” щодо аварійних виливів нафтопродуктів зі свердловин і комунікацій на Бориславському нафтовому родовищі. Дані такого обліку дали змогу визначити дату вилливу нафти на поверхню ґрунту. На місцях нафтових забруднень різного періоду відбирали проби ґрунтів для хімічного аналізу. Одночасно ступінь забруднення ґрунту визначали за характером заростання рослинами залитих нафтою ділянок. На підставі літературних даних [6], результатів хімічного аналізу ґрунтів, характеру заростання рослинами нафтозабруднених екотопів визначено три головні зони забруднення ґрунту нафтою: зона I – сильне забруднення; зона II – середнє забруднення; зона III – слабке забруднення. Зони сильного й середнього забруднення розділені на дві підзони: інтенсивного (I А; II А) та менш інтенсивного (I Б; II Б) забруднення [11, 12].

Фітоценотична характеристика рослинних угруповань, у яких росте *Taraxacum officinale*, складена за описом пробних ділянок (10×10 м). Геоботанічний опис ценозів супроводжувався аналізом рельєфу місцевості, нахилу поверхні, вологості, механічного й хімічного складу ґрунту.

На модельних ділянках за загальноприйнятими в популяційній біології методами [8, 9, 10] вивчали щільність, просторову, вікову структуру та відбирали особини для морфометричного аналізу. Для біометричних показників використовували 50–100-разову повторюваність.

Особливості генеративного розмноження визначали за методикою Т.О.Работнова [7] та І.В.Вайнагія [1, 2]. Отримані результати статистично опрацьовували.

Особини *Taraxacum officinale*, поселяючись на нафтозабруднених екотопах у зонах середнього (II Б) і слабого (III) забруднень, формують нечисленні ценопопуляції, щільність особин у яких не перевищує, відповідно, 7–20 особин на 1 м<sup>2</sup> (табл. 1). Часто заселення нафтозабруднених ділянок цими видами випадкове і залежить від сприятливих мікроумов для їхнього росту. Проростання насіння і розвиток паростків більшості зазначених видів рослин утруднені. Загибель паростків і ювенільних особин залежно від кліматичних особливостей сезону становить 70–100 %.

Розміщення особин цих видів на зазначених місцезростаннях теж випадкове, оскільки вони з’являються лише в тих місцях, де сформовані придатні до проростання насіння мікроумови.

Самопідтримання видів *Taraxacum officinale* відбувається, головню, генеративним шляхом, тому щільність і просторове розміщення особин у межах ценопо-

пуляцій залежить від ефективності насінного розмноження, відстані розсіювання насіння та ефективності його проростання.

В умовах суцільного травостою різнотравно-злакового угруповання, яке розташоване за межами нафтового родовища (район Модричі), для ценопопуляції *Taraxacum officinale* характерне чергування „плям” різних розмірів і різної щільності, які інколи плавно можуть переходити одна в одну; причому в одному великому скупченні може бути декілька менших. Щільність особин у таких скупченнях невисока і становить у середньому 20 особин на 1 м<sup>2</sup>. Якщо на місцях нафтових виливів обмежувальним фактором зростання щільності є нафтове забруднення, то в умовах суцільного травостою – задерніння ґрунту та, очевидно, конкуренція за світло з більшими за висотою рослинами інших видів.

Згідно з класифікацією біоморф, що розроблена О.В. Смірною [9], *Taraxacum officinale* належить до моноцентричного типу. Це полікарпічний багаторічник із моно-, ди- і поліциклічними пагонами. Особинам виду *Taraxacum officinale* властиві такі біоморфологічні ознаки, як єдині компактні утворення з єдиним фітогенним полем.

Головні риси онтогенезу *Taraxacum officinale* описала І.М. Єрмакова [4], однак ми доповнили їх дослідженнями на Бориславському нафтовому родовищі.

Онтогенез *Taraxacum officinale* у ценозах без нафтового забруднення загалом односпрямований. Особини послідовно проходять усі його етапи від утворення насіння до відмирання сенільних особин.

Насіння кульбаби лікарської не має періоду спокою і може прорости відразу після осипання. Паростки з'являються здебільшого в травні-червні, рідше – восени, зрідка – влітку. Важливими умовами для проростання насіння є достатня вологість і температура. Пагін проходить фази внутрішньобрунькового розвитку, розетки й утворення квітконоса.

Паросток кульбаби лікарської має дві сім'ядолі, один–три маленькі яйцеподібні, здебільшого цільнокраї, листки. Корінь тоненький, менше 1 мм у діаметрі, завдовжки 2–3 см. Тривалість стадії паростка 10–30 днів.

У ювенільних рослин сім'ядолі відмирають, у розетці ще переважають листки ювенільного типу, але вже з'являються перехідні до дорослих. У іматурних рослин листки в розетці (чотири-п'ять) за формою нагадують дорослі ланцетні. В процесі розвитку листків збільшується їхню розсіченість. Тривалість ювенільного й іматурного періодів становить від одного до двох років.

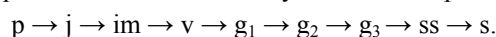
Дорослі віргінільні рослини кульбаби – з чотирма–п'ятьма ланцетними чи подовгастими листками із загостреною верхівкою. Край листка може бути розсіченим на 1/3 ширини півпластинки. Тривалість віргінільного періоду становить від одного місяця до одного року.

Перехід особин до генеративного періоду за сприятливих еколого-фітоценотичних умов відбувається на другий рік життя, на задернованих – третій-четвертий рік і пізніше. В генеративному періоді виділяють три етапи: молодого генеративного, середньовікового й старого вікового станів. У молодих генератив-

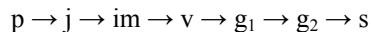
них рослин немає залишків відмерлих генеративних пагонів. Генеративний пагін один, рідше – два. Корінь твердий та світлий. Середньовікові рослини мають сліди відмерлих генеративних пагонів, максимальні розміри вегетативних і генеративних органів. У старих генеративних рослин зменшуються розміри та розсіченість листків, простежуються сліди залишків відмерлих генеративних пагонів. Корінь стає темним і м'яким. У субсенільному віковому стані рослини не цвітуть. Розсіченість листків зменшується і вони набувають форми, подібної до молодих.

Сенільний віковий стан особин *Taraxacum officinale* представлений однією розеткою листків, із двома–чотирма листками, форма й розміри яких подібні до листків ювенільних та іматурних рослин. Корінь м'який і гнилий [4].

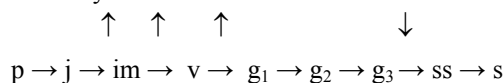
Загалом магістральний шлях онтогенезу можна відобразити такою схемою:



Поряд з цим на ділянках із нафтовим забрудненням характер онтогенезу може змінюватись. У ценопопуляції, яка перебуває в зоні слабого нафтового забруднення, онтогенез особин часто завершується середньовіковим генеративним періодом. Очевидно, несприятливі умови забруднених нафтою ґрунтів у поєднанні зі значним витрачанням енергії особин на утворення генеративних пагонів виснажують рослини. В цьому випадку корінь сильно розщеплюється і розпадається, а утворені ослаблені особини швидко відмирають. Схему онтогенезу в такому випадку можна записати так:



У зоні середнього забруднення з огляду на більшу концентрацію нафтопродуктів у ґрунті загибель особин часто настає раніше у віргінільний та молодий генеративний періоди. Загалом онтогенез особин *Taraxacum officinale* на нафтозабруднених територіях описує така схема:



Крім змін онтогенезу особин *Taraxacum officinale* в різних екологічних умовах БНР, виявлений також їхній ритмологічний, морфологічний та розмірний поліморфізми. Зокрема, ми спостерігали появу паростків цього виду на забруднених нафтою площах у квітні, а за межами нафтового забруднення насіння здебільшого проростає у травні–червні. Особливо рання поява паростків характерна для забруднених територій, розташованих на схилах південної експозиції. Це явище, очевидно, зумовлене ліпшим тепловим режимом на темно-коричневих незадернованих ґрунтах. Морфологічна поліваріантність простежується у формі листків: на місцях нафтових забруднень на відміну від рослин незабруднених ценозів, вони є більше розсіченими, видовженими із загостреним кінчиком. Показники розмірної поліваріантності *Taraxacum officinale* наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Деякі біометричні показники ценопопуляцій *Taraxacum officinale*

Зони забруднення	Довжина листків, см	Ширина листків, см	Кількість листків, шт.
II	7,1±0,87	1,8±0,19	16,3±0,40
III	11,5±0,12	1,9±0,21	15,9±0,41
Контроль	24,1±0,25	3,3±0,30	20,0±0,72
Примітка. Одиниці обліку – зрілі генеративні особини			

За характером вікової структури всі досліджені ценопопуляції *Taraxacum officinale* належать до нормального типу (табл. 2).

Таблиця 2

Вікова структура та щільність ценопопуляцій *Taraxacum officinale*

Місце зростання ценопопуляції, зони забруднення	Вікові стани, %									Щільність, екз.м <sup>2</sup>
	j	im	v	g1	g2	g3	Ss	s		
Ур. Городище, II	6,6	4,3	8,5	12,9	12,7	10,9	18,3	25,8		2,6±0,3
Вул. Нафтова, II	3,2	5,1	13,9	18,6	16,4	7,1	13,5	22,2		7,5±0,9
Вул. Весняна, III	8,1	4,3	14,4	24,3	23,2	25,7	-	-		5,7±0,8
Село Модричі, Контроль	1,3	4,8	21,5	16,0	18,1	17,2	11,3	9,8		17,0±1,9

У зонах середнього забруднення та на контрольній ділянці вікові спектри ценопопуляції є повночленними, а в зоні слабого забруднення ценопопуляція виявилась неповночленною – без постгенеративної групи. Найбільша частка генеративних особин у вікових спектрах ценопопуляцій *Taraxacum officinale*, очевидно, зумовлена тривалістю цього періоду, а також постійним поповненням молодими особинами. Досить стабільним для всіх ценопопуляцій виявився імагурний віковий стан. Водночас віргінільна та постгенеративна групи досліджених ценопопуляцій варіабельні, що пояснюється умовами середовища, за яких перебувають ценопопуляції. Невисоку частку віргінільних особин на нафтових забрудненнях порівняно з контрольною можна пояснити швидкоплинністю цього етапу за несприятливих умов.

У ценопопуляції, яка зростає у різнотравно-злаковому угрупованні в районі Модричі (контрольна зона), частка вікових станів генеративного й постгенератив-

ного періодів приблизно однакова; водночас частка ювенільних особин виявилась найменшою порівняно зі всіма віковими станами цієї ценопопуляції та частками ювенільних особин інших досліджених ценопопуляцій *Taraxacum officinale*. Низька мала кількість підросту особин *Taraxacum officinale* у різнотравно-злаковому угрупованні пояснюється незадовільними умовами для проростання насіння та приживання паростків на задернованих ділянках. На незадернованих нафтозабруднених ґрунтах ці процеси відбуваються значно ліпше.

Загалом параметри вікової структури *Taraxacum officinale* в контрольній зоні свідчать про задовільні умови для існування ценопопуляції.

Водночас ценопопуляції цього виду, які ростуть у зоні середнього забруднення нафтою, мають високий вміст сенільних і малу кількість старих генеративних особин. Такий тип вікового спектра свідчить про перехід частини молодих і зрілих генеративних особин у постгенеративну групу, оминаючи стару генеративну, що в кінцевому підсумку призводить до появи в складі ценопопуляції значної кількості особин завершальної стадії онтогенезу.

Для ценопопуляції *Taraxacum officinale*, яка росте в зоні слабкого забруднення (вул. Весняна), характерна неповночленна вікова структура без особин постгенеративної групи. Така неповночленність вікового спектра може бути свідченням швидкого відмирання рослин у генеративній групі або відносно молодістю ценопопуляції, для якої постгенеративна група ще не сформувалась.

Отже, внаслідок нафтового забруднення простежується коливання кількості вікових груп, але це не спричиняє катастрофічних змін у структурі ценопопуляції – усі ценопопуляції залишаються в межах нормального типу.

Однак низькі показники щільності ценопопуляції *Taraxacum officinale* та генеративне розмноження свідчать про те, що ценопопуляції *Taraxacum officinale* в зоні середнього забруднення перебувають у нижній межі оптимуму, а тому більше пригнічення генеративної сфери може призвести до катастрофічного зниження, тотальної перебудови вікового спектра, втрати дефінітивних ознак ценопопуляцій. Свідченням цього є відсутність ценопопуляцій *Taraxacum officinale* в зоні сильного нафтового забруднення.

Розмноження ценопопуляцій *Taraxacum officinale* як на ділянках із нафтовим забрудненням, так і в контрольних зонах відбувається винятково насінним способом. Спеціалізованих органів вегетативного розмноження у кульбаби лікарської немає, однак корінь здатний до регенерації після механічного розчленування або відрізування його частин. На таких відрізках з одного боку утворюються корені, а з протилежного – розетка листків [4]. На модельних ділянках таких випадків вегетативного розмноження ми не виявили.

За сприятливих умов *Taraxacum officinale* зацвітає на другий рік життя. Суцвіття – складний кошик, розвиваються на подовжених нерозгалужених ортотропних квітконосних пагонах. Численні маленькі квітки (0,9–1,5 см) розміщені у суцвіттях спіралью в маленьких заглибинах. Зовнішні квітки в суцвіттях більші за розмірами. Тичинок – п'ять. Плід – веретеноподібна зернівка довжиною 3,7–

4,3 мм, шириною 0,9–1,1 мм, товщиною 0,5–0,7 мм. Із дистального боку зернівки розташований подовгастий носик, на якому формується чубок із простих волосків. Кульбаба лікарська – анемохор. За сприятливих умов плоди можуть розноситись на відстань 200–500 м [4].

Показники генеративного розмноження ценопопуляцій *Taraxacum officinale* на різних модельних зонах наведені в табл. 3. Ці дослідження виконували на зрілих генеративних особинах.

Таблиця 3

Показники генеративного розмноження *Taraxacum officinale*

Місцезнаходження ценопопуляції, зона забруднення	Довжина генеративних пагонів, см	Кількість суцвіть на $g_2$ особину, шт	Кількість насінин у суцвітті, шт	Діаметр кошика, мм
Вул. Нафтова, II	11,14±0,51	4,17±0,59	68,38±0,54	18,30±0,49
Ур. Городище, II	7,23±0,42	3,62±0,48	63,57±0,52	16,81±0,55
Вул. Весняна, III	17,33±0,80	4,91±0,60	78,95±0,93	19,44±0,70
Село Модричі,	24,06±2,16	6,73±0,71	96,25±1,32	24,25±0,64
Контроль				

Згідно з даними табл. 3, мінімальні показники досліджених параметрів генеративної сфери *Taraxacum officinale* зафіксовані в ценопопуляції з урочища Городище, максимальні – на контрольній ділянці (с. Модричі). Причому виявляється чітка залежність між розмірами ознак та інтенсивністю нафтового забруднення. Варіабельність притаманна всім дослідженим показникам, що свідчить про широку екологічну мінливість цих параметрів. Загалом як можна стверджувати про негативний вплив нафтового забруднення на насіннєве розмноження ценопопуляцій *Taraxacum officinale*.

Водночас порівняно значна участь ювенільних та іматурних особин у вікових спектрах ценопопуляцій *Taraxacum officinale* на місцях нафтових забруднень засвідчує успішне проростання насіння в таких умовах. Очевидно, це зумовлене біологічними особливостями плодів виду. Підтвердженням цього є поширення кульбаби лікарської на старому асфальті, бетоні, ущільнених ґрунтах, біля бордюрів тощо.

Отже, нафтове забруднення зумовлює зміни просторової та вікової структури ценопопуляцій *Taraxacum officinale*, особливостей їхнього онтогенезу, процесів розмноження. Найчутливішими популяційними параметрами *Taraxacum officinale* до впливу нафтових забруднень виявились щільність та біометричні показники вегетативних і генеративних органів. Вікова структура не зазнає кардинальних змін і в усіх досліджених зонах спектр є в межах нормального типу.

1. *Вайнагий И.В.* Методика статистической обработки материала по семенной продуктивности растений на примере *Potentilla aurea* L. // Растит. ресурсы. 1973. Т. 9. Вып. 2. С. 287–296.
2. *Вайнагий И.В.* О методике изучения семейной продуктивности растений // Ботан. журн. 1974. Т. 59. № 6. С. 826–831.
3. *Гашева М.Н., Гашев С.Н., Соромотин А.В.* Состояние растительности как критерий нарушенности лесных биоценозов при нефтяном загрязнении // Экология. 1990. № 2. С. 77–78.
4. *Ермакова И.М.* Одуванчик лекарственный // Биологическая флора Московской области. Сб. науч. тр. М.: Изд-во МГУ, 1990. С. 210–229.
5. *Доброчаева Д.Н., Котов М.И., Прокудин Ю.Н.* и др. Определитель высших растений Украины. К., 1987. 548 с.
6. *Петряшин Л.Ф., Лысяный Г.Н., Тарасов Б.Г.* Охрана природы в нефтяной и газовой промышленности. Львов, 1984. 187 с.
7. *Работнов Т.А.* Некоторые вопросы изучения структуры луговых травостоев // Бюл. Москов. об-ва испытателей природы. Отд. биол. 1950. Т. 65. Вып. 2. С. 101–115.
8. *Работнов Т.А.* Определение возрастного состава популяций вида в сообществе // Полевая геоботаника. Сб. науч. тр. Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 132–145.
9. *Смирнова О.В.* Объем счетной единицы при изучении ценопопуляций различных биоморф // Ценопопуляции растений. Сб. науч. тр. М.: Наука, 1976. С. 116–165.
10. *Смирнова О.В., Заугольнова Л.Б., Торопова Н.А., Фаликов Л.Д.* Критерии выделения возрастных состояний и особенностей хода онтогенеза у растений различных биоморф // Ценопопуляции растений. Сб. науч. тр. М.: Наука, 1976. С. 14–44.
11. *Цайтлер М.Й.* Заростання ділянок забруднених нафтопродуктами (на прикладі Бориславського нафтового родовища) // Дослідження, охорона та збагачення біорізноманіття. Сб. науч. тр. Львів: Укр. ДЛТУ, 1999. С. 151–154.
12. *Цайтлер М.Й.* Видовий склад угруповань, що формуються як результат заростання територій, забруднених нафтопродуктами // Наук. основи збереження біотичної різноманітності: Матеріали I наук. конф. молодих учених м. Львова. Львів: Ліга-Прес, 2000. Вип. 1. С. 101–105.

**CHANGES OF POPULATION ONTOGENETIC ATTRIBUTES  
*TARAXACUM OFFICINALE* IN DIFFERENT ECOLOGICAL  
CENO CONDITIONS OF BORYSLAV OIL INDUSTRIAL AREA**

**M. Zeitler**

*The Institute of Ecology of the Carpathian Mountains,  
National Academy of Science of Ukraine,  
Kozelnytska st.4, L'viv 79026, Ukraine*

On the base of fulfilled population research it had been studied demographical parametres and reproductive biology of *Taraxacum officinale* in conditions of Boryslav oil industrial area. It is resumed that oil pollution of soil has negative influence on such population parametres *Taraxacum officinale* as age structure, density, reproductive biology, morphological attributes.

*Keywords:* *Taraxacum officinale*, oil pollution, cenopopulation, age structure, density, ontogeny.

Стаття надійшла до редколегії 13.07.2001  
Прийнята до друку 16.07.2001