

Міністерство освіти і науки України
Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка
Природничо-економічний факультет
Кафедра біології та екології

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

з теми: **«АНАЛІЗ КОЛЕКЦІЇ СУКУЛЕНТІВ ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ
КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ
ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ
В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗЗСО»**

Виконала: студентка групи Біо11-М22z
спеціальності 014 Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)

Мирослава ГЕШКО

Керівник: **Людмила ЛЮБІНСЬКА**,
д.б.н., доцент, професор кафедри
біології та методики її викладання

Рецензент: **Ольга ОПТАСЮК**,
к.б.н., доцент, доцент кафедри
біології та методики її викладання

Кам'янець-Подільський – 2023 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СУКУЛЕНТІВ.....	6
1.1. Біоморфологічна характеристика сукулентів.....	6
1.2. Географо-екологічні особливості сукулентів.....	17
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ТА МІСЦЕ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
РОЗДІЛ 3. АНАЛІЗ КОЛЕКЦІЇ СУКУЛЕНТІВ ЗАКРИТОГО ГРУНТУ КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО БОТАНІЧНОГО САДУ.....	23
3.1. Систематичний аналіз та біологічна характеристика видів.....	23
3.2. Географічна та екологічна структура колекції.....	36
РОЗДІЛ 4. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОЛЕКЦІЇ СУКУЛЕНТІВ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗЗСО.....	40
4.1. Використання сукулентів в освітньому процесі, позакласній та позашкільній роботі з біології.....	40
4.2. Сукуленти в озелененні навчальних закладів.....	43
4.3. Використання сукулентів та їх корисні властивості.....	50
ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	61

ВСТУП

У ботаніці існують класифікації рослин за різними ознаками, починаючи з утилітарної систематики, коли рослини класифікували за корисними для людини властивостями (їстівні, лікарські, технічні), і до філогенетичних систем А. Енглера, Дж. Хатчінсона, А. Тахтаджяна [11,61]. Однією з допоміжних є екологічна класифікація, пов'язана з реакцією рослин на такі важливі фактори як світло, вода, температура тощо. За ставленням до води рослини поділяють на гігрофіти, гідрофіти, мезофіти, ксерофіти тощо. Зупинимось на ксерофітах.

Спроможні витримувати високі температури навколишнього середовища й недостатню кількість вологи. Серед ксерофітів виділяють [37,46]:

Геміжсерофіти, що мають добре розвинену кореневу систему й високий рівень транспірації. Ці рослини інтенсивно, як насосом, підіймають воду на поверхню. Однак вони дуже погано переносять зневоднення клітин (верблюжа колючка, деякі представники роду *Salvia*).

Евксерофіти витримують зневоднення завдяки високій в'язкості протоплазми, що дозволяє утримувати воду й уповільнювати процеси метаболізму (*Artemisia*).

Пойкілоксерофіти витримують зневоднення й перегрівання. За недостатньої кількості вологи уповільнюються процеси метаболізму й рослини перебувають у стані, подібному анабіозу (деякі види роду *Selaginella*). [37,46]

До ксерофітів належать і **сукуленти** - рослини, що накопичують вологу у спеціалізованих водоносних тканинах, жаростійкі, мають високу в'язкість протоплазми. Сьогодні нараховують до 10 000 видів сукулентів, які зростають в природних умовах на різних континентах. Також білг 40% їх вирощують у закритому ґрунті у спеціально створених умовах.

Для більшості ксерофітних рослин, окрім згаданих особливостей, характерні також редукція листків, потовщення кутикули, наявність опушення чи воскового нальоту на поверхні листків чи стебел, зменшення кількості

продихів на одиницю поверхні або заглиблення їх у крипти тощо. Усі ці пристосування допомагають рослинам зменшити випаровування води й вижити в несприятливих умовах.

Термін *ксерофіт* походить від грецьких слів "хеґо" - сухий і "phito" - рослина, тобто це рослини посушливих місцезростань. Вони Термін *сукулент* (від лат. succulentus - соковитий) різні дослідники трактують неоднозначно. Більшість вважають, що сукуленти - рослини із соковитими листками або стеблами. Розрізняють листові та стеблові сукуленти, залежно від розміщення водоносної паренхіми. [37,46].

Деякі вчені [37,46,61] виділяють дві групи сукулентних рослин - 1) неспеціалізовані, у яких процеси фотосинтезу та збереження води перебігають в одних і тих самих тканинах; 2) спеціалізовані, у яких ці функції здійснюються в різних тканинах (хлорофілоносна й водоносна паренхіми). Спеціалізована (водоносна паренхіма) характерна для листових, а неспеціалізовані тканини - для стеблових сукулентів, у яких клітини первинної кори й серцевини виконують водозапашливу функцію.[12]

Системний підхід до сукулентів дає змогу розрізнати їх за такими ознаками: морфологічною - наявністю водоносної паренхіми; фізіологічною - САМ-тип метаболізму (англ. - Crassulacean acid metabolism, укр. Товстянково кислотний метаболізм); екологічною - посухостійкістю й можливістю існувати в умовах періодичної відсутності вологи.[11].

Отже, сукуленти - це еколого-морфологічна група рослин, що мають водоносну паренхіму в листках або стеблах і САМ-тип метаболізму, завдяки чому можуть існувати в умовах

За літературними джерелами сукулентні рослини належать більш ніж до 50 родин з обох класів відділу Magnoliophyta - Magnoliopsida та Liliopsida.

Мета роботи: проаналізувати колекцію сукулентів (за виключенням родини Састасеае) закритого ґрунту Кам'янець-Подільського ботанічного саду та перспективи їх використання в освітньому процесі закладів освіти.

Завдання:

- охарактеризувати групу «сукуленти» за систематичними, екологічними та географічними особливостями;
- проаналізувати видове різноманіття колекції сукулентів закритого ґрунту Кам'янець-Подільського ботанічного саду та їх систематичну належність;
- описати географічне поширення видів колекції;
- проаналізувати використання групи сукулентів при вивченні природознавства та біології в навчальних закладах;
- охарактеризувати використання сукулентів в озелененні навчальних закладів.

Методи: описовий, оцінки, порівняння, аналізу, синтезу, систематичний, географічний.

Новизна: вперше проведено систематичний та географічний аналіз колекції сукулентів Кам'янець-Подільського ботанічного саду, доповнено інформацію про особливості видів, сортів, форм. Розкрито можливості використання колекції сукулентів та інформацію про них при вивченні біології.

Практичне значення: матеріали можуть використовуватися науковими співробітниками Кам'янець-Подільського ботанічного саду, навчальними закладами; при читанні лекцій, проведені гуртків, науково-дослідних робіт.

Впровадження : підготовлено тези для публікації.

Структура роботи. Результати досліджень представлено на 60 стор. Використано 65 джерел.

ВИСНОВКИ

1. Сукуленти це екологічна група рослин, яка вирізняється фізіолого-морфологічними особливостями. Розрізняють сукуленти за метаморфізованими частинами рослинного організму: листками, стеблами, корінням. У світі нараховується 10 000 видів сукулентів.
2. Розрізняють сукуленти відкритого і закритого ґрунту. Рослини відкритого ґрунту в Східній Європі, і, в Україні зростають в усіх зонах (Полісся, Лісостеп, Степ). Рослини закритого ґрунту утримують у спеціально створених умовах (оранжереї, теплиці, кімнати). Сукуленти як в природних умовах так і в закритому ґрунті використовуються як лікарські (рід *Aloe*, *Bowiea*), як технічні (рід *Agava*, *Sansevieria*), як харчові (*Sansevieria*).
3. Досліджено колекцію сукулентів (окрім родини *Cactaceae*), які зростають в закритому ґрунті в Кам'янець-Подільському ботанічному саду і представляють колекцію з 65 видів, форм і 4 сортів. Ареалогічна представленість колекції відбиває загальне поширення видів на планеті. У колекції переважають південноафриканські види.
4. Проаналізовано моделі навчальних програм з біології (5-6, 7-9 кл.) для виявлення напрямків і тем, де можуть використовуватися знання про сукуленти, запропоновано теми засідання гуртків.
5. Описано напрямки використання сукулентів при озелененні приміщень різного типу, і, також навчальних закладів. Описано корисні властивості сукулентів (лікарські, технічні, харчові). Вказано основні шкідники і хвороби та заходи догляду за сукулентами. Колекції сукулентів у кабінетах біології мають як пізнавальне навантаження так і напрямок фітодизайну.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барна М. М. Кімнатні рослини у навчально-виховному процесі з біології : навчальний посібник / М. М. Барна, Л. С. Барна, О. О. Семенів. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2006. – 160 с.
2. Білай, Д. В. Сансевієрія - невибаглива красуня наших осель / Д. В. Білай // *Квіти України. - 2018.-№ 1.-С. 14-17.*
3. Бойко Л. І. Інтродукція сукулентів у Криворізькому ботанічному саду та перспективи їх використання у фітодизайні. *Вісник Київського ун-ту. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття.* 1999. Вип. 1. С. 31–32.
4. Бойко Л. І. Еколого-біологічні особливості видів роду *Agave* L. при інтродукції у Криворізькому ботанічному саду / Л. І. Бойко // *Бюл. НБС. – Ялта, 2001. – Вип. 83. – С. 10–11.*
5. Бойко Л. І. Зимові сади в сучасному фітодизайні /Л.І. Бойко // *Науковий вісник. Збірник науково –технічних прац. - Львів, 2001.-Вип. 11.5.-С.327-332*
6. Бойко Л. І. Колекція тропічних та субтропічних рослин Криворізького ботанічного саду – основа для фітодизайну інтер’єрів Кривбасу /Л. І. Бойко // *Інтродукція рослин. – К. : Наук. думка, 2003. – № 3. – С. 23–28.*
7. Буцька М.О. Використання кімнатних рослин під час формування в учнів ботанічних понять. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/Butska>
8. Гайдаржи М. М. Анатоμο-морфологічні особливості листка алое за різних умов освітленості / М. М. Гайдаржи // *Охорона, вивчення та збагачення рослинного світу. - 1992. - Вип. 19. - С. 84-89.*
9. Гайдаржи М. М. Ритміка росту і розвитку рослин родини кактусових : метод, розробка /М. М. Гайдаржи // *Інтродукція рослин. - 1999. - Вип. 3-4. - С. 90-94.*
10. Гайдаржи, М. М. Сукулентні рослини / М. М. Гайдаржи, В. В. Нікітіна, К. М. Баглай. - К.: Квіти України, 2002. - Кн. 2.

11. Гайдаржи, М. М. Алое, Гастерія, Гавортія: інтродукція, біологія, екологія / М. М. Гайдаржи. - К.: ВПЦ "Київський ун-т", 2003.
12. Гайдаржи, М. М. Соматичні зміни у сукулентних рослин родини *Asphodelaceae* Juss. в онтогенезі та філогенезі / М. М. Гайдаржи // *Вісн. Львівськ. ун-ту. Сер.: Біологія.* - 2003. - Вип. 36. - С. 101-107.
13. Гайдаржи, М. М. Репродуктивна стратегія сукулентних рослин родини Асфоделові (*Asphodelaceae* Juss.) / М. М. Гайдаржи // *Інтродукція рослин.* - 2004. - № 4. - С. 28-34.
14. Гайдаржи, М. М. Колекція сукулентних рослин та її використання в навчальному процесі / М. М. Гайдаржи, В. В. Нікітіна, К. М. Баглай // *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття.* - 2006. - Вип. 10. - С. 6-10.
15. Гайдаржи М., Баглай К. Життєві форми рослин родини *Sactaceae*. *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття.* - 2007. - Вип. 15-17. - С. 77-79.
16. Гайдаржи М., Нікітіна В. Генеративний період рослин роду *Agave* L. *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття.* - 2007. - Вип. 12. - С. 10-13.
17. Гайдаржи М. М., Нікітіна В. В. Життєві форми сукулентних рослин родини *Asteraceae* Dumortier. *Біолог, вісті.* - 2008. - Т. 12, № 1. - С. 54-57.
18. Гайдаржи, М. Класифікація життєвих форм сукулентних рослин. *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття.* - 2009. - Вип. 18. - С. 10-14.
19. Горницька І. П. Інтродукція тропічних і субтропічних рослин, її теоретичні і практичні аспекти. - Донецьк: Донбасс, 1995. - 112 с.
20. Ємець А.В. Тропічні і субтропічні рослини колекції ботанічного саду ПНПУ імені В.Г. Короленка та їх використання в шкільному курсі біології. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua> > bitstream
21. Зуєва О. А. Анатомо-морфологічні особливості стебла *Cissus tuberosa*

- Мос. et Sesse ex DC. (Vitaceae) при підготовці до посушливого періоду / О. А. Зуєва, Н. В. Нужина, М. М. Гайдаржи // *Інтродукція рослин*. - 2010.-№ 1.-С. 61-65.
22. Кактуси та інші сукулентні рослини / Д. Н. Широбокова, В. В. Нікітіна, М. М. Гайдаржи, К. М. Баглай. - К.: Українські пропілеї, 2003.
23. Калашник, С. Особливості продигового апарату епідерми сукулентних представників роду *Euphorbia* L. (Euphorbiaceae) / С. Калашник, Н. Нужина, М. Гайдаржи // *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. - 2009. - Вип. 18. - С. 47-50/
24. Капустян В.В., Сидоренко О.В., Капустян А.В. Наукові основи використання ботаніко-географічного принципу при інтродукції тропічних та субтропічних рослин в умовах захищеного ґрунту // *Вісник. Біологія*. – 2000. – Вип. 30. – С. 61 – 64.
25. Каталог лікарських рослин ботанічних садів і дендропарків України : довід, посібн. / за ред. А. П. Лебеди. - К.: Академпері- одика, 2009.
26. Модельна навчальна програма «Біологія. 7-9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Соболев В. І.)/ URL: https://drive.google.com/file/d/138uRhm3Wc9_QuaOJw5LJXriAFf4GFN6R/view
27. Мельник В.І., Буюн Л. М. Колекція тропічних та субтропічних рослин Дубровицького монастиря піарів XIX ст. *Інтродукція рослин*. 2013. С. 83-103.
28. Модельна навчальна програма «Біологія. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Балан П. Г., Кулініч О. М., Юрченко Л. П.) https://drive.google.com/file/d/15HNRVpu-yCoNzOFmyVnREdnSFd5nRy_J/view
29. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Коршевнік Т. В.). https://drive.google.com/file/d/1gkUtn5LuHCaxHrZm-5x-8ASCI_DXfPmf/view
30. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Біда Д. Д.,

- Гільберг Т. Г., Колісник Я. І.). <https://drive.google.com/file/d/1ZyHn0xenL-Samd4G4nsw2cyFr488aHZU/view>
31. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу. 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Шаламов Р. В., Каліберда М. С., Григорович О. В., Фіцайло С. С.). URL: https://drive.google.com/file/d/16E0INMV6rPP5V11WXdR5hZixUgozH_lo/view
32. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу. 5-6 класи інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Бобкова О. С.). <https://drive.google.com/file/d/1K8z-GiJBYZiNDQAo0tmuyIZdWzrc9Z1/view>
33. Модельна навчальна програма «Природничі науки. 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Білик Ж. І., Засекіна Т. М., Лашевська Г. А., Яценко В. С.). https://drive.google.com/file/d/1pJq_wshmZ95_nInpm8sUPXPOjxROdg_t/view
34. Модельна навчальна програма «Довкілля. 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Григорович О.В.).<https://imzo.gov.ua/model-ni-navchal-ni-prohramy/pryrodneycha-osvitnia-haluz/>
35. Мусієнко, М. М. Екологія : тлумачн. словник / М. М. Мусієнко, В. В. Серебряков, О. В. Брайон. - К.: Либідь, 2004.
36. Найпоширеніші хвороби і шкідники кактусів та сукулентів. URL: <https://sukkulenty.com/uk/sukkulenty/doglyad-za-sukulentamy/najposhirenishi-hvorobi-i-shkidniki-kaktusiv-ta-sukulentiv/>
37. Нечитайло, В. А. Ботаніка. Вищі рослини / В. А. Нечитайло, Л. Ф. Кучерява. - К.: Фітосоціоцентр, 2000.
38. Нікітіна, В. В. Нові надходження в колекцію сукулентних рослин / В. В. Нікітіна // Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття. - 1999. - Вип. 2. - С. 51-52.
39. Нікітіна, В. В. Сукулентні рослини / В. В. Нікітіна, М. М. Гайдаржи, К. М. Баглай. - К.: Квіти України, 1999. - Кн. 1.

40. Нікітіна, В. В. Рідкісні та зникаючі види сукулентних рослин у захищеному ґрунті Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна / В. В. Нікітіна, М. М. Гайдаржи, К. М. Баглай // *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. - 2000,-Вип. 3.-С. 16-19.
41. Нікітіна, В. В. Ріст та розвиток рослин роду Каланхое (*Kalanchoe* Adans) в умовах захищеного ґрунту / В. В. Нікітіна // *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Біологія*. - 2000. - Вип. 30. - С. 69-72.
42. Нікітіна, В. В. Морфологічна будова суцвіть у представників роду Каланхое (*Kalanchoe* Adans.) / В. В. Нікітіна // *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. - 2001. - Вип. 4. - С. 40-41.
43. Нікітіна, В. В. Особливості вегетативного розмноження рослин роду Каланхое (*Kalanchoe* Adans.) у природі та культурі / В. В. Нікітіна // *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. - 2002. - Вип. 5. - С. 51-54.
44. Нікітіна, В. В. Насіннєве розмноження рослин роду *Kalanchoe* Adans. (Crassulaceae DC) / В. В. Нікітіна // *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. -2005.-Вип. 9.-С. 43-44.
45. Нікітіна, В. В. Сукулентні представники родин Cucurbitaceae A.L. de Juss. та Vitaceae A.L. de Juss. в колекції Ботанічного саду ім. акад. О. В. Фоміна КНУ / В. В. Нікітіна, М. М. Гайдаржи // *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. - 2009. - Вип. 19-21. - С. 171-173.
46. Нова енциклопедія кімнатних рослин / Марія Цветкова ; іл. В. Кудіна. — Х. : ВД «ШКОЛА», 2013. - 216 с.
47. Нужина Н. Нікітіна В. Анатомічні особливості продигового апарату різних видів роду *Glottiphyllum* N.E.Br. *Вісн. Київ, ун-ту. Сер.: Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. - 2009. - Вип. 18. - С. 52-54.
48. Підпалій І.Ф., Липовий В.Г., Чоловський Ю.М., Матусяк М.В. Тропічні та субтропічні рослини: Навчальний посібник. – Вінниця: ВНАУ - 2014. – 108 с.
49. Проценко, Д. П. Анатомія рослин - К.: Вища школа, 1973.

50. Сидоренко О.В. Оцінка успішності інтродукції лікарських тропічних рослин та використання їх для навчального процесу // *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. – 2003. – Вип.6. – С. 25 – 27.
51. Сидоренко О.В. Особливості екології оранжерей в історичному і сучасному аспектах // *Збірник наукових праць Полтавського державного педагогічного університету імені В.Г.Короленка. Серія “Екологія. Біологічні науки”*. – Полтава – 2003. – Вип.. 4(31). – С. 64 – 68.
52. Сидоренко О.В. До питання про екосистему оранжереї: її основні характеристики, принципи модифікації мікроклімату // *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. – 2004. – Вип. 7. – С. 43 – 45.
53. Сидоренко О.В. Біоекологічна оцінка адаптації інтродукованих видів тропічної флори. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Інтродукція та збереження рослинного різноманіття*. – 2004. – Вип. 30. С. 42 – 45.
54. Фундаментальні та прикладні аспекти інтродукції і збереження рослин у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України : монографія / Н.В. Заїменко, Д.Б. Рахметов, М.Б. Гапоненко, М.І. Шумик та ін. Київ : Видавництво Ліра-К. 2022. 540 с.
55. Anderson Mile. *Cacti and Succulents (Illustrated Encyclopedia)*. 1999. 264 p.
56. Court D. *Succulent Flora of Southern Africa* /D. Court. - Rotterdam: Brookfield, 2000.
57. *Illustrated Handbook of Succulent Plants. Aizoaceae A-E* / H. E. K. Hartmann. - N.-Y.: Springer, 2001.
58. *Illustrated Handbook of Succulent Plants. Dicotyledons* / U. Eggli. - N.-Y.: Springer, 2002.
59. *Illustrated Handbook of Succulent Plants. Asclepiadaceae* / E. Albers, U. Meve. - N.-Y.: Springer, 2002.

60. Illustrated Handbook of Succulent Plants. Crassulaceae / U. Eggli, H. E. K. Hartmann. - N.-Y.: Springer, 2003.
61. Succulent plant.URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Succulent_plant
62. Klopper R.R., Smith G.F. The genus *ALOE* (*Asphodelaceae*: Alooideae) in namaqualand, South Africa. *Haseltonia*. 2007;13:38–51. doi: 10.2985/1070-0048(2007)13[38:TGAAAI]2.0.CO;2. [[CrossRef](#)] [[Google Scholar](#)]
63. Reynolds T. *Aloes: The Genus Aloe*. CRC Press; Boca Raton, FL, USA: 2004. [[Google Scholar](#)]
64. Bahare Salehi, Sevil Albayrak, Hubert Antolak, Dorota Kręgiel, Ewelina Pawlikowska, Mehdi Sharifi-Rad, Yadav Uprety, Patrick Valere Tsouh Fokou, Zubaida Yousef, Zainul Amiruddin Zakaria, Elena Maria Varoni, Farukh Sharopov, Natália Martins, Marcello Iriti, and Javad Sharifi-Rad: *Aloe Genus Plants: From Farm to Food Applications and Phytopharmacotherapy* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6163315/> Steven Bachman, Paul Wilkin, Tom Reader, Richard Field
65. Extinction risk and conservation gaps for Aloe (*Asphodelaceae*) in the Horn of Africa/ https://www.researchgate.net/publication/336750923_ Схема Алое