

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА

РУНКОВСЬКА МАРИНА РОМАНІВНА

Допускається до захисту
В.о. завідувача кафедри ботаніки
та екології, к.б.н., доцент
_____ О.В. Машталер
« ____ » _____ 2023 р.

**БІОЕКОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА АГРОТЕХНІКА
ВИРОЩУВАННЯ ДЕЯКИХ СОРТІВ РОДУ *TROPAEOLUM* L. В УМОВАХ
ВІННИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Спеціальність 091 Біологія
Кваліфікаційна (магістерська) робота

Науковий керівник:
О.В. Машталер, доцент
кафедри ботаніки та екології
к.б.н., доцент

Оцінка: _____ / _____ / _____

(бал/за шкалою ЄКТС/за національною шкалою)

Голова Е.К.: _____

Вінниця 2023

АНОТАЦІЯ

Рунковська М.Р. Біоекологічні особливості та агротехніка вирощування деяких сортів роду *Tropaeolum* L. в умовах Вінницької області. Спеціальність 091 «Біологія», Освітня програма «Біологія». Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2023.

У кваліфікаційній роботі досліджено біоекологічні особливості та агротехніку вирощування обраних сортів роду *Tropaeolum* L. в умовах Вінницької області. Експериментально визначено енергію проростання і схожість насінин двох сортів. Визначено оптимальні строки та умови висіву рослин за різного способу їх вирощування. Представлено фенологічний спектр вегетації двох сортів настурції «Піч Мелба» і «Карликова рожева» за 2021-2023 роки.

Ключові слова: квасоля, рід *Tropaeolum* L, морфологія, насіння
___с., 12 табл., 24 рис., 40 джерел.

Runkovska M. Bioecological features and agricultural techniques of growing some varieties of the genus *Tropaeolum* L. in the conditions of the Vinnytsia region. Speciality 091 «Biology», Programme «Biology». Vasyi» Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2023/

In the qualifying work, the bioecological features and agricultural techniques of growing the selected varieties were investigated *Tropaeolum* L in the conditions of the Vinnytsia region. The energy of germination and the similarity of seeds of two varieties were determined experimentally. The optimal terms and conditions for sowing plants for different methods of their cultivation have been determined. The phenological spectrum of vegetation of two varieties of nasturtium "Pich Melba" and "Dwarf pink" for the years 2021-2023 is presented.

Key words bean, genus *Thoracolum* L. morphology, seeds
Tabl.12.Fig.24.Bibliography: 40 it ems.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ.....	6
1.1 Систематичне положення та ботаніко-екологічна характеристика роду <i>Tropaeolum</i> L.....	6
1.2 Особливості використання роду <i>Tropaeolum</i> L.....	9
1.3. Ґрунтово-кліматичні умови Тульчинського району.....	14
1.4 Основні принципи та методи внутрішнього озеленення.....	15
РОЗДІЛ 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	21
2.1 Об'єкти дослідження.....	21
2.2 Методи дослідження.....	23
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ.....	26
3.1 Аналіз морфобіологічних особливостей насіння <i>Tropaeolum</i> L.....	26
3.2 Схожість на енергія проростання насіння <i>Tropaeolum</i> L.....	28
3.3. Вплив ґрунтово-кліматичних умов на вегетацію вибраних сортів.....	33
3.4. Аналіз фенофаз сортів квасолі «Піч Мелба» і «Карликової рожевої».....	37
ВИСНОВКИ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Сучасними прийомами внутрішнього озеленення передбачається широке використання різноманітного асортименту лікувальних та декоративних рослин. Зелені насадження сприяють створенню найкращих санітарно-гігієнічних та мікрокліматичних умов середовища.

Серед однорічних лікарських квіткових культур поширення в багатьох країнах світу і Україні отримала така рослина як красоля *Tropeolum* L. З родини Tropeolaceae – однорічна трав'яниста рослина, що походить з Південної Америки. В Україні її здавна вирощують як декоративну. Рослина має цілющі властивості, її використовують як антискорбутний, загально зміцнюючий, кровоочисний, антимікробний, вітамінний, проти простудний і проти склеротичний засіб

Проте комплексного дослідження біоекологічних особливостей та використання саме у внутрішньому озелененні *Tropeolum* L. не здійснювалося. Лише у 2016 році Баєвим О.О. був проведений фармакогностичний аналіз трави настурції, що дозволив зробити висновки про вміст певних речовин у рослин цього роду та їхнього подальшого використання.

Доцільним є систематизація та узагальнення відомої інформації про рослини роду *Tropeolum* L. та дослідження біоекологічних особливостей в різних умовах проростання на прикладах сортів «Піч Мелба» і «Карликова рожева».

Мета кваліфікаційної (магістерської) роботи – дослідження біоекологічних особливостей та агротехніки вирощування обраних сортів роду *Tropeolum* L. в умовах Вінницької області.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати дані щодо біологічних особливостей роду *Tropeolum* L;
- експериментально визначити особливості специфічних морфологічних ознак насіння сортів «Піч Мелба» і «Карликова рожева».
- визначити оптимальні строки та умови висіву за різного способу їх

вирощування;

- встановити схожість та енергію проростання насінин роду *Tropaeolum* L;
- провести фенологічні спостереження за розвитком рослин висаджених у торфосуміш і у відкритий ґрунт;
- провести фенологічні спостереження у період вегетації сортів «Піч Мелба» і «Карликова рожева» впродовж 2021- 2023 років.

Методи дослідження: дослідження лабораторної та польової схожості насіння двох сортів «Піч Мелба» і «Карликова рожева»; енергії проростання обраних сортів настурції; методи порівняння і вимір для отримання статистичних даних; спостереження і порівняння також застосовувалися для морфологічного опису рослин, фенологічні спостереження використовуються для виявлення адаптації рослин до кліматичних умов вирощування.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ

1.1. Систематичне положення та ботаніко-екологічна характеристика роду *Tropaeolum* L.

Квасоля (*Tropaeolum* L.) рід однорічних та багаторічних трав'янистих рослин родини Tropeolaceae (схема1) з гіллястим, соковитим стеблом та яскравими, барвистими суцвіттями. Деякі представники мають життєву форму ліан.

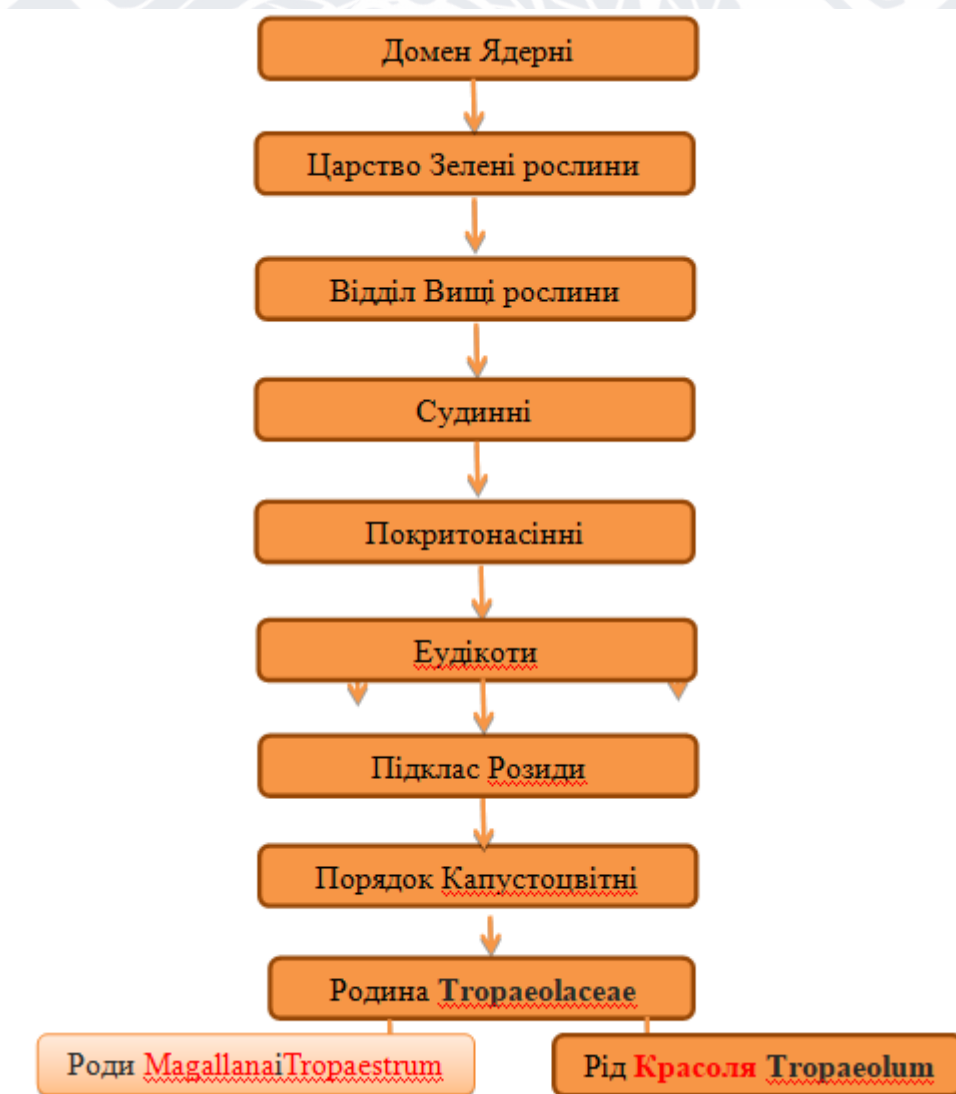


Рисунок 1.1 – Систематичне положення *Tropaeolum* L.

Рід налічує 80-90 видів, деякі з них[19]:

- *Tropaeolum adpressum*
- *Tropaeolum argentinum*

- *Tropaeolum asplundii* SPARRE
- *Tropaeolum azureum*
- *Tropaeolum beuthii*
- *Tropaeolum brachyceras*
- *Tropaeolum brideanum* SPARRE
- *Tropaeolum capillare*
- *Tropaeolum carchense* KILLIP EX SPARRE
- *Tropaeolum ciliatum* RUIZ & PAV.
- *Tropaeolum cochabambae*
- *Tropaeolum cuspidatum*
- *Tropaeolum emarginatum*
- *Tropaeolum fintelmannii*
- *Tropaeolum harlingii*
- *Tropaeolum hookerianum*
- *Tropaeolum huigrense* KILLIP
- *Tropaeolum incisum*
- *Tropaeolum jilesii*
- *Tropaeolum kingii*
- *Tropaeolum kuntzeanum*
- *Tropaeolum magnificum* SPARRE
- *Tropaeolum majus* L. — Красоля велика
- *Tropaeolum menispermifolium* BUCHENAU EX BUCHENAU & SODIRO
- *Tropaeolum meyeri*
- *Tropaeolum minus* L. — Красоля мала
- *Tropaeolum moritzianum*
- *Tropaeolum nuptae-jucunda*
- *Tropaeolum papillosum* HUGHES
- *Tropaeolum peltophorum* BENTH.
- *Tropaeolum pendulum*

- *Tropaeolum pentaphyllum*
- *Tropaeolum peregrinum* L.
- *Tropaeolum polyphyllum* CAV.
- *Tropaeolum pubescens*
- *Tropaeolum repandum*
- *Tropaeolum rhomboideum*
- *Tropaeolum sessilifolium*
- *Tropaeolum smithii* DC.
- *Tropaeolum speciosum* POEPP. & ENDL.
- *Tropaeolum stipulatum*
- *Tropaeolum tricolor* SWEET
- *Tropaeolum tuberosum* RUIZ & PAV.
- *Tropaeolum umbellatum* HOOK.
- *Tropaeolum warmingianum*
- *Tropaeolum leonis* SPARRE
- *Tropaeolum leptophyllum*
- • *Tropaeolum lindenii*
- *Tropaeolum looseri*..

Розповсюджена в основному в Південній Америці, а також у Центральній Європі. Однорічна і багаторічна.

Коренева система – стрижнева, слабка, гілляста, білого кольору.

Стебло лежаче, товсте, м'ясисте, соковите, кругле, гладке, світло-зеленого кольору, зазвичай 20-40 см, може досягати 2-3 метри.

Прямостояча або витка трав'яниста рослина із простими щитовидними або лопатевими листками, розташованими почергово. Листкова пластина цільнокрайова, з виїмками, зазвичай на довгому черешку, блискуча, із восковим нальотом. Колір листя від яскраво-салатового до насичено смарагдового із помітними прожилками.

Квіти поодинокі зі шпорою, двостатеві, пазушні, на коротких квітконіжках, зигоморфні, ароматні. Кожна квітка складається з 5 (рідко більше)

пелюсток, стількох же чашолистків, трикамерної зав'язі та лійкоподібної трубки з нектаром діаметром до 5 см. У квітки 8 вільних тичинок, один ниткоподібний стовпчик, на верхівці 3-роздільний. Найчастіше колір квіток жовтий або червоний, а також кремовий, лососевий, жовтий чи вишневий [20].

Плід збірний, короткий, роздутий, з опуклими стулками, без жилок стручок з довгастим пласким насінням. Насіння округло-ниркоподібне [17, 18]

Рослина тепло- і світлолюбна, але росте і в півтіні, шкодять великі дози азоту. Надає перевагу помірно родючому і вологому ґрунту. Основними запилювачами є комахи, як правило, мухи, джмелі, бджоли.

1.2. Особливості використання роду *Tropaeolum* L

Квасоллю велику культивують із 1684 року. Спочатку люди звернули увагу на її великі показні квіти і почали прикрашати нею садки. Оскільки теплолюбна уродженка Південної Америки в Європі зимувати не могла, на цьому континенті (а згодом і по всьому світу) її вирощували як однорічну рослину [1].

Tropaeolum L відомий як настурція, індійський крес, каперс, черв'ячна рослина, садовий бальзам, кривава квітка, мексиканський водяний крес і велика настурція. Цей вид широко використовується як лікарська та декоративна рослина. Це медоносна, природна приваблювальна рослина, що має велике значення для комерційного бджільництва. Завдяки красі квітів та листя, використовують у проектах озеленення.

Квасоля ефективно використовується як сидерат для азотного живлення рослин. Завдяки симбіозу із бульбочковими бактеріями роду *Rhizobium*, вона може фіксувати за рік до 50-90 кг N/га. Цікавим є той факт, що фіксація азоту відбувається в утворених бульбочках на корінні рослини бобових для кожного роду настурції своїм симбіонтом. Лише за умови дефіциту в ґрунті азоту коріннями настурції виділяються флавоноїди і бетаїноїди, які сигналізують про нестачу азоту. Флавоноїди взаємодіють із ризобіальним білком Nod D (рецептори бактерії). Бактерії починають рухатися у бік коріння рослини, окрім

того у бактерій активуються гени вірулентності, які відповідають за синтез Nod-факторів (білків), необхідних для взаємодії із рецепторними білками рослини. Інфікування рослини-хазяїна починається із проникнення *Rhizobium* у клітину кореневого волоска. Потім бактерії мігрують у клітини кори і зумовлюють інтенсивний поділ інфікованих клітин, що зумовлює утворення бульб на корінні. При цьому самі бактерії перетворюються у бактероїди, розміри яких у 40 разів більші, ніж вихідна клітина бактерії. Вони потрапляють у клітини кореня, змінюючи свою форму і локалізуються у спеціальних структурах клітини: симбіосомах. Утворення бактероїдів тісно пов'язано із синтезом нітрогеназної ферментативної системи. Ядро клітини рослини починає синтезувати транспортні білки, що забезпечують бактероїди необхідними речовинами і лег-гемоглобін, який утворює комплекс із киснем. Саме лег-гемоглобін виконує функцію буфера кисню для його точної локалізації у місці поза процесами фіксації азоту. Таким чином, описаний симбіоз сприяє фіксації атмосферного азоту, а отже і збагачує ним ґрунти – це безпечна альтернатива мінеральним добривам.

В країнах Європи здавна вживали квасолю у їжу. Для цього використовували свіжі листки і квіти. Листки додавали до салатів, сандвічів як гостру приправу чи листовий овоч, квіти використовували так само, але більше для прикраси. Крім того, заготовляли щільні пуп'янки і недостиглі (зелені) плоди, які маринували і споживали подібно до каперсів: як закуски чи приправу до супів, соусів тощо. В Англії на подрібнених квітках настоювали оцет, отримуючи приправу зі своєрідним смаком [11].

Водночас квасоля є і лікарською рослиною. Корисна вся надземна частина рослини. Особливу насиченість корисними речовинами рослини мають під час цвітіння.

У народній медицині застосовують листки і насіння квасолі великої. Настоянку або сік свіжих листків вживають при бронхіті, ангіні та інших запаленнях дихальних шляхів; відвар листків та насіння, потовчене із цукром, мають сечогінну дію, тому їх радять вживати при запаленні нирок і сечовивідних

шляхів. Завдяки великому вмісту вітаміну С у листках та каротину (провітаміну А) у квітках препарати цієї рослини покращують обмінні процеси в організмі людини, в минулому нею навіть лікували цингу. Разом з тим, великий вміст аскорбінової кислоти і подразнюючих речовин може спричинити загострення шлункових хвороб [20].

Рослина має багатовіковий досвід використання у народній медицині, проте, практично не вивчалася офіційною фармацією.

Лікарські властивості зумовлені хімічним складом. У незрілих плодах настурції присутні:

1. рослинні антибіотики;
2. ефірні масла;
3. органічні кислоти.

З лікувальною метою використовують траву (*Herba Tropaeolimaji*) і насіння (*Semen Tropaeolimaji*). Траву збирають 2-3 рази за вегетацію, зрізуючи облиствені квітучі стебла. Сушать під укриттям на вільному повітрі або в приміщеннях, які добре провітрюються, розстилаючи тонким шаром. Вихід сухої речовини 20%. Плоди збирають у міру дозрівання, досушують їх на повітрі або в сушарках при температурі до 40⁰, а потім вилущують насіння.

Квасоля велика має бактерицидні, судиннорозширюючі, протизапальні, протигрибкові, протицинготні, діуретичні й депуративні властивості.

Проведені якісні реакції, методи хроматографічного аналізу показали наявність у настурції речовин первинного синтезу: вільних органічних кислот, в тому числі аскорбінової, ліпофільних сполук (хлорофілів, каротиноїдів, жирних кислот), вуглеводів (водорозчинних полісахаридів, пектинових речовин, моноцукрів); вторинного – речовин фенольної природи (кислот гідроксикоричних, флавоноїдів, конденсованих дубильних речовин), ефірних олій.

У настурції великої виявлено кислоти: лимонну, яблучну і бурштинову; у гідролізатах водорозчинних полісахаридів – глюкозу, арабінозу, у гідролізатах пектинових речовин – галактозу, глюкозу.

Визначення вмісту гідроксикоричних кислот у настурції великої проводили спектрофотометричним методом. Кількісний вміст полісахаридів визначали гравіметричним методом. Результати визначення кількісного вмісту біологічно-активних речовин настурції великої трави наведено таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Вміст основних груп біологічно-активних речовин у настурції великої трави

Група БАР	Вміст,%
Пектинові речовини	12,89±0,11
Водорозчинні полісахариди	7,95±0,01
Окиснювачі феноли	4,80±0,32
Вільні кислоти органічні	4,80±0,32
Флавоноїди	3,88±0,01
Кислоти гідроксикоричні	2,28±0,01
Дубильні речовини	1,96±0,18
Кислота аскорбінова (спектр.)	1,72±0,01
Кислота аскорбінова (титр.)	1,66± 0,15

Вперше методом газорідної хроматографії у ліофільних екстрактах з трави досліджуваної сировини настурції великої визначали компонентний склад та вміст жирних кислот.

Органолептичні властивості і фізико-хімічні показники ефірної олії визначали за методиками ДФУ. Ефірна олія настурції – це прозора рідина світло-зеленого кольору, пекуча на смак, з сильним, своєрідним запахом.

У настурції великої трави виявлено 22 елементи: 4 макро-(К, Са, Na, Mg) та 18 мікроелементів (Fe, Zn, Pb, Mn, Cu, Ni, Cd, As, Hg, Ba, Br, Sr, Ti, Rb, V, Се, La,Se)[20]. Слід відмітити високий вміст у настурції великої трави кальцію, калію, магнію (рис 1.2). Значний вміст мають такі мікроелементи, як ферум, барій, стронцій, купрум, титан.

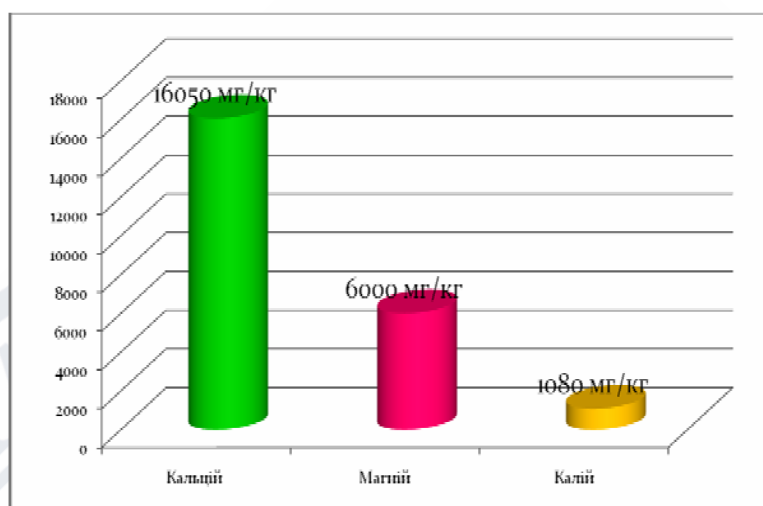


Рисунок 1.2 – вміст кальцію, магнію, калію у настурції великої трави мг/кг.

Дослідами і клінічними спостереженнями встановлено, що тропелін (одна з фракцій ефірної олії квасолі) проявляє іотропну дію на серце, покращує вінцеву течію крові. Нещодавно дослідження виявили, що ефірна олія квасолі великої здатна розширювати судини і покращувати кровопостачання серцевого м'яза, що робить її перспективною для застосування у кардіологічній практиці. У хворих з хронічною серцевою недостатністю, зумовленою атеросклерозом, приступ стенокардії знімався через 2-3 хвилини після прийому 5-10 крапель тропеоліну. Виділена з рослини бензилгірчична олія має цитотоксичні властивості [2].

Отже, настурцію (квасолю) велику широко використовують як декоративну і лікарську як в Україні, так і в багатьох країнах світу. Комплекс біологічно активних речовин, основними з яких є флавоноїди, органічні кислоти, аскорбінова кислота, ефірні олії, що вміщують сульфуровмісні сполуки; специфічні особливості та використання настурції великої у народній медицині як діуретичного, антимікробного, заспокійливого, судинорозширювального, відхаркувального засобу вказують на доцільність дослідження даної рослини з метою створення на її основі вітчизняних лікарських препаратів.

1.3. Ґрунтово-кліматичні умови Тульчинського району

Культивування квасолі великої значною мірою залежить від ґрунтово-кліматичних умов території.

На більшій частині території Правобережного Лісостепу України, клімат Вінниччини помірно континентальний. Вінницька область за агрокліматичними умовами поділяється на три райони. Тульчинський район належить до Центрального. Середньорічні опади становлять 450 мм, на холодний період припадає 20-25% річної суми. Вночі та зранку бувають тумани. Найчастіше вони з'являються в зниженнях рельєфу – в балках, низовинах, долинах річок. Тумани у весняні та осінні місяці внаслідок конденсації дають іноді за добу до 0,5-1 мм опадів.

Влітку досить часто сильні роси. Як і тумани, найбільші роси випадають у долинах річок.

Перехід від однієї пори року до другої відбувається поступово. Стійкий перехід середньодобової температури через 0° є початком весни і частіше настає у другій декаді березня. Весна триває близько двох місяців. Перехід температури через $+5^{\circ}$ С відбувається у першій декаді квітня.

Літо триває з другої половини травня до першої половини вересня. У цей час випадає найбільша кількість дощів, переважно у вигляді злив. Кількість днів з опадами поступово зменшується з наближенням осені. Температура повітря о 13-й годині досягає у травні $+18...+20^{\circ}$ С, а в червні - серпні $+21...+25^{\circ}$ С. Літні максимальні температури досягають у липні й серпні $+35...+39^{\circ}$ С.

Осінь настає з переходом середньої добової температури повітря через $+10^{\circ}$ С у бік зниження. Перед цим близько місяця стоїть тепла погода. Настання осені (перша декада жовтня) супроводжується заморозками, загальним зниженням температури, зменшенням кількості опадів. Осінь закінчується наприкінці листопада, коли середньодобові температури повітря переходять через 0° у бік зниження. Основні кліматичні показники наведені у таблиці 1.2

Центральний агроґрунтовий район куди входить і Тульчинський район - це найбільш піднята територія правобережного Лісостепу, у зв'язку з чим інтенсивно розчленована.

Таблиця 1.2 – Кліматичні показники Лісостепу правобережного

Показник	Величина
Середньорічна температура повітря, °С	7,0
Абсолютний мінімум температури повітря, °С	- 38
Абсолютний максимум температури повітря, °С	38
Середньорічна температура ґрунту, °С	8,4
Середньорічна глибина промерзання ґрунту, м	0,4
Середньорічна кількість опадів, мм	580-630
Сума опадів за вегетаційний період, мм	432
Середня висота снігового покриву, см	16
Тривалість сонячного саява за рік, год.	889-1975
Переважаючі вітри	Зх., Пд., Пн.-Зх.
Середня швидкість вітру, м/с	1,7-3,3

Даний агроґрунтовий район характеризується типовими світло-сірими і сірими опідзоленими ґрунтами. У Тульчинському районі переважають темно-сірі; запаси гумусу у них низькі – від 1,4% до 2,7% ; кислотність ґрунтів підвищена: рН 5,6-5,8.

Фізичні властивості темно-сірих опідзолених ґрунтів кращі ніж у сильно опідзолених. Суглинкові різновиди цих ґрунтів характеризуються кращим водно-повітряним режимом. Хоча верхні горизонти їх мають неводостійку розпорошену структуру, що спричиняє запливання ґрунту і утворення кірки. Вміст гідролізованого азоту становить тут 6,5-8,0, а калію 14-15 мг на 100 ш ґрунту [5].

Отже, клімат Тульчинського району як і в цілому Правобережжя України є помірно теплим і вологим, ґрунт достатньо родючим для успішного культивування настурції різних сортів.

1.4. Основні принципи та методи внутрішнього озеленення

Квасоля велика передусім декоративна рослина, що широко застосовується у зовнішньому озелененні.

Настурція красива, невибаглива, дуже швидко розростається і цвіте досить довго: з червня і до глибокої осені; теплолюбна рослина, що стелеться з яскравими поодинокими квітами шоломовидної форми. Квіти бувають прості і

махрові, діаметром від 5 до 7 см, оранжевого, жовтого, бордового, червоного і рожевого кольорів. Відомо більше 90 різновидів цієї рослини. Розрізняють їх за формою і забарвленням квітів, стебел, листя, але найбільш популярні з них саме три: настурція велика (рисунок 1.3), настурція канарська (рисунок 1.4), настурція щитоноска (рисунок 1.5).



Рисунок 1.3 – Настурція велика



Рисунок 1.4 – Настурція канарська



Рисунок 1.5 – Настурція щитоносна

Настурція має слабку кореневу систему, погано піддається пересадці. Через це її намагаються висівати відразу на постійне місце. Легко розмножується пророщеним насінням. Висівають на початку травня, після закінчення заморозків, в лунки глибиною 2-3 см з проміжками 20-30 см. Якщо потрібно отримати цвітіння раніше, насіння по одному сіють у стаканчики або горщики в кінці квітня. Пересадку у відкритий ґрунт проводять акуратно (намагаючись зберегти цілу грудку землі) у вечірній час або в похмуру погоду.

Особливий догляд рослині не потрібно. На початку активного росту сходи рясно поливають. Коли вони розростаються і починають зацвітати, полив зменшують і проводять тільки у посушливі дні. Один-два рази на сезон квасоллю слід удобрювати калійно-фосфорними або комплексними добривами для квітучих рослин. Періодично зрихлюють ґрунт, видаляють бур'яни.

Так як у настурції тендітні черешки і стебла, то її розміщують на ділянках, де немає сильних вітрів. Коли паростки досягають 20см, їх направляють по дроті, мотузках, прутах. Якщо у саду мало місця для квітників, рослини розміщують у горщиках, ярусами, споруджують декоративні етажерки, підставки, трельяжі.

Ефектною прикрасою клумби стане фігурна опора, обвита квітучою кvasолею (рисунки 1.6., 1.7).



Рисунок 1.6 – Опора, обвита кvasолею Рисунок 1.7 – Декоративна етажерка

Сланкі сорти можна розташувати під деревами в тіні, де не люблять рости інші квіти. Особливо корисно висаджувати настурцію під яблунями. Своїх своєрідним різким запахом вона відлякує тлю, яка любить селитися на молодих ніжних пагонах. Спадаючі каскадом батого будуть мальовничо виглядати у високих контейнерах, на підпірних стінках або у висячих кашпо на відкритих терасах, альтанках (рисунки 1.8-1.11).



Рисунок 1.8 – Настурція під деревами Рисунок 1.9- Настурція на терасах



Рисунок 1.10- Озеленення підпірних стінок. Рисунок 1.11- Оздоблення садового інтер'єру

Квасоллю канадську висаджують або сіють біля альтанок, арок, перлог, сітчастих конструкцій, огорож, відступаючи 15-20 см від опор. Чіпляючись за дріт черешками листя, вона щільно огортає опору і закриває територію саду. Для декорування стін використовують опорні каркаси з сітки або дроту. Відстань між стіною і каркасом має бути не менше 10 см.

Квасоллю також варто посіяти на межі саду і городу. Вона перешкоджає поширенню грибків, гнилі, фузаріозу, її не люблять нематоди, бляшки, білокрилки[21;23].

Озеленення – це прекрасна можливість для створення сприятливої атмосфери. Декоративні та квітучі рослини, грамотно підібрані і включені в інтер'єр, сприяють формуванню психологічно комфортного простору, позитивно впливають на настрій.

Отже, у квітникарстві застосування квасолі досить широке.

Фітодизайн – новий вид художньо-конструктивної діяльності, що виник у ХХ столітті і спрямований на прикрашання різних предметів інтер'єру природними (рослинами) матеріалами.

Основні принципи фітодизайну:

- краса;
- зручність;
- незвичайність

Завдання фітодизайну (за академіком А.М. Гродзинським):

1. Естетико-психологічний вплив рослин на людину за допомогою краси, форм і кольору.
2. Поліпшення повітряного середовища проживання людини (тонізуючі, заспокійливі запахи)
3. Знезараження, оздоровлення навколишнього середовища, в основному за рахунок фітонцидів.
4. Очищення повітря від газу, пилу, диму, зниження шуму рослинами.
5. Біоіндикація, тобто використання рослин як живих індикаторів забруднення повітря, ґрунту та води.
6. Вивчення стану самих рослин в інтер'єрах з метою підбору найбільш ефективних і краще адаптованих до умов зростання сортів рослин.

Можна зробити висновок, що настурція - універсальна для фітодизайну середовища. Низькорослі її сорти придатні для бордюрів, ваз, квітників; сорти із довгими пагонами краще використовувати як ампельні рослини для вертикального озеленення.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкти дослідження.

Об'єктом дослідження були вибрані сорти роду *Tropaeolum* L.: «Піч Мелба» та «Карликова рожева».

Квасоля «Піч Мелба» родом із Центральної і Південної Америки.

Компактна красива однорічна трав'яниста рослина (висота до 40 см) з яскравими квітами, діаметром 5-6 см, приємним ніжним ароматом. Квіти вишукані, напів-махрові та махрові персикового кольору з червоною плямкою посередині та переливом на пелюстках. Рослина світло- і теплолюбна. Може рости на відкритому ґрунті і у приміщенні. Використовують для оформлення балконів, клумб і бордюрів.

Висівається у відкритий ґрунт в кінці травня за схемою 25×30см. Насіння загортається на глибину 1,5 см. Квасоля надає перевагу помірно родючому, легкому, добре дренованому субстрату. Перед посівом насіння замочується на добу.



Рисунок 2.1 – Квасоля «Піч Мелба»

Сходи потрібно поливати, а коли розпочнеться цвітіння полив здійснювати лише при дуже сухому ґрунті.

Розчин комплексного мінерального добрива вносити до початку цвітіння з інтервалом 7-10 днів. Органічні добрива сприяють інтенсивному росту стебел і листя. Відрізняється рясним квітуванням з червня до заморозків. Без прямого сонячного проміння перестає цвісти, а якщо розцвітає, потім поступово в'яне.

Квасоля карликова рожева – однорічна мініатюрна рослина. Куш компактний, висотою до 20 см. Стебло тонке. Листя округле смарагдово-зелене. Квіти до 5 см у діаметрі, рожевого забарвлення. Цвітіння рясне, починається з червня і триває до осінніх приморозків.

Насіння висівають у травні безпосередньо у відкритий ґрунт по три у лунку. Перед посівом насіння рекомендується прогріти та замочити. За температури 18-21⁰С сходи з'являються на 10-12 день. Зацвітає через 90-120 днів після посіву у ґрунт.



Рисунок 2.2 – Квасоля «Карликова рожева»

Добре росте на відкритих сонячних ділянках з поживним, дренованим ґрунтом. Витримує напівтінь. Підходить для культивування на відкритому і закритому ґрунтах.

Використовують переважно для бордюрів, рабатонок, озелененні балконів, вікон, веранд. При масовій висадці утворює однорідний килим. Рослина невибаглива у догляді.

Досліджуванні об'єкти мають ряд спільних рис: передусім це особливості посіву та догляду, слабка розгалужена коренева система. При неправильному догляді припиняють квітнути. Обидва сорти мають однаковий період цвітіння та ростуть на відкритому ґрунті, використовуються для внутрішнього і зовнішнього озеленення.

Відмінності сортів квасолі «Піч Мелба» і «Карликова рожева» полягають у морфологічних характеристиках рослин. Відповідно до таблиці 2.1 – перший сорт – середньорослий, другий – низькорослий.

Таблиця 2.1 – Відмінності морфологічних ознак сортів роду *Tropaeolum* L

Орган	«Піч Мелба»	«Карликова рожева»
Стебло	до 40 см	До 20 см
Листки	Яскраво-зелені	Смарагдово-зелені
Квітка	Яскраво жовтого кольору із червоними плямами	Яскраво рожевого кольору

З порівняльної характеристики видно, що вибрані сорти настурції помітно відрізняються висотою: на період дослідження висота стебла, в середньому, для сорту «Піч Мелба» становила 8 см, а для сорту «Карликова рожева» – 6 см; забарвленням листочків та квітів і, насамперед, активністю проростання.

Діаметр листочків, в середньому, відповідно 4см і 3 см.

2.2. Методи дослідження.

На основі аналізу літературних даних визначено основні ботаніко-екологічні характеристики роду *Tropaeolum* L та особливості квасолі сортів «Піч Мелба» і «Карликова рожева» та за допомогою синтезу з'ясовано морфологічні відомості досліджуваних об'єктів.

Експериментальна частина дослідження базувалась на проведенні досліду з виявлення схожості та енергії проростання насіння *Tropaeolum* L та включала в себе наступні методи:

- Експеримент;
- Спостереження;
- Порівняння;
- Вимір[7].

Основним завданням експерименту було дослідження морфологічних особливостей деяких сортів роду *Tropaeolum* L.

Об'єктами дослідження стало насіння квасолі сортів «Піч Мелба» і «Карликової рожевої». Для його пророщування було використано безгрунтовий спосіб.

Матеріали, які було використано:

- два пластикові лотки;
- фільтрувальний папір;
- вата;
- вода

Дослідження за місцем проведення було кімнатні умови і відкритий ґрунт, за тривалістю - короткострокове; за метою – для констатації: фактичний стан досліджуваного об'єкта (вихідні параметри, якості).

Спостереження використовувалося у якості одного зі складових у комплексі з іншими емпіричними методами. Можливості його обмежені. Спостереження дозволяє виявити лише зовнішні ознаки і прояви фактів. Внутрішні процеси залишаються для спостерігача недоступними [7].

За допомогою спостереження було проаналізовано морфологічні властивості насіння *Tropaeolum* L та застосовано під час проведення експерименту із пророщуванням потрібні порівняння та узагальнення.

До найпоширеніших методів пізнання, наукового дослідження належить порівняння. До порівняння, як методу пізнання, висуваються певні вимоги: порівнюватися повинні лише такі об'єкти і явища, між якими може існувати

певна об'єктивна спільність; порівняння повинне здійснюватися за найбільш важливими, істотними ознаками.

Для порівняння можна використовувати наступний алгоритм:

- розглянути кожен досліджуваний об'єкт окремо;
- відокремити ознаки, за якими можна їх порівняти;
- порівняти об'єкти по всіх ознаках відносно одного об'єкта;
- визначити спільне;
- визначити відмінності [7].

Схожість насіння – це показник, який вказує на кількість схожого насіння у відсотках від загальної кількості насінин. Використовується для визначення норми висіву.

Енергія проростання насіння характеризує дружність появи нормальних проростків за термін, встановлений для кожної культури. Чим вищі показники енергії проростання, тим вища ймовірність одночасної появи сходів.

Лабораторна схожість визначається лише в лабораторних умовах. Зазвичай її показники дуже високі – 95-98%. Чому ж висіяне насіння практично ніколи не дає подібних результатів? Лабораторна схожість визначається в ідеальних умовах проростання і польова схожість матиме певні відхилення від лабораторної, адже не можливо створити ідеальні умови для проростання насіння у полі. Польова схожість визначається за кількістю сходів у реальних умовах.

Метод експерименту і спостереження використовувався і для порівняння особливостей морфології двох сортів квасолі «Піч Мелба» і «Карликова рожева» за умов використання природного ґрунту Лісостепу і торфосуміші «Щедра земля».

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА ТА ОБГОВОРЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

3.1. Аналіз морфобіологічних особливостей насіння *Tropaeolum L*

Для багатьох культур встановлені критерії різноякісності. Відомо, що плоди і насіння головних, або первинних, осей здебільшого бувають крупніші і кращі від плодів і насіння, що утворилося на вторинних осях, а насіння вторинних осей більше від насіння осей третинних. Насіння, яке утворилося на материнській рослині раніше, порівняно з іншими, сформованими пізніше, є більш життєздатним. І, навпаки, чим пізніше насіння сформувалося на материнській рослині, тим меншою буде його життєздатність [22].



Рисунок 3.1 – Сорт «Піч Мелба» Рисунок 3.2 – Сорт «Карликова рожева»

Для аналізу морфобіологічних ознак було взято насіння квасолі сорту «Піч Мелба» (зразок 1), виробник SeedEra та сорту «Карликова рожева» (зразок 2), виробник Елітсорт Насіння. Маса 1000 насінин за підрахунком наближено дорівнює 50г.

Насіння відрізняються за масою, діаметром та щільністю. Маса і щільність більш важливі порівняно з об'ємом та іншими параметрами.



Рисунок 3.3 – Насіння «Піч Мелба» Рисунок 3.4 – Насіння «Карликова рожева»

У відкритому ґрунті 20-30% насіння не проростає, деяка частина насіння дає зріджені сходи та є екологічно нестійкою. Наявність у посівній партії біологічно малоцінного насіння веде до втрат великої кількості посівного матеріалу.

Різна якість насіння спричиняє поліморфізм рослин: недружні, невіривняні сходи, неоднаковий ріст і розвиток, неоднчасне проходження етапів органогенезу[22].

Насіння розрізняють за зовнішніми ознаками. Зовнішня форма насіння є досить стійким параметром та характеризується довжиною, шириною і товщиною.

За формою насіння обох зразків – округло-ниркоподібне.

Насіння сорту «Піч Мелба» великого і середнього розмірів, у зразках сорту Карликова рожева переважає середній і малий розміри.

Співвідношення довжини і ширини насіння у двох досліджуваних сортах квасолі показала домінування довжини над шириною, а ширина домінує над товщиною.

Структура поверхні має велике значення при сортуванні та очищенні насіння, характеризується неоднорідністю в обох сортах. Наявні рубчики, горбочки, текстура шершава.

До зовнішніх ознак насіння відносять його забарвлення, яке може бути видовою або сортовою ознакою. Якщо насіння інтенсивно або недостатньо

забарвлене, то це може бути ознакою його низької якості або зрілості. Ступінь забарвлення насіння лежить в основі сортування за допомогою фотоелементів.

За забарвленням насіння можна також визначити й умови його зберігання: несприятливі умови можуть змінювати цю ознаку.

Колір насіння варіює від світло-коричневого до насиченого коричневого, 80% зразків двоколірні (рябі або плямисті).

Насіння має неглибокий фізіологічний спокій, в домашніх умовах при температурі 20-22⁰С проростає на 10-12 день.

Таблиця 3.1 - Порівняльна характеристика насіння настурції

Критерії	«Піч Мелба»	«Карликова рожева»
Форма	Округло-ниркоподібна	Округло–ниркоподібна
Розмір	Великий та середній	Середній та малий
Структура поверхні	Наявні рубчики, горбочки	Наявні рубчики, горбочки
Текстура	Шершава	Шершава
Колір	Рябий або плямистий	Рябий або плямистий

З порівняльної характеристики насіння двох сортів настурції можна зробити висновок, що вони майже ідентичні між собою, відрізняються тільки розміром.

3.2. Схожість та енергія проростання *Tropaeolum L*

Проведений експеримент із висівання насіння квасолі сортів *Tropaeolum L* дозволив визначити посівні якості насіння (схожість та енергію проростання).

У проведеному експерименті визначалась енергія проростання та схожість насіння.

Схожість насіння – це виражена у відсотках кількість нормально пророслих насінин при пророщуванні в оптимальних умовах.

Для аналізу схожості було відраховано 25 насінин квасолі сорту «Піч Мелба» і 20 насінин «Карликової рожевої». Насіння рівномірно розміщувалося на зволоженому субстраті. Під час експерименту використовувався фільтрувальний папір (Ф) за варіантом – на папері. Для зволоження папір занурювали у воду; виймали і давали стекти надлишку води. Під час аналізу – на папері насіння розклали на декількох шарах зволоженого паперу, укладеного у камеру для проростання.



Рисунок 3.6- Енергія проростання
«Піч Мелба»



Рисунок 3.7 – Енергія проростання
«Карликової рожевої»

Дані аналізування вміщені у таблиці 3.2

Таблиця 3.2. – Тривалість проростання

Сорт	Температура	Термін обліку діб	
		Першого	Остаточного
«Піч Мелба»	+20-22°C	10	12
«Карликова рожева»	+20-22°C	10	12

Після першого обліку зразків 1 і 2 було виявлено, що нормально пророслих насінин – 5 і 4, набухлих – 10 і 13, твердих – 10 і 1, відповідно. Результати

остаточного обліку: кількість пророслих насінин сорту «Піч Мелба» – 15, з них 13 нормально пророслих, 2 – аномально; 10- твердих; а для сорту «Карликова рожева» – 18, а з них нормально пророслих – 17, аномально – 1, аналіз результатів вміщено у таблицю 3.3.

Таблиця 3.3. – Аналіз результатів дослідження

Сорт	Проба	Схожість	Відхилення від середньоарифметичної схожості
«Піч Мелба»	I	100%	Немає
	II	86%	
«Карликова рожева»	I	100%	+4%
	II	94%	

Середньоарифметичне значення схожості для сорту «Піч Мелба»:

$$(100+86):2=93\%$$

Середньоарифметичне значення схожості для сорту «Карликова рожева»:

$$(100+94):2=97\%$$

Також не менш важливим показником є енергія проростання насіння, що характеризує його здатність швидко і дружньо проростати. Цю властивість має здорове насіння, вирівняне за фізіологічним станом. На енергію проростання у природних умовах, насамперед, впливають температура та вологість. Так, наприклад, посів насіння навіть з високою енергією проростання у холодний і не прогрітий ґрунт найчастіше призводить до появи нерівномірних та зріджених сходів, і, навпаки, теж саме насіння, висіяне в оптимальні умови, дає дружні та рівномірні сходи.

Варто зазначити, що показник енергії проростання не визначається згідно з міжнародним стандартом ISTA, а перевіряється лише на відповідність внутрішнім вимогам України (ДСТУ 7016:2009, ДСТУ 6006:2008, ТУ У 51.2-33937992-001:2007) [24].

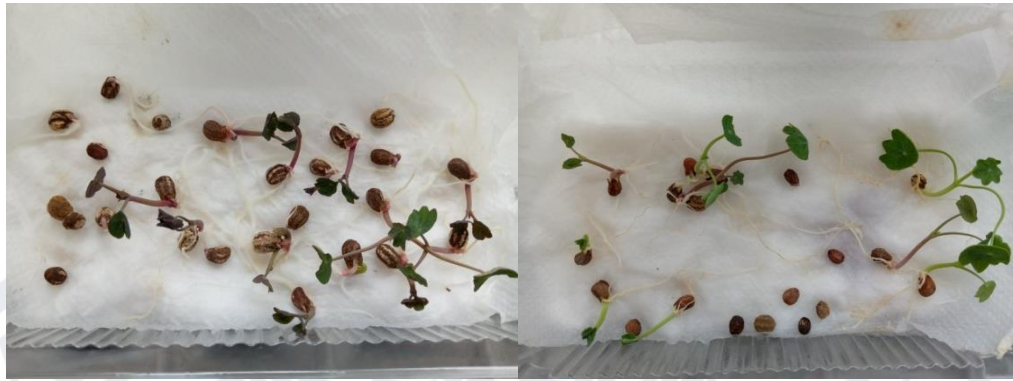


Рисунок 3.10. Схожість насіння «Піч мебла» Рисунок 3.11. Схожість насіння «Карликова рожева»

Енергія проростання – це виражена у відсотках кількість насіння, що дало нормальні проростки у строки пророщування, зазначені у стандарті. Енергія проростання визначається за формулою:

$$E^k = n_e^k / N^k \cdot 100\%$$

n_e^k – кількість пророслого насіння;

N^k – кількість насіння закладеного для пророщування;

k – номер проби.

За результатами першої проби:

$$E_1^1 = 5/25 \cdot 100\% = 20\%$$

$$E_2^1 = 4/18 \cdot 100\% = 22\%$$

За результатами другої проби:

$$E_1^2 = 13/25 \cdot 100\% = 52\%$$

$$E_2^2 = 17/18 \cdot 100\% = 85\%$$

Середня енергія проростання насіння визначається за залежністю:

$$E = (E^1 + E^2) / 2$$

Для сорту «Піч Мебла» середнє значення енергії проростання становить:

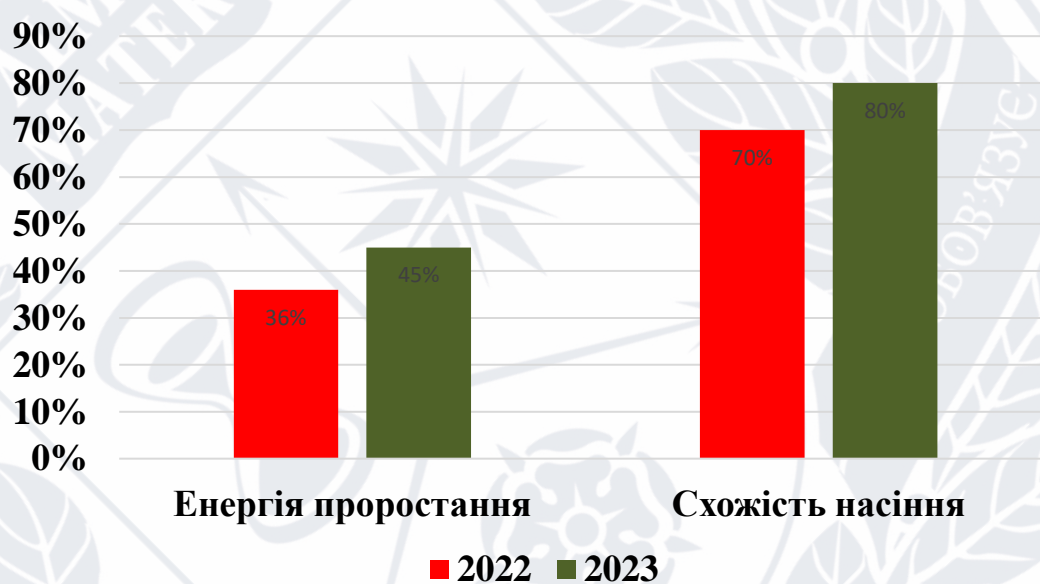
$$E_1^1 = (20 + 52) / 2 = 36\%$$

Для сорту квасолі «Карликова рожева» середнє значення енергії проростання становить:

$$E_2^2 = (22 + 85) / 2 = 53,5\%$$

Таблиця 3.4 - Енергія проростання та схожість насіння *Tropaeolum* L. 2022 рік

Сорт насіння	Енергія проростання	Схожість насіння	Тривалість проростання, доби
«Піч мелба»	36%	70%	5
«Карликова рожева»	53,5%	30%	7

Таблиця 3.5 - Енергія проростання та схожість насіння *Tropaeolum* L. 2023 рік

Сорт насіння	Енергія проростання	Схожість насіння	Тривалість проростання, доби
«Піч мелба»	45%	80%	7
«Карликова рожева»	48%	25%	8



Проведений експеримент засвідчив, що насіння обох зразків має максимальну схожість, а енергія проростання вища у зразка 2, квасолі «Карликової рожевої». Згідно даних можна зробити висновок, що сорт «Карликова рожева» має вищу життєздатність під час вирощування.

3.3. Вплив ґрунтово-кліматичних умов на вегетацію вибраних сортів

Насіння «Піч Мелба» і «Карликової рожевої» висівалося у відкритий ґрунт у кінці травня за схемою 25×30 см на глибину 1,5 см по три насінини в лунку; ґрунт є легкосуглинковим різновидом темно-сірих опідзолених. Характеристики ґрунту подані у таблиці 3.6 – Фізико-хімічні властивості ґрунтів Вінниччини[16]

Вміст гумусу в шарі від 0 до 30 см в середньому 2,77 % . Вміст ввібраних основ 13,0- 20,5 мг. екв на 100 г ґрунту. Кислотність темно-сірих опідзолених ґрунтів: рН 5,6-5,8, гідролітична становить 2,2-3,2 мг. екв. на 100 г ґрунту. Насиченість двовалентними основами вбирного комплексу даних ґрунтів складає 82-90 %. Вміст гідролізованого азоту становить тут 6,5 – 8,0, а калію 14-15 мг на 100 г ґрунту. Характеризуються позитивним водно-повітряним режимом[16].

Також використовувався метод висіву насіння у закритий ґрунт, з використанням ґрунтової суміші «Щедра земля», рекомендованої для вирощування томатів, огірків, кабачків, перцю, капусти, буряків, яблуні, груші,

сливи, вишні, черешні, персика, винограду, смородини, агрусу, малини, самшиту, троянд, камелій, хризантем, фіалок, бегоній, орхідей, гортензій, кактусів та багатьох інших культур.

Таблиця 3.6 Фізико-хімічні властивості ґрунтів Вінниччини[16]

Назва ґрунту	Горизонт	Глибина, см	Гумус, %	Мг-екв на 100 г ґрунту					V, %
				K ⁺	Ca	Mg	S	E	
Світло-сірий опідзолений	HE	2 – 12	1,7	0,36	12,11	3,79	16,26	19,06	85,3
	Eh	22 – 33	1,2	0,21	4,61	2,10	6,92	10,72	64,6
	I ₁ (h)	41 – 51	0,9	0,31	7,26	3,23	10,8	14,2	76,1
	I ₂	85 – 95	-	0,38	9,33	4,23	-	-	-
	Pk	140-150	-	0,33	15,30	-	-	-	-
Сірий лісовий	HE	10 – 20	2,0	0,21	14,97	4,00	19,2	21,4	89,7
	I ₁ (h)	30 – 40	1,6	0,27	13,98	1,55	15,8	17,0	92,9
	I ₂	65 – 75	1,1	0,57	10,84	6,89	18,3	19,9	92,0
	I ₃	95 – 105	0,6	0,52	13,41	3,57	18,0	-	-
	Pi	125-135	-	0,48	19,65	4,91	18,5	-	-
Темно-сірий опідзолений	He	2 – 12	2,9	0,99	23,55	6,60	31,1	32,4	96,1
	He	13 – 22	2,0	0,77	18,96	4,80	24,5	25,5	96,3
	HI	40 – 50	1,8	0,74	20,42	3,40	24,6	26,6	92,5
	I	69 – 79	-	0,61	17,46	6,60	24,6	-	-
	Pi	110 – 120	-	0,61	22,77	3,00	-	-	-
Чорнозем опідзолений	Hen	0 – 10	2,9	0,41	22,85	1,68	24,9	26,3	94,7
	He	30 – 40	2,1	0,35	21,25	4,43	26,0	27,1	95,9
	HPi	50 – 60	1,8	0,51	16,95	3,88	21,3	23,6	90,4
	PhI	80 – 90	-	0,51	13,71	4,91	-	-	-
	P(h)i	100 – 110	-	0,51	16,32	3,34	-	-	-
Темно-сірий реградований	Hen	0 – 10	3,2	0,35	21,25	4,23	25,83	26,2	98,6
	HI/k	30 – 40	2,3	0,35	20,57	2,82	23,74	25,6	92,7
		70 – 80	-	-	-	-	-	-	-
Чорнозем реградований	Hen	0 – 10	3,6	0,52	19,88	1,42	21,82	23,1	94,5
	He	30 – 40	3,2	0,51	20,57	4,92	26,00	29,0	89,7
	HPi/k	50 – 60	2,5	-	-	-	-	-	-
Чорнозем глибокий малогумусний	Hn	0 – 10	4,4	0,42	29,95	5,61	35,98	36,6	98,3
	Hk	25 – 35	3,8	-	-	-	30,0	30,1	99,6
	HPk	45 – 55	3,3	-	-	-	-	-	-
	PhK	80 – 90	2,9	-	-	-	-	-	-
Чорнозем глибокий малогумусний карбо-натний	H/Kn	10 – 20	3,8	-	28,5	5,1	33,6	34,0	98,8
	H/K	30 – 40	3,6	-	-	-	-	-	-

Це суміш торфу із додаванням мінеральних макро- і мікродобрив, перліта, для регулювання водного режиму, вапнякові матеріали для підтримання оптимальної кислотності ґрунту, піска, який надає оптимальної щільності і ішпаристості, зменшує надлишок води і підвищує повітря і водопроникність.

Кислотність: рН 5,5 - 6,5(нейтральна). Виробник Україна. Діюча речовина: азот (NH_4+NO_3) - 12%, фосфор (P_2O_5) - 14%, калій (K_2O) - 24%, кальцій (CaO) – 10%, сірка (SO_3) – 1%, магній (MgO) – 0.5%, залізо (Fe_2O_3) – 0.01%, мідь (Cu), бор (B), цинк (Zn), марганець (Mn), молібден (Mo), кобальт (Co)[23].

Впродовж розвитку квасолі: проростання насіння, подальшої вегетації та цвітіння проводили порівняння рослини висаджених в ґрунт і у торфосуміш. Аналіз порівняння представлений у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7. – Порівняння хімічного складу темно-сірих опідзолених ґрунтів і ґрунтової суміші та морфо-біологічних ознак квасолі, вирощеної на відповідних субстратах

Критерії	Ґрунт темно-сірий опідзолений	Ґрунтова суміш «Щедра земля»
Кислотність	рН 5,6- 5,8	рН 5,5 – 6,5
Вміст Азоту	6,5 – 8,0	12
Вміст Калію	14-15	24
Час проростання (дні)	14	10
Середній розмір листкових пластинок (ширина, см)	3,0-5,0	2-4.0
Початок цвітіння (дні)	14	45
Кількість листкових пластинок при появі перших квітів (шт)	11-15	30-40
Середній розмір квітів (діаметр, см)	3-6	2-3

З проведеного спостереження можна зробити висновок, що для культивування настурцій сортів «Піч Мелба» і «Карликової рожевої» краще використовувати темно-сірий ґрунт, який має менший вміст азоту та калію у

порівнянні із ґрунтосумішю. Хоча всі суміші мають оптимальну насиченість макро- і мікроелементами, але саме для бобових нестача у ґрунті азоту необхідна умова для формування симбіозу із бактеріями *Rhizobium*, який сприяє фіксації атмосферного азоту та позитивно впливає на розвиток кvasолі.

Рослини, що культивуються на відкритому ґрунті мають меншу зелену масу, але починають раніше цвісти (через 14 днів) і мають більші розміри квітів (Рисунок 3.13)



Рисунок 3.13. - Настурція у відкритому ґрунті

Кvasоля, вирощена на ґрунтосуміші має більшу зелену масу, але середній розмір листової пластинки менший. Вона значно пізніше цвіте і середній розмір квітів менший, аніж у рослин, що вирощуються у відкритому ґрунті.



Рисунок 3.16 - Настурція у ґрунтовій суміш

Експериментально було доведено, що для вегетації настурції важливою умовою є розвиток симбіотичних відносин із мікроорганізмами - бактеріями *Rhizobium*, які сприяють фіксації атмосферного азоту. З'ясовано, що надлишок азоту у ґрунті, на якому вирощуються настурції, негативно впливають на цвітіння рослин, хоча сприяють нарощуванню ними зеленої маси.

3.4. Аналіз проходження фенофаз сортів квасолі «Піч Мелба» і «Карликової рожевої»

Важливе значення для квітництва має тривалість квітання рослин, адже саме ця ознака враховується часто у дизайні середовища. Пропонуючи окремі сорти, потрібно бути обізнаними з особливостями їх росту і розвитку.

Онтогенез рослини, а саме, морфологічні зміни, відображають складну взаємодію генотипу рослини із усім комплексом зовнішніх умов, що включають не тільки агрокліматичні умови вирощування, але і біотичні, едафічні чинники, технологічні умови обробітку ґрунту. Відомо, що провідним чинником є генетичний, але його реалізація у повній мірі залежить від зовнішніх умов. Саме у однорічних рослин добре простежується ця закономірність на всіх фазах розвитку.

Для всіх фітоценозів характерною ознакою є періодичність (фази розвитку рослин). У процесі індивідуального розвитку однорічних рослин виділяють такі періоди: вегетація, бутонізація, цвітіння, плодоношення, висівання насіння. Початком вегетації вважається фенофаза, коли з'являються сходи, що в ході росту змінюються, перетворюються в ювенільні рослини, надалі поступово приймають вигляд дорослої рослини. Бутонізація – фенофаза, що означає початок генеративного періоду життя. Цвітіння – фенофаза триває з розкриття першої квітки, переходить в масове цвітіння, коли більше половини бутонів рослин перетворюється в квітки, закінчується, коли на рослині залишаються одиничні квітки [8]. Початком цвітіння рослини в нашому дослідженні вважали дату, коли квітки з'являються на десяти відсотках рослин кожного сорту. Цвітіння є

найбільш яскравим показником декоративності. І при створенні квітників перевага віддається рослинам саме з тривалим цвітінням[8]. Тому особлива увага приділяється саме цій фенофазі [8]. Плодоношення – фенофаза, коли відбувається опадання віночка і набрякання зав'язі. Закінчення вегетації – фенофаза, коли поступово відбувається підсихання рослини. У квасолі наприкінці фази кінця вегетації відбувається повне відмирання всіх надземних і підземних органів.

Отже, в розвитку рослин спостерігається певна абіологічна ритміка. Ця ритмічність повторюється з року в рік у суворій закономірності за певних кліматичних та едафічних умов.

Дані фенологічних спостережень дозволяють робити висновки про адаптативний потенціал даних сортів. Хід вегетації зображають у вигляді фенологічного спектру. Накладаючи фенологічні спектри на криву послідовних змін кліматичних факторів, прогнозують найбільш сприятливі терміни для проведення агрономічних заходів, прогнозують ефективність інтродукції даних сортів.

Для вивчення особливостей росту та розвитку досліджуваних сортів «Піч Мелба» і «Карликової рожевої» під час вегетаційного періоду нами були проведені фенологічні спостереження впродовж 2021 – 2023 років. Їх завданням було побудова фенологічних спектрів для досліджуваних рослин, вирощених в агрокліматичних умовах села Сліди Тульчинського району. Спостереження проводились у 2021 р. з квітня до середини листопада. У 2022 та 2023 рр. з першої декади травня до другої декади листопада.

Результати дослідження показують, що за сівби насіння настурції сортів «Піч Мелба» і «Карликової рожевої» у відкритий ґрунт в останній декаді квітня 2021 року: першими з'явилися сходи сорту «Карликової рожевої» – 10 травня, сходи сорту «Піч Мелба» – 14 травня. Масові сходи обох сортів були відмічені 24 травня.

Фаза бутонізації у обох сортів відмічалася 25 червня.

Масове цвітіння зафіксовано з 26 червня по 20 вересня. На тривалість цієї фази значно впливають метеорологічні умови осені: так у 2021 році період вегетації настурції завершився 1 листопада, у 2022 році він тривав до 11 жовтня, а у 2023 році – завершився 5 жовтня.

Фенологічна фаза дозрівання насіння у квасолі характеризується тривалим періодом, що починається в останній декаді серпня – першій декаді вересня і триває до завершення вегетації. Впродовж фенологічних спостережень було відмічено швидший перехід до цієї фази квасолі сорту «Піч Мелба» (28 серпня), порівняно із сортом «Карликова рожева» (10 вересня).

Фенологічний спектр проходження фенофаз за вегетаційний період 2021 року представлений в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 Спектр проходження фенологічних фаз вивчених сортів *Tropaeolum* L. в природних умовах селища Сліди, 2021 рік

Сорт	Місяць, декада																						
	квітень			травень			червень			липень			серпень			Вересень			жовтень			листопад	
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2
«Піч Мелба»																							
«Карликова рожева»																							

Примітка:

	-початок вегетації		-цвітіння
	-бутонізація		-плодоношення
	-кінець вегетації		

Результати фенологічних спостережень впродовж вегетаційного періоду 2022 року представлений в таблиці 3.9. Відмічається раніше початок вегетації у сорту Карликова рожева – перша декада травня, порівняно із сортом «Піч Мелба» – друга декада травня.

Фаза бутонізації у двох сортів майже співпадає: у «Карликової рожевої» на 4 дні раніше порівняно із «Піч Мелбою».

Фаза цвітіння в обох сортів тривала: у «Карликової рожевої» – до кінця вересня, у «Піч Мелба» – 10 вересня.

Фаза дозрівання триває у обох рослин близько місяця і завершується вегетація у «Піч Мелби» раніше: до 10 жовтня, а у «Карликової рожевої» до 1 листопада (таблиця 3.9).

Таблиця 3.9 Спектр проходження фенологічних фаз вивчених сортів *Tropaeolum L.* в природних умовах селища Сліди, 2022 рік.

Сорт	Місяць, декада																							
	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень			листопад		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
«Піч Мелба»																								
«Карликова рожева»																								

Примітка:



-початок вегетації

-бутонізація

-кінець вегетації



-цвітіння

-плодоношення

Фенологічні спостереження за вегетаційним періодом 2023 року відображають у загальному сході динаміку зміни фаз (таблиця 3.10) порівняно із попереднім роком.

Таблиця 3.10 Спектр проходження фенологічних фаз вивчених сортів *Tropaeolum L.* в природних умовах селища Сліди 2023 рік

Сорт	Місяць, декада																							
	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень			листопад		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	
Піч Мелба																								
Карликова рожева																								

Примітка:



-початок вегетації

-бутонізація

-кінець вегетації



-цвітіння

-плодоношення

За результатами спостереження, які відображають спектри фенологічних фаз (таблиці 3.8-3.10) можна зробити наступні висновки:

- 1) В середньому початок вегетації, що пов'язаний із появою сходів, раніше настає у «Карликової рожевої»;
- 2) Фази бутонізації в обох сортів співпадають;
- 3) Сорт «Піч Мелба» раніше завершує фазу цвітіння і раніше переходить до наступної фази плодоношення;
- 4) Сорт «Карликова рожева» довше перебуває у фазі цвітіння і пізніше завершує вегетацію із неповністю дозрілим насінням.

Таким чином, фенологічні спостереження підтвердили високу пристосованість вибраних сортів до агрокліматичних умов даного регіону, що дозволяє успішно застосовувати сорти «Піч Мелба» і «Карликова рожева» у декоративному садівництві та квітникарстві.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізовано дані літератури стосовно біо-екологічних особливостей роду *Tropaeolum* L. З'ясовано, що даний рід налічує більше вісімдесяти видів квасолі з характерним прямостоячим або витким трав'янистим стеблом, невеликими за розмірами та яскраво-зеленим забарвленням листкової пластинки, з поодинокими ароматними квітами із забарвленням від кремового до вишневого.

2. Визначено сфери застосування настурції: фармакологія, сільське господарство - сидерат для азотного живлення рослин, народна медицина, харчова промисловість - молоді листки використовують у їжу, у квітникарстві як декоративну рослину. Перспективи широкого використання настурції у багатьох сферах господарства вимагає глибшого дослідження умов вирощування даної рослини.

3. Експериментально визначено енергію проростання і схожість насінин двох сортів «Піч Мелба» і «Карликової рожевої». Було розраховано середню енергію проростання; при цьому, середня енергія проростання у сорту «Піч Мелба» становить 36%, у той час як у насіння сорту «Карликова рожева» – 53,5%. Отримані результати свідчать про кращу життєздатність у сорту «Карликова рожева».

4. Вивчено особливості специфічних морфобіологічних ознак насіння (сортів: «Піч Мелба», «Карликова рожева») за наступними критеріями: розмір, форма, структура поверхні, текстура насінини, колір насінини. З'ясовано, що найбільше у настурції варіюють розміри насінини та колір насінин.

5. Визначено оптимальні строки та умови висіву рослин за різного способу їх вирощування. При цьому була виявлена закономірність: дрібніше і темніше насіння проростає швидше (наприклад насінини сорту «Карликової рожевої»)

6. Представлено фенологічний спектр вегетації двох сортів настурції «Піч Мелба» і «Карликова рожева» за 2021-2023 роки. Отримані дані основних фенологічних фаз двох сортів настурції «Піч Мелба» і «Карликова рожева»

підтвердили широку екологічну пластичність цих рослин. За допомогою фенологічного спектру було з'ясовано відповідність агрокліматичних умов вирощування біоекологічним особливостям даних сортів настурції.

Отже, для розширення сфери застосування сортів роду *Tropaeolum* L потрібно враховувати господарсько-цінні властивості красолі, ґрунтово-кліматичні умови культивування, а в подальшому потрібно зробити більш широкий аналіз, значно збільшуючи кількість досліджуваних сортів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Азбука квітникаря. Л.С. Сироватська, А.І. Гречишкін, Є.Ш. Білорусець та ін. – 2-е вид., переробл. і доповн. – К. : Урожай – 1993. – С. 161-162.
2. Баєв О. О. Фармакогностичний аналіз трави настурції великої (*Tropaeolum majus* L.). Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата фармацевтичних наук за спеціальністю 15.00.02 – фармацевтична хімія та фармакогнозія. Національний фармацевтичний університет, Харків, 2016.
3. Березкина И. В. Библия садовых растений. М.: Эксмо, 2010. – 256 с.
4. Бессонова В.П. Рослини квітників. Довідник. Дніпропетровськ: Вид-во «Свідлер А.Л.», 2010. – 176 с.
5. Гайдай Л.С. Особливості формування продуктивності та функціонування бобово-ризобіального симбіозу квасолі звичайної в умовах правобережного лісостепу України. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук (доктора філософії) за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво. Вінницький національний аграрний університет, Кам'янець-Подільський – 2019
6. Горобець В.Ф., Машковська С.П., Буйдін Ю.В. та ін. Колекційний фонд квітниково-декоративних рослин Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка НАН України (Каталог рослин). Тернопіль: Медобори, 2008. – 180 с.
7. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень: Навч. посібник. – Х.: НТУ 2009. – 142 с.
8. ДСТУ 4138-2002 Насіння сільськогосподарських культур. Методи визначення якості. – Київ: Держстандарт України, 2003. — 173 с.
9. Елементний склад листків настурції великої / Г.Р. Козир, С. М. Марчишин, О.О. Баєв, Ю.І. Шафранська // Фармацевтичний часопис. –2010. – № 1 (10). – С. 10-12.
10. Єжов В.М. Декоративне рослинництво в Україні, перспективи структуризації та сталого розвитку / В.М. Єжов, О. І. Рудник–Іващенко, Л.О.

Шевель // Вісник аграрної науки. – 2014. – №12. – С.10–15.

11. Жизнь растений / Под ред. А. Л. Тахтаджяна. М.: Просвещение 1982. – ст. 281.

12. Кузнецова Н.В. Ландшафтный дизайн. М.: ОЛМА Медиа Групп, 2012. – 212 ст.

13. Морфолого-анатомічний аналіз трави красолі великої (*Tropeolum majus*L.) / С. М. Марчишин, Л.М. Сіра, Г.Р. Козир, О.О. Баєв, З.В. Шкільник // Фармацевтичний журнал – 2010.- № 4 – С.60–63.

14. Мотрук Б.Н. Рослинництво. – К.: Урожай, 1999. – 464 с.

15. Перетяцько В.Г. Генетична обумовленість ознаки життєздатності насіння/ В.Г. Перетяцько, Ю.В. Кірсанова // Цукрові буряки. – 2001. – № 4. – С.4-5.

16. Цицюра Я.Г., Броннікова Л. Ф. Пелех Л.В. Грунтовий покрив Вінниччини: генезис, склад, властивості та напрямки ефективного використання: монографія. - Вінниця «Нілан-ЛТД» 2017 – 451с

17. Allaby, Michael (ed.) (1992). The Concise Oxford Dictionary of Botany. Oxford: Oxford University Press. с.418.ISBN 0198661630.

18.16. Mc Clintock, Elizabeth. Tropaeolaceae: Nasturtium Family. Jepson Flora Project. Процитовано 2012-06-20.

18. Красоля <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BE%D0%BB%D1%8F>

19. Красоля велика. Світ кімнатних рослин. URL:

<http://my-flowers.com.ua/medicinal-plants/630-tropeolum-majus>

20. Морфологічні відмінності насіння. URL:

<https://genetics.udau.edu.ua/ua/navchannya/lekciya-n-5.-morfologichni-vidminnosti-nasinnya.html>

21. Настурція: вирощування з насіння в саду. URL:

<https://floristics.info/ua/statti/sadivnitstvo/2092-nasturtsiya-posadka-j-doglyad-viroshchuvannya-z-nasinnya.html>

22. Схожість насіння як один із найважливіших показників. URL:

<https://www.syngenta.ua/news/novini-kompaniyi/shozhist-nasinnya-yak-odiniz-vazhlivih-pokaznikiv>

23. <https://agroretail.com.ua/ua/p1366782637-substrat-schedra-zemlya.html>
24. Циба В. Вирощування розсади однорічників// Квіти України. - 2004. №1(77). -с.7.
25. Цыбуля Н.В., Казаринова Н.В. Фитодизайн как метод улучшения среды обитания человека//Раст. ресурсы. 1998. Т. 34. Вып. 3. С. 112-129.
26. Хессайон Д.Г. Все о клумбовых растениях.М.: «Кладезь-Букс», 2004 – 255 с.
27. Юрцев Б.А., Камелин Р.В. Основные понятия и термины флористики. Пермь, 1991.-80 с.
28. Якубенко Б.Є., Григора І.М. Польовий практикум з ботаніки. Київ: Арістей, 2008. – 260 с.
29. Comparative botanical studies of some Salvia species (Lamiaceae) grown in Egypt. Morphological characteristics Kassem F. El-Sahhar, Rania M. A. Nassar and Hend M. Farag
30. Sutton John The Gardener's Guideto Growing Salvias. — Workman Publishing Company. — P. 16.
31. <http://www.dimsadgorod.com>
32. <http://domiksad.net/catalog-plant/98-catalog-s/222-salvia>
33. <https://www.xpert.com.ua/salviya-kolu-sadutu>
34. <http://www.theplantlist.org/tpl1.1/record/kew-183912>
35. <https://fondeco.ru/uk/nasturciya-kustovaya-nizkoroslaya-s-melkimi-cvetami-usloviya-vyrashchivaniya/>
36. <https://agroretail.com.ua/ua/p1366782637-substrat-schedra-zemlya.html>
37. <https://www.detroitnews.com/story/life/home-garden/blogs/gardening/2021/10/07/zesty-nasturtiums/6043941001/>
38. <https://herrickdl.org/blogs/post/kaleidoscope-mix-nasturtium/>
39. <https://www.digicomply.com/dietary-supplements-database/nasturtium>
40. <https://www.yougrowgirl.com/for-the-love-of-nasturtiums/>