

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА

Факультет плодовоовочівництва, екології та захисту рослин

Кафедра біології

Допущено до захисту

«___» _____ 2023 року

Зав. кафедри, к. с.-г. н., доцент

_____Лариса РОЗБОРСЬКА

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

ступеня вищої освіти магістр

**ІНТРОДУКЦІЯ ГОРИЦВІТУ ВЕСНЯНОГО (ADONIS VERNALIS L.) В
УМОВАХ БОТАНІЧНОГО РОЗСАДНИКА УНУС**

Виконав: студент II курсу, групи 21 м-б

спеціальності 091 Біологія

ЛИМАРЕНКО Едуард Станіславович

Керівник: ПАРУБОК Маргарита, к. б. н.,
доцент

Умань – 2023

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. СИСТЕМАТИКА ADONIS VERNALIS	5
1.1. Характеристика родини Ranunculaceae	5
1.2. Характеристика багаторічних представників роду Adonis	8
1.3. Акліматизація та методи інтродукції рослин	12
РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
2.1. Ґрунтово-кліматичні умови	16
2.2. Методика проведення досліджень	20
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГОРИЦВІТУ ВЕСНЯНОГО	23
3.1. Інтродукція горицвіту весняного в умовах ботанічного розсадника УНУС	23
3.2. Етапи онтогенезу горицвіту весняного	27
3.3. Особливості насіннєвого та вегетативного розмноження <i>Adonis vernalis</i> L.	30
РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ADONIS VERNALIS	35
ВИСНОВКИ	37
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	38
ДОДАТКИ	42

ВСТУП

Актуальність теми. Сфера виробництва лікарських рослин є одним із елементів, що забезпечують національну безпеку і державні інтереси. Вона безпосередньо залежить від стану і розвитку лікарського рослинництва країни. Покращання забезпечення галузей охорони здоров'я і населення лікарськими засобами знаходиться у прямій залежності від рівня розвитку і стану вітчизняної виробничої бази лікарського рослинництва. Промислові заготовки дикорослих лікарських рослин проводять у всіх областях України. Найбільшу кількість заготовляють в Поліссі, Карпатах, Лісостепу, Степу, Придніпров'ї і Криму, менше в Одеській, Миколаївській, Запорізькій, Луганській, Донецькій областях.

Зараз зменшилися заготівля сировини рослин, які стають рідкісними, серед них і горицвіт весняний. Тому питання його інтродукції є важливим.

Мета дослідження. Мета досліджень полягає в вирішенні проблеми інтродукції горицвіту весняного та вивченні можливості вирощування горицвіту весняного в умовах Правобережного Лісостепу України.

Об'єкт дослідження – рідкісний вид флори України горицвіт весняний.

Предмет дослідження – інтродукція *Adonis vernalis* на території ботанічного розсадника Уманського національного університету садівництва.

Методи дослідження – польові, лабораторні, фітосозологічні, інтродукційні.

Практичне значення одержаних результатів.

Проведені дослідження інтродукції *Adonis vernalis* на території ботанічного розсадника УНУС та визначена продуктивності надземної біомаси при різних схемах посадки. Зібрано та передано до Наукового гербарію УНУС 12 гербарних зразків *Adonis vernalis* в різних онтогенетичних станах.

Поповнена колекція рослин ботанічного розсадника УНУС особинами *Adonis vernalis* із території заказника «Войнівський» Кіровоградської області.

Апробація результатів досліджень. Результати досліджень обговорювались на засіданні наукового гуртка кафедри біології, а також на секційному засіданні науково-студентській конференції і були опубліковані в

збірнику Всеукраїнської наукової Інтернет- конференції «Сучасні проблеми біології в умовах змін клімату». Умань. 2023. С. 58 – 61.

РОЗДІЛ 1. СИСТЕМАТИКА ADONIS VERNALIS

1.1. Загальна характеристика родини *Ranunculaceae*

Біологічна класифікація родини:

Відділ: MAGNOLIOPHYTA

Клас: MAGNOLIOPSIDA (= Dicotyledonae)

Підклас: RANUNCULIDAE Takht. ex Reveal, 1992

Порядок: Ranunculales Juss. ex Bercht. & J. Presl, 1820 Родина: Ranunculaceae Juss., 1789 [25].

Родина Ranunculaceae складається з 5 підродин, які містять у своєму складі приблизно 60 родів і більше 2 тис. видів рослин, які ростуть в областях з помірним і субтропічним кліматом на всіх континентах Землі. На теренах України зростає 152 види рослин цієї родини, які належать до 25 родів. На території Черкаської області трапляються 44 види [27].

Представники родини – це однорічні, дворічні та багаторічні трави, рідше кущі, напівкущі та ліани. Серед них є наземні та водні рослини. Листки у них цілісні або пальчасто- чи перисторозсічені, без прилистків; у одних видів вони виключно прикореневі, в інших стеблові. Прикореневі листки, зазвичай мають довгі черешки і широкі піхви, у стеблових листків черешки коротші і пластинка часто переходить у піхву. У Жовтецевих переважає тип листка з серцеподібною основою, пальчаторозсічений на частки з грубими зубцями або надрізами [2,5].

Дрібні листки зазвичай округлі, а великі ниркоподібні. Якщо листок цілісний або розчленований на неглибокі частки, то його край, зазвичай, зубчастий або городчастий. Листкорозміщення у більшості чергове. Квітки актиноморфні або зигоморфні, з ациклічним, циклічним або геміциклічним розміщенням частин квітки на квітколожі. У більшості видів квітки двостатеві, а у деяких - одностатеві. Розвиток квітки відбувається поодинокі на верхівці стебла або в листових пазухах, чи китицях. Оцвітина проста або подвійна, з різними переходами від простої до подвійної; з невизначеною або визначеною кількістю

членів (оцвітина типової квітки - п'ятичленна). Тичинок здебільшого багато, маточок кілька або багато, рідше одна. Гінецей зазвичай апокарпний. Зав'язь з одним або кількома насіннєвими зачатками. Плоди різної будови - збірні листянки або сім'янки, рідше ягоди або коробочки [14].

Квітка еволюціонувала від незначної кількості членів простої оцвітини до п'ятичленної подвійної оцвітини, від актиноморфії до зигоморфії, від апокарпії до синкарпії [7].

Переважає більшість жовтецевих – це трав'янисті багаторічні рослини, є напівкущі, кущики та ліани (*Atragene*, *Clematis* тощо). У досить великої кількості таксонів зустрічаються видозміни вегетативних органів, зокрема бульбокорені (*Ficaria*, *Aconitum*, *Ranunculus* тощо) і кореневища (*Anemone*, *Hepatica*, *Pulsatilla* тощо). Стебла бувають прямостоячі, повзучі, виткі тощо. Листкорозташування здебільшого спіральне, рідше супротивне (*Atragene*, *Clematis*) або листки зібрані у прикореневу розетку (*Myosurus*, *Ficaria* тощо). Листки прості, пальчасто- або перисто-лопатові, роздільні або розсічені, рідко цілісні (*Caltha*, *Ficaria*, *Clematis integrifolia*, *Myosurus minimus* тощо). Квітки зазвичай у цимоїдних суцвіттях, зрідка поодинокі (*Adonis*, *Nigella*, *Pulsatilla* тощо); в основному двостатеві, актиноморфні, зрідка зигоморфні (*Consolida*, *Delphinium*, *Aconitum*); спіральні, спіроциклічні або циклічні; ентомогамні, рідко анемогамні (*Thalictrum*). Квітколоже більш або менш видовжене, іноді досягає значних розмірів (*Myosurus*). Оцвітина проста (*Anemone*, *Pulsatilla*, *Hepatica*, *Myosurus* тощо) або подвійна; чашолистків зазвичай 5, рідко 3 (*Ficaria*), зелених або забарвлених; пелюсток багато, 6, 5 або 4, переважно жовтого, білого, лілового кольорів. Тичинок зазвичай багато, рідко 5-15 (*Myosurus*, *Ceratocephala* тощо). Гінецей апокарпний (мономерний і полімерний), рідко гінецей більш або менш ценокарпний (*Nigella*). Маточок багато, рідше 8-5-3-2 (*Aconitum*, *Caltha*, *Isopyrum*, *Helleborus*), навіть 1 (*Consolida* та *Actaea*); зав'язь верхня, одногнізна, з 2-1 насіннєвими зачатками. Плоди – багатолістянки або багатогорішки, рідко ценокарпні багатолістянки (*Nigella*),

сухі (*Consolida*) або соковиті ягідоподібні (*Actaea*) листянки. Насіння зазвичай дрібне, з маленьким зародком і олійним ендоспермом [11].

Багатьом таксонам родини характерні примітивні ознаки (верхоцвітні суцвіття; спіральні квітки з невизначеною та великою кількістю членів квітки; велика та невизначена кількість тичинок; апокарпний гінецей; плоди — багатолистянки, листянки, багатогорішки тощо). Деякі таксони мають низку просунутих ознак (зигоморфні квітки; квітки циклічні; незначна і стала кількість плодолистків (5-3-2 і навіть 1); наявність нектарників тощо). Таким чином, окремі таксони знаходяться на різних ступенях еволюційного розвитку, тобто в межах родини наявний яскравий прояв гетеробатмії [23].

Види родини Жовтецеві відіграють певну роль в екосистемах, зокрема вони входять до складу цілої низки асоціацій і беруть участь у формуванні аспекту лучних і лісових фітоценозів протягом вегетаційного періоду. У хімічному складі більшості таксонів жовтецевих є алкалоїди, глікозиди та леткі речовини з різким запахом та жалкі на смак, що зумовлюють отруйність багатьох видів; дуже отруйними є алкалоїди видів роду *Aconitum*, при висушуванні рослин отруйність зникає. Тварини, зазвичай, не поїдають рослини даної родини. Проте наявність перелічених вище речовин обумовлює лікувальні властивості цілої низки таксонів. Так, у медицині використовують препарати з *Adonis*, *Helleborus*, *Pulsatilla* тощо. Витяжки з *Ranunculus*, *Clematis* мають фунгіцидні властивості [10,24].

У складі родини жовтецевих є чимало отруйних і небезпечних для тварин та людини рослин, які містять алкалоїди, глікозиди тощо. Деякі рослини відомі як лікарські та декоративні, наприклад *Ranunculus acris* та *Pulsatilla pratensis* [8].

Серед представників родини є чимало декоративних рослин (*Aquilegia*, *Aconitum*, *Delphinium*, *Helleborus*, *Anemone*, *Nigella*, *Pulsatilla* тощо). Також серед жовтецевих є харчові (*Nigella damascena*) і бур'янові (*Ceratocephala*, *Nigella*, *Consolida* тощо) рослини [2].

До Червоної книги України занесено 18 видів родини. Вони належать до родів *Pulsatilla*, *Aquilegia*, *Delphinium*, *Aconitum* та деяких інших [26].

Підродина Жовтецеві (*Ranunculoideae*) є найбільшою за обсягом. До неї включають понад 20 родів, з яких у флорі України є 8 – *Trollius*, *Batrachium*, *Adonis*, *Myosurus*, *Ceratocephala*, *Ficaria*, *Ranunculus*, *Buschia* [18].

До роду адоніс (*Adonis*) включають багаторічні і однорічні види. Найвідомішим є *A. vernalis* – багаторічна степова рослина з великими золотисто-жовтими квітками, яку використовують для лікування серцевих захворювань. Природні запаси рослини практично вичерпані, оскільки степи майже повністю розорані. Адоніс стає рідкісною рослиною і потребує охорони. Зберегти рослину можна, передусім, замінивши її сировиною однорічних видів. Однорічні види невибагливі до умов довкілля, вони зростають на будь-яких ґрунтах, нерідко є бур'янами. Квітки однорічних видів адонісу червоного кольору. Усі види роду мають видовжене квітколоже, невизначену кількість листочків оцвітини, багато тичинок і маточок. Плід – багатогорішок [4].

1.2. Характеристика багаторічних представників роду *Adonis*

До роду адоніс (*Adonis*), або горицвіт, родини жовтецеві (*Ranunculaceae*), належить понад 45 видів. Це світлолюбні рослини, мешканці степів, лугів і світлих лісів, поширених як на рівнинах, такі в горах (до 4500 м над рівнем моря) помірної зони Євразії [17].

Серед різноманітних видів адоніса виділяють одно – і багаторічні трав'янисті рослини з прямостоячими простими або гіллястими стеблами різної висоти – від 5 до 60 см. Їх ажурні перисто-посічені листки багаторазово поділені на вузькі, ниткоподібні частки.

Квітки поодинокі, яскраві, жовтого або червоного кольору, розміщені на кінцях пагонів.

Еволюційно першими виникли рослини з червоними квітками. Можливо, це адоніс літній (*A. aestivalis*), який зустрічається в передгір'ях Греції, а також на всіх островах і півостровах європейського Середземномор'я і на півночі Африки. Існують інші однорічні види адоніса з такими ж насичено червоними

квітками: адоніс полум'яний (*A. flammea*) і адоніс однорічний (*A. annua*). Вони відрізняються високою декоративністю і давно культивуються в Європі.

Багаторічні адоніси мають переважно золотисто-жовті квітки. Їх декоративні якості гідно були оцінені лише в кінці XVII століття, і з тих пір вони стали невід'ємною частиною садів і парків.

Першим зацвітає в садах представник з Далекого Сходу, Японії, північно-східного Китаю, Корейського півострова – адоніс амурський (*A. Amurensis*). На своїй батьківщині він зустрічається на галявинах листкових і кедрово-широколистих лісах, на різнотравних схилах морських берегів, на багатій вологою перегнійній землі. Листки перисто-розсічені на довгих черешках, розвиваються після цвітіння і зберігаються до липня-серпня. В цей період рослина закінчує вегетацію. Цвіте у квітні на протязі 2-3 тижнів. Квітки атласні, золотисто-жовті, широко розкриті, до 5 см в діаметрі. При похолоданні і хмарній погоді їх пелюстки закриті. Висота рослини в період цвітіння не перевищує 10-15 см. В Японії виведені багаточисельні декоративні сорти з махровими квітками білого, рожевого і червоного забарвлення. Розмножується адоніс амурський лише діленням, тому що в європейських умовах насіння не дає схожості [19].

Наступним зацвітає адоніс волжський (*A. woigensis*), який поширений в степах Європи, Сибіру і Середньої Азії. Це більш високі рослини (15-30см). Листя на довгих черешках, пальчасто-розсічені, кінцеві частки лінійно-ланцетні, знизу по краях загнуті. Молоді стебла і листки рясно, а після цвітіння розсіяно опушені. Квітки поодинокі, блідо-жовті, 3,5-5см в діаметрі. На одній рослині може розвиватися 25-47 квіткових пагонів.

Найбільш поширений в садах адоніс весняний (*A. vernalis*) – рослина степових і лісостепових районів Центральної і Східної Європи, Криму, Передкавказзя, Західного Сибіру. Ростає на схилах пагорбів, лісових галявинах, степових луках, в північних різнотравних степах на нерозорних схилах. Полюбляє чорноземні ґрунти. У нього коротке, товсте багатоголове кореневище і велика кількість ребристих, двічі або тричі розгалужених, рідше

простих стебел, які на початку цвітіння відростають на 5-20 см, а потім витягуються до 40-60см. Стебла густо вкриті пальчасто-розділеними на вузькі лінійні долі сидячими листками. Квітки великі, до 7 см в діаметрі, з 12-20 блискучими золотисто-жовтими пелюстками. Відрізняється горицвіт весняний більш довшим періодом цвітіння (3-4 тижні). Цвіте у травні. Має садові форми, в тому числі з білими квітками [12].

Інші види багаторічних адонісів вкрай рідко вирощуються в культурі, вони також ранньоквітучі і високодекоративні, мають золотисто-жовті квітки: а. золотистий (*A.chrysocyathus*) самий довговічний (відомі рослини віком біля 300 років); а. туркестанський (*A. turkestanicus*); а. монгольський (*A.mongolica*); а. сибірський, або апеннінський (*A. sibirica*) - має махрові садові форми.

Всі адоніси зимостійкі. Добре розвиваються на відкритих, освічених сонцем ділянках, витримують напівтінь. При недостатньому освітленні рослини можуть загинути. Вони потребують легкого збагаченого органічними речовинами і вапном ґрунту. При догляді бажано обережно відрізати відмерлі стебла, намагаючись не пошкодити бруньки відновлення (закладаються на 2-4 роки наперед).

Розмножуються адоніси, як і всі багаторічні рослини, насінням і діленням кущів, хоч і досить проблематично. Ймовірно, складності розмноженням являться стримуючим фактором поширення квітів в садах. Насіння адонісу зберігають схожість не більше року. Тому бажано їх висівати одразу після збору, не глибше 1-1,5 см, щоб до них проникало денне світло. Але і в цьому випадку схожість насіння не висока, проростки можуть з'явитися на другий, третій і навіть п'ятий рік. На протязі цього часу потребується прополювання і по мірі підсихання полив площі посіву. В перший рік після посіву, у рослини розвивається всього один-два листочки, на інший утворюється до 3 листків. На постійне місце адоніс можна висадити через 2-3 роки, розміщуючи рослини на відстані 50-60 см одна від одної. В подальшому пересадки не бажані через погану приживлюваність дорослих екземплярів. Сіянци в культурі зацвітають на 4-6 рік [22].

Кореневище адонісу ділять в кінці серпня - початку вересня. Для цього найбільш придатні середньовікові рослини, оскільки старі екземпляри погано приживаються. Небажано викопувати не дуже молоді посадки (раніше 4-5 років) – кореневища таких рослин ще не встигли нарости. Адоніси дуже повільно розростаються. Їх відсадки повинні бути достатньо великими, щоб не втратити декоративності рослини після пересадки. В перший рік посадки рослини квітують і розвиваються повільно. Якщо необхідно перенести рослин в інше місце, бажано викопувати їх з комом землі. Таку пересадку адоніси перенесуть значно легше. На одному місці без пересадки вони можуть рости більше десяти років, при цьому їх декоративний вигляд лише покращиться [15].

1.3. Акліматизація та методи інтродукції

Біологічні процеси пристосування рослин до нових умов росту і розвитку отримали наукове обґрунтування наприкінці XIX ст., коли датський учений К. Хансен увів у ботаніку термін «інтродукція» (від латинського *introductio*, тобто впровадження, введення) [22]. Більшість дослідників цей термін розуміють як впровадження дикорослих видів рослин в культуру, або культурних видів із одних фізико-географічних районів в інші. Із поняттям інтродукції тісно пов'язано поняття акліматизації. Термін «акліматизація» є латино-грецьким словосполученням, утвореним із латинського *ad* (стосовно до, відповідно із) і грецького *klima* (клімат) й означає пристосування організмів до нових кліматичних, фізико-хімічних, ґрунтових та інших умов нового середовища існування та до нових біоценозів, в які вони потрапляють природним шляхом або свідомо чи випадково переносяться людиною. Інтродукція і акліматизація рослин довготривалий час мали прикладний характер. В сучасній інтерпретації інтродукція – це сукупність методів і прийомів, якими людина допомагає успішному проходженню акліматизаційного процесу, що відбувається у рослинах. Теоретичні підвалини обґрунтування цих процесів були закладені на початку XIX ст. роботою відомого німецького ботаніка і географа О.Гумбольдта «*Ideen zu einer Geographie der Pflanzen*». Тут він вперше висловив думку, що для акліматизації рослин особливе значення мають кліматичні умови, зокрема, сума температур за вегетаційний період. Для кожного виду рослин існує свій мінімум кліматичних і метеорологічних чинників, які лімітують поширення даного виду рослин. О.Гумбольдт уважав, що для нормального розвитку потрібен певний мінімум тепла, який не є середньодобовою температурою, а є сумою температур вище 0° C за період від появи сходів до настання певної фази [4]. Особливе значення для розвитку теорії інтродукції і акліматизації мали теоретичні положення Ч. Дарвіна. Так, згідно Ч. Дарвіна, акліматизація рослин досягається появою нових форм, підвидів, які набувають інших, ніж решта особин даного виду, адаптаційних ознак до нового клімату без

істотних змін у організації [16, 22]. Адаптаційні реакції формуються двома шляхами: здатністю рослин переносити низькі температури на стадіях сіянців або зрілих форм та здатністю до цвітіння і плодоношення у період відсутності заморозків. Шляхом селекційного добору людина отримувала такі форми, які були здатні до набуття адаптацій до нового температурного режиму, відмінного від умов зростання у межах їх природних ареалів. При цьому головна роль належить насіннєвому розмноженню, оскільки саме за допомогою відбору насіння від найбільш витривалих особин, можна досягти появи у дочірніх поколіннях нових адаптаційних ознак. У подальшому значний внесок в теорію інтродукції був зроблений у період 1855-1888 рр. А. Декан্ডолем, який запропонував одну з перших концепцій походження культурних видів рослин. Пізніше на початку ХХ ст. Н.І. Вавилов запропонував теорію первинних і вторинних центрів походження культурних рослин, згідно якої вихідними для інтродукції рослин можуть бути матеріали, отримані із генетичних центрів [3]. Саме із генетичних центрів можна отримувати важливі домінантні гени, що визначають стійкість до хвороб і шкідників, високу якість продукції тощо. Не менш важливими є матеріали, отримані з околиць ареалів розвинутого землеробства, де внаслідок мутацій і гібридизації зосереджені носії рецесивних генів, що визначають врожайність, високу якість, швидку стиглість тощо. Інтродукція рослин може бути цілеспрямованою і стихійною. Цілеспрямована інтродукція рослин здійснюється людиною з метою збагачення культурної флори певного регіону, ботаніко-географічної області новими, більш продуктивними видами, сортами, формами для використання їх в селекційній справі та для майбутніх поколінь. Стихійна, або спонтанна, інтродукція рослин здійснюється людиною спонтанно, без достатнього наукового обґрунтування, нерідко призводить до ненавмисного заносу чужоземних рослин, які часто стають злісними бур'янами [16,22]. Інтродукція нових для флори України видів рослин здійснюється юридичними або фізичними персонами відповідно до статті 33 «Інтродукція та акліматизація рослин» Закону

України «Про рослинний світ» (від 09.04.1999 р. № 591-XIV) та положень, затверджених центральним органом виконавчої влади у галузі охорони навколишнього природного середовища за погодженням із НАН України та Головною державною інспекцією з карантину рослин України. Інтродукція рослин опікується охороною і збереженням генофонду природи, біорізноманіття рослинного світу в умовах культури (*ex situ*). Створюються живі генетичні банки рослин (*in vivo*); гербарії; еталонні колекції пилку, плодів, насіння, деревини тощо; комп'ютерні банки, фото- і слайдотеки; банки тривалого зберігання насіння, спор, проростків, органів та частин рослин у замкнутому середовищі, а також калусних культур на штучних поживних середовищах (*in vitro*). Наукову роботу з обґрунтування основ інтродукції рослин, розробки напрямів селекції, пов'язаних з підвищенням вмісту первинних метаболітів, біологічно-активних речовин і антиоксидантів у рослинах, а також повсякденну інтродукцію дикорослих видів з подальшою їх акліматизацією проводять ботанічні сади, сільськогосподарські науково-дослідні і навчальні заклади, дослідні і селекційні станції, виробничі та фермерські господарства, розплідники інтродуцентів та ін. У кожному регіоні проводять підбір корисних рослин місцевого асортименту, вивчають біологію перспективніших видів. З колекційних фондів відбираються найбільш перспективні сорти для введення в промислову культуру. На основі ландшафтно-екологічного підходу до інтродукції рослин створюються ботанічні комплекси з метою збереження світової біорізноманітності і оптимізації середовища [5,9].

Основними методами інтродукції рослин є: філогенетичний, флорогенетичний, біотехнологічний, метод кліматичних і агрокліматичних аналогів, метод перетворення біоморф, метод родових комплексів, геоботанічних домінантів тощо [6]. Велике значення в інтродукції рослин відіграють експедиційні дослідження методів і каналів мобілізації вихідного інтродукційного матеріалу. З метою отримання обґрунтованих результатів, використовують вихідний матеріал із точною географією походження

(країна, республіка, край, область, гірська система, висота над рівнем моря, експозиція, тип рослинності, рослинне угруповання, дата збору тощо). Процес акліматизації рослин може відбуватися в природних умовах після перенесення насіння вітром, тваринами, людиною (природна акліматизація рослин.), при зміні умов існування (вирубуванні лісів, насадженні лісових смуг, зрошуванні пустель, осушенні боліт тощо). Часто одні види рослин при цьому гинуть, звільняють територію, інші поселяються і пристосовуються до нових умов середовища. В умовах культивування відбувається штучна акліматизація рослин після їх інтродукції. Особливо значних масштабів процеси акліматизації набули із розвитком транспортних засобів. Як метод експериментальних досліджень акліматизація рослин використовується при вивченні процесів мікроеволюції. Про успішність акліматизації рослин свідчить зміна генетичної структури особин утворених популяцій відповідно до нових умов існування, поява життєздатного потомства та багатство генофонду популяції. Якщо акліматизація відбувається в природних умовах (натуралізація), найголовнішою ознакою її успішного завершення є здатність рослини до розмноження без допомоги людини або навіть всупереч її намірам (бур'яни). Якщо акліматизація проходить по лінії одомашнення (доместикації), то рослина стає все більше залежною від людини, не здатною самостійно розмножуватися в природі, потребує захисту від хвороб, шкідників і бур'янів, а часто і особливого догляду (обрізання, пікірування, щеплення тощо). Завдяки поліморфізму, багатству генофонду акліматизація рослин завжди призводить до розширення ареалу.

РОЗДІЛ 2. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Ґрунтово – кліматичні умови

Дослідження з інтродукції та впливу схем посадки на ріст і розвиток горицвіту весняного в умовах Лісостепу України проводились на ботанічному розсаднику Уманського національного університету садівництва, який був закладений у 1936 році завідувачем кафедри ботаніки, доцентом Білоусом І.І. та асистентом Горячовою Б.С. [20,21].

Координати міста Умань, що знаходиться в помірному агрокліматичному районі, $48^{\circ}46'$ північної широти, і $30^{\circ}14'$ східної довготи по Гринвічу, висота над рівнем моря 245 м. Значно переважає плоскорівнинний рельєф.

За даними Уманської метеостанції клімат Уманського району характеризується як помірно-континентальний з недостатньою вологозабезпеченістю, з середньою річною температурою повітря $7,0...7,7^{\circ}\text{C}$. Самим холодним місяцем року вважається січень з середньою температурою $-5,7^{\circ}\text{C}$. Абсолютний мінімум температури повітря досягає $-22...-25^{\circ}\text{C}$ і навіть нижче. Абсолютний максимум $+36...+38^{\circ}\text{C}$ спостерігається у липні-серпні.

Вегетаційний період рослин в середньому починається 4-8 квітня, коли середньодобова температура переходить через $+5^{\circ}\text{C}$ і закінчується 29 жовтня - 5 листопада. Загальна тривалість вегетаційного періоду 200-212 днів.

Сума позитивних температур за вегетаційний період з температурою вище $+10^{\circ}\text{C}$ дорівнює $2650-2900^{\circ}\text{C}$ тепла. Останні приморозки в повітрі припиняються в середньому 10-15 лютого. Самі пізні приморозки в повітрі спостерігаються на початку березня.

Сума річних опадів на даній території становить 450-550 мм. В окремі роки річна кількість опадів сягає 670-784 мм. Опади протягом року розподіляються досить нерівномірно. Найбільше їх у червні-липні (90-

160мм), а найменше у січні-лютому (30-45мм). Середня кількість опадів за вегетаційний період рослин коливається в межах 260-325мм.

Літо тривало 134-138 днів: з кінця першої – початку другої декади травня. Середня температура найтеплішого місяця (серпень) 22,9°C. Для літнього періоду характерні посухи. Шкодочинним фактором також є зливи, які супроводжувалися випадінням граду 2-3 рази на літо. Початок осені спостерігається у кінці вересня. Перехід температури через 5°C у бік зменшення припадає на середину листопада. Осінь на початку суха і дуже посушлива, у кінці – напівпосушлива і посушлива. Початок зими відмічають у третій декаді грудня. Зима м'яка, дуже малосніжна або безсніжна. Тривалість зимового періоду складає 65-92 дні.

Весняні місяці усього вегетаційного періоду за середньомісячною температурою повітря були тепліші від багаторічної норми, лише у травні середньодобова температура повітря була на однаковому рівні – 15,4°C. Літні місяці були теплішими від середніх багаторічних даних, так, наприклад, червень був теплішим на 0,6°C; липень - на 0,7°C. Серпень 2023 року відрізнявся особливо спекотною погодою – середньомісячна температура була на 2,8°C вище середньої багаторічної норми (табл. 2.1).

Сума опадів у квітні місяці була значно більше середньобагаторічної норми на 88,6 мм. Упродовж травня місяця сума опадів була на 9,6 мм менше за середньобагаторічну. За сумою опадів у літні місяці умови вегетації помідора були не дуже сприятливими. Червень і серпень були посушливими, особливо слід відмітити серпень, коли опадів випало дуже мало, лише в липні кількість опадів перевищувала середньобагаторічні на 24,5 мм.

У вересні спостерігалася помірно-тепла погода із середньомісячною температурою повітря у вересні до 3,9°C вище норми, але з недостатнім волого забезпеченням, опадів було на 56,8 мм менше середньобагаторічних.

Отже, протягом років досліджень ми спостерігали більш-менш оптимальні погодні умови. У 2022 році найбільше випало опадів, 2023 рік – за вологою – сухий і найтепліший, хоч дані по відносній вологості повітря

близькі до середньо багаторічних. Однак протягом вегетації опади випадали досить не рівномірно. У 2022 році найбільше дощів випало у червні, а липень і особливо серпень були посушливі. У 2023 році найбільше опадів випало у червні і найменше у травні. Протягом вегетації середньомісячна температура трохи перевищувала середньо багаторічні дані, а відносна вологість повітря була близька до середньо багаторічної. 2022 рік характеризується надто малою кількістю опадів, особливо у серпні.

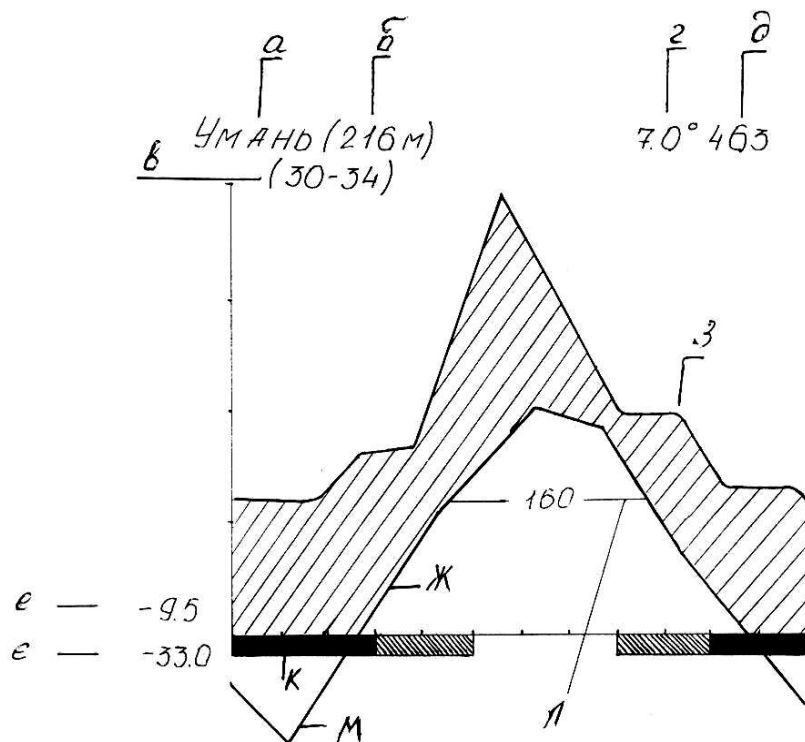


Рис. 2.1. Клімадіаграма м. Умань:

Умовні позначення:

- а - станція;
- б - висота станції над рівнем моря;
- в - кількість років, протягом яких ведеться збір даних (1 - цифра за температурою; 2 - за вологістю);
- г - середня річна температура;
- д - середня кількість опадів (М 1:2), д₁ (М 1:3);
- е - середня денна мінімальна температура холодних місяців;
- є - найнижчі зафіксовані температури;
- ж - крива середньомісячних температур (одна поділка – 10°C);
- з - крива середньої середньомісячної кількості опадів (дна поділка - 20 мм);
- и - посушливий період;
- і - вологий період;
- к – місяці, з середньою температурою менше 0°C;
- л - число днів з середньою температурою вище +10°C;
- м - число днів з середньою температурою вищою -10°C;

1 - степовий (аридний) клімат;
 2 - субтропічний клімат;
 3 - помірний клімат По горизонталі місяці:
 січень – грудень, по вертикалі - шкала показників температури і вологості
 (одна поділлка - 10).

Таким чином, кліматичні умови за роки досліджень були біль-менш сприятливі для вирощування горицвіту весняного у відкритому ґрунті.

Північна межа ареалу *Adonis vernalis* в Україні майже співпадає з межею між Поліссям та Лісостепом. Більша частина ареалу виду приурочена до напіввологої лісостепової зони і лише незначна його частина розміщена в напівзволоженої степовій зоні. Клімат в межах ареалу *Adonis vernalis* змінюється від помірноконтинентального на заході до різкоконтинентального з суворю багатосніжною зимою на сході. В цілому, в межах більшої частини суцільного ареалу виду, клімат характеризується холодною зимою, сухим літом, річною кількістю опадів не більше, ніж 500 мм. Ці риси подібності кліматичних умов різних природних зон чітко прослідковуються на кліматодіаграмі міста Умань (лісостеп/рис.2.1).

D. Lange [29], узагальнивши дані про умови місцезростань *Adonis vernalis*, вказує, що для них характерна відсутність затінення або незначне (не більше 30%) затінення, субконтинентальний або континентальний клімат, сухі ґрунти.

Місцезростання *Adonis vernalis* приурочені до добре дренованих ділянок. В пониженнях та на слабодренованих місцях він не зустрічається [18].

Adonis vernalis надає перевагу теплим, сонячним місцям, де земля починає прогріватись з ранньої весни. Як для ранньовесняної рослини для *Adonis vernalis* важливе значення має забезпеченість ґрунту вологою в період вегетації.

Adonis vernalis добре адаптований до довготривалої сухої та теплої погоди, до високих температур повітря, до невеликої кількості та нерегулярного випадання опадів. Вегетація виду відбувається у весняний

період, коли зволоження ґрунту високе. Цікаво відмітити, що в рівнинній частині України *Adonis vernalis* цвіте в II-III декаді квітня, а в горах Криму в III декаді квітня – I декаді травня, що пов'язано з більш повільним нагріванням повітря в горах весною [11].

Характеристика ґрунту дослідної ділянки. Дослід по вивченню схем посадки горицвіту весняного та її інтродукції проводився на ділянці з чорноземом опідзоленим, що характеризується глибокою та рівномірною гумусованістю. За даними кафедри агрохімії в ґрунті переважають крупні пилюваті часточки – 40-65%, мулисті в межах 17-40% і фізична глина 23-65%. Насиченість основами до 95%. Добре сформований і розвинений гумусний горизонт завтовшки 38-42 см. Щільність ґрунту – 1,2-1,4 г/см² ; вміст гумусу в ґрунті 2-2,6 %; реакція ґрунту слабо кисла, рН = 5,5-6,5; вміст валового азоту – 0,2 %; нітрифікаційна здатність, 26 мг NO₃ на 1 кг ґрунту.

Цей тип ґрунту цілком придатний для вирощування горицвіту весняного.

Значна частина місцезростань *Adonis vernalis* в Україні прурочена до місць приповерхневого залягання карбонатних порід на Волино-Поділлі, в Причорномор'ї, в басейні р.Сіверський Донець та в Кримських горах. Тут вид зростає на карбонатних чорноземах та дерново-карбонатних ґрунтах. Степові угруповання з участю *Adonis vernalis* в Україні трапляються також на типових чорноземах та лучно-чорноземних ґрунтах, на крейдяних, лесових та кам'янистих відслоненнях [11].

2.2. Методика проведення досліджень.

Для дослідження впливу різних схем посадки на ріст і розвиток *Adonis vernalis* L. був закладений дослід на ботанічному розсаднику Уманського національного університету за слідуючою схемою :

Схеми посадки

1 варіант	60см х 25см (18 шт/м ²)
2 варіант	60см х 50см (10 шт/м ²)

3 варіант	45см х 25см (18 шт/м ²)
4 варіант контроль	45см х 50см (10 шт/м ²)

Повторність досліду однократна, у зв'язку з недостатньою кількістю садивного матеріалу, який був завезений з Новоукраїнського району Кіровоградської області і розмножений вегетативним способом шляхом ділення куща на дві-три частини. Варіанти розміщення в один ярус систематичним методом.

В дослідженнях застосовувалися польові та лабораторні методи.

При встановленні онтогенетичних станів особин *Adonis vernalis* використовувалися діагностичні ознаки, виявленні детальними дослідженнями О. П. Пошкурлат [18].

Насіннєве розмноження *Adonis vernalis* проводилося у відповідності з методичними рекомендаціями Т. О. Работнова та І. В. Вайнагія [11]. На площі в 1м² збиралися всі плоди і підраховувалась кількість повноцінних та неповноцінних насінин. Для характеристики насіннєвого розмноження використовували показники потенційної і фактичної насіннєвої продуктивності.

Для встановлення польової схожості насінин *Adonis vernalis* висівали на глибину 1-2 см. на ботанічному розсаднику УНУС відразу після збору насіння.

Продуктивність (урожайність) надземної біомаси *Adonis vernalis* визначали шляхом зважування рослин, зібраних на пробних ділянках. Зважувались лише потенційно придатні для заготівлі дорослі (генеративні) особини. Одержані показники ділились на 5, оскільки вагове співвідношення свіжої трави до сухої в *Adonis vernalis* становить 5:1 і перераховані на площу 1га.

Фенологічні спостереження проводились за фазами:

- розгортання листя – листові пластинки приймала властиву їй форму, але не досягала ще нормального розміру. Дуже часто ця фаза співпадає з початком інтенсивного росту вегетативних органів.

- поява бутонів (бутонізація) – бутони помітні неозброєним оком.
- початок цвітіння – розпускання перших квіток, збігається з датою, коли розпускаються 5-10 % квіток.
- масове цвітіння – розпускання квіток більше ніж у половини рослин.
- кінець цвітіння – дата, коли відцвіло до 90% квіток, спостерігається всихання та обпадання останніх квіток.
- зав'язування плодів – плоди стають помітні, але ще не досягли зрілого стану.
- плоди дозріли – починається осипання.
- початок відмирання листя – при з'явленні першого типового осіннього забарвлення або засихання листя. Початок цієї фази не свідчить, що в цей час закінчується вегетація рослин.
- закінчення вегетації – повне відмирання надземної частини.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ІНТРОДУКЦІЇ ТА ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ГОРИЦВІТУ ВЕСНЯНОГО

3.1. Інтродукція горицвіту весняного в умовах ботанічного розсадника УНУС.

Основний напрямок наших досліджень – це введення горицвіту в культуру і визначення продуктивності надземної біомаси при різних схемах посадки. Дослід закладений на весні 2022 року. Рослини були завезені в генеративному стані із Новоукраїнського району Кіровоградської області. Рослини посаджені за різними схемами: 60×25 , 60×50 , 45×25 , 45×50 .

В даний час на розсаднику знаходиться 56 рослин і крім того 8 рослин – в інших екологічних умовах. Всі вони генеративні особини, за якими ведуться фенологічні спостереження.

Один із засобів збагачення асортименту культурної флори, отримання у великих кількостях рослинної сировини, лікарських та духмяних речовин для різноманітних галузей народного господарства – інтродукція нових видів і форм рослин.

Інтродукція корисних рослин, в тому числі лікарських, як з місцевої природної флори, так із інших регіонів набуває все більш важливе значення у зв'язку з швидким скороченням запасів природних ділянок. Окрім того, інтродукція є проміжною ланкою при створенні промислових плантацій найбільш цінних для народного господарства рослин [28].

Питання інтродукції лікарських рослин, їх всебічного вивчення і впровадження у виробництво є в даний час актуальним для народного господарства. При інтродукції в культуру вводять рослини як вітчизняні, так і із іноземної дикої флори.

Великий інтерес при інтродукції складають потенційні можливості біологічної та хімічної продуктивності рослин та ступінь їх реалізації. Знання цього дає можливість пояснити закономірність наростання фітомаси та синтез біологічно-активних речовин. Одночасно вони дозволяють встановити оптимальний вік, фазу розвитку та органи рослин, що дають найвищі врожаї

фітомаси з високим вмістом біологічно-активних речовин, щоб рекомендувати строки заготівлі сировини і отримати цінну сировину по вмісту в ній лікарської речовини [1,22].

Матеріали, розглянуті в даній роботі по різних питанням інтродукції рослин, мають велике значення для подальшого розвитку наукових досліджень з проблем інтродукції і акліматизації рослин.

Кінцева мета інтродукції – впровадження цінних рослин в практику народного господарства.

Можливості інтродукції різних трав'янистих рослин дуже широке. Якщо говорити про інтродукцію горицвіту весняного то вона відбувається в різних зонах, в місцевостях з різко відмінними кліматичними умовами. Середньорічні температури повітря в окремих місцевостях можуть значно коливатися і в достатньо широких межах, від 3,6 до 12,6° С. Безморозний період теж значно коливається, рослини ростуть на різних ґрунтах.

Результативність інтродукції трав'янистих рослин в значній мірі залежить і може бути підвищена шляхом застосування високої агротехніки, простих способів зимового захисту.

Досвід інтродукції показує, що при вирощуванні *Adonis vernalis* в ботанічних садах насіннєве розмноження відбувається дуже повільно. Вид розмножують в основному вегетативно [14].

При вивченні інтродукції горицвіту весняного в умовах ботанічного розсадника УНУС, досліджувалися 3 - річні рослини горицвіту розміщені на відкритій сонячній ділянці, в екологічно вирівняних умовах, без застосування добрив та поливу. Фази онтогенезу горицвіту весняного вивчалися у циклі вегетативного і генеративного стану рослин. (табл.3.1.)

Таблиця 3.1.

Фази онтогенезу при інтродукції *Adonis vernalis*. L

Фази розвитку	2021 р.	2022 р.	2023 р.
Цикл генеративного стану			
Поява генеративних бруньок	02.04	04.04	06.04
Початок цвітіння	10.04	11.04	13.04
Масове цвітіння	21.04	18.04	25.04
Кінець цвітіння	03.05	06.05	08.05
Зав'язування плодів	02.05	08.05	10.05
Дозрівання плодів	18.07	16.07	—
Цикл вегетативного стану			
Початок росту пагонів	02. 04	04.04	07.04
Закінчення росту пагонів	12.07	10.07	—
Початок відмирання пагонів	27.07	28.07	—
Відмирання	29.07	30.07	—
Повторне відростання (з цвітінням окремих рослин)	22.09	Не спостерігалось	—

Спостереження свідчать, що початок вегетації цієї культури за три роки спостережень припадає на першу декаду квітня. Бруньки з'являються також на початку квітня. Початок цвітіння припадає на середину квітня, а масове цвітіння настає на другу декаду квітня і закінчується на початку травня. До середини липня з'являються зрілі плоди.

При вивченні інтродукції важливо визначити як в нових умовах росте і розвивається певна рослина, як наростає фітомаса, тому досліджувалась кількість і довжина пагонів на особину, проекція надземної маси на ґрунту, процент генеративних особин, кількість квітів на особину, середня маса особини, а також урожай сухої сировини. (табл. 3.2.)

Таблиця 3.2

Динаміка середніх показників горицвіту весняного в культурі

Варіанти	Схема дослідів	Висота пагонів			Кількість пагонів на рослину			Проекція надземної маси на ґрунт			Проекція надземної маси на ґрунт			Кількість квітів на особину			Маса особини, г			Урожай сухої сировини г/м ²		
		2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023	2021	2022	2023
I	60×25	10,3	11,4	13,8	5	4	6	0,5	0,6	0,7	—	29,1	—	0,4	0,5	—	8,9	14,1	15,0	17,8	2,82	3,01
II	60×50	11,8	12,1	14,0	3	5	7	1,4	1,0	1,2	36,1	33,9	36,6	0,5	0,6	0,7	15,3	16,8	17,4	3,06	3,36	3,49
III	45×25	15,5	16,0	17,2	9	8	10	4,0	4,5	4,6	70,4	74,9	75,0	2,5	2,9	3,1	36,4	41,4	37,8	7,28	8,28	7,56
IV	45×50	15,0	16,2	16,8	7	6	8	4,1	3,8	4,0	85,6	81,9	94,5	2,0	2,3	2,5	22,6	23,9	25,5	4,52	4,78	5,10

З наведених в таблиці даних видно, що найменша висота рослин була при схемі посадки 60×25 . різниця між варіантами дослідів спостерігалася протягом всієї вегетації. Причому, вона збільшувалась відповідно з ростом рослин горицвіту. А найбільша висота рослин у 2023 році при схемі посадки 45×25 .

Кількість пагонів на рослину була найкраща у 2021 – 2023 роках при схемі посадки 45×25 .

Також слід відмітити, що кількість квітів на особину та маса особин була найбільшою у 2023 році при схемі посадки 45×25 , а найменшою у 2021 році при схемі посадки 60×25 .

Виходячи з площі проекції надземної маси на поверхню ґрунту (в трьох річному віці) і, враховуючи збільшення цього показника в майбутньому, можна рекомендувати схему посадки 45×25 .

Як бачимо, даний вид добре росте, розвивається, квітує, дає насіння. За даними спостереженнями можна зробити висновок, що культура *Adonis vernalis* в умовах ботанічного розсадника УНУС може бути рекомендована для введення в культуру.

Робота по вивченню інтродукції горицвіту весняного дасть змогу поповнити перелік лікарських рослин, які можна вирощувати в нашій зоні.

Можна сміливо і з упевненістю сказати, що наша маленька плантація має важливе значення, бо в Україні на даний час вже не існує жодної.

3.2. Етапи онтогенезу горицвіту весняного

Для вдалого вирішення проблеми інтродукції рослин та вивчення поведінки горицвіту весняного в умовах культури і визначення його потенційних можливостей було вивчено життєвий цикл рослини і визначені діагностичні ознаки станів онтогенезу [11, 18].

В життєвому циклі *Adonis vernalis* виділяють такі періоди та етапи :

1. латентний період;
2. віргінільний період, який включає 3 етапи : етап сходів, ювенільний та іматурний;
3. генеративний період, який включає в себе етапи висхідного, максимального та низхідного розвитку;
4. сенільний період.

Латентний період *Adonis vernalis* переживає в стані плодиків-горішків. Тривалість цього періоду – від кількох тижнів до одного року. Період спокою становить 60-70 днів.

Віргінільний період. Етап сходів. Проростання надземне. Сім'ядолі вузькі, притиснуті одна до одної. Згодом вони набувають овальної або круглої форми. Проростання розміщені лише на нижніх сторонах сім'ядолей. Мезофіл не диференційований. Піхва сім'ядолей зростається в трубку, на дні якої знаходиться термінальна брунька та пазушні бруньки сім'ядолей. На нижньому вузлі епикотилію розміщений лусковидний листок. Перший асиміляційний листок розміщений на верхньому вузлі епикотилію, має черешок 20-25 см. з розширеною піхвою. Пластинка листка тричі пальчасто розсічена. Довжина гіпокотилію – 1 - 10 мм, довжина головного кореня, який несе кілька бічних коренів – 8 - 10 см. В стадії сходів рослини залишаються на зиму. Перехід до ювенільного етапу відбувається весною. Тривалість етапу сходів – до 5 місяців.

Ювенільний етап. Ювенільний рослини характеризується нерозгалуженим пагоном, довжина якого – 4-20 см., циліндричним нерозгалуженим кореневищем та стрижневою кореневою системою. Перший пагін є дициклічним, оскільки термінальна брунька проростає ще в стані сходів, утворюючи перший справжній листок. Перший довгочерешковий листок відмирає. Вище від нього на пагоні утворюється дві піхвовидні луски. Ще вище – чотири сидячі асиміляційні листки, розміри яких збільшуються акропетально. Міжвузля пагона видовжені, особливо два перші, які досягають довжини 3-4 мм. Після утворення 5-6 міжвузля ріст до деякого

часу припиняється. Другий період росту наступає в кінці травня або на початок червня. За цей час з'являється кілька нових міжвузлів, довжина яких 3-4 мм. та кілька асиміляційних листків. Розміри яких збільшуються акропетально. В пазухах нижніх лусок формуються бруньки відновлення. Вище на осі розміщуються великі міжвузля, довжина яких досягає кількох міліметрів. В нижній частині епикотилія та на сім'ядольному вузлі на другому році життя виникають бруньки, які залишаються сплячими. На третьому році життя надземний пагін розвивається із найбільшої пазушної бруньки. Таким чином, моноподіальне наростання пагона змінюється симподіальним.

Пагони ювенільних рослин можуть досягати висоти 20 см. В деяких особин головний корінь відмирає і починає формуватись кореневище. За числом резидів, які його утворюють можна визначити календарний вік рослини, який в природних умовах становить від 3 до 20 років. В культурі частина особин вже на третьому році життя утворює осі другого порядку і переходить до іматурного стану.

Іматурний етап або власне віргінільний. Рослини на цьому етапі (рис. 5.) відрізняються від ювенільних рослин за способом галуження. На головній осі пагона (вісь першого порядку) з'являються бокові пагони (осі другого порядку). Осі першого порядку можуть досягати 20-23 см. Осі другого порядку спочатку коротші від головної, але з часом переростають її і з'являються осі третього порядку. Найбільші листки розміщуються в середній частині осей першого порядку. Дольки листків ширші, ніж в листків дорослих рослин. Під кінець віргінільного періоду відбувається відмирання первинної кореневої системи. В умовах культури це відбувається на 4-5 році життя, в природі – на 10-15 році, а в окремих особин – на 10-20 році життя. Ми розрізняємо в цьому періоді групу віргінільних рослин, які мають бокові пагони (осі другого порядку), що відходять безпосередньо від головної осі, та групу іматурних рослин, які характеризуються наявністю осей другого та третього порядку.

Генеративний період етап висхідного розвитку. Перша квітка з'являється на осі першого порядку. Найчастіше вона характеризується недорозвиненими тичинками та маточками. В молодих генеративних особин збільшується число осей другого та третього порядків. На головній осі зменшується кількість асиміляційних листків. Функція асиміляції переміщується на бокові пагони. Кореневища потовщені. Абсолютний вік генеративних особин в природі – 20-30 років. Тривалість висхідного етапу розвитку в генеративному періоді, в середньому, становить 10-15 років.

Етап максимального розвитку приблизно відповідає календарному віку 40-50 років. Особина складається з 12-15, інколи до 20 пагонів. Окремі пагони мають по 7 осей другого порядку, на яких розвивається по 4-5 пагонів третього порядку. Інколи наявні пагони четвертого порядку. Кореневища розгалужені.

Етап низхідного розвитку характеризується розпадом кореневищ, що спричиняє спад розвитку особин. Спочатку зменшується висота пагонів та кількість осей третього порядку, які пізніше повністю зникають. Біля основи головного пагона залишається велика кількість бруньок, які не утворюють пагонів. Зменшується кількість квіток.

Сенільний період. Коли припиняється утворення генеративних органів, рослини переходять до сенільного стану. Відбувається партикуляція клонів. Пагони характеризуються низькорослістю [30].

Таким чином, великий життєвий цикл *Adonis vernalis* є повночленим.

3.3. Особливості насіннєвого та вегетативного розмноження

***Adonis vernalis* L.**

Єдиним способом самопідтримки чисельності популяцій *Adonis vernalis* є насіннєве розмноження, оскільки вегетативне розмноження виду в природі не відбувається [15].

Кримський міжнародний інститут нетрадиційного рослинництва, екології та здоров'я, [28] розташований у м. Сімферополь, рекомендує

проводити посів весною якомога раніше, не дивлячись на потребу у високій температурі для проростання насіння. Бажано, щоб насіння піддалось дії ґрунтової вологи, оскільки воно має тверду оболонку. Насіння при набуваннях ослизнюється і навколо нього утворюється драглевидна маса, що слугує для насіння джерелом поживи і вологи та захищає його від несприятливих впливів. При нестачі вологи в цей період набування насіння підсихає і впадає у вторинний спокій, з якого його вивести значно важче ніж до набування. Відмічені випадки, коли при весняному посіві внаслідок недостатньої вологості ґрунту поява сходів затримується на 3 місяці і навіть до весни наступного року [16]. При очікуванні посухи весною прискорюючи дію на з'явлення сходів виявляє стратифікація насіння, яку проводять шляхом витримання їх перед посівом протягом 10-15 днів при температурі оточуючого середовища 2-3°C в суміші з вологим піском (при співвідношенні насіння і піску 1 : 1). В зонах недостатнього зволоження кращими строками посіву є підзимні, в кінці листопада, протягом зими насіння проходить природну стратифікацію і сходи з'являються через 3-4 тижні після сходу снігу [4].

При вирощуванні тієї чи іншої культури необхідно знати який спосіб краще застосувати, посів насіння чи розсади. При розсадному вирощуванні рослини висаджують на удобрені ділянки в розміщенні 45×25 см. В своїх дослідженнях нам прийшлося застосовувати різні способи посіву: після збору насіння, після стратифікації, після замочування, після витримки на наступний рік на різну глибину.

Вивчаючи ефективність насінневого розмноження горицвіту весняного ми визначили, що проростання насіння відбувається вже із середини серпня до 20-х чисел вересня, і лише зрідка навесні. Найкраще висівати насіння відразу після збору, тому що воно швидко втрачає схожість. Насіння, яке зароблене на глибину 3-5 см., дало процент схожості 1-1,5, а те, що висіяне на глибину 1 см. – 6%.

Треба відмітити, що із 500 висіяних насінин зійшло лише 128. Порушення процесів визрівання, отримання насіння з низькою енергією проростання і схожістю, в цілому мало життєздатного насіння, можна нерідко спостерігати серед дикої і культурної рослинності. Сприятливою для проростання насіння *Adonis vernalis* є дощова погода в липні-серпні. Відсутність дощів приводить до висихання насіння на поверхні ґрунту та в його верхньому шарі. При вирощуванні виду в культурі зволоження ґрунту забезпечувалось інтенсивним поливом. Під час проведення наших спостережень опадів було достатньо.

Насіння *Adonis vernalis* – відносно важке. Маса 1000 насіння становить 9,8-9,9 г. [11,15] В зв'язку з цим насіння не поширюється на великі віддалі. Тому захоплення нових територій ценопопуляціями *Adonis vernalis* відбувається дуже повільно. Агентами розповсюдження насіння *Adonis vernalis* в ценозах є мурашки [13], яких приваблюють елайосоми. Розповсюдження плодів мурашками обмежено невеликими дистанціями та не великим проміжком часу опадання плодів. Таким чином, діяльність мурашок сприяє розповсюдженню насіння *Adonis vernalis* сприятливі для його проростання насіння. Однак, ця діяльність не є широкомасштабною. Багато насіння мурашки переносять глибоко в ґрунт, звідки воно не проростає.

Вивчення біометричних показників насіння рослин показало, що його довжина становить 0,34-0,51 см, ширина 0,25-0,43 см. Маса 1000 штук насіння варіює від 8,7 до 15,0 грам.

У лабораторних умовах насіння адонісу (термін зберігання 10 місяців) при пророщуванні в чашках Петрі на зволоженому фільтрувальному папері в термостаті без світла (22°C) не проростає. Обробка насіння, перед закладкою на пророщування, розчинами гіберелової кислоти (концентрація 200 мг/л, експозиція 48 год) та екосила (концентрація 0,02% за д. в., експозиція 1 год), а також замочування насіння у воді (експозиція 24 ч) за аналогічних умов пророщування не дала позитивних результатів - насіння не проросло.

В умовах культури рослини розмножують насіннєвим та вегетативним способами.

При літньому посіві насіння (червень, липень, серпень) у ґрунт їх проростання спостерігається на 46-85 добу. Насіння горицвіту мало низьку ґрунтову схожість від 20 до 36%. Спостерігалася загибель сіянців у рік їх появи (від 5 до 40%), і у наступному вегетаційному періоді.

При вивченні насіннєвого способу розмноження поява проростків горицвіту (посів насіння у II декаді серпня) спостерігалася через 120–158 діб після їх сівби. Посів насіння у вересні та листопаді місяці не дав позитивних результатів, насіння не проросло.

При насіннєвому способі розмноження молоді рослини горицвіту характеризуються повільним проростанням та розвитком. У 1-й рік життя у горицвіту весняного є сім'ядолі, а залежно від терміну сівби один-два справжні листки. У такому стані вони зберігаються до зими та йдуть під сніг. На 2-му році життя рослини формують по одному надземному пагону заввишки до 4,5 см.

У рослин 3-го року життя починається розгалуження вегетативного пагона. До кінця вегетації рослини горицвіту досягають висоти трохи більше 16,0 см.

Починаючи з 4-го року життя, у рослин розвиваються генеративні пагони. У III декаді березня особини вступають у фазу бутонізації. До кінця вегетаційного періоду рослини досягають висоти 25 см.

Багаторічне вивчення сезонного ритму розвитку горицвіту весняного показало, що в умовах культури рослини проходять повний цикл сезонного розвитку і формують життєздатне насіння. Починаючи з 4-го року життя, всі особини горицвіту щороку цвітуть і плодоносять.

Для горицвіту характерне весняне цвітіння. При розкритті бруньок відновлення спочатку розвивається верхівкова частина пагона - квітка, а тільки потім починають розвиватися розташовані нижче листки. Навесні, після сходу снігу або коли з'являються перші проталини, особини горицвіту,

що у генеративному періоді розвитку, вступають у фазу бутонізації. Вегетативні пагони відростають пізніше. Початок бутонізації припадає на III декаду березня. Найраніше появи бутонів відзначено у III декаді лютого. Зацвітають особини горицвіту у II декаді квітня. Після дозрівання плодів (червень) рослини продовжують вегетувати, а на початку серпня пагони починають жовтіти, засихати і в середині вересня спостерігається їх відмирання. Рослини дають самосів, найбільш рясна поява сходів спостерігалася при мульчуванні ґрунту навколо рослин тирсою.

Крім отримання рослин насіннєвим способом, розмножують адоніс також і вегетативно (розподілом кореневищ). В результаті досліджень встановлено, що найкращим терміном посадки кореневищ є осінь (II декада вересня), коли повністю сформовано бруньки відновлення. Кореневища повинні мати три добре розвинені бруньки відновлення, так як при подальшому культивуванні ці рослини відрізняються найбільшою кількістю вегетативних і генеративних пагонів, ніж поділки, що мають по 1-2 бруньки відновлення.

Таким чином, порівняння наших спостережень з літературними даними свідчить про те, що репродуктивний потенціал *Adonis vernalis* в природних умовах є низьким, що пов'язано із невідповідністю екологічних потреб сходів еколого-ценотичним умовам місцезростань.

В зв'язку з низькою ефективністю насіннєвого розмноження *Adonis vernalis* в природі в його ценопопуляціях переважають правосторонні спектри онтогенетичних станів. Слабкий репродуктивний потенціал виду пов'язаний із невідповідністю екологічних потреб його сходів еколого-ценотичним умовам місцезростань, стає ще більш слабким в зв'язку із інтенсивною заготівлею сировини в період цвітіння та дозрівання насіння *Adonis vernalis*.

РОЗДІЛ 4. ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ADONIS VERNALIS

Горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) — цінна лікарська рослина, включена до Червоної книги України (2009) [26]. Як лікарська сировина до використання дозволена трава (*Adonidis vernalis herba*), зібрана в період цвітіння і до початку обсіпання плодів. У науковій медицині сировину використовують для виробництва кардіотонічних препаратів [8], які застосовуються в основному при відносно легких формах хронічної недостатності кровообігу та рекомендують їх також як засіб, що заспокоює центральну нервову систему при вегетосудинних дистоніях, неврозах та інших захворюваннях, особливо в комбінації із седативними засобами [19].

У гомеопатичній практиці свіжу траву використовують при тиреотоксикозі, першому та другому ступені недостатності кровообігу [24]. Горицвіт входить у мікстуру Бехтерева, рекомендовану при нервово-психічних захворюваннях, при збудженні, алкогольних психозах, епілепсії.

У надземних органах виявлено 25 карденолідів, з яких 10 виділено в індивідуальному стані. У траві основними діючими речовинами є кардіотонічні глікозиди групи карденолідів: похідні строфантину, адонітоксигеніну, адонітоксолу і строфадогеніну. Головні їх — цимарин, К-строфантин-β, адонітоксин, К-строфантозид. Крім глікозидів із трави виділено також 2,6-диметоксихінон, сапонін, фітостерин, спирт адоніт [1].

Як високо декоративна рослина, яка розквітає наприкінці весни, *Adonis vernalis* широко використовується в декоративному садівництві, зокрема в експозиціях гірських садів та степових ділянках.

Adonis vernalis переносе на собі всі недоліки погоди навіть короткострокову метіль. *Adonis vernalis* краще всього розвивається в місцях з добрим дренажем, там, де ґрунт містить кальцій і де її не дуже розрихлюють. *Adonis vernalis* потребує сонячних місць, з родючим, дещо глинистим ґрунтом. На кислих ґрунтах росте погано. На вірно вибраному місці *Adonis vernalis* витримує довго і утворює гарний квітучий кущ, тому при висаджуванні його в ґрунт потрібно передбачити визначений запас простору.

Після квітнування стебло збільшується і утримується так до осені, коли *Adonis vernalis* втрачає свою привабливість.

Основні місця росту в природі: нерозорані схили балок, узлісся і галявини лісів. В окремих місцях утворює однорідні невеликі масиви.

В садах *Adonis vernalis* висаджують у квітниках розбитих у сухих стінок, в міні альпінаріях, альпінаріях, низьких рабатках, на клумбах, на степових частинах.

Adonis vernalis головним чином низькоросла рослина і тому є незамінним при створенні альпінарію. Висаджують адоніси і на альпійських гірках, де їх бажано розміщувати з східної і західної сторони. Особливо цінують в альпінаріях ті види рослин, що знаходяться на шляху зникнення і охороняються законом, а *Adonis vernalis* відноситься до такого виду рослин. Для альпінарію звичайно використовують *Adonis vernalis* і *Adonis amurensis* з великими жовтими квітами, які добре помітні на фоні темної зелені та землі.

Альпінарій добре виглядає тоді, коли рослини в ньому висаджені з урахуванням їх періодів росту і спокою, тобто з таким розрахунком, щоб з весни до осені у ньому цвіли ті чи інші види рослин і при цьому не втрачалась яскравість кольорових комбінацій. *Adonis vernalis* добре гармонує в квітнику з іншими низькорослими рослинами, з нього створюють яскраві ковдри, особливо на відкосах і групи в кам'янистих садибах. Представники роди горицвіт ефектно виглядають на газонах, серед рідких низьких кущів, особливо в поєднанні з низькорослими вічнозеленими рослинами. Гарно виглядають адоніси в композиціях з іншими ранньо - квітучими рослинами – сон-травою, пролісками, рястками, рябчиками, примулами. В якості компонентів в групових посадках можуть бути рекомендовані близькі по екологічним потребам півники, дзвоники, флокси, фіалки та інші багаторічники.

ВИСНОВКИ

1. Горицвіт весняний при вирощуванні в умовах Уманського району добре росте, розвивається, дає пагони з достатньою кількістю листків, проходить повний цикл розвитку з формуванням генеративних органів і утворенням повноцінного насіння.
2. Висота рослин була найбільшою при схемі посадки 45×25 , де перевищення до контролю становило 15,5 та 17,2% в залежності від року спостережень.
3. На ширину і довжину листків горицвіту весняного схеми посадки майже не впливали і ті показники мало змінювались в роки спостережень.
4. Великий життєвий цикл *Adonis vernalis* є повночленим.
5. Розмножений вегетативно (шляхом примусового ділення кореневища) на максимально можливу кількість посаджених одиниць горицвіт весняний успішно росте й розвивається в умовах періодично оброблених дослідних ділянок, що говорить про можливість його успішного культивування.
6. Перші два роки, особини, розмножені вегетативним шляхом, розвиваються відносно повільно і лише на третьому році по більшості основних параметрів перевищують контрольні показники, в той же час дещо поступаються контролю по висоті пагонів і по проценту генеративних особин.
7. Урожайність сухої маси листків горицвіту весняного становила в середньому за 2022-2023 рр. досліджень 3-8 г/м². За спадною схеми посадки розміщувались в такій послідовності: 60×25 , 60×50 , 45×25 , 45×50 .
8. Виходячи із площі проекцій надземної маси на поверхню ґрунту (в трьохрічному віці) і, враховуючи збільшення цього показника в подальшому, можна рекомендувати схему посадки *Adonis vernalis* в культурі 45×25 .

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бутило М. Д., Денисенко С. І., Денисенко І. Л. Лікарські рослини Лісостепу України, їх раціональне використання і збереження. Умань : Уманське ВПП. 2008. 688 с.
2. Вісюліна О. Д. Родина Жовтецеві – Ranunculaceae Juss. *Флора УРСР*. Київ : АН УРСР, 1953. С. 14–152.
3. Гордієнко Н. М., Бондар А. О., Гордієнко Н. І. Інтродуценти в дібровах Полісся та Лісостепу України. Київ: Урожай, 2001. 448 с.
4. Івашин Д. С. До біології та екології *Adonis vernalis*. *Український ботанічний журнал*. 1962. Т. 19, № 4. С. 84–90.
5. Кохно М. А., Кузнецов С. І. Методичні рекомендації щодо добору дерев та кущів для інтродукції в Україні. Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 48с.
6. Кохно М. А. Історія інтродукції деревних рослин в Україні (короткий нарис). Київ: Фітосоціоцентр, 2007. 67 с.
7. Куземко А. А., Ковтонюк А. І. Таксономічна та екологічна структура спонтанної флори Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України. *Автохтонні та інтродуковані рослини*. 2015. Вип. 11. С. 111–120.
8. Лікарські рослини: енциклопедичний довідник / за ред. А. М. Годзінського. Київ: Українська Енциклопедія ім. М. П. Бажана Український виробничо-комерційний центр «Олімп», 1992. 544 с
9. Мамчур Т. В., Чорна Г. А., Парубок М. І., Свистун О. В., Михайлова Н. В. Біля витоків ботанічного розсадника Уманського національного університету садівництва: монографія / за ред. В. П. Карпенка. Умань : Сочінський М. М., 2023. 447 с.
10. Мельник В. І., Парубок М. І. Горицвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) в Україні: монографія. Київ: Фітосоціоцентр, 2004. 164 с.

11. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Київ: Фітосоціоцентр, 2005. 324 с.
12. Мосякін С. Л. Рослини України у Світовому Червоному списку. *Український ботанічний журнал*. 1999. Т. 56, № 1. С. 79–88.
13. Паламар І. Т., Пандерецька Г. Г. Вплив антропогенних факторів на поширення *Adonis vernalis*. *Четверта Міжнародна конференція з медичної ботаніки* : тез. доп. К., 1997. С. 161–163.
14. Парубок М. І. Досвід плантаційного вирощування горицвіту весняного (*Adonis vernalis* L.) в Україні. *Тези наукової конференції / редкол.*: П. Г. Копитко та ін. Умань, 2008. Ч.1. С. 115–117.
15. Парубок М. І., Леонтюк І. Б., Розборська Л. В. Систематичне положення та насіннева продуктивність *Adonis vernalis* L. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: Біологія*. 2022. Т. 82, № 4. С. 56–65.
16. Парубок М. І., Мамчур Т. В. Інтродукція *Adonis vernalis* L. в ботанічних садах, розсадниках та його охорона *ex situ*. *Інтродукція рослин: сучасний стан, проблеми та перспективи* : матеріали Міжнар. наук. конф., Харків, 14-17 трав. 2019. Харків : Колегіум, 2019. С. 299–305.
17. Парубок М. І., Мамчур Т. В., Свистун О. В. Інтродукція рідкісних та зникаючих деревних і чагарникових рослин в ботанічному розсаднику Уманського національного університету садівництва та перспективи використання їх в озелененні. *Вісник Уманського НУС*. Вип. № 1. Умань, 2014. С. 96–102.
18. Пошкурлат А. П. Рід горицвіт – *Adonis* L. Систематика. Розповсюдження. Біологія. Київ, 2000. 200 с.
19. Сафонов М. М. Повний атлас лікарських рослин. Тернопіль : Навчальна книга-Богдан, 2011. 384 с.

- 20.Свистун О. В. Колекційний розсадник Уманського ДАУ і його роль у вивченні курсів ботаніки та ботаніки лікарських рослин. *Біорізноманіття: теорія, практика та методичні аспекти вивчення в загальносвітній та вищій школі (присвячується 120-річчю від дня народження М. І. Вавилова)* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. – Полтава, 2008. С. 309–311.
- 21.Свистун О. В., Мамчур Т. В., Парубок М. І. Колекційний розсадник Уманського НУС і його роль у підготовці фахівців садово-паркового господарства. *Агробіологія* : зб. наук. пр. Білоцерківського НАУ Агробіологія. Вип. 8 (94). Біла Церква, 2012. С. 13–15.
- 22.Сікура Й. Й., Капустян В. В. Інтродукція рослин (її значення для розвитку цивілізації, ботанічної науки та збереження біорізноманіття рослинного світу). Київ : Фітосоціоцентр, 2003. 280 с.
- 23.Смик Г. К. Корисні та рідкісні рослини України : словник-довідник народних назв. Київ : Українська Радянська Енциклопедія імені М.П. Бажана, 1991. 416 с.
- 24.Ступакова Є. П. Рослини роду горицвіт та конвалія – джерело біологічно активних речовин для створення препаратів : автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук. Харків, 1997. 25 с.
- 25.Тахтаджян А. Л. Система магноліофітів. Л. : Наука, 1987. 439 с.
- 26.Червона книга України. Рослинний світ / М-во охорони навколишнього природного середовища України, НАН України ; за ред. Я. П. Дідуха. Київ : Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
- 27.Чорна Г. А. Біологічна номенклатура : практикум. Умань : ПП Жовтий О.О., 2013. 46 с.
- 28.Шеляг-Сосонко Ю. Р., Дідух Я. П. Поширення горицвіту весняного (*Adonis vernalis* L.) в Кримській області та запаси його сировини. *Біологічні особливості корисних рослин природної флори в зв'язку з їх інтродукцією*. Київ : Наукова думка, 1988. С. 73–77.

29. Lange D. Conservation and sustainable use of *Adonis vernalis*, a Medicinal Plant in International Trade. Plant Species Conservation : monographs. Bonn Federal Agency for Nature Conservation, 2004. 88 p.
30. Mosyakin, S. L., Fedoronchuk, M. M. Vascular plants of Ukraine. A nomenclatural checklist. Kiev : Institute of Botany National Academy of Sciences of Ukraine, 1999. 345 p. DOI: 10.13140/2.1.2985.0409.

Додатки

Додаток А



Сходи *Adonis vernalis* на ботанічному розсаднику УНУС.
(Кінець жовтня 2022 року)

Додаток Б



Квітка *Adonis vernalis* L.

Додаток В



Рис. 2. Плід та плодик *Adonis vernalis*:
а) плід;
б) плодик.

Плід та плодик *Adonis vernalis* L.

Додаток Г



Генеративний стан *Adonis vernalis* L.



Додаток Д



Рис.5. Етапи онтогенезу *Adonis vernalis*.
 pl - сходи; j - ювенільна рослина; v - віргінільна
 рослина; i - іматурна рослина; g - генеративна
 рослина.

Етапи онтогенезу *Adonis vernalis* L.

Додаток Е



Adonis vernalis L. на ботанічному розсаднику УНУС





Adonis vernalis L. на ботанічному розсаднику УНУС