

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра загальної екології

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Алексейчук Ольга Миколаївна
(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача вищої освіти)

УДК: 631:504
(індекс)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Еколого-біологічні особливості деревних рослин при інтродукції
в Житомирській області**

101 – екологія
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістра

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

О. М. Алексейчук
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Світельський Микола Михайлович
(прізвище, ім'я, по-батькові)
кандидат сільськогосподарських наук, доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2020

ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології

Кафедра загальної екології

Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри
загальної екології доктор
біологічних наук, доцент
Котюк Л.А.

«___» грудня 2020 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Алексейчук Ольги Миколаївни

(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача вищої освіти в родовому відмінку)

101 – екологія

1.Тема кваліфікаційної роботи: «Еколого-біологічні особливості деревних рослин при інтродукції в Житомирській області» затверджена наказом № 1395 ст. від «09» листопада 2020 р.

2.Термін подання роботи «01» грудня 2020 р.

3.Предмет дослідження: *вивчення перспективних видів деревних рослин для озеленення Житомирської області, практичне використання їх в господарській діяльності.*

4.Об'єкт дослідження: *колекційний матеріал дендрарію ботанічного саду ПНУ, сезонний ритм росту і розвитку рослин в культурі.*

5.Методи

дослідження _____

6.Інформаційна база дослідження _____

7.Зміст роботи (перелік питань, які потрібно було розробити)_____

8.Перелік графічного матеріалу_____

9.Дата видачі завдання «06» вересня 2019 р.

Керівник роботи _____ Світельський Микола Михайлович
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Завдання прийняла

до виконання _____ Алексейчук Ольга Миколаївна
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	Примітки
1.	Виконання аналітичного огляду фахової літератури та обґрунтування обраного напряму досліджень	Вересень 2019– грудень 2019 р.	Виконано
2.	Розроблення програми досліджень, календарного плану їх виконання та освоєння методики проведення досліджень	Січень – березень 2020 р	Виконано
3.	Виконання практичної частини роботи	Протягом 2019 – 2020 рр.	Виконано
4.	Аналіз, узагальнення та інтерпретація одержаних експериментальних даних	Жовтень - листопад 2020 р.	Виконано
5.	Написання дипломної роботи та підготовка до її захисту	Грудень 2020 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти _____ Алексейчук Ольга Миколаївна
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник роботи _____ Світельський Микола Михайлович
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

«___» грудня 2020 р.

АНОТАЦІЯ

Алексейчук О. М. Еколого-біологічні особливості деревних рослин при інтродукції в Житомирській області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 101 – екологія. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Зміст анотації: кваліфікаційна робота розкриває питання особливості росту і розвитку місцевих та інтродукованих видів рослин по стійкості їх до комплексу несприятливих чинників і перспективність використання в озелененні, лісовому господарстві, плідівництві та медицині.

Ключові слова: деревні рослини, ріст і розвиток, озеленення, інтродуценти, різновиди, сорти, зелені насадження, інтродукційні дослідження.

ANOTATION

Aliksieichuk O. M. Ecological and biological features of woody plants during introduction in Zhytomyr region. - Manuscript qualification work.

Qualification work for the master's degree in specialty 101 - ecology. - Polissia National University, Zhytomyr, 2020.

Summary of the abstract: qualification work reveals the peculiarities of growth and development of local and introduced plant species in terms of their resistance to a set of adverse factors and the prospects for use in landscaping, forestry, horticulture and medicine.

Key words: woody plants, growth and development, landscaping, introducers, varieties, varieties, greenery, introductory research.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ (огляд літератури)	11
1.1. Дослідження дерев і чагарників при інтродукції	11
1.2. Роль ботанічних садів України в збереженні біорізноманіття вітчизняної флори	12
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	14
2.1. Природно-кліматичні умови Житомирської області	14
2.2. Об'єкти і методи досліджень	16
РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ІНТРОДУЦЕНТІВ	21
3.1. Життєві форми деревних інтродуцентів	21
3.2. Таксономічний аналіз деревних інтродуцентів дендрарію	22
3.3. Аналіз структури видового складу вивчених інтродуцентів	22
3.4. Сезонна ритміка розвитку інтродуцентів	26
3.5. Розподіл рослин за здатністю до розселення	30
ВИСНОВКИ	33
ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ	34
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	35
ДОДАТКИ	41

ВСТУП

В умовах Житомирської області можуть успішно зростати понад тисячу деревних видів з урахуванням їх форм, різновидів, сортів. Для введення в культуру необхідний критичний аналіз асортименту видів, які використовуються для озеленення та інтродуцентів з різних ботанікогеографічних регіонів з урахуванням їх життєвого стану та стійкості в сучасній екологічній обстановці міста і області. На даний момент переважаючими породами у місті Житомирі є: пірамідальні тополі різного гібридного походження, липа дрібнолиста, липа широколиста, каштан кінський, клен ясенелистий, клен гостролистий, клен польовий, ясен зелений, тополя чорна, тополя бальзамічна, в'яз гладкий, в'яз шорсткий, в'яз дрібностний, акація біла, горобина звичайна, туя західна, біота східна, ялина колюча і звичайна, бузок звичайний, таволга верболиста, акація жовта, жимолость звичайна і татарська, бирючина звичайна. Більш обмежено зустрічаються: явір, псевдотсуга, ялівець звичайний і козацький, форзиція та вейгела, верба біла і ламка, тополя біла, поодиначо можна зустріти представників інших порід.

Ботанічний сад Поліського національного університету у м. Житомирі створений з метою вивчення та впровадження інтродуцентів у Житомирській області. Матеріали досліджень на базі ботанічного саду стає основою 4-х докторських і близько 30 кандидатських дисертацій.

В. І. Дубовий (доктор сільськогосподарських наук) займається дослідженням озимих зернових культур на морозо- та зимостійкість з подальшим розмноженням рослин, що виявили найкращі якісні показники. Л. А. Котюк - доктор біологічних наук, досліджує агротехнічні та фізіологічні параметри надзвичайно цікавих пряно ароматичних рослин – гісопу лікарського, котовника козацького, змієголовника молдавського, чаберу садового, шавлії лікарської, лафанту ганусового, лаванди лікарської, монарди двійчастої, монарди лимонної і має багатогектарні виробничі посіви

цих рослин у господарствах Житомирської області. Доцент Т. М. Іванюк поповнює створену дослідниками колекцію деревних та кущових рослин, серед яких чимало рідкісних і цінних видів: тюльпанове дерево, кунінгамія, кипарисовик Лавсана, гібіскус, родендрон китайський тощо [6].

Вивчення інтродуцентів необхідно також і з метою збереження місцевої флори, щоб переселені рослини не виявилися небезпечними бур'янами, які нерідко витісняють аборигенні види. Наприклад, в Австралії з 904 видів рослин 111 є злісними бур'янами, з них 43 види занесені на континент як культивовані. В області широко поширилися і перетворилися в лісові бур'яни ясен зелений, клен ясенелистий, карагана дерев'яниста. Тому інтродуценти неприпустимо бездумно вводити в лісові культури, при лісових екосистемах, інакше корінні породи дерев і чагарників можуть опинитися на межі зникнення. У даний час у нас в лісах по області дуже широко використовують в лісових культурах дуб червоний, який відрізняється від дуба звичайного швидким зростанням, що надалі може призвести до витіснення цінного в господарських цілях місцевого виду. Лісові господарства використовують дуб червоний через брак робочої сили, так як вирощування дуба черешчатого, вимагає додаткових витрат по догляду за ним. В першу чергу інтродуковані рослини необхідно використовувати при ботанічних садах в колекціях, в озелененні, а також на непридатних для сільськогосподарської діяльності землях, де не ростуть місцеві деревні рослини.

До теперішнього моменту питанням інтродукції присвячені роботи Г.Ф. Морозова (1931), Б.М. Козо-Полянського (1921, 1925, 1927, 1931), П.Л. Смирнова (1923), С.І. Машкіна (1939, 1952), С.С. Левицького (1957, 1959). Результати проведеного дослідження дозволять науково обґрунтувати асортимент деревних рослин для озеленення Житомирської області і дати рекомендації по їх використанню.

Об'єкт досліджень. Колекційний матеріал дендрарію ботанічного саду

ПНУ, сезонний ритм росту и розвитку рослин в культурі.

Предмет досліджень. Вивчення перспективних видів деревних рослин для озеленення Житомирської області, практичне використання їх в господарській діяльності.

Актуальність дослідження. Зелені насадження в умовах міського середовища є одним з найбільш ефективних і економічних засобів підвищення комфортності і якості середовища життя громадян. У даний час збільшується кількість зелених насаджень в м. Житомирі, а також зростають вимоги до асортименту деревних рослин. Екологічна ефективність насаджень залежить від розвитку інтродукційних досліджень, які сприяють підвищенню якості робіт з озеленення за рахунок створення стійких і високодекоративних видів рослин.

Мета і завдання роботи. Виявити перспективні види деревних рослин для збагачення дендрофлори Житомирської області та обґрунтувати практичне використання їх в різній господарській діяльності.

Для вирішення даної проблеми були визначені наступні завдання:

- оцінити колекційний матеріал, що росте в дендрарії ботанічного саду ПНУ, для збагачення Житомирської області новими видами;
- вивчити сезонний ритм росту і розвитку рослин в культурі;
- виявити перспективні в культурі деревні рослини, на основі інтегральної шкали;
- розробити науково-обґрунтований асортимент рослин для впровадження в Житомирській області.

Наукова новизна. В умовах Житомирської області та в місті проведена оцінка характеру росту і розвитку місцевих і інтродукованих видів по стійкості їх до комплексу несприятливих факторів і перспективність використання в озелененні, лісовому господарстві, плідівництві та медицині. Детально досліджено 260 видів деревних рослин з різних еколого-географічних зон, причому з них 105 видів рослин, раніше не вивчених на

території області.

Програма досліджень включала наступні питання:

- сезонний ритм розвитку інтродуцентів, визначення хронологічних меж фенологічних груп спостережуваних видів рослин і об'єднання їх в типи сезонного розвитку;

- стійкість рослин до абіотичних і біотичних факторів, здатність до насінневої репродуктивності і розподіл їх за групами перспективності;

- здатність рослин до самостійного розселення і правильне використання їх в різних типах насаджень.

Апробація результатів досліджень. 1. Соломатіна В. Д., Світельський М. М., Никончук Є. В., Алексейчук О. М., Тимченко А. Ю. Бріоіндикація стану лісових екосистем Словечансько-Овруцького кряжу // III Всеукр. наук.-практ. конф. «Водні та наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2020»: Зб. наук праць. – Житомир: Вид-во ЖНАЕУ, 2020. – С. 152-154.

2. Никончук Є. В., Тимченко А. Ю., Алексейчук О. М., Світельський М. М. // Еколого-біологічні особливості накопичення ефірної олії в кореневищах *Valeriana officinalis* L. при застосуванні мінеральних добрив: Біологічні дослідження – 2020: зб. Наук. пр. (XI Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю) – Житомир: Рута, 2020. – С. 418-421.

3. Світельський М. М., Никончук Є. В., Тимченко А. Ю., Алексейчук О. М. Лісові біогеоценози та механізми підтримання їх біологічного різноманіття // Наукові читання: Збірник наукових праць. – Житомир: ЖНАЕУ, 2020. – С.: 59-62 с.

4. Алексейчук О. М. Зоохорія і формування різноманіття лісових біогеоценозів // Екологія. Наука. Практика -2020: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. Конф. – Житомир: ЖНАЕУ, 2020 – С. 3-6.

РОЗДІЛ 1. БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН В УМОВАХ ІНТРОДУКЦІЇ (огляд літератури)

1.1. Дослідження дерев і чагарників при інтродукції.

У зв'язку з повсюдною урбанізацією природа планети з кожним роком змінюється, природні ресурси виснажуються, забруднюється середовище проживання в містах і промислових центрах. По області інтенсивно проводяться вирубки, де в першу чергу вирубуються дерева з коштовною деревиною і користуються на ринку необмеженим попитом (дуб звичайний, ясен звичайний, липа дрібнолиста і вільха чорна). Ліси похижацьки знищуються, відбувається деградація ґрунту, отруюється повітря. Для подолання екологічної кризи необхідний перехід до екологізації економіки та виробництва, до постіндустріальної, екологічно орієнтованої цивілізації [13].

Екологічна ефективність насаджень залежить від розвитку інтродукційних досліджень. Інтродукція рослин, за визначенням, прийнятому Радою ботанічних садів є направленою на конкретну ціль діяльність людини, що несе за собою введення в культуру в даному природно-історичному районі рослин, які раніше в ньому не росли, або перенесення їх в культуру з місцевої природи [31]. З наведеного визначення ясно, що діяльність ботанікаінтродуктора - це активне розширення ареалів видів рослин. Інтродукція спрямована на збагачення культур фітоценозів новими цінними рослинами і збереження генофонду рослинного світу в штучних резерватах, серед яких провідне місце займають ботанічні сади [32]. В даний час в Україні роботу по інтродукції рослин проводять близько 40 науково-виробничих установ - ботанічних і дендрологічних садів, лісових і плодово-ягідних станцій. Їх діяльність координує Рада ботанічних садів.

Успішно проводиться інтродукція в зеленому будівництві, в лісовому

господарстві, в плодівництві і в інших галузях народного господарства. Істотною ланкою в удосконаленні озеленення міст і областей є збагачення, розширення і поліпшення асортименту використовуваних рослин [7, 11,12].

1.2. Роль ботанічних садів України в збереженні біорізноманіття вітчизняної флори.

Успішно впроваджується в Поліссі України дуб червоний. В умовах Полісся України дуб червоний відрізняється високою енергією росту [35], прямоствольністю, в чому значною мірою проявляється його морозостійкість. У будь-який час року він не втрачає декоративності. Великі листи з яскраво окресленими контурами завжди привертають увагу, особливо при поширенні і восени, коли зелене забарвлення змінюється пурпуровим. Він практично стійкий до пошкоджень непарним шовкопрядом [3]. У культурах 1939р. на багатих ґрунтах все таксаційні показники інтродуцента виявилися вищими, ніж у дуба черешчатого. Однією з найбільш поширених і небезпечних хвороб листя та молодих пагонів дуба є борошниста роса, що викликається грибом «*Microsphaera alphitoides*», яка веде до передчасного опадання листя, зниження приросту пагонів, пошкодження їх осінніми заморозками. Надалі ослаблені дерева частіше вражаються гнилями. Дуб червоний до борошнистої роси несприйнятливий, як відзначають дослідники [10]. Судячи з усіх цих властивостей, дуб червоний можна використовувати в озелененні і створювати плантації для промислової заготівлі деревини.

Перспективні в озелененні та медицині господарсько цінні представники родини *Agaliaceae* Juss. Їх все частіше стали рекомендувати для використання в озелененні парків міст України, як лікарські рослини і кормової добавки для підвищення продуктивності сільськогосподарських тварин [24, 42]. Все більше орієнтується практична спрямованість інтродукції деревних рослин на фармацевтичну промисловість. Використання таких корисних рослин, як барбарис, глід, калина, обліпіха, ірга, жимолость та ін., заслуговують велику увагу в практичному

використанні їх в якості лікувальних культур [26]. Успішно проходить інтродукція нових для Житомирської області рослин, таких як смородина американська, яка є перспективною рослиною для озеленення, для харчових і технічних потреб як джерело природних антиоксидантів [47], високу зимостійкість і стійкість до шкідників і хвороб показали дослідження видів червоної смородини [48]. Вивчення особливостей росту і розвитку шовковиці білої в умовах Житомирської області встановили, що місцеві форми перспективні для широкого просування в Поліссі України як плодової і лікарської культури [30]. Інтродукція, вивчення і введення в культуру нетрадиційних садових рослин має велике господарське та економічне значення, сприяючи збільшенню різноманітності харчового раціону людини за рахунок використання плодів з високим вмістом біологічно активних речовин. Так вивчення ритму сезонного розвитку в умовах Полісся України таких цінних в господарському значенні культур як актинідії [28, 4]. і кизил, дозволяють зробити висновок, що ці види цілком придатні для розведення в регіоні. Необхідна подальша інтродукція і господарсько-біологічна оцінка цих видів в Поліссі України з наступним виділенням кращих сортотразків. В даний час інтродукція нових видів рослин дозволяє розширювати асортимент харчового і лікарської сировини рослинного походження, поповнювати фонд плодово-ягідних культур в промисловому виробництві нашої країни. З практики декоративного садівництва відомо, що підбір та розробку рекомендацій по асортименту декоративних рослин, а також вирощування вихідного матеріалу для передачі виробництва вирішують, в першу чергу, ботанічні та дендрологічні сади. Колекції ботанічних садів служать одним з джерел для поповнення різноманітності зелених насаджень. Введення в широку культуру рідкісних і зникаючих видів, що мають важливе практичне значення (лікарське, декоративне і ін.) Може істотно знизити антропогенний вплив на їх популяції. Ботанічні сади України мають реальні можливості зайняти провідне місце в збереженні біорізноманіття вітчизняної флори.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Природно-кліматичні умови Житомирської області.

У помірному поясі північної півкулі між 49° і 51° північної широти розташована Житомирська область. Цим визначається висота Сонця над горизонтом. 21 березня і 23 вересня (у дні рівнодення), коли сонце буває в зеніті над екватором, у Житомирі над горизонтом на 35° піднімається сонце. У день літнього сонцестояння (22 червня) максимальна висота Сонця в Житомирі досягає 58° ; мінімальна висота Сонця оїївдні в день зимового сонцестояння (22 грудня) не досягає і 12° . Завдяки тому, що область витягнута з півночі на південь лише на 2%, різниця висот Сонця у різних частинах області незначна. Сумарна річна сонячна радіація у Житомирі, за багаторічними даними, дорівнює близько 100 ккал. на 1 кв.см.

Клімат Житомирської області помірно-континентальний, зима - м'яка та хмарна, літо – тепле і вологе. Сонячна радіація, форма рельєфу, атмосферна циркуляція – усе це є основою кліматотворення. Також впливає: лісистість та заболоченість, що є основою у формуванні місцевих мікрокліматичних відмін.

Найхолодніший місяць – січень, його середня багаторічна температура становить -6° ; найтепліший – липень ($+17$ $+19^{\circ}$). У Житомирській області середня річна температура повітря становить $+6$ $+7^{\circ}$. У січні та лютому бувають найбільш морозні дні, температура досягає до -30° . Безморозний період становить 150-170 днів. На півночі сума додатніх температур повітря (понад 10) коливається від 2400° , а на півдні до 2600° . Тривалість періоду з середньодобовими температурами вище 0° становить 240-260 днів (Додаток А, рис. 1).

Вегетаційний період (дні з середньою температурою повітря вище 5 (продовжується від другої декади квітня до третьої декади жовтня).

Середні дати весняних заморозків на ґрунті – 5-10 травня, найпізніші

трапляються у першій половині червня. У кінці вересня – на початку жовтня починаються осінні приморозки. Ранні овочі та фруктові дерева є найбільш вразливими до весняних приморозків.

550-600 мм опадів випадає впродовж року на території області (6000 т води на 1 га). Максимум опадів припадає в літні місяці: червень, липень, серпень (40-45 % річної кількості опадів у Поліссі і 55-60 % — у Лісостепу). Влітку досить часто бувають зливи, грози. Лісостепова частина Житомирщини іноді страждає від посух. Сума опадів у період активної вегетації становить 300-350 мм. Позитивний баланс вологості у ґрунті забезпечує нормальний розвиток рослинності, а в окремі роки з прохолодним літом надмірна вологість спричиняє до вимокання зернових, шкодить заготівлі сіна.

На більшості території області сніговий покрив рівномірний (10-30 см) і тримається впродовж 95-110 днів, але є нестійким, у зв'язку з частими відлигами. У цілому він дозволяє захистити озимину від вимерзання і накопичення ґрунтової вологи.

Всю територію області можна поділити на два агрокліматичні райони: північно-західний, до якого входять території Олевського, Лугинського, Ємільчинського і Новоград-Волинського районів і південно-східний район, який включає решту районів області. Останній, порівняно з північно-західним, характеризується вищою сумою активних температур і меншим зволоженням.

Кліматичні умови Житомирської області, в цілому, сприятливі для сільського господарства. Північна поліська частина області характеризується тривалим безморозяним періодом і достатнім зволоженням. Тепле і тривале літо, а також тепла осінь зумовлюють довгий вегетаційний період (190-200) днів, створюють хороші умови для ведення лісового господарства, вирощування картоплі, озимого жита, льону-довгунця на волокно, овочів, ягід, фруктів та різних кормових культур.

Південна — лісостепова частина області має сприятливі агрокліматичні умови, зокрема високу суму ефективних температур і достатнє зволоження для вирощування зернових культур цукрового буряка, овочевих і кормових культур, що сприяє формуванню міцної сировинної бази харчової промисловості і розвитку тваринництва.

Актуальною залишається проблема охорони атмосферного середовища. Особливу тривогу викликають викиди в атмосферу ванадію, свинцю, хлору, бензопірену, бензолу, сірководню, азотної, сірчаної та соляної кислот, фтористих з'єднань. У 1990 році цих речовин викинуто в атмосферу майже 278 тонн. А всього стаціонарними джерелами забруднення в атмосферу області викинуто 84,9 тисяч шкідливих речовин. Вдвічі більше забруднює атмосферу транспорт — близько 180 тисяч тонн.

2.2. Об'єкти і методи досліджень.

Об'єктами досліджень є деревні рослини з різних еколого-географічних зон, культивовані в дендрарії. Посадковий матеріал у вигляді сіянців, саджанців та укорінених живців різного віку і з різних ботанічних садів України і світу. Феноспостереження за рослинами проводились з весни 2019 року.

Вивчено 260 видів деревних рослин, що відносяться до 37 родин та 96 родів. Всі види рослин розміщені по ботаніко-географічним принципом в 6 географічних експозиціях дендрарію, які об'єднують їх за спільністю географічного походження: Східна Азія (Російський Далекий Схід, Корея, Китай, Японія); Північна Азія (весь Сибір, Алтай, Урал); Центральна Азія (Середня Азія, Афганістан, Монголія, Тибет, Західний Китай, Північний Іран); Європа (європейська частина Росії, Середня, Північна і Західна Європа); Кавказ (Північна Африка, Середземномор'ї, Південна Європа, Мала Азія, Західний Іран, Північний Кавказ, Передкавказзя, Закавказзя, Туреччина, Крим); Америка (Північна Америка).

Вивчення сезонного ритму розвитку інтродуцентів. Фенологічні спостереження проводилися за методикою, розробленою співробітниками ГБС АН СРСР М.С. Александрової, Н.Є. Булигіна і ін. [1]. Для кожного виду відзначалися фенофази розвитку генеративних і репродуктивних органів за такими показниками: ПЧ1 початок набрякання бруньок, ПЧ2 розпускання бруньок, Л1 - листочки здалися з бруньок, Л2 - листочки взяли потрібну форму, але не прийняли потрібний розмір, Л3 - форма і розмір нормальні, Л4 - осіннє забарвлення листя, Л5 - початок листопада, Л6 - кінець листопада, Ц1 - зав'язування бутонів, ГР - підростання бутонів, ЦЗ - поява пелюсток віночка, Ц4 - початок цвітіння, Ц5 - кінець цвітіння, Пл1 - зав'язування плоду, Пл2 - «молочна стадія», Пл3 - «воскова стадія», Пл4 - повне дозрівання, РБ1 початок росту пагонів, РБ2 - закінчення росту пагонів, О1 - початок опробковеніння пагонів, О2 - середина опробковенія пагонів, О3 закінчення опробковеніння пагонів.

За початок вегетації прийнята фенофаза ПЧ2 - розпускання бруньок. Ознакою закінчення вегетаційного періоду є фенофаза Л6 - кінець листопада.

Критерієм для визначення фенологічного типу розвитку рослин (ФТР) послужила методика АЛ. Огороднікова (1974).

1. Стійкий (консервативний) ФТР: короткий, інтенсивний, одноразовий ріст пагонів, гарне їх визрівання, одноразове нетривале цвітіння, суворе чергування фаз розвитку, раннє і середнє закінчення вегетації, чітко виражений глибокий і тривалий спокій, слабка реакція на зміни метеорологічних умов, невелика вікова мінливість росту.

2. Динамічний ФТР: характеризується значною залежністю сезонного розвитку від зовнішніх умов. При несприятливому поєднанні екологічних факторів рослини цього типу тривало вегетують. Характеризуються тривалим зростанням пагонів (особливо в молодому віці), нерідко здатністю до повторного цвітіння і плодоношення, коротким періодом глибокого

спокою. показовими вікова мінливість росту пагонів, бурхливий і тривалий в ювенільний період і відносно короткий в генеративний. Зміна термінів росту пагонів та умовами проростання, поступове нерівномірне в межах особини початок виходу бруньок зі стану спокою. Тривалість вегетації сильно змінюється по роках. Часто спостерігаються 2 вегетації в протягом теплого сезону, кожна з яких швидкоплинна і інтенсивна, відокремлена від іншої періодом річного напівспокою.

3. Перехідний ФТР: рослини мають здатність до майже безперервного, невизначено довгого росту пагонів, високою здатністю до вегетативного розмноження. Показово також завжди одноразове цвітіння, приурочене до І половині вегетації. Період глибокого спокою або короткий, або легко переривається.

4. Невизначений ФТР: характеризується непослідовністю і нерідко одночасністю проходження різнойменних фаз розвитку, відсутністю глибокого спокою.

Оцінка зимостійкості. Для оцінки зимостійкості використовувалася п'ятибальна шкала, розроблена співробітниками Ростовського ботанічного саду [21], основою, якої є п'ятибальна шкала морозостійкості Е.Л. Вольфа (1915). Перевагою цієї шкали є врахування не лише стану деревних рослин в різні зими, а й вплив обмерзання на подальший стан рослин: незимостійкі рослини мають 1 бал, вони без захисту обмерзають до поверхні ґрунту або снігу, відновлюються погано, знаходяться у вегетативному стані, недовговічні; 2 бали - рослини слабо зимостійкі, вони систематично всихають або обмерзають одно- і дворічні пагони і квіткові бруньки, рослини в холодні зими обмерзають до поверхні ґрунту або снігу, відновлюються, епізодично можуть цвісти; 3 бали - рослини середньозимостійкі: частина однорічного приросту і квіткових бруньок періодично обмерзає або пошкоджуються скелетні гілки, але вони при цьому добре відновлюються, цвітуть та плодоносять; 4 бали - зимостійкі рослини: тільки верхівки окремих пагонів або в суворі зими частина квіткових

бруньок мають пошкодження; 5 балів - рослини високозимостійкі: не спостерігається пошкоджень.

Двічі за сезон візуально проводилася оцінка зимостійкості: на початку активної вегетації (кінець квітня - початок травня), коли помітні зимові пошкодження, і в середині літа, коли можна встановити ступінь відновлення втрачених частин.

Оцінка ступеня адаптації. Акліматизаційний ефект деревних рослин, інтродукованих в Житомирі, оцінювався окремо за репродуктивними і вегетативними ознаками.

Ступінь адаптації виду визначається як відношення суми фактичних балів до суми максимально можливих балів. Це ставлення названо коефіцієнтом адаптації і виражається формулою:

$$K_A = S_1 / S^* \times 100\%$$

де K_A - коефіцієнт адаптації

S_1 - сума фактичних балів

S^* - сума балів повністю адаптованої рослини.

На основі аналізу показників комплексної оцінки і суми балів використана шкала Огороднікова (1993), де виділено, п'ять груп рослин, що розрізняються ступенем стійкості і життєздатності, а також перспективами використання в масовій культурі (Додаток Б, табл. 1).

Життєві форми і групи росту. Життєві форми рослин визначені за методикою І. Г. Серебрякова (1964), і віднесені до 2 відділів: 1 - деревні (дерева, чагарники, чагарники, деревовидні і чагарникові ліани, рослини-подушки) і 2 - напівдеревні рослини (напівчагарники, напівчагарнички, напівчагарникові і напівкущові ліани).

Групи росту визначені за методикою С. Л. Соколова (1965), де дерева, чагарники і ліани поділені на чотири групи: дерева першої величини (Л) - понад 25 м заввишки, друга (Щ) - від 15 до 25, третя (Л) - від 10 до 15 і четверта (Щ) - нижче 10 м; чагарники першої величини (kl) - вище 3 м, другий (Ю) - від 2 до 3, третьої (Кз) - від до 2, четвертої (К4) - нижче 1 м; ліани першої величини (Щ) - довжина стебла більше 10 м, другої (-112) - від

5 до 10, третьої (Л3) - від 3 до 5, четвертої (Л4) - менш 3 м; напівчагарники і чагарники розділені на 2 групи: напівчагарники першої величини (ПК1) більше 1 м, напівчагарники другої величини (ПК2) - менше 1 м висоти; чагарники першої величини (КМ) - більше 0,25 м, чагарники другої величини (кч2) - до 0,25 м висоти.

Назви таксонів в ранзі родин і частково родів наведені по А. Л. Тахтаджяном (1987), родові і видові назви - по С. К. Черепанову (1995), в деяких випадках, назви дано з різних дендрологічних зведень («Дерева і чагарники СРСР» 1949-1962), А. Rehder (1949), (E. Krussmann (1976-1978). У списку використовувалися найуживаніші в науковій літературі назви рослин.

Дані по фенології рослин оброблені методами математичної статистики за Б. А. Доспеховим (1985) з використанням програмного забезпечення EXCEL.

РОЗДІЛ 3. ОЦІНКА ПЕРСПЕКТИВНОСТІ ІНТРОДУЦЕНТІВ

3.1. Життєві форми деревних інтродуцентів.

Одним з найбільш головних напрямків науково-дослідної діяльності в ботанічному саді, є розробка і вдосконалення методів інтродукції рослин з метою підвищення результативності експериментів щодо цілеспрямованого переносу рослин в умови, в яких вони раніше не виростили, для визначення можливості і доцільності введення їх в культуру. Ефективність рекомендацій по використанню нових деревчагарникових рослин залежить від тривалості спостережень за розвитком інтродуцентів і обґрунтованого вибору тих біологічних показників, які визначають їх стійкість і довговічність.

І. Г. Серебряков (1962) розуміє життєву форму як своєрідний історично сформований в певних умовах зовнішнього середовища габітус (зовнішній вигляд) груп рослин, що виникає в онтогенезі в результаті росту і розвитку, як вираз пристосованості до умов середовища.

Всі колекційні рослини ми розподілили на життєві форми. Дані про кількість деревних рослин різних життєвих форм і груп зростання показують, що найбільшу кількість представлено деревами четвертої величини 15,594, деревами першої величини 15,3 0/0 і чагарниками третьої величини - 18 0/0 (Додаток В, табл. 1).

Співвідношення видів різного географічного походження при підведенні підсумків (Додаток Г, рис. 1) показує, що найбільша частка рослин відмічена в складі експозиції Америки і Східної Азії.

У зв'язку з наведеними даними цілком резонним видається питання про виділення областей, найбільш перспективних в якості джерел залучення матеріалу для подальшої роботи. Найбільш перспективними в інтродукційного відношенні для місцевих умов є регіони з багатою

дендрофлорою (Східна Азія, Америка, Північний Кавказ).

3.2. Таксономічний аналіз деревних інтродуцентів дендрарію.

Проведені дослідження на базі колекції Ботанічного саду дозволили виявити 467 видів, 96 різновидів і 38 сортів та форм деревних рослин, що відносяться до 124 родів, 49 родин (Додаток Г, табл. 1).

Розглянутий асортимент представлений 2 відділами.

Голонасінні представлені 69, покритонасінні 408 видами. Співвідношення хвойних і листяних становить 1 : 6. Отже, основу колекції становлять покритонасінні - листяні деревні рослини.

Найбільший відсоток займають рослини родини Розоцвітих: 27 родів, 135 видів, 4 різновиди, 2 сорти і форми. Провідне місце серед голонасінних рослин займає родина кипарисових, яка включає найбільшу кількість високодекоративних різновидів, що і визначає їх лідируюче місце. Найменша кількість представників виявлена в наступних родинях: гінкгові 1, тамариксові 1, гречкові - 1, самшитові - 1 вид. За своїм декоративними і екологіобіологічним властивостями ці види придатні для використання в озелененні міста. Решта родини представлені одним видом, для застосування малоперспективні, вимагають подальшого вивчення.

Проведений аналіз інтродуцентів, що виростають в колекції Ботанічного саду, становить інтерес для формування асортименту по використанню в різних умовах м. Житомира і області. Вивчення закономірностей адаптації інтродукованих рослин до нового, відмінного від природних умов, середовища проживання, має чималий науковий інтерес і дає можливість визначити найбільш раціональні та результативні шляхи збагачення місцевої флори цінними видами.

3.3. Аналіз структури видового складу вивчених інтродуцентів.

Систематична структура. В результаті проведеного аналізу всі

досліджувані 260 видів рослин розподілені за групами в процентному відношенні (Додаток Д, табл. 1).

Найбільше вивчених видів доводиться на рослини родини *Rosaceae*, яка складається з 95 видів, тобто 36 % від всіх досліджуваних рослин. У родині найбільше присутні представники місцевої, Європейської та Американської дендрофлори. Найбільшу кількість видів мають представники роду *Spiraea Спірея* Східноазіатського походження, і роди *Crataegus Глід* і *Amelanchier Ірга* Американського походження. Це переважно плодово-ягідні і декоративні види, які успішно адаптуються в місцевих умовах. Найменша кількість видів припадає на родини Східноазіатського походження: *Magnoliaceae магнолієві* що складається з 1 виду - *Magnolia kobus магнолія кобус* а також, *Malvaceae мальвові*, *Simaroubaceae симарубові*, *Ulmaceae в'язові*, *Platanaceae платанові*, яка представлена 1 видом *Platanus orientalis платан східний* родом з Центральної Азії, і декількох інших родин що складаються з одного виду. Більшість з видів даних родин мало або зовсім не використовуються в озелененні міста і області.

Географічна структура. Згідно місця зростання в дендрарії, всі вивчені види за своїм походженням умовно віднесені до шести інтродукційних центрів. При розподілі на еколого-географічні групи використовувалися літературні джерела: Ареали дерев і чагарників СРСР (1977, 1980, 1988); А.Л. Тахтаджян (1978).

Окремо виділені місцеві види деревних рослин (Додаток Е, рис. 1).

До місцевих віднесли 30 видів деревних рослин, які ростуть на Белгородщині. Вони складають 11,5 % від загального числа вивчених видів. Типовими представниками є: *Tilia cordata липа серцелиста*, *Fraxinus excelsior ясен звичайний*, *Quercus robur дуб черешчатий*, *Acer campestre клен польовий*, *Acer platanoides клен платанолистий*, *Alnus glutinosa вільха чорна*, *Euonymus europaea бересклет європейський* та інші.

До європейських рослин віднесли 25,9 % від загального числа вивчених видів із Західної, Середньої, Північної Європи, а також рослини з Європейської частини Росії, але не зустрічаються в Поліссі України та в місці інтродукції. У цю групу входять такі представники як: *Aesculus hippocastanum* гіркокаштан звичайний, *Syringa josikaea* бузок карпатський, *Fraxinus ornus* ясен білоцвітний, *Tilia europaea* липа європейська, *Sorbus* горобина гібридна та інші.

До кавказьких віднесли 26 (10%) видів, рослин Закавказзя, Північного Кавказу, Передкавказзя, Західного Ірану, Туреччини, Малої Азії, Північної Африки, Середземномор'я, Південної Європи. Представники цієї групи відрізняються вимогливістю до вологості повітря: *Castanea sativa* каштан їстівний, *Quercus castaneifolia* дуб каштанolistний, *Fagus orientalis* бук східний й інші.

До Центральної Азії віднесли 13 видів рослин (594) Середньої Азії, Західного Китаю, Монголії, Тибету, Північного Ірану, Афганістану. Типовими представниками є: *Juglans regia* горіх волоський, *Crataegus glid* півниковий, *Platanus orientalis* платан східний, *Berberis heteropoda* барбарис та інші рослини.

До рослин Північної Азії віднесли 18 видів (6994). Це види природно виростають в Сибіру, Алтаї, Уралу, (*Spiraea chamaedryfolia* таволга, *Salix dasyclados* верба, *Securinega suffruticosa* секуринега кущиста, *Sorbus* горобина шведська, *Pentaphylloides fruticosa* перстач чагарниковий або курільський чай та інші).

Більшість вивчених рослин - 75 (28,8%) відносяться до Східно-Азіатського інтродукційний центру, який включає найбільшу кількість регіонів: Російський Далекий Схід, аж до Камчатки, Китай, Корея і Японія. Деякі представники цієї групи давно використовуються в озелененні області (*Forsythiae suspense* форзиція, *Sorbaria sorbifolia* горобинник звичайний, *Rosa rugosa* троянда зморшкувата та інші), А багато є екзотами (*Ailanthus*

altissima айлант найвищий, *Magnolia kobus* магнолія японська, *Populus simonii* тополя симона та інші). Великий Інтерес для інтродукції викликають представники Маньчжурської провінції: *Aralia mandshurica* аралія висока, *Populus maximowiczii* тополя Максимовича й інші.

Американського походження було вивчено 73 види – 28,2% від загального числа вивчених видів. Більшість рослин походить з Північної Америки, одинично з Центральної Америки (*Rhus typhina* сумах оцтовий, *Catalpa bignonioides* катальпа бігнієподібна, *Gleditsia triacanthos* гледичія колюча). Багато досліджені види - давньої інтродукції, що впровадили в природні фітоценози області: *Fraxinus lanceolata* ясен пенсільванський, *Quercus rubra* дуб червоний, *Acer negundo* клен ясенелистий, *Ribes aureum* порічки золотолісті і інші.

Структура біоморф. За зовнішнім виглядом деревні інтродуценти віднесені до чотирьох життєвих форм (Додаток Є, рис. 1).

Велика частина вивчених видів є чагарниками: 132 вид - 50,7% від загального числа вивчених. Вони – низькорослі, багатостовбурні і є представниками всіх вивчених родів: *Spiraea*, *Forsythiae*, *Berberis* та інших.

Дерева (115 видів) складають 44,3%. У цю групу включені в основному представники, які відрізняються висотою зростання, і за рідкісним винятком одноствобурові: *Fraxinus* ясен, *Quercus* дуб, *Acer* клен й інші. Рослини, які можуть в різних умовах бути і деревами, і чагарниками, ми віднесли до дерев.

Рослини із стовбурами, що мають властивість, чіпляючись особливими органами, підійматися по інших рослинах і предметах, або ж розстилатися по ґрунті, ми віднесли до ліан (12 видів).

Деревовидні ліани - Східноазіатського, Американського та Кавказького походження (*Vitis amurensis* виноград амурський, *Ampelopsis brevipedunculata* виноградівник короткокрітніжковий, *Vitis vinifera* виноград справжній, *Vitis labrusca* виноград Ізабела, *Vitis silvestris* виноград

лісовий) є плодово-ягідними рослинами. Чагарникові ліани *Celastrus scandens* деревогубець, *Celastrus orbiculata* деревогубець круглолистий, *Ampelopsis brevipedunculata* виноградівник короткоквітконіжковий, *Lonicera caprifolium* жимолость козолиста - цінні об'єкти для вертикального озеленення.

3.4. Сезонна ритміка розвитку інтродуцентів.

Ріст і розвиток рослин є узагальнюючими комплексними показниками, які аналізують не тільки результати життєдіяльності рослин, але і вплив факторів навколишнього середовища. Про важливість використання ритмів росту і розвитку при оцінці результатів інтродукції свідчить цілий ряд робіт [40, 20, 33]. Ритм сезонного розвитку рослин є одним з найважливіших показників, що характеризують біологічні особливості та ступінь пристосованості рослин до нових умов проживання. Від стабільності сезонного ритму, від тривалості кожної фенофаз, залежить можливість і успішність зростання виду в нових умовах. Візуальні спостереження за станом інтродуцентів, їх зростанням, сезонним розвитком, дають вичерпну інформацію про відповідні реакції організму на силу впливу екологічних факторів в районі інтродукції. У зв'язку з цим протягом 5 років вивчався ріст і розвиток інтродуцентів. Для проведення порівняльного аналізу сезонного ритму росту і розвитку рослин, на тлі погодних умов, були систематизовані і математично оброблені дані по фенології 260 видів покритонасінних, листопадних рослин.

Оптимальні терміни фенологічних фаз деревних інтродуцентів. Середньостатистична дата настання фази розпускання бруньок, прийнятої за початок вегетації, відзначається 14 квітня (Додаток Ж, табл. 1). Оптимальні терміни цієї фенологічної фази лежать в інтервалі 20 березня - 9 травня. Середня сума позитивних температур для настання цієї фази 286.6 °С.

Спостереження показали, що у деяких інтродуцентів в роки з

відлигами (2019 р.), набухання бруньок може починатися в першій половині березня при сумі позитивних температур 12,6 °С (*Hippophae rhamnoides* L. обліпиха звичайна, *Spiraea flexuosa* Fisch спірея звивиста, *Salix aegyptiaca* L. верба пурпурова, *Salix dasyclados* Wimm. верба вушката, *Alnus incana* (L.) Moench вільха сіра і багато інших), а розпускання бруньок у цих же екзотів відбувається в третій декаді березня при сумі позитивних температур 33.1 °С. У пізно початківців вегетацію інтродуцентів (*Securinega suffruticosa* (Paï.) Rehd. секуринега кущиста, *Gleditsia triacanthos* L. гледичія колюча, *Amorpha fruticosa* L. аморфа кущова, *Juglans manshurica* Maxim. горіх маньчжурський, *Weigela florida* (Bunge) DC. вейгела та ін.) Набухання і розпускання бруньок спостерігається в період 29.04 - 09.05 при сумі оптимальних температур 331,2 – 540,1 °С.

Формування листя відбувається в інтервалі 15 квітня - 6 червня за середньої суми температур 530,8 °С.

І рано закінчуючих вегетацію інтродуцентів листопад починається 27.08 і закінчується 09.10, у пізно закінчуючих вегетацію інтродуцентів листопад починається в третій декаді жовтня, а кінець листопада може затримуватися в відносно теплий осінньо-зимовий період (2019 р.) до кінця листопада, початку грудня (*Viburnum lantana* L. гордовина, калина цілолиста, *Lonicera caprifoliuuz* L. жимолость козоліста, *Platanus orientalis* L. платан східний та інші).

Терміни настання фенофаз бутонізації та цвітіння також істотно залежать від видових особливостей і погодних умов сезону. Оптимальними термінами початку цвітіння є: 12.04-21.08, при сумі середніх температур – 1247,6 °С. Середньостатистична дата закінчення цвітіння - 23.06. при сумі середніх позитивних температур – 1331,8 °С, типові ж терміни настання цієї фази лежать в інтервалі 20.04-26.08. Повне дозрівання плодів в середньому припадає на 03.08, при сумі позитивних температур 1856,1 °С. Фаза дозрівання плодів найбільш різноманітна за термінами настання.

Оптимальні терміни варіюють від 13.05 по 25.10.

Одночасно з бутонізацією і цвітінням йде ріст пагонів, який триває 60-75 днів. У молодих неkwітучих рослин ріст пагонів іноді триває в серпні, чому сприяє велика кількість тепла і вологи при поливі, що призводить до невизрівання пагонів і вимерзання взимку. Верхівкові бруньки у рослин закладаються в період, завершальний ріст пагонів і розвиваються інтенсивно протягом липня-серпня. Потім темпи розвитку знижуються, хоча зміна ниркових структур може відбуватися до жовтня. Середньостатистичної датою початку росту пагонів у деревних інтродуцентів є 11 травня за середньої суми температур 570,7 °С. Оптимальні терміни початку росту пагонів з 20 квітня по червень. Ріст пагонів залежить від видових особливостей і метеорологічних умов сезону і може істотно коливатися. Оптимальними для культивованої дендрофлори термінами закінчення росту пагонів є 1 червня - 8 вересня, середньостатистична дата - 20 липня за середньої суми температур – 1780,9 °С. Разом з тим, у деяких видів, як правило, ліан (*Parthenocissus quinquefolia* (L.) Planch. *дівочий виноград п'ятилисточковий*, *Lonicera caprifolium* L. *жимолость* та інші), він триває до перших морозів.

Аналіз кореляцій росту пагонів і сум позитивних температур за п'ятирічними даними показав, що коефіцієнти кореляції групи рослин з раннім закінченням росту пагонів виявилися на низькому і середньому рівні (0,32-0,45), або зовсім не виявлені, а з тривалим зростанням пагонів достовірно на високому рівні (0,72-0,93). Залежать від сум позитивних температур види з високою пагіноутворювальною здатністю. В залежності від складних метеоумов (сум температур) здатні змінювати зростання і утворюють систему однорічних пагонів (*Populus simonii* *тополя Симона*, *Acer saccharinum* *клен срібний*, *Gleditsia triacanthos* *гледичія колюча*, *Amorphafruticosa* *аморфа кущова*, *Lonicera caprifolium* *жимолость козолиста* та ін.).

Фаза повного дозрівання (опробковіння) пагонів одна з найбільш варіюють за термінами. Це пояснюється тим, що тривалість теплого періоду в умовах Белгорода не збігається з періодом зростання і розвитку деяких інтродуцентів. Наприклад, повністю не визрівають паростки у *Platanus orientalis* L. *платан східний*, *Magnolia kobus* D.C. *магнолія кобус* і у інших представників з тривалим періодом росту пагонів. Середньостатистичними датами початку опробковіння пагонів - 04.06, при середній сумі температур - 959 °С, закінчення опробковіння пагонів - 23.08, при середній сумі температур – 2223,4 °С.

У наших дослідженнях було проведено кореляційний аналіз впливу суми позитивних температур на закінчення одеревіння пагонів. Незалежно від тривалості дозрівання пагонів, високі показники кореляції виявлені у всіх середньо зимостійких і слабо зимостійких рослин. Від сум позитивних температур залежить початок або закінчення одеревіння пагонів. Пряма залежність від сум позитивних температур виявлена у *Hibiscus syriacus* *гібіскус сирійський* ($r = 0,98$) і багатьох рослин китайського походження з тривалим терміном дозрівання пагонів. Слабка кореляція виявлена у всіх зимостійких рослин, що свідчить про їх високу адаптивної здатності (Додаток 3, табл. 1).

Велике значення при інтродукції рослин мають терміни початку і закінчення, а також загальна тривалість вегетації (період від розпускання бруньок до кінця листопада). Середня тривалість вегетації деревних рослин в Житомирі становить 203 дні. У різні роки строки розвитку рослин в Житомирі, можуть зміщуватися на 2 тижні. В цілому, оцінюючи рівень мінливості термінів настання окремих фенофаз, можна сказати, що найменш мінливими є початкові і кінцеві фази вегетативного циклу - розпускання бруньок і листя, масовий листопад, початок росту пагонів. Наступ цих фаз залежить від метеорологічних умов сезону і, перш за все, від сум позитивних температур і від генотипу рослин. Різноманітніші у

інтродуцентів фенофаз періоду цвітіння, дозрівання плодів і пагонів.

3.5. Розподіл рослин за здатністю до розселення.

Для того щоб більш результативно здійснювати пошук і залучення інтродуцентів, запобігти можливим негативним наслідкам заносення і використання їх в природних фітоценозах, що вивчаються рослини поділили на 4 групи: рослини місцевого походження 30 видів (11,5 0/0), ергазіофіти 21 (8,10 / 0), потенційні ергазіофіти 120 (46,294), рослини, здатні існувати тільки за участю людини - 89 (34,294). При розподілі на групи враховувалася самосівність рослин, брунькоутворююча здатність і здатність до самостійного розселення в місцевих умовах.

Рослини місцевого походження фактично є ергазіофіти, але для зручності відділення місцевих рослин від інтродуцентів, ми їх виділили в окрему групу. Типовими місцевими рослинами є: *Tilia cordata* липа дрібнолиста, *Fraxinus excelsior* ясен звичайний, *Quercus robur* дуб звичайний та інші.

Високостійкі і конкурентоспроможні види, які дають самосів, при наявності агентів поширення насіння, можуть ставати ергазіофітами (Е) – тобто «втікачами» з культури. Ергазіофіти є в основному рослини Американського походження (*Parthenocissus quinquefolia* дівочий виноград п'ятилисточковий, *Fraxinus lanceolata* ясен пенсильванський, *Acer negundo* клен яснелистий і інші), причому вони зайняли позицію бур'янів. Решта деревні рослини в незначних кількостях відбуваються з різних географічних зон, але при цьому їх шкідливого впливу на місцеву дендрофлору не було помічено, так як ні гноблення, ні витіснення місцевих рослин не відбувається. Прикладом можуть служити такі рослини: *Ligustrum vulgare* бирючина звичайна, *Aesculus hippocastanum* гіркокаштан звичайний, *Ulmus parvifolia* в'яз дрібнолистний й інші. За фітоценотичної ролі все деревні ергазіофіти, які проникли в природні співтовариства, розділені на 4 групи

[39]:

Збагачуючі види, як правило, давньої інтродукції, широко культивовані, що утворюють самостійні угруповання або виступають в якості едифікаторів нових формацій, раніше відсутніх в регіоні (наприклад, *Caragana arborescens* карагана дерев'яниста, *Amorpha fruticosa* аморфа кущова, *Robinia pseudoacacia* робінія звичайна й ін.). Збагачуючі види, представлені родинам *Fabaceae* бобові американського походження.

1. В цю підгрупу увійшли рослини, що перетворилися в лісові бур'яни, поступово витісняють місцеві рослини.

2. Заміщаючі види це ті, які приходять на зміну аборигенних і грають фітоценетичну роль останніх. Наприклад, *Sorbaria sorbifolia* горобинник звичайний, *Ptelea trifoliata* птелея трилиста, *Salix cinerea* верба попеляста та ін. заміщають місцеві види верб, калину звичайну, ліщину, клен польовий. У цій підгрупі присутні рослини з різних географічних зон і різних родин. Ці рослини так само витісняють, хоча і повільно, представників місцевої дендрофлори і переходять в розряд бур'янів.

3. Доповнюючі види, впроваджені в природні фітоценози і змінюють його якісні характеристики (наприклад, *Ribes nigrum* смородина чорна, *Physocarpus opulifolius* пухироплідник калинолистий, *Cerasus vulgaris* вишня звичайна та інші). У цій підгрупі присутні рослини різних географічних зон, з різних родин. Негативних дій по відношенню до місцевої дендрофлори не спостерігається.

4. Випадково представлені в природних угрупованнях одиничними екземплярами або невеликими групами і не роблять істотного впливу на структуру фітоценозу, наприклад, *Lonicera xylosteum* жимолость звичайна, *Hippophae rhamnoides* обліпиха звичайна, *Elaeagnus angustifolia* маслинка вузьколиста й ін. В цій підгрупі представлені рослини Євразійського походження з різних родин. Шкідливих впливів на аборигенних рослинність не спостерігається.

Рослини, які володіють всім комплексом властивостей, що забезпечує їм самостійне існування і розселення, але ще не реалізували їх з ряду причин, назвали «потенційними ергазіофіти». Багато з цих видів розселяються в межах пункту інтродукції, але ще широко не поширені в регіоні через обмежене використання. Ця група найчисленніша, причому найбільше представництво мають рослини Європейського походження (*Salix rossica* верба лозова та ін.). З інших зон присутні рослини з подібним кліматом (*Sambucus sibirica* бузина червона, *Viburnum lentago* гордовина й ін.). За родинною приналежності найбільшу кількість представлено видами родин *Rosaceae* розові, *Aceraceae* кленові і *Celastraceae* бруслинові. З життєвих форм лідирують чагарники (*Symphoricarpos albus* сніжноягідник білий, *Euonymus latifolia* бересклет широколистий, *Cornus alba* дерен білий й ін.).

До групи рослин, які здатні існувати тільки за участю людини, включені види, які є для нашої зони екзотами. Прикладом можуть служити рослини тропічного походження: *Ailanthus altissima* айлант найвищий, *Gibiscus syriacus* гібіскус сирійський і інші. За життєвими формам в значній кількості присутні ліани: *Vitis ahusca* виноград Ізабелла і інші. З родин, найбільш чутливі до місцевих умов, є: *Bignoniaceae* бігніонієві, *Magnoliaceae* магнолієві, *Malvaceae* мальвові і інші з нечисленним набором видів. За походженням лідирують рослини Східної Азії: *Magnolia kobus* магнолія кобус, *Catalpa ovata* катальна і інші.

Такий показник, як здатність рослин до розселення особливо важливий і необхідний при використанні їх в захисному лісорозведенні і при створенні лісових культур. Група рослин належать до активно поширюючих ергазіофітів, вона збагачує і заміщає типи, вимагає підвищеного контролю при використанні їх в зеленому будівництві. Найбільше в колекції знаходиться потенційних ергазіофітів, які можуть широко використовуватися в різних типах насаджень.

ВИСНОВКИ

1. Середня тривалість вегетації інтродуцентів в умовах м. Житомира становить 203 доби. Найменш мінливими є початкові і кінцеві фази вегетативного циклу - розпускання бруньок і листя, початок росту пагонів, масовий листопад. Наступ цих фаз залежить від метеорологічних умов сезону і, перш за все, від суми позитивних температур. Виявлена одна з найбільш варіюючих фаз за термінами повного дозрівання пагонів. Тривалий термін одеревіння пагонів мають інтродуценти з Китаю.

2. Встановлено зв'язок між ступенем зимостійкості і термінами вегетації. Найменшою зимостійкістю володіють види з пізнім початком і пізнім закінченням вегетації, з тривалим зростанням і терміном дозрівання пагонів, а також рослини тропічного і субтропічного походження.

3. Більшість досліджених видів є перспективними для використання в різних галузях господарської діяльності. Обмежено перспективними є рослини пізніх строків початку і закінчення вегетації.

ПРАКТИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

Найбільш стійкими до несприятливих абіотичних і біотичних факторів виявлені види, що належать до стійкого і динамічного типу розвитку. Рослини перехідного і невизначеного типу розвитку з тривалим періодом вегетації є менш стійкими, але не дивлячись на слабку морозостійкість і зимостійкість нормально ростуть і розвиваються, чому сприяє висока пагоноутворювальна здатність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александрова М.С., Булыгин Н.Е. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М. : Наука, 1975. 27 с.
2. Алексейчук О. М. Зоохорія і формування різноманіття лісових біогеоценозів // Екологія. Наука. Практика -2020: матеріали Всеукраїнської наук.-прак. конф. – Житомир: ЖНАЕУ, 2020 – С. 3-6.
3. Аничкова П.Г., Смогунова Т.С., Сошина В.П. К вопросу влияния режима питания на рост и развитие непарного шелкопряда // Пути дальнейшего повышения эффективности лесной отрасли и подготовки кадров. В., 1980. С. 29-34.
4. Анциферов А.В. Особенности биологии рода *Cornus mas* L. в условиях ЦЧР Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования: материалы международной науч.-практ. конф. – Б.: изд-во «Политерра», 2006. С. 341-345.
5. Ареалы деревьев и кустарников СССР. Гречишные — Розоцветные Кирказоновые./ за ред. В. Л. Комарова, СЛ. Соколов, О.Я. Связева, ВЛ. Кубли. Л. : Наука, 1980. 142 с.
6. Ботанічний сад Житомирського національного агроекологічного університету: інформ. - довід. Путівник / Т. М. Іванюк, Л. А. Котюк, Н. О. Красевич [та ін.]; під заг. ред. Л. В. Михайловського. – Житомир; Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет», 2013. 163 с.
7. Букулин В. Т., Банаев Е.В., Встовская Т.Н. и др. Древесные растения для Новосибирска. Н. : Гео, 2008. 303 с.
8. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка [Електронний ресурс] : інтродукція та збереження рослинного різноманіття. – Режим доступу:
http://www.library.univ.kiev.ua/ukr/host/10.23.10.100/db/ftp/visnyk/zber_roslyn_riznom_22-24_2009.pdf.
9. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: біологія. Випуск 21, № 1112, 2014. С. 97-105.

10. Власов А.А. Возбудители мучнистой росы дуба в европейской части СССР. Т. : АН СССР, 1954. С. 150-158.
11. Встовская Т.Н. Древесные растения — интродуценты Сибири. Н. : Наука, 1985-1987. 327 с.
12. Встовская Т.Н., Коропачинский И.Ю. Определитель местных и экзотических древесных растений Сибири. Н. : Изд-во СОРАН, 2003. 702 с.
13. Гирусов Э.В., Бобылев С.Н., Новоселов А.Л., Чепурных НВ. Экология и экономика природопользования. М.: ЮНИТИ, 1998. 375 с.
14. Горышина Т.К. Экология растений. М. : Высшая школа, 1979. 368 с.
17. Енциклопедія сучасної України [Електронний ресурс] : інтродукція. – Режим доступу: http://esu.com.ua/search_articles.php?id=12430.
18. Загороднюк І. Адвентивна теріофауна України і значення інвазій в історичних змінах фауни та угруповань // Фауна в антропогенному ландшафті. Л. : Книга, 2006. С. 18-47.
19. Измоденов А.Г. Реликтово-климатическая ранжеровка древесных пород юга Дальнего Востока // Проблемы дендрологии на рубеже ХМ века // Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения члена-корреспондента Лапина. М.: Наука, 1999. С. 114-115.
20. Козловский Б.Л. Фенология цветковых древесных растений, интродуцированных в Ботаническом саду РГУ. Роль ботанических садов в сохранении биоразнообразия. Р. : Гефест, 1998. С. 59-65.
21. Козловский Б.Л., Огородников А.Я., Огородникова Т.К., Куропятников М.В., Федоринова О.И. Цветковые древесные растения Ботанического сада Ростовского университета (экология, биология, география). Р. : Книга, 2000. 144 с.
22. Кокорева И.И. Сохранение генофонда *Malus sieversii* (Ledeb.)M.Roem. Юго-востока Казахстана ex situ // Проблемы дендрологии на рубеже XXI века // Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения члена-корреспондента Лапина. М. : Знания, 1999. С. 152-153.
23. Колісніченко О.М. Сезонні біоритми та зимостійкість рослин. К. :

Фітосоціоцентр. 2004. 176 с.

24. Коляда АС. Перспективы использования Дальневосточных представителей семейства Araliaceae Juss. М. : Наука, 1999. С. 158.
25. Коновалов И.Н. О физиологии морозоустойчивости интродуцируемых древесных растений. М.: Наука, 1973. С. 257-266.
26. Крючков В.А., Ладейщикова Л.А. Генофонд древесных растений Уральского сада лечебных культур. М. : Наука, 1999. с. 185-186.
27. Куклина А.Г., Виноградова Ю.К. Принципы сохранения биоразнообразия флоры в ботанических садах // Биоразнообразие — от идеи до реализации: Тезисы Международной конференции. Тамбов, 2007. С. 1620.
28. Курагодникова Г.А. Развитие и рост актинидий в условиях ЦентральноЧерноземного региона России. М. : Наука, 1999. с. 185-186.
29. Кучеровский ВВ. Сохранение биологического разнообразия древесных растений степных экосистем в Криворожском ботаническом саду НАН Украины /I Проблемы дендрологии на рубеже XXI века // Тезисы докладов Международной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения члена-корреспондента Лапина. М., 1999. С. 189-190.
30. Лазарев А.В. Перспективы интродукции плодовой шелковицы в связи с экологическими факторами Белгородской области // Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования. Материалы международной научно-практической конференции. VII Международный симпозиум 24-27 мая 2006 года. Б. : Политерра, 2006. С. 261-264.
31. Лапин П.И. О терминах, применяемых в исследованиях по интродукции и акклиматизации растений. Б. : ГБС, 1972. С. 10-18
32. Лапин П.И., Александрова М.С., Бородина НА. Древесные растения Главного ботанического сада АН СССР. М.: Наука, 1975. —547 с.
33. Лапин ПИ., Сиднева СВ. Определение перспективности растений для интродукции по данным фенологи. М. : Наука, 1969. С.14-21.
34. Мусієнко С.І. Конспект лекцій з дисципліни «Інтродукція та адаптація декоративних рослин». Х. : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2016. 70 с.

35. Науменко Е.Н., Смогунова ТС. Дуб бореальный в культуре учебноопытного лесхоза. В. : Еврика, 1979. С. 35-37.
36. Никончук Є. В. Механізми стійкості лісових біогеоценозів // Екологія. Наука. Практика – 2020: матеріали Всеукраїнської наук. - прак. конф. – Житомир: ЖНАЕУ, 2020 – С. 88-91.
37. Никончук Є.В., Тимченко А.Ю., Алексейчук О.М., Світельський М.М. // Еколого-біологічні особливості накопичення ефірної олії в кореневищах *Valeriana officinalis* L. при застосуванні мінеральних добрив: Біологічні дослідження – 2020: зб. Наук. пр. (XI Всеукраїнська науково-практична конференція з міжнародною участю) – Житомир: Рута, 2020. – С. 418-421.
38. Огородников А.Я., Огородникова Т.К. Репродуктивность и качество семян деревьев и кустарников, интродуцированных в ботаническом саду Ростовского университета. Интродукция растений. Ростов на Д. : Рост, ун-та, 1986. С. 46-48.
39. Огородников АЛ. Роль адвентивных элементов в дендрофлоре Ростовской области. Флора Нижнего Дона и Северного Кавказа: структура, динамика, проблемы использования. Ростов на Д.: Рост, ун-та, 1991. С. 74-76.
40. Петухова И.П. Еколого-физиологические основы интродукции древесных растений. М: Наука, 1981. 124 с.
41. Поліський національний університет [Електронний ресурс] : ботанічний сад, загальна інформація. – Режим доступу: <http://znau.edu.ua/m-nauka/nauka-botanichnij-sad>.
42. Разумников Н.А. Районирование элеутерококка колючего при его интродукции в Республику Марий Эл. М. : Наука, 1999. 283 с.
43. Реймерс Н.О. Природопользование. М.: Мысль, 1990. 639 с.
44. Світельський М. М., Никончук Є. В., Тимченко А. Ю., Алексейчук О. М. Лісові біогеоценози та механізми підтримання їх біологічного різноманіття // Наукові читання: Збірник наукових праць. – Житомир: ЖНАЕУ, 2020. – С.: 59-62 с.
45. Семенютина А.В. Генофонд интродуцированных древесных растений и стратегия его сохранения в Нижнем Поволжье // Тезисы докладов

Международной конференции, посвященной 90-летию со дня рождения члена-корреспондента Лапина. М., 1999. С. 326-327.

46. Соломатіна В. Д., Світельський М. М., Никончук Є. В., Алексейчук О. М., Тимченко А. Ю. Бріюіндикація стану лісових екосистем Словечансько-Овруцького кряжу // III Всеукр. наук.-практ. конф. «Водні і наземні екосистеми та збереження їх біорізноманіття-2020»: Зб. наук праць. – Житомир: Вид-во ЖНАЕУ, 2020. – С. 152-154.

47. Сорокопудов В.Н., Дейнека В.И., Дейнека Л.А., Шапошник ЕИ. Интродукция американской смородины в Белгородской области // Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования. Материалы международной научно-практической конференции. VII Международный симпозиум. Б. : Политерра, 2006. С. 209-210.

48. Сорокопудов В.Н., Смирнов АС. Изучение видов красной смородины в культуре // Нетрадиционные и редкие растения, природные соединения и перспективы их использования. Материалы международной научнопрактической конференции. VII Международный симпозиум. Б. : Политерра, 2006. С. 255 - 261.

49. Тимченко А. Ю. Роль діяльності тварин в підтриманні видового різноманіття лісових біогеоценозів // Екологія. Наука. Практика -2020: матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. – Житомир: ЖНАЕУ, 2020 – С. 141-144.

50. Трулевич Н.В., Алферова З.Р., Виноградова Ю.К., Гутовская Н.И., Туманов И.И. Физиология закаливания и морозоустойчивости растений. М. : Наука, 1979. 350 с.

51. Управління екології та природних ресурсів Житомирської обласної державної адміністрації [Електронний ресурс] : регіональна доповідь про стан навколишнього середовища у Житомирській області у 2016 році [Електронний ресурс]:

<https://mepr.gov.ua/files/docs/Reg.report/%D0%94%D0%BE%D0%BF%D0%BE%>

D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%8C%20%D0%96%D0%B8%D1%82%D0%BE%
D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0%20%202016.p
df.

52. Шевченко Т., Глущенко Л., Онук Л. Особливості інтродукції лікарських рослин лісових екоотопів // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Серія: Біологічні науки. 2017. № 7 (356). С. 55–60.