породі від 0,02 до 0,08 %. Соснові ліси Слобожанщини умов свіжого сугруду формуються за найвищими класами бонітету (I-Iа та вище).

Висновки. Найінформативнішими (за умови, достатньої для розвитку дендрофлори зволоженості місцезростань) індикаторами рівня продуктивності лісових земель Слобожанського лісотипологічного району є гранулометричний та мінералогічний (хімічний) склад материнських порід.

Література

1. Воробьев Д.В. Типы лесов Европейской части СССР / Д.В. Воробьев. – К. : Изд-во АН УССР, 1953. – 452 с.

2. Остапенко Б.Ф. Лісова типологія : навч. посібн. / Б.Ф. Остапенко, В.П. Ткач // Український ордена "Знак Пошани" науково-дослідний ін-т лісового господарства та агролісомеліорації ім. Г.М. Висоцького. – Харків : Вид-во Харк. держ. аграрн. ун-т ім. В.В. Докучаєва, 2002. – 204 с.

3. Погребняк П.С. Дослідження ґрунтів і кореневих систем у діброваx // Праці інституту лісівництва, 1949. – Т. 1. – 10-67 с.

4. Полупан М.І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України : навч. посібн. / М.І. Полупан, В.Б. Соловей, В.І. Кисіль, В.А. Величко. – К. : Вид-во "Колообіг", 2005. – 304 с.

5. Распопіна С.П. Діагностична характеристика ґрунтів домінантних типів лісу Слобожанського лісотипологічного району / С.П. Распопіна, І.С. Нейко // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2010. – Вип. 20.5. – С. 45-52.

6. Ремезов Н.П. Лесное почвоведение / Н.П. Ремезов, П.С. Погребняк. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1965. – 324 с.

Распопина С.П. **Основные типы мест произрастаний Слобожанского лесотипологического района и почвенные показатели для оценки их лесорастительного потенциала**

Рассмотрены основные типы местопроизрастаний в соответствии с их ландшафтной приуроченностью. Определена система диагностических показателей для оценки лесорастительного потенциала почв. Показано, что гранулометрический состав почвы является наиболее информативным индикатором производительности лесных почв Слобожанщины.

Ключевые слова: лесорастительная оценка почв, производительность лесов, гранулометрический состав почвы.

Raspopina S.P. **Basic types of habitat of Slobozhansky forest typological region and soil parameters for assessment of their capacity for forest production**

The main types of habitat in accordance with their landscape confinement are considered. System of diagnostic indices for assessment of forest site capacity of soils is determined. It is shown that granulometric composition of soils is the most informative indicator of productivity for forest soils of Slobozhanshchina.

Keywords: assessment of soil capacity for forest production, forest productivity, granulometric composition of soil.

УДК 582.475:630*1

Доц. С.В. Роговський, канд. с.-г. наук –
Білоцерківський Національний аграрний університет

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕТАПІВ ІНТРОДУКЦІЇ РОСЛИН

Проаналізовано особливості становлення інтродукції рослин як науки, розглянуто завдання та методи наукових досліджень на різних етапах інтродукції. Запропоновано доповнити існуючі етапи інтродукції рослин додатковим – етапом інтродукційної оптимізації. Обґрунтовано необхідність цього етапу, його мету та завдання, об'єкт, предмет та методи вивчення.

Ключові слова: інтродукція, акліматизація, натуралізація, методи інтродукції, етапи інтродукції рослин, інтродукційна оптимізація, вид, культивар, таксон.

Інтродукція рослин (від лат. *introductio* – вступ, введення) – це цілеспрямована діяльність людини з введення в культуру в певному природно-історичному районі рослин (родів, видів, підвидів, сортів і форм), які раніше тут не зростали або перенесення їх із місцевої флори в культурні фітоценози [2]. Інтродукція рослин – це процес людської діяльності необмежений в часі, але обмежений у просторі [10].

Інтродукція, як галузь людської діяльності, відома з початку переходу людини до осілого способу життя, саме вона передувала культивуванню будь- якої рослини. Історія інтродукції нараховує уже кілька тисячоліть, а сучасний асортимент продовольчих культур та декоративних рослин завдячує саме інтродукції. Перші письмові згадки про завезення рослин із країни Пунт (сучасна Ефіопія) відомі в древньому Єгипті, а в Месопотамії – завезення рослин для будівництва висячих садів Семираміди з Мідії, батьківщини мідійської принцеси.

Наукові основи інтродукції рослин заклали ще 150 років тому. О. Гумбальдт [6]. А. Дю-Брейль [9], Декандоль [8], А.Е. Регель [27], О.М. Бекетов [3]. у другій половині XIX століття обґрунтували ботаніко-географічний підхід до інтродукції та акліматизації рослин. У XX столітті помітний внесок у розвиток наукових основ інтродукції зробили Г. Майр [35], О.М. Краснов [18], М.І. Вавілов [4], Д. Гуд [34], М.Ф. Кащенко [11], В.П. Малєєв [23], М.А. Аврорін [1], А.М. Корміліцин [12-15], М.В. Культіасов [20], Ф.М. Русанов [28], М.М. Гришко [5], С.Я. Соколов [32], К.А. Базилевська [2], О.В. Гурський [7], О.Л. Липа [22], С.С. Харкевич [33], М.О. Кохно [16, 17], Г.Т. Селянінов[30, 31] та ін.

Незважаючи на солідний вік та велике значення в житті народів, що займаються культивуванням рослин і на їхні наукові здобутки, інтродукція рослин все ще до кінця не оформилася в самостійну науку і є переважно складовою частиною ботаніки, різних сільськогосподарських наук: селекції, рослинництва, плодівництва, овочівництва, а також дендрології і лісових культур. Причин такої ситуації є декілька.

По-перше, як наука інтродукція рослин досить неоднозначне явище, що виникло на стику систематизованих ботанічних знань і практики культивування рослин. Якщо інтродукція продовольчих рослин тісно пов'язана з розвитком землеробства й агрономії, то інтродукція декоративних рослин – з мистецтвом садово-паркового будівництва, інтродукція лісових культур – з практикою лісовідновлення.

По-друге, специфічною особливістю інтродукції рослин є її регіональний характер, адже можливості інтродукції того чи іншого виду, передусім визначаються погодно-кліматичними умовами зони чи району, в який вводиться певний вид, та особливостями його філогенетичного розвитку. Тому й

об'єкти дослідження для багатьох країн, а іноді регіонів значною мірою є специфічними.

По-третє, якщо сільськогосподарські науки, вивчаючи досить значний обсяг сільськогосподарських культур, не обмежені в кількості досліджуваних рослин, що мають переважно значне генетичне різноманіття, то інтродукція деревних рослин має справу з обмеженою кількістю екземплярів, часто генетично дуже близьких. Іноді це генеративне або і вегетативне потомство однієї рослини, що не відображає повною мірою екологічні та біологічні особливості виду.

По-четверте, вивчення біологічних та екологічних особливостей інтродуцентів відбувається в умовах, які істотно відрізняються від умов, які існують в природних ареалах інтродуцентів. Крім різниці кліматичних, ґрунтових факторів, істотно міняються звичні фітоценотичні зв'язки, симбіотичні та конкурентні відносини з рослинами, часто відсутні звичні шкідники, хвороби.

По-п'яте, досить значний відсоток інтродуцентів отриманий з репродуктивного матеріалу, зібраного в умовах культури – в ботанічних садах і дендраріях, а генетичне різноманіття цього репродуктивного матеріалу і відповідно інтродукційних популяцій, утворених в умовах культури, істотно відрізняються від природних.

Все це мало сприяло виділенню інтродукції рослин у самостійну наукову дисципліну. У термінологічних словниках інтродукцію називають "складовою частиною ботаніки", "першим етапом акліматизації рослин", "складовою частиною ботанічного ресурсознавства". Навіть в "Універсальній десятинній класифікації бібліографічних публікацій в Україні" інтродукція рослин, як напрям наукових досліджень, відсутня.

Проте інтродукції рослин, як і будь якій науковій дисципліні, властиві свої власні закономірності, які мають загальний характер і зрозуміти які можна лише на науковій основі, а також власний понятійний апарат.

Роль інтродукції рослин у сучасному світі постійно зростає, адже більшість корисних речовин людина отримує завдяки культивуванню рослин, а частка продукції, отриманої з природних фітоценозів, постійно зменшується і ця тенденція має глобальний характер. А якщо зважити на вичерпність таких корисних копалин, як нафта та природний газ, то стане зрозумілим, що більшість ресурсів органічного походження людство в найближчому майбутньому отримуватиме завдяки культивуванню рослин. Все це вимагає перетворення інтродукції рослин у самостійну синтетичну ботанічну науку.

Роль інтродукції, на сучасному етапі її розвитку, достатньо багатогранна. Інтродукція рослин це:

- напрям розвитку ботанічної науки, своєрідний розділ експериментальної ботаніки, практичні результати якого дають змогу прояснити деякі питання теоретичної ботаніки;
- джерело експериментального матеріалу для багатьох сільськогосподарських і лісівничих наук і передусім для селекції;
- спосіб задоволення матеріальних і культурних потреб людства, адже майже всі рослини, що культивуються, зокрема і декоративні, є інтродуцентами;

- один із найбільш ефективних методів вивчення рослин за межами їх природних ареалів (ex situ), якому останнім часом надається особливе значення у програмі збереження різноманіття рослин;
- важливий напрям практичної діяльності людини, який потребує встановлення закономірностей і теоретичного обґрунтування.

Тривалий час практичні успіхи інтродукції істотно випереджали теоретичні здобутки цієї науки. Найбільші успіхи інтродукція мала починаючи з середини XIX до середини XX ст., цей період М.А. Кохно (2007) назвав "століттям інтродукційного вибуху" [17]. У другій половині XX ст. кількість видів, що були інтродуковані, істотно зменшилася. За образним висловом Ю. Карпуна, який зрівняв інтродукцією рослин із процесом добування золота, "родовище вичерпалося і якщо раніше легко можна було знайти самородки, то пізніше, щоб знайти крупинку золота, доводиться перелопачувати та промивати величезну кількість породи" [10].

Кузнєцов С.І. [19], розглядаючи історію інтродукції рослин з науково-прикладного погляду, виділяє такі періоди її розвитку:

1. Еколого-ботаніко-географічний (XIX-XX ст.) – найбільш продуктивний період, за цей час відбулася істотна зміна культурного ландшафту більшості країн за рахунок інтродуцентів.
2. Популяційно-видовий або генетико-ресурсний (60-ті роки XX ст. – до нашого часу). Він розпочався і продовжується вивченням популяційної мінливості деревних, особливо хвойних рослин. На жаль, його здобутки наразі незначні.
3. Внутрішньовидовий (90-ті роки XX ст. – XXI ст.). Нова стратегія інтродукції здійснюється з акцентом на введення нових форм, культиварів, сортів. Одночасно відбувається поступове освоєння величезної кількості "незадіяних" чисто колекційних видів. С.І. Кузнєцов вважає, що в Україні XXI ст. може стати періодом обмеженої інтродукції видів, але масової інтродукції внутрішньовидових таксономічних одиниць деревних рослин та інтенсивного вивчення біології і екології існуючих інтродуцентів для використання у національній економіці.

Якщо у перший період висока результативність інтродукції рослин досягалася за мінімального теоретичного обґрунтування і технічної оснащеності, то з часом результативність знизилась, а значення попередньої теоретичного обґрунтування і технічного оснащення досліджень істотно виросло.

Як наука, інтродукція рослин має власні терміни та понятійний апарат, свій об'єкт, предмет та власні методи дослідження. Для становлення інтродукції рослин, як самостійної наукової дисципліни, важливо, щоб поняття і терміни трактувалися однозначно. Тому вважаємо за потрібне нагадати визначення окремих найбільш важливих понять.

Об'єктом інтродукції рослин є рослини, що мають цінні властивості (харчові, лікарські, лісогосподарські, декоративні) та можуть бути перенесені в нові умови місцезростання з інших регіонів за межами їх природних ареалів для задоволення національно-економічних потреб. Рослини можуть поділятися за систематичним або господарським принципом на окремі групи. Виділення функціональних груп об'єктів інтродукції відбувається відповідно до

мети і завдань пункту інтродукції, його інтродукційної ємності та агрокліматичних характеристик. Враховується також зона інтродукції кожного об'єкта.

Предметом дослідження інтродукції рослин є процес мобілізації, випробовування, адаптації й впровадження в культуру інтродукованих рослин у нових умовах місцезростання, вивчення біологічних, екологічних і топологічних особливостей інтродуцентів.

Наявність пункту інтродукції рослин – установи або організації, що здійснює інтродукцію, є обов'язковою умовою процесу інтродукції. ***Пунктом інтродукції рослин*** найчастіше в Україні є: ботанічні сади, дендропарки, дослідно-селекційні інститути і станції. За кордоном пунктами інтродукції часто є великі розсадники або насінницькі фірми. В останні роки інтродукцію декоративних рослин в Україну, особливо сорти і форми, здійснюють також комерційні фірми, тому великі садові центри можна вважати своєрідними пунктами інтродукції декоративних рослин. Визначення деяких садових центрів України як офіційних пунктів інтродукції дозволило б залучити потенціал приватних фірм до планомірного процесу інтродукції, а також взяти під контроль процес стихійної інтродукції.

Характеристика кожного пункту інтродукції визначається: інтродукційними можливостями, інтродукційною ємністю та інтродукційною спрямованістю. Залежно від цих параметрів визначаються мета і завдання інтродукційного пункту, які можуть коректуватися та трансформуватися. Інтродукційні можливості пункту інтродукції залежать від природних умов місця розташування пункту і визначають можливості культивування інтродуцентів в умовах відкритого або закритого ґрунту.

Інтродукційні можливості відкритого ґрунту – це сукупність усіх кліматичних і ґрунтових факторів тієї місцевості, де розташований пункт інтродукції, враховуючи антропогенний вплив та фактори біогенного й абіогенного походження. Для зручності кліматичні та ґрунтові показники зводять в окремі таблиці, за допомогою яких визначають зону інтродукційного впливу цього пункту інтродукції та визначають район майбутнього поширення інтродуцента.

З усієї сукупності ґрунтово-кліматичних, антропогенних, біотичних та абіотичних факторів виділяють лімітуючі – це ті фактори, які можуть активно впливати на процес інтродукції і обмежувати введення інтродуцента в культуру. З лімітуючих факторів для кожного інтродуцента виділяють *головний* – найбільш важливий, який визначає саму можливість культивування рослини у відповідному пункті інтродукції. У більшості випадків таким головним фактором для відкритого ґрунту є абсолютний мінімум температури повітря.

Значно ширшим є спектр впливу *основних* лімітуючих факторів, які визначають можливість зростання виду у вигляді певної життєвої форми, можливості поновлення генеративним шляхом, здатність виявляти бажані господарські властивості та декоративні якості. Такими факторами можуть бути середній та абсолютний мінімум і абсолютний максимум температур повітря, сума ефективних температур, вологість ґрунту і повітря, кислотність ґрунту тощо. Другорядні лімітуючі фактори більш чисельні й мобільні, вони

залежать від характеристик клімату і ґрунту, впливу антропогенних, біотичних та абіотичних факторів на рослини в пункті інтродукції. У багатьох випадках вони істотно впливають на існування рослин-інтродуцентів. Наприклад, вирощування сіянців і саджанців *Pinus strobus* L. у розсадниках в Україні часто не вдається через поширення гриба, що спричиняє стовбувату іржу, проміжним господарем якого є поширена в Україні ягідна культура – чорна смородина.

Що стосується закритого ґрунту, то його інтродукційні можливості визначаються насамперед технічними характеристиками конкретного культиваційного приміщення, а роль природних ґрунтово-кліматичних факторів ігнорується повністю або враховується побічно.

Встановлення інтродукційних можливостей пункту інтродукції дає змогу попередньо визначити перелік інтродуцентів, які могли б тут культивуватися. Для визначення *інтродукційної ємності* пункту інтродукції зіставляють його можливості з результатами проведеної ботанічної інвентаризації культивованих у цій місцевості рослин. Таку інвентаризацію здійснюють відносно всіх культивованих рослин або лише групи рослин, яка має певні ботанічні ознаки, технічні або декоративні якості. Під час такої інвентаризації виявляють не лише наявність певного виду або форми, а і стан рослин та їх кількість на цій території. На основі цього аналізу визначають обсяг інтродукційної роботи та розміри пункту інтродукції, його технічне оснащення.

Часто інтродукційна ємність залежить від інтродукційної спрямованості – зарані визначеного залучення до інтродукції певних видів і форм із наперед встановленими параметрами: належності до певної конкретної групи рослин, господарських властивостей, декоративних якостей, особливостей агротехніки вирощування тощо. Інтродукційна спрямованість попередньо визначається метою і завданнями пункту інтродукції, а в процесі його функціонування може коригуватися та уточнюватися.

Інтродукційний процес складається з кількох послідовних етапів, кожен із яких має свою мету, завдання, специфічний об'єкт дослідження, методи та кінцеві результати.

Інтродукційний пошук – це перший початковий етап інтродукційного процесу, під час якого виявляють регіони донори рослин-інтродуцентів залежно від інтродукційної спрямованості пункту інтродукції та встановлюють їх інтродукційні можливості. Регіони-донори виявляють стосовно конкретної групи рослин на основі головного лімітуючого фактора та найбільш важливих основних лімітуючих факторів, зрівнюючи ґрунтово-кліматичні умови пункту інтродукції з відповідними параметрами вірогідних регіонів-донорів. Для природних видів такими регіонами є певні флористичні провінції, а для культиварів – адміністративно-територіальні утворення: держави або їх регіони.

Вибір пошуку культиварів саме адміністративним принципом пояснюється тим, що публікація про ці рослини здійснюється за місцем їх поширення і вирощування. Під час проведення інтродукційного пошуку біологічні та екологічні характеристики виду або культигенної форми зіставляють з можливостями пункту інтродукції, а на основі порівняння приймають рішення віднос-

но перспективності залучення цього таксону до первинного інтродукційного випробовування. Для такого порівняння інтродуктор має володіти ґрунтовними знаннями з систематики рослин, мати чіткі уявлення про процес флорогенезу в регіоні-донорі, а також мати глибокі знання про самі рослини, їх морфологічні, біологічні особливості, екологічні вимоги, до того ж чітко орієнтуватися у питаннях культивування цих рослин. Під час інтродукційного пошуку враховують інформацію про випадки успішної інтродукції рослин або їх близьких родичів в інших пунктах зі схожими інтродукційними можливостями.

Проведення інтродукційного пошуку є досить складною і відповідальною процедурою, від методично правильного та повного аналізу всіх факторів, що впливають на можливість інтродукції цього виду, залежить результат первинного інтродукційного випробовування. Враховуючи те, що процес первинного випробовування досить тривалий і затратний, варто публікувати результати інтродукційного пошуку у вигляді систематизованих списків видів рослин або культиварів перспективних для первинного інтродукційного випробування у цьому пункті інтродукції. Такі списки є своєрідною довготерміновою інтродукційною програмою, яка є орієнтиром як для інтродуктора, так і для конкретного інтродукційного пункту.

Результати інтродукційного пошуку дають змогу уточнити уявлення про оптимальні розміри пункту інтродукції, його структуру, технічне оснащення та напрям інтродукційного процесу. Значний внесок у розробку теоретичної бази інтродукційного пошуку зробили так звані "теорії інтродукції" метод фітокліматичних аналогів Мауга [34], метод агрокліматичних аналогів Г.Е. Селянінова [29], метод потенціальних ареалів Good'a [33], метод флорогенетичного аналізу В.П. Малєєва [23] та його модифікацію запропонував А.М. Корміліцин [12, 13], метод еколого-історичного аналізу природних флор М.В. Культіасова [20], метод родових комплексів Ф.М. Русанова [28], а також вчення М.І. Вавілова [4] про генетичні центри походження видів і відкритий ним закон гомологічних рядів. Ці методи і теорії мають теоретичне і практичне значення на першому етапі інтродукції.

Другий етап інтродукційного процесу – мобілізація вихідного репродукційного матеріалу – є перехідним від теоретичних пошуків до етапу первинного випробовування. Вихідним матеріалом для інтродукції найчастіше є насіння вищих рослин та спори нижчих рослин, а також вегетативні частини рослин і цілі рослини: сіянці та саджанці. В останні роки матеріалом для мобілізації іноді виступають регенеранти, отримані внаслідок мікроклонального розмноження. Звичайно ідеальним способом мобілізації вихідного матеріалу для природних видів є збір насіння або спор у природних умовах за участі самого інтродуктора з найбільш типових екземплярів, що зростають у тій частині ареалу, яка має умови, схожі до умов пункту інтродукції. Проте такі експедиції відбуваються вкрай рідко, а результати пошуку не завжди виправдовують сподівання. Найчастіше мобілізація насіння та спор відбувається внаслідок обміну репродуктивним матеріалом між пунктами інтродукції – ботанічними садами, дендропарками та іншими науково-дослідними установами. Цей метод на сьогодні є найбільш доступним і найчастіше застосовується для мобілізації репродуктивного матеріалу інтродуцентів. Ботанічні установи, пункти інтродукції, обмінюються "Списками насіння" (Delectus, Index seminum), а потім, згідно з замовленнями, безкоштовно обмінюються насінням. Цей метод має низку переваг і недоліків. Першою перевагою є те, що за делектусами пункт інтродукції, який сам розсилає насіння (та інший репродуктивний матеріал), може безкоштовно отримати насіння будь-якого виду, який значиться у списку установи та використати його для первинного випробовування. По-друге, отримуючи насіння з різних пунктів інтродукції, інтродуктор може зібрати колекцію, вивчити і порівняти біологічні та екологічні особливості інтродуцента залежно від походження репродуктивного матеріалу, а в перспективі сформувати гетерозиготну інтродукційну популяцію. По-третє, насіння отримане з рослин, що зростають в ботанічних садах та дендропарках – це репродуктивний матеріал з рослин, що у більшості випадків зростають поза природним ареалом без зв'язку з природним фітоценозом і в новому пункті інтродукції часто краще адаптуються до нових умов. Таким чином, у пунктах інтродукції культивують власне не види, а окремі особини певних видів, можливість культивування яких визначається їх індивідуальною спадковістю.

Недоліками мобілізації з інших пунктів інтродукції за списками є:

- досить обмежена кількість видів, насіння яких пропонується для розсилки;
- часто низька якість насіння;
- дуже мала кількість насінин у партії, що висилається;
- насіння, що висилається може бути зібране як у природних місцях зростання, так і в місцях культивування, які за природно-кліматичними умовами не завжди схожі з умовами нового пункту інтродукції;
- насіння отримане з ботанічних садів та дендраріїв внаслідок перезапилення близьких видів, що ростуть на спільній території, зазвичай, є гібридогенним;
- пункти інтродукції часто отримують насіння після початку вегетаційного сезону і вимушені висівати його у наступний рік, що веде до зниження схожості;
- за мобілізації цілих рослин із природних ареалів або їх частин для вегетативного розмноження, життєздатність цих організмів в умовах культури часто є досить обмеженою.

Встановлено, що мобілізація репродуктивного матеріалу, зібраного в умовах культури, дає змогу отримувати більш життєздатне потомство, яке краще адаптується до умов пункту інтродукції, особливо коли регіон донор (інший пункт інтродукції) має схожі природно-кліматичні умови. У випадку використання насіння, зібраного з культигенних форм декоративних рослин можливі істотні відмінності між отриманим потомством і вихідною формою декоративної рослини. Проте часто таке генеративне потомство містить особини, які за низкою вимог (екологічної стійкості, декоративності, життєздатності) переважають не тільки вихідну форму, а й особини, отримані з насіння, зібраного в природних ареалах.

Дуже важливо під час мобілізації чітко, правильно і точно перенести в журнал реєстрації дані про отриманий зразок репродуктивного матеріалу та оформити етикетку на зразок, вказавши інвентарний номер, повну латинську назву виду, форми, сорту.

Метою ***третього етапу (первинного інтродукційного випробовування)*** є отримання життєздатного репродуктивного матеріалу (насіння, спор, живців, цибулин, бульб, бульбоцибулин тощо) в кількостях, достатніх для організації вторинного інтродукційного випробовування, а також вивчення біологічних та екологічних особливостей інтродуцента та розроблення основ агротехніки вирощування рослини інтродуцента в культурі. Не менш важливо на цьому етапі не допустити занесення з репродуктивним матеріалом інтродуцентів нових шкідників та хвороб, тому карантинні заходи мають бути особливо жорсткими. Зазвичай, це досить тривалий та клопіткий етап, який завершується розмноженням такої кількості рослин, яка є достатньою для організації вторинного інтродукційного випробовування.

Первинне інтродукційне випробування розпочинається після отримання і реєстрації мобілізованого репродуктивного матеріалу інтродуцента. Враховуючи незначну кількість отриманого насіння або спор (чи іншого матеріалу), важливо забезпечити оптимальні умови для проростання насіння (або укорінення живців). Успіх часто залежить від досвіду та знань інтродуктора і наявних у пункті інтродукції умов. Найчастіше насіння і спори пророщують у теплицях та парниках, враховуючи вимогливість рослин до вологості ґрунту і повітря, механічного складу ґрунту, його кислотності, родючості. Часто під час первинного інтродукційного випробовування методом проб та помилок розробляються основи агротехніки інтродуцента, а спочатку інтродуктор створює умови, близькі до умов, характерних для інтродуцента в природі, враховуючи вимогливість близьких видів і родів, для яких агротехніку уже розроблено.

Після отримання повноцінних сходів або укорінення живців вивчають стійкість інтродуцента до природно-кліматичних умов, характерних для пункту інтродукції. Важливо, щоб усі етапи онтогенезу інтродуцента відбувалися у відкритому ґрунті, адже лише в цьому випадку вивчення життєвої стійкості інтродукованої рослини є повним, а висновки за результатами випробовування коректними. Стратифікація, скарифікація та інші прийоми, спрямовані на отримання повноцінних сходів, є цілком доречними, їх доцільність та регламент застосування визначаються наявними даними про біологічні особливості інтродуцента.

Часто під час ювеніального періоду життя рослини багатьох видів є найбільш вразливими до екстремальних погодних умов. Тому перед інтродуктором під час первинного випробовування стоїть подвійне завдання: з одного боку, вивчити вплив несприятливих чинників на життєздатність інтродуцента, а з іншого – не допустити загибелі рослин від екстремальних факторів зовнішнього середовища. У більшості випадків за первинного інтродукційного випробовування інтродуктор вживає заходи для захисту інтродукованих рослин від екстремальних коливань температури особливо в перший рік життя сіянців, забезпечує полив рослин, захист їх від хвороб та шкідників. Іноді практикується укриття вегетативних і генеративних органів від морозу, прямих сонячних променів, сильних вітрів. Для цього насіння або спори висівають у горщики, ящики, торф'яні горшечки тощо і розміщують у парниках і

теплицях. Проте дуже важливо уже з перших років життя провести відбір особин, які є найбільш стійкими до умов вирощування певного інтродукційного пункту, тому починаючи з другого року життя, сіянці залишають зимувати на відкритому повітрі. Це дає змогу відібрати особини, що відрізняються найвищою зимостійкістю.

Враховуючи величезне значення мікоризних грибів для проростання насіння та подальшого росту сіянців, у посівний субстрат вносять мікоризу разом із ґрунтом з-під рослин, близьких родичів інтродуцента. Зазвичай, у відносно старих пунктах інтродукції на інтродукційних розсадниках завжди наявний міцелій грибів мікоризоутворювачів, а у нових пунктах інтродукції мікоризація субстрату є необхідною і бажаною процедурою.

Для стимуляції цвітіння і плодоношення можливе застосування штучного запилення, оброблення рослин розчином бору, стимуляторами цвітіння та інших прийомів. Метод родових комплексів Ф.М. Русанова [29] за первинного інтродукційного випробовування дає змогу порівняти онтогенетичний розвиток близьких видів та створює умови для перезапилення видів, що зростають на спільній території і належать до одного роду. Гібридогенне насіння, зазвичай, відрізняється підвищеною життєздатністю, а отримане потомство має особини, які краще пристосовані до умов пункту інтродукції.

Встановлено, що за первинного інтродукційного випробовування краще використовувати насіння, отримане не з природних ареалів інтродуцента, а з тих пунктів, які за географічним розташуванням та природно-кліматичними умовами є найбільш близькими до пункту інтродукції. У цьому випадку доречно скористатися методами ступінчастої акліматизації [1, 22].

Важливо під час первинного інтродукційного випробовування оцінити репродуктивну здатність інтродуцента в районі інтродукції й життєздатність отриманого насіння, забезпечити вчасний збір, переробку плодів, правильне збереження і передпосівну підготовку насіння. Не менш важливо зрівняти морфологічні ознаки рослини з тими, що описані в літературі, остаточно визначити та підтвердити таксономічну приналежність інтродукованої рослини за діагностичними ознаками.

На етапі первинного інтродукційного випробовування головним методом вивчення є спостереження та узагальнення. Наукові експерименти на цьому етапі переважно не проводять. Первинне інтродукційне випробовування розпочинається з моменту посіву насіння, спор або посадки живців і триває до проходження рослиною всіх стадій онтогенезу. Об'єктом дослідження є сукупність усіх рослин певного виду та форми, що проходять первинне інтродукційне випробовування. Насіння, отримане в умовах інтродукції, використовують для вторинного інтродукційного випробовування.

Наступний етап (вторинне інтродукційне випробування) передбачає вивчення генеративного потомства певного екземпляра інтродукованої рослини. Одним із головних завдань вторинного інтродукційного випробовування є вивчення адаптаційної здатності інтродуцентів – сумарного прояву адаптаційної реакції до впливу лімітуючих факторів зовнішнього середовища в пункті інтродукції. Оскільки деякі лімітуючі фактори, наприклад мінімальні

температури, проявляються нерегулярно, то з метою вивчення реакції рослин-інтродуцентів на їх вплив за вторинного інтродукційного випробовування планують і проводять спеціальні експерименти, штучно створюючи умови наближені до екстремальних. З цією метою проморожують цілі рослини або їх частини в спеціальних камерах, визначають в'язкість протоплазми наперед одні зими, ступінь здерев'яніння пагонів, вміст цукрів тощо. Звичайно експериментально отримані дані не відображають реальної реакції рослинного організму на вплив низьких температур у реальних умовах абсолютного мінімуму, проте вони дають змогу з достатньо високою достовірністю судити про адаптаційні можливості інтродуцентів. Як показує досвід, в реальних умовах вплив мінімальних температур не завжди є однаковим, реакція рослин залежить від багатьох чинників: умов вегетації в літньо-осінній період, ступеня здерев'яніння і нагромадження вуглеводів, місця розташування рослин тощо.

Наступним завданням вторинного інтродукційного випробовування є виділення рослин, які за ознаками продуктивності, декоративності, стійкості до несприятливих умов можуть стати родоначальниками декоративних форм і сортів, які є більш пристосованими до умов пункту інтродукції. Генеративне потомство культигенних форм у нових умовах зростання відрізняється значною амплітудою мінливості, а систематичні і тривалі філогенетичні спостереження дають змогу відібрати форми, які поєднують продуктивність або високі декоративні якості та адаптацію до умов інтродукційної зони. Відбір потрібно здійснювати не лише серед генеративного потомства інтродуцентів, а і серед вегетативно розмножуваних клонів, які в умовах інтродукції нерідко утворюють брунькові мутації. Посів гібридогенного насіння значно збільшує мінливість потомства і шанси відбору найбільш пристосованих до місцевих умов і одночасно цінних щодо продуктивності або декоративних якостей форм інтродуцентів. Без такого розмноження і цілеспрямованого відбору під час вторинного інтродукційного випробовування використання видів та форм, що успішно пройшли первинне інтродукційне випробовування, часто закінчується невдачею. Варто зауважити, що в умовах культури за регулярних спостережень ймовірність виявлення та збереження цінних форм (особливо декоративних) незрівнянно вища, ніж у природі, де ці форми гинуть, поступаючись у конкурентній боротьбі більш життєздатним рослинам.

Третім завданням цього етапу інтродукції є захист інтродуцентів від місцевих шкідників та хвороб. Якщо на етапі первинного інтродукційного випробовування головним завданням було не допущення поширення нових для зони інтродукції шкідників і хвороб, запровадження та дотримання карантинних заходів, то на етапі вторинного інтродукційного випробовування важливо вивчити які місцеві шкідники та хвороби, що становлять реальну загрозу для інтродуцентів, встановити які агротехнічні, організаційні, селекційні й хімічні заходи сприяють підвищенню стійкості інтродукованих видів до фітопатогенів та шкідливих комах. Дати відповідь на ці питання можуть лише тривалі спостереження і спеціальні досліди, які потрібно організовувати під час цього етапу інтродукції.

Четвертим завданням етапу вторинного інтродукційного випробовування є розроблення основ агротехніки вирощування інтродуцентів. Ця робота розпочинається ще на етапі первинного інтродукційного випробовування, проте лише на цьому етапі, завдяки більшим масштабам розмноження та вирощування і можливостям експериментального дослідження впливу різних агроприйомів, з'являється можливість розроблення основ агротехніки.

Слід зауважити, що під час вторинного інтродукційного випробовування потрібно вивчити алелопатичні взаємодії інтродукованих і аборигенних видів. Якщо для сільськогосподарських культур, які вирощуються зазвичай в монокультурі це питання не є актуальним, то для декоративних рослин вплив алелопатії є надзвичайно важливим. Зрозуміло, що повністю вивчити алелопатичну взаємодію інтродуцента з різними видами практично не реально, але без знань алелопатичної активності та сумісності з найбільш поширеними видами існує ризик "провалу" під час впровадження інтродукованої рослини в культуру.

На нашу думку, під час вторинного інтродукційного випробовування варто уважніше вивчати репродуктивну здатність інтродуцентів, особливо тих видів які утворюють самосів та розмножуються кореневою поростю. Згідно з наявними методиками, вони отримують найвищий бал під час оцінювання перспективності інтродукції. Дійсно утворення самосіву свідчить про їх повну пристосованість до існування в нових умовах, проте, як показує практика, натуралізовані види після потрапляння у природні біоценози агресивно поширюються, створюють серйозну конкуренцію аборигенним видам, часто витісняють їх із біоценозів та розростаються на вільних місцях. Прикладом можуть бути *Acer negundo* L., *Fraxinus lanceolata* Borkh. та ряд інших інтродуцентів, які на сьогодні є біологічними забруднювачами фітоценозів.

Процес вторинного інтродукційного випробовування завершується підбиттям підсумків інтродукції – висновком про доцільність використання інтродуцента в національній економіці, або зняттям певного виду з інтродукційного випробовування. Підсумовуючи інтродукцію певних видів чи внутрішньовидових таксонів, ботанічні сади і дендропарки публікують списки рослин, що пройшли інтродукційне випробовування і рекомендовані до використання в зоні інтродукції і зазначають особливості їх використання. Такі публікації повинні проводитися з певною періодичністю через 10 або 5 років, що дасть змогу оперативніше реагувати на результати інтродукційного випробовування і узагальнювати результати діяльності різних пунктів інтродукції на території інтродукційної зони або країни. У цих списках потрібно відображати не лише результати успішної інтродукції, а й вказувати види, культивари і сорти, які не пройшли інтродукційного випробовування та чітко роз'яснювати причини незадовільного результату. Наявність таких публікацій безумовно сприяла б виправленню нинішньої ситуації, коли садові центри завозять та реалізують в Україні види і декоративні форми, які заздалегідь приречені на загибель (падуби, вічнозелені калини, кедри, деякі сосни тощо).

Проте реальне впровадження інтродуцента в культуру залишається за межами компетенції ботанічних установ, а набутий досвід розмноження, ви-

рощування та утримання інтродукованих рослин у композиціях часто залишається не використаним. Тому коефіцієнт корисної дії, а точніше економічної ефективності, проведених досліджень є доволі низьким. На необхідність удосконалення інтродукційного процесу ми звертали увагу раніше [28], пропонуючи розширити рамки інтродукційного процесу. На нашу думку, процес інтродукції варто доповнити ***ще одним етапом – інтродукційною оптимізацією***. Метою цього етапу інтродукції є впровадження в культуру цінних інтродукованих видів, декоративних форм і сортів, які пройшли вторинне інтродукційне випробовування у ботанічних установах і рекомендовані до використання. Завданнями, що вирішуються в ході інтродукційної оптимізації, є:

1) створення гетерогенної, адаптованої до умов району інтродукції, популяції інтродуцента, здатної протистояти несприятливим чинникам навколишнього середовища;
2) вивчення ландшафтних і екологічних основ інтродукційної оптимізації та розроблення рекомендацій щодо використання інтродукованих рослин;
3) розроблення методів і технологій масового розмноження видів та декоративних форм як насіннєвим, так і вегетативним способом, зокрема метод *in-vitro*;
4) реалізація селекційних програм, спрямованих на відбір і розмноження найбільш пристосованих до конкретних ґрунтово-кліматичних умов та господарсько-цінних форм та сортів;
5) відпрацювання адаптивних технологій вирощування і утримання інтродукованих рослин, що включають вивчення особливостей обробітку ґрунту, посадки, мінерального живлення, обрізок формування, захисту від хвороб і шкідників, сумісності з іншими видами та розроблення відповідних рекомендацій;
6) налагодження тісного взаємозв'язку між ботанічними установами і розсадниками різних форм власності, створення механізмів юридичної й економічної відповідальності та взаємовигідної співпраці під час впровадження в культуру інтродукованих видів рослин.

Об'єктом дослідження на цьому етапі є потомство інтродукованих рослин, що пройшли вторинне інтродукційне випробування і рекомендовані до використання в культурі. Предметом дослідження є процес впровадження інтродуцентів у культуру та пов'язані з цим агротехнічні, селекційні, організаційні заходи. Основними методами дослідження є методи польових і вегетаційних дослідів, гібридизації, штучного мутагенезу, масового й індивідуального відбору та конкурентного випробовування за вегетативного розмноження найбільш цінних форм, а також методи оцінювання декоративності, стійкості до враження фітопатогенами і пошкодження шкідниками, фізіологічні, біохімічні, агрохімічні, біометричні, статистичні тощо. Вибір конкретних методів залежить від програми досліджень та особливостей об'єкта дослідження. Щодо інтродукції культиварів, то для них важливо підібрати найбільш адаптовані до місцевих умов підщепи, розробити технології масового розмноження. А у випадку генеративного розмноження культиварів з насіння, отриманого в районі інтродукції, можливий відбір нових декоративних форм, що будуть більш адаптовані до місцевих умов, ніж вихідна форма.

Існуюча нині в Україні практика стихійної інтродукції рослин становить серйозну загрозу екологічній та економічній безпеці держави. Вона сприяє неконтрольованому поширенню нових карантинних шкідників, хвороб і бурянів, стримує розвиток вітчизняного розсадництва, сприяє витоку валютних коштів за кордон, але не дає змоги створювати та впроваджувати у виробництва адаптовані до місцевих умов форми інтродуцентів. Справа не лише в тому, що державний бюджет України щороку не отримує сотні мільйонів гривень, а й у тому, що збитки як держави, так і приватних компаній і фізичних осіб сумарно можна оцінювати в десятках мільйонів гривень. За продовження існуючої практики проблеми будуть зростати в геометричній прогресії. Тому уже сьогодні потрібно розробити ефективну систему державного регулювання процесу інтродукційної оптимізації, яка, з одного боку, сприяла б широкому використанню рослин, що пройшли інтродукційне випробовування, а з іншого поклала край стихійній інтродукції.

Звичайно, у нинішніх умовах за недосконалості існуючого законодавства вирішення цього питання є проблематичним. Але у впровадженні цивілізованого механізму інтродукційної оптимізації зацікавлені сьогодні всі учасники ринку: ботанічні установи, які могли б мати економічний зиск від своїх досліджень; садові центри, які несуть економічні втрати, імпортуючи неадаптований до умов України садивний матеріал; розсадники, які розмножують і вирощують застарілий асортимент декоративних рослин, або на свій страх і ризик, без юридичних прав, розмножують маловивчені види, зарубіжні культивари і сорти; споживач, який, придбавши не адаптовані до місцевих ґрунтово-кліматичних умов рослини, втрачає їх через якийсь проміжок часу.

Не варто забувати, що інтродукція має як позитивні, так і негативні наслідки. Більшість цивілізованих країн жорстко обмежують і контролюють процес інтродукції. Наприклад, у США не можливо ввезти жодної рослини без тривалого карантину, який унеможливлює потрапляння на територію держави небажаних організмів. У країнах ЄС процес інтродукції та імпорту рослин також жорстко регламентовано. В Україні ситуація вимагає невідкладного вирішення проблем інтродукційної оптимізації на законодавчому рівні та розробки ефективного механізму його реалізації.

Висновки:

1. Існуюча схема інтродукційного процесу є малоефективною, застарілою і потребує удосконалення.
2. Впровадження інтродукованих видів та культиварів (сортів) рослин у культуру диктує необхідність введення етапу інтродукційної оптимізації, який має чітко окреслену мету, завдання і методи наукової роботи.
3. Запровадження додаткового етапу – інтродукційної оптимізації – створить організаційні та правові умови для ефективного впровадження інтродукованих видів, культиварів і сортів рослин у виробництво, що дасть змогу розширити фіторізноманіття, знизить екологічні ризики і дасть реальний економічний ефект.

Література

1. Аврорин Н.А. Переселение растений на полярный север: эколого-географический анализ / Н.А. Аврорин. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1956. – 286 с.

2. Базилевская Н.А. Теории и методы интродукции растений / Н.А. Базилевская. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1964. – 131 с.

3. Бекетов А.Н. Акклиматизация растений / А.Н. Бекетов // Труды Вольного экономического общества. – СПб., 1886. – № 1. – С. 15-128.

4. Вавилов Н.И. Генетика и селекция : избр. соч. / Н.И. Вавилов. – М. : Изд-во "Колос", 1986. – 559 с.

5. Гришко М.М. Мічуринські методи акліматизації рослин / М.М. Гришко // Вісник АН УРСР. – 1955. – № 10. – С. 12-17.

6. Гумбольдт А. География растений / А. Гумбольдт. – М.-Л. : Изд-во "Сельхозгиз", 1936. – 228 с.

7. Гурский А.В. Основные итоги интродукции древесных растений в СССР / А.В. Гурский. – М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1957. – 303 с.

8. Декандоль А. Местопроисхождение возделываемых растений / А. Декандоль. – СПб, 1885. – 218 с.

9. Дю-Брейль А. Курс древоводства / А. Дю-Брейль. – СПб, 1852. – Т. 1-2. – 248 с.

10. Карпун Ю.Н. Основы интродукции растений / Ю.Н. Карпун // Hortus botanicus, 2004. – Vol. 2. – P. 17-32.

11. Кащенко Н.Ф. Научные основания и практическое значение гибридизации / Н.Ф. Кащенко // Естествознание и география. – 1910. – № 1. – С. 12-15.

12. Кормилицын А.М. Ботанико-географические закономерности в интродукции деревьев и кустарников на юге СССР / А.М. Кормилицын // 150 лет Государственному Никитскому саду. – М. : Изд-во "Колос", 1964. – С. 37-56.

13. Кормилицын А.М. Генетическое родство флор как основа подбора древесных растений для их интродукции и селекции / А.М. Кормилицын // Труды Никитского ботанического сада. – 1969. – Т. 40. – С. 145-164.

14. Кормилицын А.М. Методические рекомендации по подбору деревьев и кустарников для интродукции на юге СССР / А.М. Кормилицын. – Ялта, 1977. – 30 с.

15. Кормилицын А.М. Флорогенетические и экологические принципы подбора древесных интродуцентов / А.М. Кормилицын // Труды Никитского ботанического сада. – 1979. – Т. 77. – С. 25-33.

16. Кохно М.А. Інтродукція кленів на Україні / М.А. Кохно. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1988. – 171 с.

17. Кохно М.А. Історія інтродукції деревних рослин в Україні / М.А. Кохно. – К. : Вид-во "Фітосоціоцентр", 2007. – 67 с.

18. Краснов А.Н. Курс землеведения / А.Н. Краснов. – СПб, 1852. – Т. 1-2. – 248 с.

19. Кузнєцов С.И. Кормилицына в теорию интродукции древесных растений в связи с перспективами ее развития (к 100-летию со дня рождения) / С.И. Кузнєцов, А.М. Вклад // Труды Никитского ботанического сада. – 2008. – Т. 130. – С. 121-126.

20. Культиасов М.В. Эколого-исторический метод в интродукции растений / М.В. Культиасов // Бюллетень Главного ботанического сада. – 1953. – Вып. 15. – С. 12-40.

21. Лапин П.И. Оценка перспективности интродукции древесных растений по данным наблюдений / П.И. Лапин, С.В. Сиднева // Опыт интродукции древесных растений. – М. : Изд-во Главн. бот. сада АН СССР. – 1973. – С. 7-67.

22. Лыпа А.Л. Ступенчатая акклиматизация растений как метод географических ступеней / А.Л. Лыпа // Тезисы совещания по теории и методам акклиматизации растений. – М.-Л., 1953. – С. 121-123.

23. Малеев В.П. Теоретические основы акклиматизации растений / В.П. Малеев // Приложение к Трудам по прикладной ботанике, генетике и селекции. – Л., 1933. – 262 с.

24. Некрасов В.И. Актуальные вопросы развития теории акклиматизации растений / В.И. Некрасов. – М. : Изд-во "Наука", 1980. – 102 с.

25. Овчинников П.Н. Ущелье реки Варзоб как один из участков ботанико-географической области Древнего Средиземья / П.Н. Овчинников // Флора и растительность ущелья реки Варзоб. – Л. : Изд-во "Наука", 1971. – С. 396-447.

26. Попов М.Г. Основы флорогенетики / М.Г. Попов // Избранные труды в двух частях. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1983. – Ч. 1. – С. 132-297.

27. Регель А.Э. Об акклиматизации растений / А.Э. Регель // Вестник Российского об-ва садоводства. – СПб, 1860. – С. 2-8.

28. Роговский С.В. К вопросу об этапах интродукции древесных растений используемых в озеленении и паркостроительстве / С.В. Роговский // Проблемы дендрологии на рубеже XXI века // Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 90-летию со дня рождения П.И. Лапина. – М. : Изд-во ГБС, 1999. – С. 281-282.

29. Русанов Ф.Н. Новые методы интродукции растений / Ф.Н. Русанов // Бюллетень Главного ботанического сада. – 1950. – Вып. 7. – С. 31-36.

30. Селянинов Г.Т. Климатические аналоги Черноморского побережья Кавказа / Г.Т. Селянинов // Труды прикл. бот. ген. сел. – 1928-1929. – Вып. 2. – С. 53-62.

31. Селянинов Г.Т. Мировой агроклиматический справочник / Г.Т. Селянинов. – Л. : Гидрометеоиздат, 1937. – 357 с.

32. Соколов С.Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений / С.Я. Соколов // Интродукция растений и зеленое строительство : труды Ботан. ин-та АН СССР. – 1957. – Т. 6, вып. 5. – С. 34-42.

33. Харкевич С.С. Полезные растения природной флоры Кавказа и их интродукция на Украину / С.С. Харкевич. – К. : Вид-во "Наук. думка", 1966. – 300 с.

34. Good D.O. A theory of plant geography / D.O. Good // The new phytologist. – 1931. – Vol. 30, № 3. – P. 99-108.

35. Mayr H. Dit naturgesetzlicher Grundlage des Waldbaues / H. Mayr. – Berlin, 1909. – 260 p.

36. Pavari A. Studio preliminare sulla cultura di specil exotice in Italia / A. Pavari // Florence tip. M. Ricci, 1916. – 182 p.

Роговский С.В. Основные задачи и методы исследования этапов интродукции растений

Проанализированы особенности становления интродукции растений как науки, раскрыты смысл, задания и методы научных исследований на разных этапах интродукции. Предложено дополнить этапы интродукции растений новым дополнительным – этапом интродукционной оптимизации. Обоснована необходимость этого этапа, его цели, задания, объект, предмет и методы изучения.

Ключевые слова: интродукция, акклиматизация, натурализация, методы интродукции, этапы интродукции растений, интродукционная оптимизация, вид, культивар, таксон.

Rogovskiy S.V. Basic tasks and methods of research of the stages of introduction of plants

The establishing peculiarities of plant introduction as a science are being analysed. The research sense, tasks and methods are observed for the different stages of introduction. It is suggested to add to the existing plant introduction stages a new additional stage introduction optimization. The necessity of this stage, its purpose, tasks, object, subject and methods of study, are beinggrounded.

Keywords: introduction, acclimatization, naturalization, methods of introduction, plant introduction stages, introduction optimization, variety, cultivar, taxon.