

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*Факультет агротехнологій та екології
Кафедра рослинництва*

**МАГІСТЕРСЬКА
ДИПЛОМНА РОБОТА**

на тему:

***«Особливості формування генеративних
органів бузини чорної у природних умовах»***

Виконав: здобувач вищої освіти
ОПП Насінництво і насіннєзнавство
спеціальності 201 Агрономія
Ступеня вищої освіти магістр
Групи 2

Віблій Олександр Миколайович – стаціонар
(ППЗ здобувача)

Керівник: Антонець М.О. канд. психол. наук, доцент
(ППЗ, науковий ступінь, вчене звання)

Рецензент: Кулик М.І., доктор с.-г. наук, професор
(ППЗ, науковий ступінь, вчене звання)

Полтава – 2021 року

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ	5
РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ БУЗИНИ ЧОРНОЇ В АНАЛІТИЧНІЙ СЕЛЕКЦІЇ	9
1.1. Народно-господарське значення бузини чорної.....	9
1.2. Фітофармакологічні властивості бузини чорної.....	11
1.3. Сучасна селекція бузини.....	13
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1. Біологічні особливості бузини.....	16
2.2. Екологічні особливості бузини.....	17
РОЗДІЛ 3. УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	18
3.1. Характеристика дослідної установи.....	18
3.2. Кліматичні умови у період проведення досліджень	19
3.3. Методика досліджень.....	22
3.4. Агротехніка вирощування бузини чорної	22
РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	27
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУЗИНИ ЧОРНОЇ	42
РОЗДІЛ 6. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА	46
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ	52
ВИСНОВКИ.....	58
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	60
ДОДАТКИ	
АНОТАЦІЯ	

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

З глибини віків відомо, що людина користувалася рослинами для лікування. В Україні свідчення про використання рослин у медицині відносяться до епохи середньовіччя. У сучасній фармакології, незважаючи на прогрес синтетичної хімії, з рослин одержують 40 % ліків. Препарати рослинного походження краще переносяться організмом, рідко викликають алергічні реакції. На даний час простежується світова тенденція зростання обсягу споживання ліків із рослинної сировини.

Введення в культуру малопоширених плодово-ягідних рослин пов'язане із необхідністю підвищення лікувально - дієтичних якостей продукції садівництва. «Асортимент використовуваної плодово-ягідної сировини обмежений і вимагає пошуку нових можливих нішевих культур. У цьому відношенні особливе місце займає обліпіха крушиноподібна, яка є цінним джерелом ряду важливих біологічно активних речовин» [30, с.7]. Бузина чорна, враховуючи її цінний хімічний склад, також може бути поширена у використанні як сировина для підприємств переробної промисловості. Нетрадиційні плодові рослини містять велику кількість біологічно активних речовин (БАР). Особливе значення має їх антиоксидантна активність. Серед таких рослин у лікарському рослинництві України стратегічне значення має розповсюдження бузини чорної, що відома також цінними харчовими властивостями. Білі та запашні квіти бузини, молоді пагони, свіже листя, ягоди широко застосовуються у фітомедицині. Бузина містить флавоноїди і антоціани, що здатні зміцнювати імунну систему організму. Це актуально у часи пандемії COVID-19.

У США функціонує ринок бузини, що сформувався 20 років тому. Промислові плантації цієї рослини створені у Німеччині, Польщі, Словачії, Данії і Румунії. Завдяки невибагливості до умов вирощування і корисним властивостям бузина набуває популярності і в нашій країні. Промислові заготовки цієї рослини здійснюються на Закарпатті, Львівщині, Київщині, Хмельниччині, Тернопільщині, Черкащині, Полтавщині, Сумщині, Харківщині.

У 2020 році з України в Європу вивезено 7,5 тис. т бузини. На жаль, 90 % продукції бузини експортується в Європу.

Але вона має не тільки харчові, лікарські та декоративні цінності. У природних умовах ця рослина відома як чагарниковий вид. У 2019 році Регіональний офіс Продовольчої та сільськогосподарської організації ООН (ФАО) підготував рекомендації щодо створення, відновлення, реконструкції, а також утримання полезахисних лісових смуг у степовій і лісостеповій зонах, включаючи підходи до підбору деревних видів [7].

Одним з напрямів екологічно доцільного і економічно виправданого використання полезахисних лісосмуг є застосування у насадженнях деревних і кущових видів з лікарськими властивостями з подальшим збором і використанням лікарської рослинної сировини для потреб фармацевтичної і харчової промисловості та для збереження і відновлення природно-ресурсного потенціалу сільських територій [38, с.38]. Науковцями Дослідної станції лікарських рослин складено перелік з 20-ти перспективних деревних, кущових і трав'янистих видів, які придатні для вирощування в лісостеповій зоні України і можуть бути використані у формуванні полезахисних насаджень лінійного типу. Одним із таких видів є бузина чорна. Її рекомендовано вирощувати на сірих лісових ґрунтах, опідзолених і потужних чорноземах. Кафедра рослинництва ПДАУ уклала договір про співробітництво із Дослідною станцією лікарських рослин ІАП НААН у травні 2020 року. Тому дослідження бузини проводяться разом.

Актуальність теми полягає у вивченні біологічних особливостей модельних зразків бузини чорної 5-6 річного віку як представників окремої популяції в природних умовах дендропарку ДСЛР. Цей напрямок відповідає запиту Регіонального офісу Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО) щодо використання бузини як чагарникового виду в полезахисних лісосмугах. Також актуальним аспектом в аналітичній селекції з бузиною чорною є дослідження формування генеративних органів вихідного матеріалу.

Метою досліджень є вивчення особливостей формування генеративних органів бузини чорної в природних умовах. Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні **завдання**:

1. Встановити вплив освітлення на морфологічні ознаки і продуктивність модельних рослин;
2. З'ясувати динаміку формування генеративних органів модельних зразків у межах технологічних ярусів за період квітування і зав'язування плодів;
3. Виявити перспективний вихідний матеріал для аналітичної селекції.

Об'єкт досліджень – модельні рослини бузини чорної 5-6 річного віку в природних умовах.

Предметом дослідження є формування генеративних органів бузини чорної.

Методи досліджень. При проведенні польових досліджень застосовано вимірювання освітлення люксометром LX-1010 BS. Метод спостереження використано для обліку феноритмики. Аналітична селекція модельних рослин велася за допомогою біометричного методу. Вивчення літературних джерел здійснювалося за методом наукової інформатики. Статистичний обробіток дослідних даних виконувався методом кореляційного аналізу.

Наукова новизна. В умовах Лісостепу вперше вивчалися біологічні та екологічні особливості модельних зразків бузини чорної 5-6 річного віку в природних умовах. Також було проведено дослідження генеративних органів вихідного матеріалу для аналітичної селекції. Виявлено закономірності феноритмики модельних рослин.

Практичне значення. Вивчено вплив освітлення на морфологічні ознаки бузини щодо використання її для продувних полезахисних лісосмуг. Модельні зразки бузини чорної будуть використані в аналітичній селекції.

Особистий внесок здобувача. Автор брав участь у польових дослідках по вивченню генеративних органів вихідного матеріалу бузини. Він міряв люксометром освітлення місцезростання п'яти модельних зразків у дендропарку

ДСЛР. Біометрику автор здійснював згідно завдань наукового керівника. У сумісних наукових публікаціях вклад здобувача складає 25 %.

Апробація результатів роботи. Результати досліджень оприлюднені на II Міжнародній науково-практичній конференції «Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності», що відбулася 11 листопада 2021 року в ПДАУ.

Публікації. Результати досліджень представлені у тезах – Федько Р.М., Антоненко М.О., Антоненко О.А., Віблій О.М. Використання бузини чорної у пожегозахисних лісосмугах. *Розвиток сільських територій на засадах екологічності, енергонезалежності й енергоефективності: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. (Полтава, 11 лист. 2021 року). Полтава, 2021. С.37-40 [38]* і статті у фаховому виданні України – Федько Р.М., Антоненко М.О., Антоненко О.А., Віблій О.М. Біологічні та екологічні особливості *Sambucus nigra* в умовах Лівобережного Придніпров'я. *Вісник ПДАУ*. 2021. № 4 [37].

Структура та обсяг роботи. Магістерська дипломна робота написана на основі вимог до організації, проведення та оформлення результатів наукових досліджень згідно методичних рекомендацій щодо виконання магістерських дипломних робіт [23]. Робота складається зі вступу, семи розділів, висновків. Список літератури нараховує 55 джерел, з яких 10 представлено іноземними авторами. Робота має 3 додатки. Робота викладена на 60 сторінках друкованого тексту.

РОЗДІЛ 1. ВИКОРИСТАННЯ БУЗИНИ ЧОРНОЇ В АНАЛІТИЧНІЙ СЕЛЕКЦІЇ

1.1. Народно-господарське значення бузини чорної

Американський фермер, прихильник сільського господарства Террі Дюрхем став першим хто почав вирощувати бузину в США. На той час Дюрхем не мав однодумців для своєї справи і ринку збуту сировини. Всю продукцію з бузини в США імпортували. У 2008 р Террі Дюрхем створив власну компанію River Hills Harvest [53]. З ягід фермер виготовляє продукти холодної переробки, зокрема, чистий 100-процентний преміум-сік, який є основою для джемів, ліків для серця і засобів проти болю в горлі. Досвід фермера посприяв поширенню використання бузини в Європі.

Г. Смик зауважує, що «зневажливе ставлення до бузини нічим не виправдане і склалося внаслідок малої обізнаності з її корисними властивостями» [32, с.53], У народі відоме прислів'я: «В огороді бузина, у Києві дядько». У художній літературі про бузину згадується багато. Наприклад, датський казкар Г.Х. Андерсен написав казку «Бузинна матуся», де метафорично показав красиву і ніжну бузину у вигляді чудового кущика. «Хлопчик подивився: кришка чайника почала підводитися все вище і вище. Ось з-під неї виглянули свіжі біленькі квіти бузини, а потім вирости довгі зелені гілки. Вони розкидалися на всі сторони навіть з носика чайника і скоро перед хлопчиком був цілий кущ...Як чудово квітнула і пахла бузина!» [2, с.375].

Н. Собецька пише, що «у часи середньовіччя квіточки бузини заготовляли в день пам'яті апостола Симона Зилота 23 травня. Деревину та коріння використовували для виготовлення такого чутливого медичного інструменту, як стетоскоп. Із гілок виробляли музичний інструмент, подібний на арфу» [33, с.46]. Як зазначає Г. Новікова, «здавна чорно-фіолетові плоди бузини сприяли продовженню життя. На Русі їх використовували для отримання фарб, додавали у виноградне вино для посилення кольору і надання йому мускатного смаку» [26, с.36]. На Кавказі плоди застосовували для фарбування шовку в оливковий колір. Деревина бузини гарно полірується і використовується у

годинному виробництві. Л.Пастушенков зазначає, що «з ягід бузини варять повидло і кісіль. Молоді листочки використовують для салатів. Зі свіжих квітів з додаванням лимонного соку, цедри й води шляхом зброджування готують смачний напій» [27, с.25]. Також з плодів - кістянок готують смачний мармелад, желе, мус, оцет. Ягоди застосовують як приправу до супів.

В. Ліхарьов зауважує, що «бузина має високу декоративність. З цією метою її висаджують у парках і санаторіях» [21, с.326]. О. Калініченко називає декоративні форми бузини: «за будовою крони і розмірами - пірамідальна, повисла, низенька; за будовою і забарвленням листя - розсіченолиста, золотиста, золотисто - пістрява, біло - пістрява, порошиста (з білими цяточками); за забарвленням плодів - біла, зелена. [13, с.136]. Вона є ефективним інсектицидом. О. Николаев зазначив, що таргани бояться як чорну, так і червону бузину. Миші та щури тікають з комор, навколо яких росте бузина. В. Ліхарьов зауважує, що «на Закавказзі і в Криму суцвіття бузини додають у тісто, щоб надати печиву мигдальний запах. Господарки з квіток готують варення» [21, с.326]. При зимовому зберіганні яблука часто набувають неприємного запаху землі і втрачають смак. Для уникнення цього їх перекладають сухим листям бузини [28, с.237]. О. Інамі, Л. Тамура, Г. Кікузакі, Н. Накатані зауважили, що «антоціани бузини (*Sambucus nigra*), включаючи ацильовані похідні (*Sambucus canadensis*) були досліджені для використання в якості пігментів для напоїв» [44, с.3096]. Як харчовий продукт, бузина має широкий спектр використання. Наприклад, молоді пагони без шкірки вживають у їжу варені або мариновані.

Бузина чорна є одним із запропонованих видів у створенні, відновленні та реконструкції лісових смуг лісостепової зони. На думку О. Калініченка, «бузина може бути рекомендована для створення поодиноких посадок, невеликих груп, узлісь, підліску» [13, с.136]. «Водночас залучення до складу полезахисних лісонасаджень бузини чорної дозволить підвищити рівень доступності населення до вітамінорічних плодів і цінної лікарської сировини» [38, с.39].

1.2. Фітофармакологічні властивості бузини чорної

В останньому розділі Біблії можна знайти характеристику, що стосується також листя бузини: «А листя дерев для оздоровлення народів» [1, Об.22:2]. У свіжому листі бузини знайдена аскорбінова кислота (до 280 мг%) і каротин (0,014%) [39, с.210]. К. Каак і Т. Аустед вказують, що «вміст аскорбінової кислоти та кверцетину у свіжих плодах сортів варіював від 6 до 25 та від 29 до 60 мг/100 г відповідно» [45, с.187]. З незрілих ягід виділено самбунігрин, з насіння - жирна олія. Листя містить самбунігрин (0,11%), ефірну олію, гексеновий і гліколевий альдегіди; кора гілок містить ефірну олію, холін ситостерин. Г. Смик зазначає, що «квіти бузини чорної містять глюкозид самбунігрин який розщеплюється на синильну кислоту, глюкозу й бензальдегід; рутин, ефірну олію, вітамін С і на багато органічних кислот» [32, с.53]. Г. Свиридонов зауважує, що у «квітках бузини чорної міститься до 182 мг % вітаміна С, у плодах – 49 мг %, а у листках - до 280 мг % вітаміна С [29, с.168].

Л. Николайчук і М. Жигар стверджують, що «бузина - давній лікарський засіб. Квіти застосовують при запаленні легень і бронхів, при ревматизмі, подагрі» [25, с.51]. В. Корсун і В. Коваленко пишуть, що «відвар з коріння допомагає при лікуванні цукрового діабету. Молоде листя бузини, відварене в молоці, прикладають до запалених ділянок шкіри» [18, с.61]. М. Кузнєцова і Г. Резнікова зауважили, що «медичне використання бузини відоме з часів Плінія. Квітки є складовою частиною проносного - сен-жерменовського чаю» [19, с.53]. Квітки бузини вважаються найкращим потогінним і сечогінним засобом. У лікувальній практиці використовують настій квіток бузини як засіб для боротьби з ангіною і грипом. Настій з плодів і кори застосовують при захворюванні нирок, якому супроводжують набряки. При запаленні суглобів і невралгії беруть суміш квіток бузини й ромашки, обливають окропом і роблять припарки. С. Соколов і І. Замотаєв рекомендують «при геморої місцеві ванночки з настоєм бузини». [34, с.131].

У ветеринарії теж застосовують бузину. Собакам, вівцям, свиням і коням вчені С. Липницький, А. Пилуй і Л. Лаппо рекомендують настій з квітів двічі на день при лихоманці [22, с.108].

Дослідження Н. Стадницької, О. Федоришина, А. Милянч, Х. Косаревич, В. Новікова показали, що «найбільше лікарських засобів представлені у вигляді таблеток (26,4 %); більша частина асортименту (95%) досліджених препаратів складають багатокomпонентні лікарські засоби; більшість препаратів із вмістом бузини чорної вироблені на фармацевтичних підприємствах України, серед яких лідером (55,56 %) є ТОВ Науково-виробнича компанія «Аім», м. Харків; найчастіше лікарські препарати із вмістом бузини чорної - це протизапальні засоби» [36, с.52]. Український виробник ПАТ «Ліктрави» у Житомирі випускає лише один препарат бузини чорної квітки, що є однокомпонентним.

Австралійські вчені Т. Голнуш, П. Вальтчеф, А. Кююм, Д. Фаріба довели, що «екстракт бузини ефективний при лікуванні грипу. Це дослідження мало на меті визначити механізм дії бузини та її первинної активної сполуки ціанідин 3-глюкозиду проти вірусу грипу. Бузина продемонструвала легкий інгібуючий ефект на ранніх стадіях циклу вірусу грипу із значно сильнішим ефектом на етапі після зараження» [50, с.353]. Л. Крістенсен, К. Каак, Х. Фретте дослідили важливість сировини та параметрів екстракції для отримання високого вмісту флавоноїдів та фенольних кислот у екстрактах квіток бузини [42, с.293]. В. Кісліченко і В. Вельма вивчали амінокислотний склад у листі, квітках бузини чорної [46, с. 125].

Л. Стойлова, М. Вілкер, А. Стоянова, А. Крастанов і В. Станчев «перевіряли антиоксидантну активність екстракту з квіток бузини (*Sambucus nigra* L.), оцінюючи його здатність нейтралізувати радикали DPPH та гідроксил (ОН)» [49, с. 45].

1.3. Сучасна селекція бузини

С. Клименко зазначає, що у відділі акліматизації плодових рослин Ботанічного саду імені М. Гришка Національної академії наук «сформовано колекцію бузини *Sambucus nigra* L., *Sambucus racemosa* L. і *Sambucus edulus* L.» [17, с.11]. Р. Веберік, Д. Джакопіс, Ф. Стемпар, В. Шміцер у селекції бузини зазначили вивчення кількісного складу цукру та органічних кислот у плодах двох сортів і трьох селекційних форм чорної бузини (*Sambucus nigra* L.): «Хашберг», «Рубіні», «Форма 13», «Форма 14» та «Форма 25» [51, с.511].

С. Клименко зауважує, що «бузина використовуються людиною з незапам'ятних часів, проте втрачені відібрані народною селекцією сорти. Деякі використовуються на рівні природних зразків і лише в останні десятиліття з ними проводиться селекційна робота» [16, с.330]. Вчена також зазначає, що вихідний матеріал бузини застосовується в аналітичній селекції, яка «заснована на використанні результатів спонтанної селекції для відбору найбільш перспективних форм» [16, с.332].

Усі сорти і форми бузини чорної прийнято вважати декоративними. Наприклад, сорт *Augea*, що представляє собою кущ 3 метри у висоту, має золотисто-жовте листя і починає цвісти з 6 років.

У сорту *Laciniata* спостерігається дуже красива, ажурна крона, а *Acutiloba* має помітно порізані листочки. У сортів *Aureomarginata* і *Madonna* листя оточені золотою облямівкою, що робить їх ще більш привабливими і декоративними. Сорт *Pulverulenta*, чагарник 1-2 метрової висоти з ряболистим листям. У нього мармуровий малюнок на листках, що утворюється завдяки невеликими штрихами і крапками. Сорт *Purpurea* отримав свою назву завдяки яскраво-пурпурним листям. Чудово виглядає восени сорт *Guincho Purple*, коли його темні пурпурові листя набувають яскраво-червоного кольору. Сорти *Gerda* і *Black Beauty* мають красиві рожеві суцвіття, а також фіолетово-багряне забарвлення листя.

У багатьох містах - від Ковеля й Рівного до Миколаєва і Мелітополя - дуже популярна чорна бузина, особливо її сорти: Black Tower, Bimble, Black Lace, Guincho Purple, Variegata, Marginata, Aurea, Asplenifolia та інші.

Л. Волощенко виділила такі перспективні форми бузини чорної - «БЗ-10, Б5-10, Б7-10, Б10-10 и Б11-10, адаптовані до місцевих умов і володіють комплексом господарсько - цінних ознак (врожайність, за - посухостійкі, зимостійкі тобто здатні виростати і плодоносити в умовах південного заходу центральної частини Росії)» [8, с.4]. Вона винайшла вихідний матеріал для селекції бузини чорної в умовах південного заходу центральної частини Росії з високим ступенем посухостійкості і зимостійкості. Вона запропонувала Джерела для селекції на високий вміст біологічно активних речовин в плодах бузини чорної. Вчена вивчала форми бузини чорної, придатні для промислової переробки і використання в якості натуральних барвників. Л. Волощенко здійснила інтегральну оцінку інтродукованих форм бузини чорної перспективних для селекції, виробництва та озеленення в умовах південного заходу центральної частини Росії [8].

У підвищенні урожайності і покращенні якості сировини лікарських рослин селекції належить одне з провідних місць. Як зауважує О. Купцов, «використання широкого арсеналу методів дозволяє селекціонерам створювати високопродуктивні сорти лікарських культур з підвищеним вмістом в них біологічно-активних речовин, які є одним з основних показників цінності лікарських культур» [20, с.34]. У бузині чорній міститься величезна кількість БАР, збільшенням яких актуально зайнятися у селекційній роботі. М.І. Вавилов говорив, що «успіх селекції і її результативність залежить від добору вихідного матеріалу [6, с.285].

Дикорослі форми бузини чорної - багатий вихідний матеріал для створення нових форм і сортів. «Проте кожна природна популяція генетично неоднорідна, в природі це різноманіття сховане своєрідним фенотипом», - зауважують І. Дрягіна і Д. Кудрявець [12, с.84]. При порушенні рівноваги між генотипом і умовами середовища, що відбувається з популяцією у культурі,

сформований фенотип розпадається на цілий спектр фенотипів відповідно їх генетичній основі, себто популяція диференціюється, а відповідно, і вид у цілому. Це підтверджує відоме положення М.І. Вавилова в тім, що «долю нової культури вирішує сорт, так як не можна рекомендувати в культуру вид природної форми в цілому, що розпадається в культурі на багато чисельні нерівноцінні по багатьох ознаках форми, із яких лише окремі можуть бути ефективно використані в народному господарстві» [6, с.311].

Доцільно було виявити цінні за генеративними ознаками модельні зразки, що є представниками популяції бузини чорної у дендропарку ДСЛР. А. Бондарчук і Т. Олійник визначають популяцію як «сукупність особин одного виду, що вільно схрещуються між собою, займають визначний ареал і пристосовані до певних умов існування. Популяція формується під впливом умов існування на основі взаємодії чинників спадковості, мінливості й добору» [14, с.66]. Тому важливо вивчати модельні зразки бузини чорної як представників окремої популяції для подальшої селекційної роботи.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Біологічні особливості бузини

Бузина чорна - *Sambucus nigra* L. відноситься до родини адоксових *Adoxaceae*. Відома ще бузина червона і бузина трав'яниста. Б. Головкін зауважує, що «грецька назва цього куща - bouzia» [9, с.176]. Вона в дикому вигляді росте в широколистяних та хвойних лісах Західної Європи, Малої Азії і Північної Америки. Її багато в Криму, на Кавказі.

В. Кархут стверджує, що вона «росте майже по всій території України - у заростях над річками, в старих парках, біля повиток, коло житла, на сільських цвинтарях» [15, с. 30]. А також зустрічається в придорожніх лісонасадженнях і полезахисних смугах. М. Аткинсон і Е. Аткинсон зазначають, що у флорі Британських островів це «листопадний чагарник або рідше невелике дерево висотою до 10 м, часто з прямими, сильними прямостоячими пагонами від основи; гілки часто вигинаються. Кора коричнево - сіра, глибоко борозна, пробкова» [41, с.895].

Листки супротивні, складні, довжиною 20 - 30 см, без прилисток, непарноперисті, з 3-7 листочками. Листочки на коротких черешках, довгасто - яйцеподібні, довго - загострені, з широко - клиноподібним підставою, по краю нерівнопільчасті, темно - зелені, знизу світліші; володіють неприємним запахом. Квітки дрібні, жовтувато - білі, сидячі або на квітконіжках, запашні, в великих, багатоквіткових, плоских, щитовидно - волотистих суцвіттях до 20 см в діаметрі. Чашечка п'яти-зубчата, віночок колесо - видний, з п'яти кремово - білих пелюсток, що зрослися біля основи. Тичинок 5, що приросли до трубки віночка; пильовики жовті. Зав'язь напівнижня, три-гніздова. Плід - соковита, блискуча, чорно - фіолетова, ягодовидна кістянка довжиною до 6 мм, з двома - чотирма довгастими плоскими кісточками. Плоди слизові, кислувато - солодкі.

Л. Волощенко вивчала особливості феноритмики бузини чорної. Вона зазначає такі фази розвитку цієї рослини, як початок вегетації, зростання пагонів, цвітіння, дозрівання плодів, падолист. «Вивчення термінів

проходження фенофаз дозволило виявити пристосованість зразків бузини чорної до режиму південного заходу центральної частини Росії» [8, с.7].

Заготовляють квітки в час цвітіння бузини. Для цього секатором зрізують суцвіття. Сушать сировину під навісом з гарною вентиляцією, розстилаючи в один шар на папері або тканині. Після висихання на решетах або віялках відділяють квіточки від інших частин рослини. Вихід сухої речовини становить 18%. [35, с.66]. З 2015-2019 Л. Міщенко, А. Дуніч, О. Молодченкова і Л. Глущенко «спостерігали за 50% дикорослих рослин чорної бузини, що демонструють скручування листя та мозаїку в Полтавській області України. Кількість і маса ягід на хворих кущах була у 4,4 та 14,7 рази нижчою, ніж у здорових рослин, а також концентрація ягідного цукру також значно знизилася (у 16,5 рази)» [47].

2.2. Екологічні особливості бузини

Екологічна реакція бузини представлена у П. Чикова: «Тіньовитривала рослина. Росте швидко, особливо на вологих родючих ґрунтах; виносить тимчасову сухість повітря» [39, с.210]. О. Калініченко зазначає, що «в Україні бузина не підмерзає, вибаглива до родючості ґрунту». [13, с.136].

Польські вчені С. Ролбецький, Р. Ролбецький, Б. Ягоч, В. Птач, А. Фігас зауважили, що «у всіх аналізованих регіонах протягом 30 років, з 1981 по 2010 р., спостерігалася тенденція до збільшення потреб у воді бузини під час зростання попиту на воду у червні-липні» [48, с.733]. На бузині чорній і червоній існують 9 видів членистоногих фітофагів, які пошкоджують цю рослину. Українські вчені вважають, що «найбільш чисельними і шкодочинними є метелик білий американський, попелиця бузинова, кліщ звичайний павутинний» [31]. Л. Міщенко, А. Дуніч, О. Молодченкова і Л. Глущенко «спостерігали за 50% дикорослих рослин чорної бузини, що демонструють скручування листя та мозаїку в Полтавській області України. Кількість і маса ягід на хворих кущах була у 4,4 та 14,7 рази нижчою, ніж у здорових рослин, а також концентрація ягідного цукру також значно знизилася (у 16,5 рази)» [47].

РОЗДІЛ 3.

УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Характеристика дослідної установи

Дослідна станція лікарських рослин - провідна установа в галузі лікарського рослинництва, яка заснована в 1916 році як перша в Російській імперії науково-дослідна установа з вирощування лікарських рослин. Перші промислові заготівлі і культивування лікарських рослин в Україні відносяться до початку XVIII століття. В цей період відкриваються „запасні аптеки”, в 1706 році – у Глухові, 1709 – в Лубнах) для постачання ліків царській армії. При них з часом організовують аптекарські сади. З початку організації Лубенської дослідної станції по культурі лікарських рослин в 1916 році перші три роки функціонував насінницький розсадник. Першим завідувачем відділу селекції був директор станції Львов М.О. На лівому березі Дніпра біля Мгарського Спасо-Преображенського чоловічого монастиря вже більше ста років розташована колиска лікарського рослинництва Дослідна станція лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування НААН України. «На сьогодні вона представляє відомих вчених А. Горбаня, Н. Куценко, Л. Глущенко, В. Кривуненко, О. Середу, О. Пораду, С. Горлачову, Р. Федька, Т. Шевченко, Л. Сивоглаз та інших» [3, с.3]. Дослідна станція лікарських рослин – провідна установа в галузі лікарського рослинництва, яка заснована в 1916 році як перша в Російській імперії науково-дослідна установа з вирощування лікарських рослин.

Перші промислові заготівлі лікарських рослин в Україні відносяться до початку XVIII століття. У Лубнах в 1709 році відкривається аптека для постачання ліків царській армії. При ній організовується аптекарський сад. З тих часів Лубенський повіт стає центром культивування лікарських рослин. Існує історична довідка, що на Лубенщині в той період 83% населення займалось заготівлею трав. Там було більш за все гуртових комор в Україні і Росії, куди селяни зводили сушене зілля.

Як зауважують Л. Шелудько і Н. Куценко, «організацією Лубенської дослідної станції лікарських рослин завдячуємо її першому директору, патріоту і знавцю лікарських рослин Петру Івановичу Гавсевичу» [40, с.6].

За 105 років існування Дослідної станції лікарських рослин НААН селекційно-насінницьке вивчення пройшли 73 види лікарських рослин. Науковцями виведено 55 сортів, 6 сортопопуляцій, 7 сортозразків, 38 популяцій. До Державного Реєстру сортів рослин України занесено 26 сортів лікарських культур [10]. Сорти вовчуга польового Рожевий, подорожника великого Полтавський, подорожника блошиного Березотіцький, оману високого Гулівер, жовтушника лакфіолевидного Сонячний, череди трироздільної Монастирська є першими у світовій практиці лікарського рослинництва.

3.2.Кліматичні умови у період проведення досліджень

Як свідчать дані таблиці 3.1., найбільша температура повітря у 2020 році за вегетаційний період бузини чорної була у третій декаді липня + 25 °С, а найменша - у квітні + 8°С. Середньомісячна температура повітря у 2020 році за вегетаційний період становила + 17 °С. За даними таблиці 3.2. видно, що найбільша температура повітря у 2021 році за вегетаційний період бузини чорної становила у другій декаді липня +26 °С, а найменша - у квітні +6 °С. Середньомісячна температура повітря у 2021 році за вегетаційний період становила +16 °С.

Таблиця 3.1

3.1. Середньодакда температура повітря у 2020 році, °С

місяці	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
декади	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Температура повітря °С	+9	+8	+12	+14	+13	+14	+20	+24	+23	+24	+20	+25	+21	+19	+23	+20	+16	+15	+16	+11	+11

Таблиця 3.2

3.2. Середньодакда температура повітря у 2021 році, °С

місяці	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
декади	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Температура повітря	+6	+10	+9	+12	+16	+18	+17	+21	+25	+25	+26	+24	+22	+22	+20	+13	+15	+8	+16	+11	+10

У таблиці 3.3. показано, що найбільша кількість опадів у 2020 році за вегетаційний період бузини випала у третій декаді травня 74 мм, а найменша - у

квітні 6 мм. Загальна кількість опадів у 2020 році за вегетаційний період становила 331 мм. У першій, другій та третій декаді серпня опадів взагалі не спостерігалось. У таблиці 3.4. наведено дані, з яких видно, що найбільша кількість опадів у 2021 році за вегетаційний період бузини була у другій декаді червня 84 мм. Загальна кількість опадів у 2021 році за вегетаційний період бузини становила 308 мм.

Таблиця 3.3

3.3. Кількість опадів у 2020 році, мм

місяці	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
декади	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Кількість опадів (мм)	-	6	12	52	24	74	14	11	30	19	37	3	-	-	-	-	-	22	-	17	10

Таблиця 3.4

3.4. Кількість опадів у 2021 році, мм

місяці	квітень			травень			червень			липень			серпень			вересень			жовтень		
декади	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Кількість опадів (мм)	3	2	9	14	9	44	24	84	7	12	11	-	10	3	6	40	14	7	4	5	-

3.3. Методика досліджень

На сьогодні на станції успішний розвиток селекції бузини неможливий без широкого залучення генетичних природних ресурсів. Тому дослідження вихідного матеріалу проводились у дендропарку, що розташований на території ДСЛР. Площа дендропарку 7,6 га. Серед загальної кількості рослин було обрано п'ять модельних зразків 5-6-річного віку, що розпочали інтенсивно генерувати та зростають в різних умовах освітлення.

Для збору сировини бузини чорної важливим чинником є її фізична доступність. Тому було проведено оцінювання біологічної та технологічної урожайності суцвіть та плодів. Для цього крона була умовно поділена на три технологічні яруси. Перший технологічний ярус знаходиться від землі на відстані до 1 м. Другий знаходиться від 1 м до 2 м. Третій ярус розташований від 2 м до 3 м. Ґрунти дендропарку - чорнозем потужний, малогумусний, слабовилугований, легкосуглинковий.

При проведенні польових досліджень застосовано вимірювання освітлення люксометром LX-1010 BS. Фенологічні спостереження проводились за методикою І. Бейдеман [5]. Аналітична селекція модельних рослин велася за допомогою біометричного методу. Також в аналізі літературних джерел використано метод наукової інформатики. Статистичний обробіток дослідних даних здійснювався методом кореляційного аналізу за Б. Доспеховим [11].

3.4. Агротехніка вирощування бузини чорної

Висаджування бузини чорної у відкритий ґрунт. Цей технологічний процес роблять у весняний або осінній час. Для цього беруть саджанці, яким виповнився 1 або 2 роки. Для посадки необхідно вибрати сонячну ділянку, розташовану на східній або північній частині саду. Молоді пагони бузини мають неприємний запах, який не переносять навіть мухи, тому часто її садять біля компостних або вигрібних ям. Бузиновий чагарник висаджується у дерново-підзолистий ґрунт або вологий суглинок з рН 6,0–6,5.

Висаджування на весні. При весняній висадці слід підготувати ямки за 4 тижні. Глибина ямки повинна бути 0,8 м, а ширина — 0,5 м. Якщо треба надати

рослині форму дерева, то центр дна ями повинен бути на відстані 50 см від поверхні ґрунту. Якщо ж бузина буде культивуватися як чагарник, то опору для неї можна не робити. Мінеральні речовини вносять у субстрат у кількості 30 г калійних добрив і 50 г фосфатів, а органічні добрива додають у кількості 7-8 кг перегною. Отриманий субстрат потрібно добре перемішати і 2/3 частини цієї суміші висипають в яму.

Під час висадки саджанця розпушують верхній шар засипаного в яму субстрату. Потім в яму встановлюють саджанець. Його кореневу систему засипають ґрунтом. У висадженої рослини коренева шийка повинна підніматися над поверхнею ґрунту на кілька сантиметрів. Після того рослина поливається 1-1,5 відрами води. Коли рідина повністю вбереться і відбудеться осадка ґрунту, коренева шийка саджанця має бути на одному рівні з поверхнею ґрунту. При необхідності бузину підв'язують до кілка. Восени рослини бузини садять аналогічно весняній посадці. Після поливу та опадів коренева шийка повинна бути на одному рівні з поверхнею ґрунту. На весні є ймовірна поява сонячного опіку на поверхні стебла. Щоб не було опіків, фарбують основу скелетних гілок і штабмовий кущ бузини вапном. Якщо у зимовий час гризунами була травмована кора, то такі місця треба обробити міцним розчином KMnO_4 і садовим варом.

Догляд за бузиною влітку. Коли рослина відцвітає, проводять обробку від борошнистої роси та шкідників. У кінці літа бузина починає формування зав'язі та інтенсивний ріст. У цей час важливо кущу бузини вода і поживні речовини. Якщо кущ в зимовий час пошкоджений морозом, то навесні зростають молоді пагони. Ці пагони слід видаляти, як тільки вони з'являються, так як вони можуть перегнати в рості молоді кущі бузини. Щоб не допустити поширення пагонів, відступають від куща 1,5 м і по колу вкопують в ґрунт листи шиферу на глибину 50 см.

У серпні у деяких сортів бузини починають дозрівати плоди, тому слід бути готовим до збору врожаю. Готують кущі бузини до зимового періоду в

кінці літа. Якщо у літній період випадала велика кількість опадів, то це є причиною зростання вторинних пагонів.

Догляд за бузиною восени. У цей час важливо підготувати бузину до зимівлі. У вересні збирають ягоди, а потім проводять санітарну обрізку куща. Якщо осінній період характеризувався малою кількістю опадів, проводять передзимовий полив. У цей період висаджуються саджанці, викопують посадкову яму і вносять всі необхідні добрива.

На початку жовтня проводять обприскування від шкідників і патогенних мікроорганізмів. Гілки і штамби білять крейдою, змішаною із столярним клеєм і мідним купоросом чи свіжо-гашеним вапном. Тим самим забезпечується захист від весняних опіків і гризунів. Поверхню пристовбурового кола треба засипати шаром перегною, торфу або сухого листя. Щоб забезпечити захист чагарника від морозів, необхідно накидати шар свіжого снігу під рослину.

Обробка кущів бузини. Кущі і поверхню пристовбурового кола від хвороб і шкідників обробляють 2 - рази на рік, а саме: весною, перед тим коли розкриваються бруньки і восени, коли опадє все листя. Для обприскування використовують розчин нітрофену (2-3%) або бордоської рідини (1%). Навесні рекомендується використовувати розчин сечовини (7%). Це дозволяє не тільки знищити хвороботворні мікроорганізми і шкідників, але й підживити бузину азотом.

Полив. Якщо у літній період спостерігалася велика кількість опадів, то куш бузини можна не поливати. Таким чином скорочується кількість поливів мульчуючого шару на поверхні пристовбурового кола і запобігається швидке випаровуванню води з ґрунту. Рекомендовано використовувати в якості мульчі перепрілий гній або компост. Якщо спостерігається засуха, то бузину слід поливати 1 раз у 7 днів, при цьому під один куш виливають 1-1,5 відрів води. Якщо літо характеризувалося великою кількістю опадів, тоді бузину не треба поливати. Молодим кущам потрібно більш частіші поливи. Треба мати на увазі, що ґрунт у пристовбурних колах не повинен пересихати. Після дощу треба

розпушити поверхню пристовбурового кола бузини, при цьому висмикнувши всі бур'яни.

Внесення добрив. Якщо ґрунт насичений поживними речовинами, то бузина зможе обійтися і без підживлення. Якщо ґрунт бідний на макро і мікро елементи, то навесні і літом рекомендують вносити азотні добрива. Це гарно вплине на ріст і розвиток рослини. Бузину також можна підживити органічними добривами. Для цього використовують настій курячого посліду і гнойову рідину. Також використовують комплексні мінеральні добрива та сечовину.

Обрізка бузини навесні. Обрізку проводять кожен рік. Омолоджуючу обрізку проводять 1 раз в 3 роки. Всі гілки потрібно вкоротити до 10 см. Обрізування бузини проводять у стані спокою до набрякання бруньок. Обрізка бузини восени. При закінченні збору плодів потрібно зробити огляд куща бузини. Якщо є травмовані гілки, проводять санітарні обрізки. При цьому включно з травмованими гілками вирізають ті, що ростуть всередину куща і пошкоджені хворобою. Треба пам'ятати, що осінню обрізку проводять при необхідності.

Методи розмноження бузини. Бузину чорну розмножують насіннєвим способом, а також вегетативним - діленням куща, живцюванням і відводками. Садівники вирощують бузину тільки вегетативним способом, тому що саджанці, які вирощені з насіння, практично не зберігають сортові й видові ознаки материнської рослини.

Розмноження насінням. У середині жовтня треба витягти з дозрілих плодів насіння. Для цього їх протирають крізь сито. Висів насіння проводиться в рядки, між якими відстань 0,25 м. Глибина загортання насіння у ґрунт 20-30 см. До наступної осені висота вирощених сіянців буде досягати 0,5–0,6 м. Розмноження живцями. В червні або в перші дні липня проводять заготівлю зелених живців. Довжина живців повинна бути від 10 до 12 см і на них повинно бути 2 або 3 міжвузля і 1-пара верхніх листових пластин. На їх черешку слід залишити тільки по 2 парних сегмента. Ці живці висаджують у субстрат, що складається з торфу і піску (1:1). Для вкорінення живців потрібні тепличні

умови, тому зверху їх потрібно накривати пакетом з поліетилену. Щоб в два або у три рази збільшити здатність живців до утворення коренів, потрібно перед висаджуванням у субстрат вмочити нижні зрізи у препарат, що покращує коренеутворення. У перші 4-6 діб живцям знадобиться вологість повітря, тому треба внутрішню поверхню пакету систематично зволожувати з дрібнодисперсного пульверизатора. Потрібно, щоб крапельки води не потрапили на поверхню листових пластин, бо це зможе стати причиною появи на них гнилі. До осіннього періоду живці повинні вкоренитися, тоді їх висаджують у відкритий ґрунт на постійне місце.

Розмножити бузину можна і однорічними здерев'янілими живцями. Їх заготовляють у кінці вегетації. У зимовий час їх поміщають у підвал або закопують в сніг. У саду на весні їх висаджують у живильний ґрунт. При цьому кожен живець зверху накривають прозорою банкою зі скла або обрізаною пластиковою пляшкою. Банки прибирають тільки після вкорінення живців. Таким способом розмноження практично приживаються 10 відводків з 10. Для отримання відводка слід вибрати двох або трирічний здерев'янілий або молодий зелений пагін. Його потрібно пригнути до поверхні ділянки та укласти в канавку, зафіксувати у такому положенні за допомогою гачка з металу. Потім прокопати таким чином, щоб його верхівка залишилася вільною. Потрібно пам'ятати, що здерев'янілий відводок у підстави треба перетягнути дротом. Якщо укладають пагони у канавки в травні, то укорінені відводки можна відрізати від куща восени і висадити на постійне місце.

Розмноження поділом куща. Розмноження бузини діленням куща проводять восени. Для цього потрібно отримати з ґрунту дорослий кущик великого розміру. Його поділяють на кілька частин. Розрізати кореневу систему бузини чорної досить складно, тому потрібно скористатися пилкою або сокирою. Місця спилу і зрізів присипають деревною золою. Їх можна висадити у великі ємності, а пересадку в сад проводять наступної весни.

РОЗДІЛ 4. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

При проведенні спостережень за одновіковими рослинами, що зростають в різних умовах освітлення дендропарку, були помічені суттєві відмінності у рості й розвитку. «При оцінці висоти рослин і діаметру проекції крони п'яти модельних рослин встановлено, що рослини, які ростуть на місцях, де величина освітлення складає 90000-130000 лк, швидше вступають у генеративну фазу розвитку» [37, с.39]. При такому освітленні перший модельний зразок має висоту 3,2 м і діаметр проекції крони 3,7 м і другий модельний зразок має висоту 3,8 м і діаметр проекції крони 3,4 м порівняно із п'ятим модельним зразком, що має висоту менше 1,8 м і діаметр проекції крони 2,1 м (табл.4.1). Це свідчить про те, що для бузини чорної одним з лімітуючих чинників є освітленість місцезростання.

Таблиця 4.1.

Вплив освітлення на морфологічні ознаки модельних рослин бузини чорної 5-6 річного віку

Модельні зразки	Освітлення (діапазон), лк	Висота, м	Діаметр проекції крони, м
1	90000-130000	3,2	3,7
2	90000-130000	3,8	3,4
3	50000-90000	2,4	2,7
4	50000-90000	2,6	2,5
5	40000-50000	1,8	2,1

«Для лісостепу рекомендовано створювати продувні конструкції лісосмуг (площа просвітів між стовбурами має бути 60-70 %, у кронах – 0-10 %)» [7]. Тому при формуванні лісосмуг продувної конструкції застосування бузини чорної є екологічно виправданим, так як для цієї рослини освітлення є важливим чинником у формуванні основних морфологічних ознак.

У 2021 році на території дендропарку ДСЛР квітування бузини чорної розпочалося у першій декади червня, а масове квітування розпочалося 13-16 червня. Для збору сировини бузини чорної важливим чинником є її фізична доступність. Тому було проведене оцінювання біологічної та технологічної

урожайності суцвіть. Для цього крона була умовно поділена на технологічні яруси. Як свідчать дані таблиці 4.2, найбільша кількість сформованих суцвіть спостерігалась на другому і третьому технологічних ярусах серед усіх модельних зразків. У другого і першого модельних зразків сформувалося найбільше суцвіть. У п'ятого модельного зразка сформувалося найменше суцвіть. Під час масового квітування спостерігається процес зав'язування плодів. У таблиці 4.2. показано, що максимальна кількість суплідь сформована у другого модельного зразка 289 штук. У першого модельного зразка сформовано теж багато суплідь 183, тоді як у п'ятого в затінку усього 10 суплідь. «Перший і другий модельні зразки за формуванням генеративних органів показують себе найкраще через гарну екологічну реакцію на світло» [37].

Таблиця 4.2

**Динаміка формування генеративних органів у модельних рослин
бузини чорної**

Модельні зразки	Кількість сформованих суцвіть / суплідь на технологічних ярусах, шт.											
	07.06			10.06			15.06			24.06		
	I-й	II-й	III-й	I-й	II-й	III-й	I-й	II-й	III-й	I-й	II-й	III-й
1	3	19	9	9	36	23	15	124	22	5	21	6
							9	33	34	17	112	54
2	9	38	23	24	84	42	19	83	21	5	12	7
							28	74	48	38	183	68
3	3	7	-	6	16	-	3	26	-	2	7	-
							5	12		8	29	-
4	3	8	-	7	18	-	4	33	-	2	5	-
							5	13	-	11	42	-
5	1	2	-	3	4	-	1	2	-	-	1	-
							3	5	-	4	6	-

У 2020 році для вивчення впливу освітлення на продуктивність суцвіть бузини чорної було проведено підрахунок кількості квіток у суцвіттях модельних зразків на трьох технологічних ярусах (табл.4.3.). Найбільша кількість квіток була на другому і третьому технологічних ярусах у першого і другого модельних зразків. У третього, четвертого і п'ятого модельних зразків найбільша кількість квіток була на другому технологічному ярусі. Отже, максимальна кількість квіток у суцвітті серед усіх рослин утворилася на третьому ярусі першого зразку (774 шт.) та на другому ярусі четвертого зразку (646 шт.). Мінімальну кількість квіток у суцвітті (233 шт.) мав третій модельний зразок на першому технологічному ярусі.

Максимальний розмір суцвіття показав другий модельний зразок на другому ярусі. Це 11,2 x 12,4 см. За діаметром волоті мають не рівну видовжену форму. Як свідчать дані таблиці 4.3, перший модельний зразок на третьому технологічному ярусі мав найдовшу ніжку суцвіття 8,9 см. Перший модельний зразок на третьому технологічному ярусі мав суцвіття з найбільшим діаметром ніжки 0,7 см. Найкоротшу ніжку суцвіття мав другий модельний зразок на першому технологічному ярусі 4,8 см.

Вага свіжої волоті залежала від кількості квіток в ній і коливалась в межах від 4,12 г (третій і п'ятий модельні зразки) до 10,9 г (перший модельний зразок). Середній вихід сухої сировини волоті склав 15 %.

Для визначення маси технічної сировини бузини чорної було проведено відокремлення квіток від основної осі суцвіття та галужень першого порядку. У таблиці 4.3 видно, що максимальну вагу квіток з квітконіжками після відриву основної осі мав перший модельний зразок на третьому технологічному ярусі (7,24 г), а мінімальну вагу мав четвертий модельний зразок на другому технологічному ярусі (2,13 г). Середній вихід сухої сировини без основної осі склав 15,8 %.

При зборі сировини бузини чорної (квіти, плоди) основна вісь суцвіття (супліддя) не є лікарською сировиною, а її розміри і маса залежать від кількості квіток у волоті. Найбільшу вагу мала свіжа квітконіжка першого модельного

зразку на третьому технологічному ярусі (2,43 г), а найменшу (0,92 г) мала свіжа квітконіжка п'ятого модельного зразку на другому технологічному ярусі.

У 2021 році для вивчення впливу освітлення на продуктивність суцвіть бузини чорної було також проведено підрахунок кількості квіток у суцвіттях модельних зразків на трьох технологічних ярусах (табл.4.4.). Найбільша кількість квіток знову була на другому і третьому технологічних ярусах у першого і другого модельних зразків. У третього, четвертого і п'ятого модельних зразків найбільша кількість квіток була на другому технологічному ярусі. Отже, максимальна кількість квіток у суцвітті серед усіх рослин утворилася на третьому ярусі першого зразку (785 шт.) та на другому ярусі четвертого зразку (658 шт.). Мінімальну кількість квіток у суцвітті (259 шт.) мав п'ятий модельний зразок на першому ярусі.

Максимальний розмір суцвіття показав другий модельний зразок на другому ярусі. Це 12,4 x 13,6 см. За діаметром волоті мають не рівну видовжену форму. Як свідчать дані таблиці 4.4, третій модельний зразок на другому технологічному ярусі мав найдовшу ніжку суцвіття 9,8 см. Перший модельний зразок на третьому технологічному ярусі мав суцвіття з найбільшим діаметром ніжки 0,74 см. Найкоротшу ніжку суцвіття мали другий і п'ятий модельний зразок на першому технологічному ярусі 5,8 см, а перший модельний зразок на першому ярусі мав суцвіття з найменшим діаметром ніжки 0,33 см.

Вага свіжої волоті залежала від кількості квіток в ній і коливалась в межах від 4,27 г (третій модельний зразок) до 11,28 г (перший модельний зразок). Середній вихід сухої сировини волоті склав 26,0%.

Для визначення маси технічної сировини бузини чорної було проведено відокремлення квіток від основної осі суцвіття та галужень першого порядку. У таблиці 4.4 видно, що максимальну вагу квіток з квітконіжками після відриву основної осі мав перший модельний зразок на третьому технологічному ярусі (7,59 г), а мінімальну вагу мав четвертий модельний зразок на другому технологічному ярусі (2,21 г). Вага однієї квітки склала 0,009 г. Середній вихід сухої сировини без основної осі склав 16,2%.

При зборі сировини бузини чорної (квіти, плоди) основна вісь суцвіття (супліддя) не є лікарською сировиною, а її розміри і маса залежать від кількості квіток у волоті. Найбільшу вагу мала свіжа квітконіжка четвертого модельного зразку на другому технологічному ярусі (6,44 г). Середня маса основної осі суцвіття (супліддя) дорівнювала 2,3 г.

Період формування суплідь бузини чорної припадав на II-III декаду липня по роках. Найбільша кількість суплідь у 2020 році і у 2021 році сформувалася у рослин, що знаходилися на місцях зростання з освітленням 90-130 тис. лк. Як свідчать дані таблиці 4.5, у 2020 році у першого модельного зразка на другому технологічному ярусі в середньому у суплідді зав'язалося 214 ягід, а на третьому технологічному ярусі в середньому у суплідді зав'язалося 304 ягоди.

У другого модельного зразка на другому технологічному ярусі в середньому у суплідді зав'язалося 194 ягоди, а на третьому технологічному ярусі в середньому у суплідді зав'язалося 186 ягід. Найнижчі показники кількості зав'язаних плодів зафіксовано у 5-го модельного зразка, що зростає у затінку (освітлення складало 40000-50000 лк). У нього на першому технологічному ярусі зав'язалося в середньому 24 ягоди, а на другому технологічному ярусі 47 ягід.

Для кожного технологічного ярусу модельних зразків проведені підрахунки відношення кількості квіток у сформованих суцвіттях до зав'язаних плодів. У 2020 році визначено, що у рослин, що зростають на місцях, де освітлення 90-130 тис. лк, частка кількості плодів до кількості квіток у суцвітті складає у середньому 33,2 %, а у затінку, де величина освітлення дорівнює 40-50 тис. лк,— у середньому 11,1%.

Таблица 4.3.

Таблица 4.4

Таблиця 4.5.

**Кількість зав'язаних плодів у суплідді в межах
технологічних ярусів у 2020 році**

Модельні Зразки	Технічні яруси	Зав'язані плоди	
		Середня кількість у суплідді , шт	Частка від кількості сформованих квіток у суцвітті, %
1	I	132	43,7
	II	214	37,6
	III	304	39,3
2	I	84	14,8
	II	194	31,3
	III	186	32,4
3	I	85	36,5
	II	103	25,3
4	I	68	18,5
	II	159	24,6
5	I	24	9,9
	II	47	12,3

Як свідчать дані таблиці 4.6, у 2021 році у першого модельного зразка на другому технологічному ярусі в середньому у суплідді зав'язалося 203 ягоди, а на третьому технологічному ярусі в середньому у суплідді зав'язалася 261 ягода. У другого модельного зразка на другому технологічному ярусі в середньому у суплідді зав'язалося 182 ягоди, а на третьому технологічному ярусі в середньому у суплідді зав'язалося 199 ягід. Найнижчі показники кількості зав'язаних плодів зафіксовано у 5-го модельного зразка, що зростає у затінку. Для нього освітлення складало

40000-50000 лк. У нього на першому технологічного ярусі зав'язалося в середньому 28 ягід, а на другому технологічному ярусі 53 ягоди.

У 2021 році визначено, що у рослин, які зростають на місцях, де величина освітлення дорівнює 90-130 тис. лк, частка кількості плодів до кількості квіток у суцвітті складає у середньому 30,5%, а у затінку, де величина освітлення дорівнює 40-50 тис. лк, частка кількості плодів до кількості квіток у суцвітті складає у середньому 19,3%. Таким чином, кількість плодів у супліддях бузини чорної залежить від освітлення місцезростання.

Таблиця 4.6.

Кількість зав'язаних плодів у суплідді в межах технологічних ярусів у 2021 році

Модельні Зразки	Технічні яруси	Зав'язані плоди	
		Середня кількість у суплідді, шт	Частка від кількості сформованих квіток у суцвітті, %
1	I	126	40,1
	II	203	34,9
	III	261	33,3
2	I	71	12,3
	II	182	28,8
	III	199	33,8
3	I	68	27,4
	II	99	23,6
4	I	64	16,8
	II	154	23,4
5	I	28	10,8
	II	53	13,5

Достигання плодів бузини чорної припадає на початок вересня і у 2020 році і у 2021 році. Кількість дозрілих плодів була менше ніж зав'язаних через біологічні особливості бузини та її екологічну реакцію на погодні умови. Для визначення урожайності плодів бузини у 2020 році було підраховано кількість плодів у межах технічних ярусів, їх розмір та масу (табл. 4.7). Максимальна кількість стиглих плодів (204 штук) спостерігалась у першого модельного зразка на третьому технологічному ярусі і у другого модельного зразка на третьому технологічному ярусі (157 штук). Ці показники мали рослини, що зростають на місцях, де освітлення досягає 90-130 тис. лк. У п'ятого модельного зразка, що зростає у затінку і освітлення складало 40000-50000 лк, була найменша кількість дозрілих плодів (17 штук) на першому технологічному ярусі.

Як свідчать дані таблиці 4.7, маса суплідь залежала від кількості плодів і варіювала в межах від 5,25 г (четвертий модельний зразок) до 39 г (перший модельний зразок). Вихід сухої сировини ягід у середньому склав 23,2 %. Розміри плодів залежали від їх кількості у супліддях, освітлення та місця розташування на куші. Найбільший плід розміром 0,51 см мав другий модельний зразок на другому технологічному ярусі. При зборі врожаю суплідь бузини чорної потрібно враховувати чисту вагу плодів без основної осі супліддя та галужень. Маса основної осі супліддя з розгалуженнями варіювала в межах від 1,21 г (третій модельний зразок) до 6,07 г (перший модельний зразок).

Для визначення урожайності плодів бузини у 2021 році було підраховано кількість плодів у межах технічних ярусів, їх розмір та масу (табл. 4.8). Максимальна кількість стиглих плодів (218 штук) спостерігалась у першого модельного зразка на третьому технологічному ярусі і у другого модельного зразка на третьому технологічному ярусі (170 штук). Ці показники мали рослини, що зростають на освітлених місцях (освітлення 90-130 тис. лк). У п'ятого модельного зразка, що зростає у затінку (освітлення

складало 40000-50000 лк) була найменша кількість дозрілих плодів (24 штуки) на першому технологічному ярусі.

Таблиця 4.7.

**Продуктивність модельних рослин бузини
у природних умовах в 2020 році**

Модельні зразки	Технічні яруси	Середня кількість плодів у суплідді, шт.	Маса плодів супліддя, гр.		Вихід сухої сировини, %	Маса основної осі супліддя та галужень, гр.		Середній розмір плоду, см
			Свіжих	сухих		свіжа	суха	
1	I	93	8,4	1,67	20	2,95	0,16	0,49
	II	136	12,64	2,78	22	2,93	0,24	0,48
	III	204	38,98	7,24	19	6,07	0,47	0,47
2	I	55	6,65	1,70	26	2,36	0,19	0,44
	II	152	18,24	4,07	22,3	4,03	0,46	0,51
	III	157	17,11	3,62	22	3,87	0,67	0,49
3	I	44	6,14	1,35	22	3,24	0,39	0,43
	II	56	5,5	1,09	19,8	1,21	0,28	0,46
4	I	43	5,25	1,69	33	2,37	0,17	0,47
	II	127	8,28	2,34	29	3,86	0,34	0,48
5	I	17	5,86	1,37	24	1,76	0,16	0,49
	II	19	12,69	2,49	19,6	3,11	0,25	0,45

Як свідчать дані таблиці 4.8, маса суплідь залежала від кількості плодів і варіювала в межах від 5,34 г (третій модельний зразок) до 39,22 г (перший модельний зразок). Середня маса суплідь становила 16,4 г. Вихід сухої сировини ягід у середньому склав 24,4%. Розміри плодів залежали від їх кількості у супліддях, освітлення та місця розташування на куші. Найбільший плід розміром 0,56 см мав другий модельний зразок на другому технологічному ярусі. Середня вага одного плоду склала 0,135 гр.

Маса основної осі супліддя з розгалуженнями варіювала в межах від 1,73 г (третій модельний зразок) до 7,17 г (перший модельний зразок).

Таблиця 4.8.

**Продуктивність модельних рослин бузини
у природних умовах в 2021 році**

Модельні Зразки	Технічні яруси	Середня кількість плодів у суплідді, шт.	Маса плодів супліддя, гр.		Вихід сухої сировини, %	Маса основної осі супліддя та галужень , гр.		Середній розмір плоду, см
			Свіжих	сухих		свіжа	суха	
1	I	102	9,0	1,87	20,8	3,30	0,36	0,52
	II	156	14,72	3,18	21,6	3,29	0,35	0,51
	III	218	39,22	7,54	19,2	7,17	0,77	0,53
2	I	61	6,79	1,90	28,2	2,97	0,29	0,48
	II	161	18,43	4,22	22,9	4,46	0,55	0,56
	III	170	17,94	3,82	21,3	4,33	0,57	0,54
3	I	60	6,74	1,95	28,9	3,95	0,39	0,48
	II	74	5,34	1,31	24,5	1,73	0,39	0,54
4	I	58	5,65	1,87	33,1	2,99	0,23	0,50
	II	143	8,73	2,74	31,4	4,76	0,42	0,50
5	I	24	5,91	1,42	21	2,26	0,22	0,53
	II	38	12,89	2,59	20,1	3,71	0,37	0,48

Таблица 4.9

Таблица 4.10

«Отже, враховуючи біологічні та екологічні особливості бузини чорної у природних умовах, вивчали вплив освітлення на морфологічні ознаки та продуктивність модельних зразків 5-6 річного віку» [37]. Також спостерігаючи за динамікою формування генеративних органів модельних рослин і продуктивністю бузини чорної, виявлено для аналітичної селекції перший і другий модельні зразки як вихідний матеріал.

Кореляційний аналіз дослідних даних за 2020 і 2021 роки представлений у додатку В. За 2020 і 2021 рік технологічні яруси прямо корелюють із кількістю квіток у суцвітті, масою свіжої і сухої волоті, середньою кількістю плодів у суплідді, масою плодів у суплідді свіжих і сухих, масою основної осі супліддя. Коефіцієнт кореляції $r=0,73-0,77$.

Середній кореляційний зв'язок спостерігається між технологічними ярусами та площею суцвіття, сухою масою квітки з квітконіжками 2-3 порядку і сухою масою основної осі супліддя та галужень. Коефіцієнт кореляції $r=0,46-0,61$.

РОЗДІЛ 5.

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ БУЗИНИ ЧОРНОЇ

Згідно рішення спеціальної сесії Генеральної Асамблеї ООН у 1997 році до пріоритетних напрямків діяльності у забезпеченні сталого розвитку сільського господарства належить протидія знелісненню, раціональне використання вразливих екосистем шляхом боротьби із опустелюванням і посухою, екологізація землекористування за рахунок формування оптимального співвідношення угідь в агроландшафтах. Щодо сталого розвитку сільського господарства в Україні, то Т.Бардіна виділяє «низку заходів, що сприятимуть збалансованому розвитку сільських територій. Одним з таких заходів є врегулювання питань належного використання та охорони природних ресурсів сільських територій» [4, с.171].

Регіональним офісом Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО) для Європи та Центральної Азії в рамках проекту «Інтегроване управління природними ресурсами деградованих ландшафтів лісостепової та степової зони України відповідно до угоди з Українським науково-дослідним інститутом лісового господарства та агролісомеліорації імені Г.М.Висоцького розроблені рекомендації щодо створення, відновлення, реконструкції та утримання полезахисних лісових смуг у степовій і лісостеповій зонах, включаючи підходи до підбору деревних видів» [7]. Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроекології і природокористування Національної академії аграрних наук України було запропоновано взяти участь у виконанні досліджень за угодою з ФАО: «Розвиток ланцюжків створення вартості недеревних лісових продуктів (НДПТ) та інклюзивної медицини».

«Одним з напрямів екологічно доцільного і економічно виправданого використання полезахисних лісосмуг є застосування деревних і кущових видів з лікарськими властивостями з подальшим збором і використанням лікарської рослинної сировини для потреб фармацевтичної і харчової

промисловості та для збереження і відновлення природно-ресурсного потенціалу сільських територій» [38].

У магістерській дипломній роботі проводилися дослідження п'яти модельних зразків бузини чорної у природних умовах дендропарку ДСЛР для аналітичної селекції. Також екологічні властивості цих модельних зразків вивчалися для формуванні полезахисних лісових насаджень лінійного типу продувної конструкції.

Таблиця 5.1.

Витрати на закупку саджанців

Назва рослини	Од. вим. норми	Норма, шт/га	Ціна, грн/шт	Площа, га	Потреба, кг	Вартість, грн
Бузина чорна	Шт.	1250	30	1	1250	37500

Бузина чорна є одним із запропонованих видів у створенні, відновленні та реконструкції лісових смуг лісостепової зони. Тому науковцями ДСЛР було прийняте рішення провести експеримент на ділянці розміром 1 га і посадити бузину чорну для подальшого вивчення її економічної доцільності застосування у лісосмугах. Дослід тривав з 2017 по 2021 рік.

Ціна реалізації сухих ягід бузини 150 тис. грн за 1 т. Вартість витратних засобів склала: дизельне паливо - 20 грн./л; саджанці бузини - 30 грн./шт; добриво Нітроамофоска (N₁₆ P₁₆ K₁₆) – 13000 грн./т; добриво YaraTera KRISTALON 19-6-20 - 50000 грн./т; добриво аміачна селітра (N₃₆) - 1100 грн./т; оплата одного робочого дня (8 год.) – 500 грн.

Таблиця 5.2.

Витрати на закупку добрив

Назва добрива	Спосіб внесення	Норма внесення у фізичній вазі, кг/га	Кількість внесень	Загальна потреба, кг	Ціна, грн/т	Вартість внесеного добрива, грн
Нітроамофоска N ₁₆ P ₁₆ K ₁₆	основне	50	1	50	13000	650
Добриво YaraTera KRISTALON 19-6-20	підживленн я з поливною водою	10	10	100	50000	5000
Аміачна селітра	Підживленн я	100	1	100	11000	1100

Таблиця 5.3.

Витрати на закупку пестицидів

Назва	Кількість обробок	Норма кг/га	Потреба, кг	Ціна, грн/л	Вартість, грн
Інсектецид Актотит	3	4	12	180	2160
Фунгіцид	4	2,5	10	500	5000

Таблиця 5.4.

Сільськогосподарські машини для вирощування бузини чорної

Назва техніки	Марка модель
Трактор	МТЗ - 82
Плуг	ПЛН-3-35
Диски	ПАЛЛАДА 2400
Культиватор суцільного обробітку	КПС-4
Оприскувач садовий	UNIA SLEZA
Бур	WIRAX
Косарка садова	KS-2.2R
Сушарка укомплектована лотками	SLB-60 TERMOPLIN
Причеп	2ПТС-4

Таблиця 5.5

Економічна ефективність вирощування бузини чорної

Роки	Витрати, грн	Вартість валової продукції, грн
2017	167052	
2018	58020	
2019	110413	225000
2020	136208	337500
2021	168878	450000
Усього	640571	1012500
Чистий дохід, грн.		371929
Рівень рентабельності, %		58

Технологічні карти вирощування бузини чорної по роках представлені у додатку А. Розрахунок рентабельності виробництва сировини по роках представлений у додатку Б.

Як свідчать дані таблиці 5.5, за п'ять років експерименту з 2017 по 2021 рік загальні витрати склали 640571 грн. Вартість валової продукції за цей період склала 1012500 грн. Бузина росла п'ять років. Чистий дохід за цей період дорівнює різниці між 1012500 грн і 640571 грн. і складає 371929 грн., а рівень рентабельності дорівнює 58 %. У додатку Б розрахована рентабельність вирощування бузини чорної за два останні роки, а саме за 2020 рік – 67 %, а за останній 2021 рік – 166 %.

РОЗДІЛ 6.

ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Згідно Закону України «Про стратегічну екологічну оцінку» № 2354 – VIII від 20.03.2018 року на ДСЛР ведеться оцінка наслідків для довкілля, у тому числі для здоров'я населення, виконуються документи державного планування, що стосуються сільського господарства, лісового господарства. Законодавством передбачено здійснення процедури оцінки впливу на довкілля та вимоги щодо продукції згідно екологічних стандартів якості. У Законі вказано мету стратегічної екологічної оцінки. Це сприяння сталому розвитку шляхом забезпечення охорони довкілля, безпеки життєдіяльності та охорони здоров'я населення, інтегрування екологічних вимог під час розробки та затвердження документів державного планування [54].

На Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України здійснюється стратегічна екологічна оцінка лікарської рослинної сировини на основі принципів законності та об'єктивності, наукової обґрунтованості, збалансованості інтересів, комплексності, запобігання екологічній шкоді та довгострокового прогнозування. Загальними вимогами для фітопрепаратів є якість, ефективність і безпека, що стають усе більш популярними у світі. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), загальний обсяг продажу на ринку лікарських рослин перевищує \$60 млрд.

Різне збільшення цього ринку викликало необхідність суворого контролю якості сировини не лише на стадії виробництва препаратів, але й при вирощуванні та зборі дикорослої сировини. Умовою створення сучасних високоефективних медичних фітопрепаратів є використання лікарської рослинної сировини (ЛРС) гарантованої якості. На жаль, практика показує, що якість сировини, яка надходить на переробку до фармацевтичних підприємств, має значні відмінності у різних постачальників. Це залежить не лише від кліматичних умов вирощування, місця збору та особливостей популяції, але й від порушенні технології вирощування і зберігання сировини,

неправильного застосування пестицидів. У 2003 році ВООЗ прийняла й опублікувала керівні принципи по належній практиці культивування і збору лікарських рослин (WHO guidelines on good agricultural and collection practices (GACP) for medicinal plants) [52].

Керівні принципи GACP відображають основні вимоги до екологічно обґрунтованої технології вирощування, правила збору культивованої та дикорослої лікарської сировини, переробки, зберігання, що гарантують високу якість товарної продукції. Директиви GACP засновані на добровільних засадах, виконання яких забезпечує перевагу при реалізації лікарської рослинної сировини. У Європейському Союзі, керуючись рекомендаціями ВООЗ, Комітетом з лікарських препаратів з рослинної сировини (HMPC) прийнятий відповідний нормативний документ, що регламентує створення системи забезпечення якості фармацевтичного виробництва продукції рослинного походження [43]. В Україні введена у дію Державна Фармакопея, що гармонізована Європейською Фармакопеєю.

ДСЛР - наукова установа, яка демонструє екологічний підхід в усіх сферах діяльності. Отже, відділ екології та фармакогнозії працює за такими напрямками: вивчення біорізноманіття рослинного світу; дбайливе використання ресурсів дикорослих лікарських рослин; колекціонування і збереження генофонду лікарських культур *in situ*; інтродукція та акліматизація; дендрологічні дослідження та ландшафтне будівництво; гербарна справа; вивчення селітебних територій; проведення економічних досліджень в галузі лікарського рослинництва; розробка і перегляд аналітично-нормативної документації на продукцію лікарських рослин; вивчення досвіду народної медицини і створення банку даних лікарських рослин; розробка нових фіточаїв, що мають профілактичний і лікарський ефект.

Рослинна сировина має бути належної якості, а дані, що це підтверджують, мають бути надані виробнику рослинного препарату або лікарського засобу рослинного походження.

У технологічних інструкціях повинні бути прописані спеціальні операції, що проводяться з рослинною сировиною. Це очищення, висушування, подрібнення та просіювання із зазначеним часом і температурним режимом висушування. Це обов'язкові методи контролю розмірів шматочків або часток. Що до виробництва рослинних препаратів, інструкція повинна містити докладні відомості про розчинник, час і температуру екстрагування, повну інформацію про будь-які стадії концентрування і способи, що застосовувались для цього використання.

Державні стандарти встановлюють правила на технічні вимоги та якість, умови зберігання і терміни придатності рослинної сировини. Їх розробляють на багатотоннажну сировину, імпортовані види і ті, що експортуються. Крім державних стандартів існують нормативні документи, що визначають правила випробувань рослинної сировини, методи відбору проб для аналізу, методи ідентифікації і визначення якості. На ДСЛР розроблено такий посібник [24].

Дослідною станцією лікарських рослин ІАП НААН України розроблений стандартний проект процедури «Порядок складання інструкцій для збору і висушування лікарських рослин». Цей підхід складання інструкцій зі збору і висушування лікарських рослин має на миті підвищити якість лікарської рослинної сировини і сприяти не виснажливій експлуатації природних запасів дикорослих форм лікарських рослин.

Заготівлю лікарських рослин починають в момент максимального накопичення біологічно-активних речовин (БАР). Час для збору рослин - з 8 - 9 до 16-17 год. Усі надземні частини рослин збирають тільки в суху погоду. Якщо сировина волога, вона довше висихає і погано зберігається. А от підземні частини рослин, які потребують вимивання, збирають і при наявності роси та у вологу погоду. Заборонено збирати рослини на запилених і забруднених ділянках, наприклад, на узбіччях доріг де інтенсивний рух транспорту, біля залізниць. Також заборонено заготовляти рослини, що уражені хворобами чи пошкоджені шкідниками, а також ті, що втратили

характерне забарвлення. Обов'язково через 3-4 години після збору (квітки глоду - через 1-2 год.), потрібно розпочати процес висушування рослинної сировини, що забезпечує збереження діючих речовин.

Бруньки збирають рано навесні, як тільки починають бубнявіти, але брунькові луски ще не розійшлися. Набрякання бруньок може продовжуватися кілька днів. Збір припиняється, коли верхівки бруньок зеленіють.

Збір кори починається теж рано навесні під час сокоруху, можна і пізніше (наприкінці весни і влітку). На молодих підрубаних, обрізаних гілках гострим ножом роблять кільцеві надрізи на відстані 25-50 см один від одного, з'єднуючи їх одним або двома поздовжніми надрізами, знімаючи у вигляді жолобків або трубочок.

Збір листя найкраще потрібно починати на початку цвітіння самої рослини, коли листочки досягли значних розмірів і продовжуючи збір протягом всього літа до початку пожовтіння.

Траву (надземну частину) збирають на початковому етапі цвітіння, у деяких видів - при повному цвітінні або початку плодоношення. Зрізують ножами, серпами, секаторами чи скошують косами, щоб не допустити потрапляння грубих частинок різних домішок. Суцвіття квітів краще збирати у фазі масової бутонізації. Плоди для збору насіння заготовляють у фазі повного дозрівання; плоди ягід на початку дозрівання.

Корені і кореневища, бульб, цибулин збирають під кінець вегетації надземних частин, в кінці літа, осені або ранньою весною до початку відростання надземних органів. Але навесні період заготівлі короткий (кілька днів). У такі періоди корені, кореневища і бульби містять найбільшу кількість БАР. Викопані із ґрунту чи вибрані із субстрату підземні частини рослин очищають від залишків, видаляють частини, що загнивають або загнели, тронні домішки, промивають водою і висушують.

Корені і кореневища деяких видів рослин не рекомендують промивати, а саме корінь солодки, кореневище папороті, корені алтею тощо, бо при

контакті з водою вимиваються діючі речовини. Для деяких видів лікарських рослин, наприклад, ревеню тангутського, шоломниці байкальської, лопуху справжнього, кореневища і корені потрібно перед висушуванням розрізати вздовж для прискореного висушування.

У процесі висушування потрібно зберегти біологічно активні компоненти. Недотримання стандартних вимог висушування може не лише зменшити, але і цілком знищити лікувальні властивості рослини. Розрізняють такі види висушування: природне (повітряно-тіньове і сонячне висушування); примусове (теплове висушування) лікарських рослин. Повітряно - тіньове висушування проводить на горищах, під навісом, у сараях. Головна вимога - максимальна температура і постійна вентиляція. Рослинну сировину розкладають рівномірно тонким шаром і в міру висихання перевертають. Сонячне висушування характеризується простим у застосуванні і найбільш економічним видом висушування, але руйнується хлорофіл у листках і квітках. Тому, сонячне висушування без шкоди можна використовувати для висушування коренів, бруньок і кори.

Також висушування за допомогою спеціальних нагрівальних пристроїв вимагає виконання таких рекомендацій:

- максимально допустима температура висушування для різного виду сировини;

- рослинну сировину, що містить ефірну олію (листя м'яти, шавлії, квіти ромашки, трава материнки та ін.) забороняється сушити при високій температурі, температура не повинна перевищувати 45° С;

- рослинну сировину, що містить глікозиди й алкалоїди (трава жовтушника, листя конвалії, тощо) висушують за температури 50-60°С, при цьому активуються ферменти, що руйнують БАР;

- рослинну сировину, що містить вітаміни (плоди горобини, глоду, обліпихи тощо) висушують за температури 80° - 90° С.

- кінцева вологість не повинна перевищувати 12-15%.

При прийомі лікарської рослинної сировини (ЛРС) застосовують наступні правила:

Проводять огляд ЛРС за зовнішнім виглядом, що включає наступні перераховані визначення:

а) зовнішній вигляд (визначений візуально, в обмолоченій сировині вибирають цілі квітки, листя, плоди і ін. частини рослини);

б) розмір елементів сировини (визначають вимірювальною лінійкою, довжину і товщину окремих частин вимірюють у найбільш ширшому місці; розміри дрібних плодів і насіння визначають на міліметровому папері);

в) колір (визначають на сухій сировині візуально при денному освітленні; цвіль і гнилизна не допускається);

г) запах (визначають органолептично, спочатку не змінюючи стану сировини, розтираючи його пальцями або в ступці; для посилення запаху змочують водою; наявність стороннього запаху, що не зникає при провітрюванні, не допускається);

д) смак (визначають органолептично в сухій сировині або в її 10 % водному відварі, не ковтаючи; смак сировини отруйних рослин не визначають);

е) вологість (визначають візуально, наявність слідів цвілі, гнилизни і т.п.). При підвищеній вологості ЛРС сировину додатково висушують.

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

У Законі України "Про охорону праці" [55] проголошені основні засади державної політики у галузі охорони праці, а саме збереження життя і здоров'я працівників щодо виробничої діяльності підприємства; відповідальність роботодавця за створення безпечних і здорових умов праці; підвищення промислової безпеки і забезпечення технічного контролю за станом технологій виробництва продукції; соціальний захист працівників, повне відшкодування особам, які постраждали від нещасних випадків та професійних захворювань на виробництві; використання методів економічного управління охороною праці; розв'язання завдань з охорони праці на основі загальнодержавних, галузевих, регіональних програм та з інших напрямків економічної та соціальної політики; запровадження єдиних нормативних правил з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності й виду діяльності; надання інформації населенню, проведення навчань з професійної підготовки та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці; співробітництво та консультації між роботодавцями та працівниками, між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці; міжнародне співробітництво в галузі охорони праці щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці.

Для забезпечення цих стандартів на Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України існують інструкції з охорони праці для співробітників. Ці інструкції впроваджуються у діяльності працівників ДСЛР постійно, з урахуванням специфіки робіт з лікарською рослинною сировиною, а також з інноваціями у технологічному процесі наукового закладу.

Є інструкції щодо виконання сільськогосподарських робіт з використанням сап, серпів, кос і вил. Тут важлива увага та зосередженість працівників. Перед переїздом на транспортному засобі інструмент складають

у неробоче положення, уникаючи травмування. Необхідне дотримання інтервалу та дистанції між робітниками. Також у цій праці треба слідкувати за синхронністю рухів, щоб не самотравмуватися. Перед початком чи після виконання робіт інструмент залишають у безпечному місці. У разі нещасного випадку необхідно повідомити керівництво Дослідної станції і негайно надати першу допомогу потерпілому.

На ДСЛР працює інструкція з охорони праці для тракториста - машиніста сільськогосподарського виробництва. Це нормативний документ, що містить обов'язкові вимоги для дотримання трактористом-машиністом сільськогосподарського виробництва вимог з охорони праці при виконанні робіт, визначених його функціональними обов'язками. Робота тракториста виконується згідно посади та інших актів, що діють на підприємстві. До роботи трактористом допускається особа, яка не молодша 18 років. Вона має відповідну професійно-технічну освіту або повну загальну середню освіту та пройшла навчання за програмою підготовки тракториста - машиніста сільськогосподарського виробництва у закладах освіти. Тракторист пройшов вступний інструктаж з питань охорони праці та первинний інструктаж на робочому місці. Він пройшов медичне обстеження та не має протипоказань до виконання обов'язків за станом здоров'я. Після первинного інструктажу на робочому місці тракторист повинен залежно від стажу і досвіду роботи пройти за наказом керівника стажування під керівництвом досвідченого і кваліфікованого тракториста-машиніста. Тракторист повинен володіти комплексом навичок при запуску та управлінні трактором під час виконання сільськогосподарських робіт. З метою дотримання правил з охорони праці тракторист повинен керуватися вимогами інструкцій з охорони праці, пожежної безпеки та електробезпеки, правил трудового розпорядку, що діють на підприємстві та виконувати умови утримання трактора у відповідному санітарному стані. Тракторист не повинен зберігати на тракторі мастильні або змочені паливом обтиральні матеріали, а також бензин та інші легкозаймисті речовини та не працювати у стані алкогольного, наркотичного

або медикаментозного сп'яніння, у хворобливому або стомленому стані. Робітники повинні використовувати ті інструменти і пристрої, що необхідні за призначенням та користуватись спецодягом та взуттям і засобами індивідуального захисту.

Особливою вимогою безпеки перед початком роботи є отримання завдання від керівника. Потрібно зробити огляд трактора, щоби впевнившись у його справності, приступати до пуску двигуна. Не допускається запуск двигуна без наявності охолоджувальної рідини у системі охолодження. Перевіряють герметичність з'єднання та плавність роботи циліндрів гідросистеми, а також надійність механізму навішування шляхом тренувального підняття і опускання робочих органів. Фахівець повинен перевірити справність стоп-сигналів, показників поворотів трактора та пристроїв на агрегатованому знарядді. Після закінчення роботи тракторист проводить контрольний огляд трактора та здійснює технічне обслуговування. Тракторист повинен навести лад на робочому місці, зняти спецодяг, захисні та запобіжні засоби, очистити їх від бруду, помістити у відведене для зберігання місце. Також необхідно привести себе у порядок, вимити руки і обличчя з милом та переодягтися.

Особливо необхідно повідомити керівника про недоліки і неполадки, що спостерігалися під час роботи. У разі появи стуків, шумів у двигуні трактора необхідно негайно зупинити двигун і усунути несправності. Якщо частота обертання колінчастого вала двигуна надмірно збільшується, негайно припиняють подачу палива.

Інструкція з охорони праці і вимоги безпеки при перевезенні, зберіганні, видачі та використанні отрутохімікатів вимагає від працівників знання і суворого дотримання правил зберігання, транспортування і застосування пестицидів. Пестициди поділяються на чотири класи: 1) сильнодіючі - ЛД до 50 мг/кг, 2) високотоксичні - ЛД 50-200 мг/кг; 3) середньої токсичності - ЛД 50-200-1000 мг/кг, 4) малотоксичні - ЛД 50 - понад 1000 мг/кг. До небезпечних належать високолеткі пестициди, що при

20°C утворюють концентрацію насичення понад 100 ПДК, алірокс, бромистий метил, гексахлорбутадієн, гетерофос, гліфтор, гранозан, ДДВФ, дихлоретан, каработіон, меркурбензол, металіхлорид, металдегід поліхлоркамфен препарат 242, темік, формалін, фостоксин, фосфід цинку, ерадикан, ептам. Робота з пестицидами I та II класів проводиться персоналом, а порядок отримання, перевезення, зберігання регламентується спеціальними інструкціями.

Роботи по хімічному захисту рослин здійснюються під керівництвом дипломованого спеціаліста по захисту рослин. До роботи з пестицидами забороняється допускати осіб, які молодші 18 років, вагітних і жінок-годувальниць, а також осіб, що мають медичні протипоказання. Спеціальний персонал, який бере участь в організації і виконанні робіт з пестицидами, бригадири, ланкові, повинні мати досвід роботи і спеціальну освіту або курсову підготовку. Кожний рік у зимовий період вони повинні пройти - навчання на станціях захисту рослин і виробничих семінарах, або - перепідготовку на спеціальних курсах. Робітники, що постійно або тимчасово працюють з пестицидами, щорічно повинні проходити медичний огляд і інструктаж з вимог безпеки з реєстрацією в спеціальному журналі.

Особи, які залучаються до роботи з пестицидами, керівник робіт повинні ознайомитися з характеристикою пестициду, особливостями його дії на організм людини, заходами безпеки, виробничої і особистої гігієни, проінструктувати по техніці безпеки і правилам пожежної безпеки. Вони повинні ознайомити з методами надання першої долікарської допомоги при отруєнні пестицидами. Видаються спеціальні засоби індивідуального захисту, а саме спецодяг, спецвзуття, респіратори і окуляри чи протигази. За 200 м від місця роботи з пестицидами з навітряної сторони обладнують майданчики для відпочинку і приймання їжі. Там повинна знаходитись питна вода, умивальник, мило, рушник, аптечка першої долікарської допомоги. Роботу з пестицидами проводять у ранкові та вечірні години. При хмарній погоді допускається робота і в денний час. Тривалість робочого дня при роботі з

фосфорорганічними і ртутними сполуками - 4 години з допрацюванням 2 годин на роботах, не пов'язаних з пестицидами, з рештою пестицидів - 6 годин. Працюючи з пестицидами, робітники повинні отримувати молоко. Заборонено застосовувати пестициди для обробітку цибулі, кропу, салату, петрушки, зеленого горошку, що вживаються в їжу у вигляді зелені, крім обробки їх насіння та ґрунту до появи сходів. Щоб не допустити отруєння бджіл, не можна обробляти пестицидами сади, що цвітуть. Всі працюючі повинні щоденно після роботи з отрутохімікатами прийняти душ, мити руки з милом і полоскати рот чистою водою. Пестициди потрібно зберігати у спеціальних паспортизованих складах. Заборонено зберігати їх в землянках, погребях. Територія складу повинна бути з навісом. Для порожньої території майданчика для знезаражування повинна бути обгородженою. Заборонено зберігати пестициди разом з мінеральними добривами, харчовими продуктами, фуражем та предметами господарювання. Згідно класифікації розміщення пестицидів в складі повинно проводитись по їх токсичності, пожеж і вибухонебезпечності. Між стіною і отрутохімікатами повинна залишатись відстань не менше 0,8 м. Зі складу господарства пестициди видають за письмовим розпорядженням керівника підприємства або його заступника, відповідального за проведення робіт по захисту рослин у кількості однократного використання. Приміщення складу повинно бути обладнане засобами пожежогасіння. У складі прибирання повинно проводитись не рідше одного разу в два тижні. Для кінцевої нейтралізації пестицидів склади повинні бути забезпечені хлорним вапном, кальцинованою содою. Перевезення пестицидів повинно проводитись спеціальним транспортом. Забороняється перевезення разом з пестицидами харчових продуктів чи пасажирів.

Вимоги безпеки при обпилюванні і обприскуванні рослин наземною апаратурою допускається при швидкості вітру не більше 3 м/сек. Вентиляторні обприскувачі використовують таким чином: дрібнокапельне 3 м/сек, крупнокапельне 4 м/сек. Рух тракторів обприскувачів і розпилювачів, а

також осіб, що працюють з ранцевою апаратурою повинен бути з підвітряної сторони. Якщо випадково пестицид потрапив на відкриті ділянки тіла, його слід зняти тампоном, а потім змити мильною водою.

Протруювання насіння, його перевезення та сівба проводиться у спеціальних приміщеннях, механізованих протруюваних пунктах з вентиляцією або на спеціальних відкритих майданчиках, а в дощову погоду - під навісом. Протруєння обов'язково проводиться механізовано. Забороняється методика ручного перелопачування і переміщування насіння. Для посіву протруєне насіння відпускається бригадиру тільки за розпорядженням керівника підприємства або його заступника. Видачу оформляють відповідним документом, накладною. Перевозити протруєне зерно дозволяється тільки у мішках із щільної тканини, синтетичної плівки, крафтмішках з написом "ПРОТРУЄНО" або в завантажувачах сівалок. Забороняється перевозити людей на транспорті разом з протруєним зерном або тарою з-під нього. При посіві кришки насінневих ящиків сівалки повинні бути весь час закриті, розрівнювати насіння треба тільки лопаткою.

Вимоги безпеки при застосуванні і приготуванні отруйних принад. Тут необхідно дотримуватись правил безпеки і норм витрат препарату. Питна вода доставляється на місце відпочинку тільки в спеціальному бачку з краном і кришкою, закритою на замок. Принади повинні готуватись тільки механізовано і зсипатися у мішечки, на брезент або пластмасову плівку. При приготуванні принад робітники повинні ставати так, щоб вітер був збоку, не зносячи пил, пари і гази з маслом, а потім з пестицидом. Розсипану принаду, або її залишки, непридатні для використання, спалюють в ямі, обливши паливом і прикопують. Площа і строки розкидання принад погоджуються з Держінспекцією мисливського господарства. Біля населених пунктів, тваринницьких ферм у радіусі не менше 300 м принади з фосфідом цинку допускаються розкладати в принадні ящики. Не допускається на обробленій землі випас худоби та косіння трав на протязі 20 днів після застосування гліфтору і 15 днів після застосування фосфіду цинку.

ВИСНОВКИ

У ході наукового дослідження було досягнуто мету, а саме вивчалися особливості формування генеративних органів бузини чорної в природних умовах.

1. Отже, враховуючи біологічні та екологічні особливості бузини чорної у природних умовах, було встановлено вплив освітлення на морфологічні ознаки і продуктивність модельних рослин 5-6 річного віку. Перший і другий модельні зразки бузини при освітленні 90000-130000 лк мали найкращі показники по висоті рослин і діаметру проекції крони. Ці модельні рослини також мали найвищі показники щодо продуктивності.
2. Вивчаючи динаміку формування генеративних органів у межах технічних ярусів за період квітування і зав'язування плодів, зазначено найбільшу кількість сформованих суцвіть на другому і третьому технологічних ярусах серед усіх модельних зразків. При цьому найбільша кількість суцвіть і суплідь сформувалася у першого і другого модельних зразків.
3. Для аналітичної селекції пропонується використовувати перший і другий модельні зразки, що ростуть на освітлених місцях і мають високі показники щодо формування генеративних органів. Такий вихідний матеріал бузини чорної можна рекомендувати для насіннєвого та вегетативного розмноження.
4. Статистичний обробіток дослідних даних показав, що за 2020 і 2021 рік технологічні яруси прямо корелюють із кількістю квіток у суцвітті, масою свіжої і сухої волоті, середньою кількістю плодів у суплідді, масою плодів у суплідді свіжих і сухих, масою основної осі супліддя. Коефіцієнт кореляції $r=0,73-0,77$. Середній кореляційний зв'язок спостерігається між технологічними ярусами та площею суцвіття, сухою масою квітки з квітконіжками 2-3 порядку і сухою масою основної осі супліддя та галужень. Коефіцієнт кореляції $r=0,46-0,61$.

5. Економічну ефективність вирощування бузини чорної на Дослідній станції лікарських рослин Інституту агроєкології і природокористування Національної академії аграрних наук України було розраховано для досліду на ділянці розміром 1 га. Дослід тривав з 2017 по 2021 рік. Рентабельність вирощування бузини чорної за 2020 рік – 67 %, а за 2021 рік – 166 %. Результати будуть використані для подальшого вивчення економічної доцільності застосування бузини чорної у лісосмугах.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

В умовах Лівобережного Придніпров'я бузину чорну пропонується поширювати як цінну лікарську, харчову та декоративну рослину. Також її варто розглядати як перспективну культуру у формуванні полезахисних лісових насаджень. При формуванні лісосмуг продувної конструкції застосування бузини чорної є екологічно виправданим, так як для цієї рослини освітлення є важливим чинником у формуванні основних морфологічних ознак.

Отримані результати будуть використані для впровадження рекомендацій Регіонального офісу Продовольчої і сільськогосподарської організації ООН (ФАО) для Європи та Центральної Азії в рамках проекту «Інтегроване управління природними ресурсами деградованих ландшафтів лісостепової та степової зони України» відповідно до угоди з Українським науково-дослідним інститутом лісового господарства та агролісомеліорації імені Г.М.Висоцького щодо використання бузини як чагарникового виду в полезахисних лісосмугах. При цьому правильне поєднання деревних порід забезпечить формування біологічно стійкого змішаного лісового насадження.