

Відгук

офіційного опонента, доктора сільськогосподарських наук, професора,

Кулика Максима Івановича на дисертаційну роботу

Попельної Вікторії Олександрівни на тему: **«Особливості формування наземної фітомаси верби залежно від сортових особливостей, виду та способів зберігання садивного матеріалу»**, подану на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія

Актуальність теми та отриманих результатів. На даний час, використання енергетичних культур як сировини для виробництва біопалив, розглядається як перспективний напрям розвитку аграрних регіонів та раціонального, екологічно безпечного природокористування. Це сприятиме сталому розвитку сектору біоенергетики саме за вирощування енергокультур, в тому числі і деревних видів. Актуальність розвитку цього напрямку в Україні пов'язана із дефіцитом традиційних паливно-енергетичних ресурсів. Водночас, виникає нагальна потреба у забезпеченні значних обсягів садивного матеріалу верби енергетичної для агровиробників. Що дозволить закладати нові енергоплантації деревних рослин та отримувати з них сировину для виробництва біопалив. А це, в свою чергу сприятиме економічному розвитку територіальних громад завдяки зниженню відсотку використання непоновлюваних джерел енергії за більш ширшого застосування більш дешевших – альтернативних.

У зв'язку з чим, актуальність дисертаційної роботи та вагомість отриманих результатів полягають в теоретичному узагальненні та новому вирішенні наукового завдання щодо агробіологічних основ формування садивного матеріалу верби у другому циклі вегетації залежно від сортових особливостей та елементів технології його вирощування шляхом проведення польових і лабораторних досліджень. Впровадження результатів дослідження забезпечить збільшення виходу садивного матеріалу верби та рентабельності його вирощування.

Наукова новизна отриманих результатів. Вперше, в умовах в центральній частині Правобережного Лісостепу України – зони нестійкого зволоження встановлено закономірності формування наземної маси верби залежно від сортових особливостей, виду садивного матеріалу, способів його зберігання та удобрення мінеральними добривами в другому циклі вегетації.

Удосконалено спосіб вирощування садивного матеріалу верби в другому циклі вегетації.

Набули подальшого розвитку наукові положення щодо формування та виходу садивного матеріалу верби залежно від елементів технології вирощування.

Практичне значення отриманих результатів. Відповідно до результатів досліджень для сільськогосподарських підприємств, незалежно від форм власності, які будуть вирощувати садивний матеріал енергетичної верби для отримання якісного садивного автором дисертації рекомендовано: для збільшення виходу садивного матеріалу за зрізання рослин після третього року першого циклу вегетації необхідно проводити позакореневе підживлення аміачною селітрою з нормою витрати N_{105} кг/га; при вирощуванні рослин енергетичної верби заготівлю садивного матеріалу доцільно проводити на третьому році другого циклу вегетації; залежно від потреби садивного матеріалу та сортового складу заготівлю його проводити восени або навесні – сорту Панфільська – навесні, сорту Збруч – восени, що забезпечить найвищий вихід садивного матеріалу; при заготівлі садивного матеріалу восени зберігати його доцільно у сховищі в поліетиленових мішках з оброблянням надрізів вапном.

Окрім цього, здобувачем за результатами дослідження розроблено науково-методичні рекомендації щодо формування садивного матеріалу верби залежно від сортових особливостями, виду садивного матеріалу, способів його зберігання та удобрення: «Вирощування садивного матеріалу верби (*Salix viminalis* L.) – методичні рекомендації, 2025 р.

Головні результати, отримані особисто автором. Дисертаційну роботу виконано автором самостійно. Здобувачем здійснено пошук та опрацювання вітчизняних та зарубіжних наукових джерел за темою роботи, проведено польові

та лабораторні дослідження, їх узагальнення, здійснено аналіз результатів досліджень та їх математично-статистичне опрацювання на підставі яких сформульовано наукові висновки, рекомендації для виробництва та підготовлено і опубліковано наукові праці.

Наукові напрацювання, які узагальнені в дисертаційній роботі були виконані на основі наукової тематики які є складовою частиною досліджень Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН згідно з ПНД 26 «Біоенергетичні ресурси» з завданням 26.00.01.03. Ф. «Закономірності формування якісних та кількісних показників наземної маси біоенергетичної верби на маргінальних землях залежно від сортових особливостей, біотичних та абіотичних чинників» (номер ДР 0121U107847).

Обґрунтованість і достовірність одержаних наукових результатів. Достовірність отриманих результатів здобувача базуються на використанні сучасних загальнонаукових та спеціальних методів дослідження, аналізу та синтезу. Польові досліді проведені впродовж 2023–2025 рр. При цьому застосовували методику дослідної справи в агрономії. Достовірність проаналізованого цифрового матеріалу результатів досліджень підтверджується 5 %-им рівнем значущості ($HP_{0,05}$).

Основні положення дисертації висвітлено у 4 наукових працях наукових фахових видань України, 7 тез доповідей на міжнародних та українських наукових конференціях та одній науково-методичній рекомендації.

Аналіз структури та змісту дисертації. Рукопис дисертаційної роботи викладено на 164 сторінках машинописного тексту, містить 27 таблиць, 20 рисунків. Робота складається з анотації, вступу, 6 розділів, висновків, рекомендацій виробництву, додатків. Список використаних джерел налічує 165 найменувань, з яких 130 латиницею.

Структура дисертації зумовлена логікою дослідження, поставленими завданнями і складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, рекомендацій виробництву, списку використаних джерел та додатків.

У **вступі** висвітлено актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, темами, наведені мета та завдання досліджень, які були досягнуті

шляхом встановлення особливостей формування наземної фітомаси верби залежно від сортових особливостей, виду та способів зберігання садивного матеріалу, що у сукупності забезпечило підвищення продуктивності культури.

У *першому розділі* проаналізовано та узагальнено результати наукових праць українських та зарубіжних вчених щодо використання енергетичної верби для біоенергетики, біологічних особливостей росту та розвитку рослин та формування наземної маси залежно від метеорологічних та агротехнологічних заходів. На підставі проведеного аналізу літературних джерел зроблено висновок, що всі дослідження були направлені на удосконалення технології вирощування енергетичної верби, водночас інформація щодо формування наземної фітомаси в літературі майже відсутня, що і стало основним завданням досліджень.

У *другому розділі* наведено програму, методику проведення досліджень, схеми двох дослідів, обліки та спостереження, подано детальний опис ґрунтово-кліматичних умов, а також характеристику видів енергетичної верби української селекції.

У *третьому розділі* наводяться результати досліджень з особливостей росту та розвитку рослин залежно від сортових особливостей та якості садивного матеріалу. Автором не виявлено закономірного збільшення технологічних якостей в зразках верби на початку вегетації залежно від сортових особливостей як в контролі – без удобрення, так і за підживлення рослин аміачною селітрою. Водночас, застосування мінеральних добрив забезпечило достовірне збільшення окремих показників обох сортів: вміст целюлози сорту Збруч збільшився на 2,28 %, золи на 0,75 %, геміцелюлози на 0,53 %, сорту Панфільська, відповідно показників – на 2,21 %, 0,30 % та 0,53 %.

У середньому за три роки встановлено, що найменші значення приросту пагонів верби сорту Панфільська характерні для першого періоду спостереження – 42–56 см і змінювалася від 42 см (зберігання живців в контейнерах, в прошарку піску та в поліетиленових мішках) до 56 см (зберігання в прошарку піску). Характер формування висоти рослин у сорту Збруч, виявився ідентичним до тенденцій, зафіксованих для сорту Панфільська на різних етапах вегетації.

Кількість пагонів сорту Панфільська на початку обліків першого року другого циклу вегетації значно не змінювалася залежно від способу зберігання живців і їх було значно менше, ніж в кінці вегетації. Зокрема, за внесення мінеральних добрив чисельність пагонів на початковому етапі спостережень становила 3,4–4,0 шт./рослину, збільшившись наприкінці вегетаційного періоду до 4,9–6,7 шт./рослину. На контрольних ділянках (без підживлення) зазначений біометричний показник на початку обліку варіював у межах 2,5–4,2 шт./рослину, а наприкінці вегетації досягав 4,0–5,4 шт./рослину, що визначалося способом зберігання живців.

У середньому за роки дослідження приріст довжини пагонів отриманих за висаджування живців сорту Панфільська достовірно був вищим, ніж сорту Збруч як в контролі, так і за підживлення мінеральними добривами. З'ясовано, що цей показник залежав від умов вирощування, виду садивного матеріалу та підживлення як на початку вегетації, так і упродовж всієї вегетації, який інтенсивніше проходив в сорту Панфільська.

Товщина стебел (діаметр) залежали як від сортових особливостей, удобрення, так і від способів зберігання садивного матеріалу. Станом на перше жовтня найбільший діаметр стебел сорту Панфільська було отримано з живців – 6,98 см та з пагонів – 10,96 см з внесенням добрив які зберігалися, відповідно – в контейнерах з обробкою надрізів вапном та в поліетиленових мішках з обробкою надрізів вапном .

З'ясовано, що способи зберігання садивного матеріалу впливали на площу листків рослин верби сорту Панфільська. Станом на перше жовтня найбільша площа листків була отримана в рослин, які вирости з живців – 23,55 см² та з пагонів – 25,75 см² за внесення добрив, які зберігалися у контейнерах в сховищі з обробкою надрізів вапном. Застосування мінеральних добрив забезпечило достовірне збільшення площі листків незалежно від виду садивного матеріалу та способу його зберігання.

У *четвертому розділі* наведено результати досліджень з формування вегетативної маси верби залежно від строків заготівлі садивного матеріалу. З'ясовано, що на формування біометричних показників верби впливали як

строки заготівлі садивного матеріалу, так і підживлення мінеральними добривами. Встановлено, достовірне збільшення довжини пагонів залежно від застосування підживлення аміачною селітрою обох сортів енергетичної верби як на початку, так і по завершенню вегетації незалежно від строку заготівлі живців. Достовірне збільшення довжини пагонів, їх товщини та кількості забезпечило підживлення аміачною селітрою рослин верби обох сортів як на початку вегетації, так і на час завершенні. Приріст довжини та кількості стебел був значно більшим у сорту Збруч, аніж Панфільська.

У *п'ятому розділі* наведено результати досліджень стосовно виходу садивного матеріалу залежно від способів його зберігання та сортових особливостей верби. Ключовими біометричними показниками, що визначають вихід, є кількість продуктивних пагонів на кінець вегетаційного періоду, їхня висота та товщина, а також оптимальна густота стояння рослин.

Визначено, що протягом усього вегетаційного періоду, а також на момент завершення вегетації, встановлено значну перевагу сорту Панфільська над сортом верби Збруч за показниками наростання вегетативної маси. Сорт Панфільська демонстрував вищі значення ключових біометричних параметрів, зокрема довжини й кількості пагонів та їхнього діаметра, порівняно із сортом Збруч, що вплинуло на вихід садивного матеріалу.

Вихід садивного матеріалу більшим був з рослин, що вирости з пагонів обох сортів верби. Так, якщо з рослин, які сформувалися з живців сорту Панфільська вихід садивного матеріалу становив в контролі 940,6 тис.шт./га, а за удобрення 1727,6 тис.шт./га, а з рослин сформованих з пагонів ці показники були значно більшими, відповідно – в 2,3 та 2,2 рази. Аналогічна залежність спостерігається і по сорту Збруч.

Найбільший вихід садивного матеріалу сорту Панфільська отримано з рослин, які вирости з живців – 652,9 тис.шт./га за їх зберігання поліетиленових мішках в сховищі з обробкою надрізів вапном, з пагонів – 1550,4 тис.шт./га, що зберігалися в поліетиленових мішках в сховищі з обробкою надрізів вапном. Не виявлено значного впливу строків заготівлі садивного матеріалу верби сорту Панфільська як на інтенсивність приросту висоти стебел та їх кількості, так і на

вихід живців.

У *шостому розділі* розраховано економічна ефективність вирощування садивного матеріалу верби залежно від сортових особливостей, виду садивного матеріалу, способів його зберігання й удобрення та залежно від строків заготівлі садивного матеріалу та удобрення.

Висновки – обґрунтовані та сформовані на основі детального аналізу власних результатів досліджень авторки.

Рекомендації виробництву містять пропозиції для агрогосподарств з вирощування якісного садивного матеріалу енергетичної верби.

Оцінка мови та стилю дисертації. Дисертація структурована у логічній послідовності відповідно змісту, а виклад матеріалу у рукописі представлено в доступній для сприйняття формі, науковим стилем. Стиль написання та оформлення дисертації відповідає загальноприйнятим в агрономічних дослідженнях вимогам.

Дискусійні положення. Зауваження і побажання до змісту. При загальному позитивному враженні під час ознайомлення з публікаціями та дисертацією, виникли наступні зауваження та запитання дискусійного характеру, які необхідно врахувати автору в майбутній дослідницькій діяльності та надати відповіді на них під час захисту дисертаційної роботи.

Авторка стверджує: «Метою дослідження є з'ясування закономірностей формування садивного матеріалу, структури наземної фітомаси та оцінка якісних та кількісних показників компонентів фітомаси залежно від сортових особливостей, видів садивного матеріалу...». Поясніть будь ласка, що Ви маєте на увазі під якісними показниками компонентів фітомаси верби?

У Розділі 1 «Сучасний стан використання біомаси верби як джерела енергії (огляд наукової літератури)» здобувачка мало уваги приділила вивченню питання способів зберігання садивного матеріалу верби, адже саме це питання було предметом дослідження.

Підрозділ 1.2. «Характеристика вітчизняних та зарубіжних сортів верби придатних для біопалива» більшою мірою стосується детальному опису представників роду *Salix*, видів та різновидів верби, аніж характеристиці сортів.

До Розділу 2 «Програма, методика та умови проведення досліджень» є запитання: «Чому для дослідження Ви обрали різні види енергетичної верби: тритичинкова (*Salix triandra* L.) та прutowидна (*Salix viminalis* L.)?»

До *Таблиці 3.1* Технологічні якості пагонів верби залежно від сортових особливостей та удобрення, доречно було б зробити примітку, в якій позначити, що входить у термін «добриво». Це ж зауваження стосується табл. 3.2.

Таблицю 3.3. Висота пагонів верби сорту Панфільська залежно від агротехнологічних заходів, доречніше було б назвати «Довжина пагонів ...». Це ж зауваження стосується табл. 3.4.

За встановлення впливу факторів на висоту рослин верби різних сортів залежно від виду садивного матеріалу та удобрення доречним було б подати чинник «умови року» .

До *Таблиці 3.7.* «Динаміка наростання висоти рослин залежно від сортових особливостей та способів зберігання садивного матеріалу ...» доречно було б зробити примітку, в якій позначити, що входить у позначення «Д» та «К», що позначено як «удобрення». Це ж зауваження стосується табл. 3.8-3.14.

Невдала назва *Табл. 4.1-4.3.* В назві таблиць доречніше було б слово «удобрення» замінити на «підживлення».

У розділ 5 автор вживає терміни «живці» та «пагони». Поясніть б-ласка, що Ви розумієте під цими термінами?

У розділі 6 при розрахунку економічної ефективності вирощування садивного матеріалу верби доречним було б вказати його вартість.

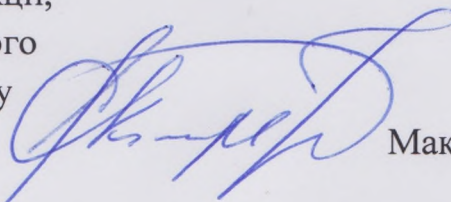
По тексті роботи зустрічаються невдало підібрані словосполучення, граматичні помилки, що не мають суттєвого впливу на результати досліджень.

Загальний висновок.

Дисертаційна робота Попельної Вікторії Олександрівни на тему: «Особливості формування наземної фітомаси верби залежно від сортових особливостей, виду та способів зберігання садивного матеріалу», яка подана до захисту у спеціалізовану вчену раду на здобуття ступеня доктора філософії з галузі знань 20 – Аграрні науки та продовольство за спеціальністю 201 Агрономія за актуальністю, науково-теоретичним рівнем, основними

результатами обґрунтованості, основними положеннями і результатами, опублікованими у фахових виданнях, новизною постановки та практичним значенням відповідає вимогам наказу МОН України (зі змінами) № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації» та Постанові Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 «Про затвердження Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії» із змінами, внесеними згідно з Постановою Кабінету Міністрів України № 341 від 21.03.2022, а здобувач Попельна Вікторія Олександрівна заслуговує присудження наукового ступеня доктора філософії зі спеціальності 201 Агрономія.

Офіційний опонент,
доктор сільськогосподарських наук,
професор, професор кафедри селекції,
насінництва і генетики Полтавського
державного аграрного університету
МОН України



Максим КУЛИК

