

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Гнап Ірини Василівни
**«ІНТРОДУКЦІЯ СОРТІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ
ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЇХ ВИРОЩУВАННЯ
В ЗАХІДНОМУ ПОЛІССІ»**, подану до захисту на здобуття наукового
ступеня кандидата сільськогосподарських наук
за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

Актуальність теми. Дисертаційна робота Ірини Василівни Гнап присвячена вирішенню важливої наукової проблеми, що передбачала вивчення інтродукції іноземних сортів верби в умови Західного Полісся України та удосконалення елементів технології створення, вирощування та експлуатації енергетичних плантацій. Проведені дослідження здобувачем є надзвичайно актуальними та відповідають сучасним світовим тенденціям у сфері біоенергетики, як у науковому, так і практичному аспектах. Слід відзначити, що виробництво енергії з відновлюваних джерел енергії інтенсивно розвивається в більшості розвинутих країнах світу. Поряд з цим, в Україні наявні всі передумови для вирощування на маргінальних землях енергетичних культур: проса прутоподібного, міскантусу гігантського, цукрового сорго, верби енергетичної та ін. З-поміж яких перевага залишається за багаторічними видами, особливо різних генотипів верби, інтродукція яких на даний час вивчена не в повній мірі, залишаються недостатньо висвітленими питання використання високопродуктивних іноземних сортів верби для біопаливного напрямку використання, та їхньої удосконалення технології вирощування в певних ґрунтово-кліматичних умов України. Це і визначило актуальність та пріоритетність досліджень, висвітлених у дисертаційній роботі Ірини Василівни Гнап.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані здобувачем впродовж 2012–2017 рр. і є складовою частиною досліджень відділу технологій вирощування та переробляння біоенергетичних культур Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН згідно з ПНД 22 «Біоенергетичні ресурси» за завданням 22.05.03.10 П «Розробити елементи технологій вирощування енергетичної верби *Salix viminalis* для виробництва твердих видів біопалива» (номер ДР 0113U005997, 2014–2015 рр.); ПНД 16 «Біоенергетичні ресурси» за завданням 16.00.03.09 П «Розробити теоретичні основи механізованих технологій вирощування енергетичної верби та тополі для виробництва твердих видів біопалива» (номер ДР 0116U002199, 2016–2018 рр.) та 16.00.03.01 Ф «Розробити теоретично-методичні основи елементів ресурсозберігаючої технології вирощування енергетичної верби» (номер ДР 0116U002114, 2016–2020 рр.).

Мета роботи полягала в інтродукції сортів енергетичної верби іноземної селекції та вдосконаленні елементів технології їх вирощування в умовах Західного Полісся України.

Основні наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертації, їх новизна, рівень обґрунтованості та достовірності.

Наукова новизна одержаних результатів. Уперше в умовах Західного Полісся України:

- встановлено особливості росту й розвитку рослин та формування продуктивності енергетичних плантацій восьми інтродукованих сортів верби іноземної селекції;

- визначено біологічно та економічно обґрунтовану норму внесення азотних добрив [200 кг/га аміачної селітри (N_{70})] для забезпечення високої продуктивності плантацій трьох найперспективніших сортів верби – ‘Toga’, ‘Tordis’ та ‘Inger’;

- встановлено енергетичну продуктивність плантацій верби залежно від сортових особливостей та норм внесення азотних добрив;

Удосконалено наявні технології створення, вирощування та експлуатації енергетичних плантацій верби.

Набули подальшого розвитку дослідження кількісних та якісних характеристик інтродукованих сортів та їх врожайності протягом перших двох трирічних циклів росту.

Практичне значення одержаних результатів полягає в науковому обґрунтуванні вирощування інтродукованих сортів верби іноземної селекції, удосконалено елементи технології їх вирощування на основі визначення оптимальної густоти садіння живців та удобрення плантацій азотними добривами. Отримані результати досліджень здобувача використовуються у виробничій діяльності ТОВ «Салікс Енерджі» на площі 1700 га, що дає можливість прогнозувати врожайність енергетичних плантацій верби та показники якості біомаси.

Про практичне значення одержаних результатів свідчать також опубліковані колективні монографії та патент на корисну модель.

Результати дослідження отримані здобувачем пройшли *апробацію* на засіданнях відділу технологій вирощування і переробляння біоенергетичних культур та Методичної комісії Інституту біоенергетичних культур і буряків цукрових НААН, круглому столі «Україна – енергонезалежна держава», організованому Українською торговою палатою (ICC Ukraine), Британсько-Українському агробізнес форумі «Енергоефективність в аграрному секторі», Всеукраїнському семінарі «Перспективи вирощування енергетичних культур в Україні», міжнародних та всеукраїнській конференціях.

Достовірність одержаних результатів визначається високим методичним рівнем польових і лабораторних досліджень, проведених із використанням методів математичної статистики з використанням прикладних комп’ютерних програм. Автором дисертаційної роботи, ґрунтуючись на отриманих експериментальних даних, з використанням рівнянь регресії та показників НІР сформульовані достовірні основні наукові положення, висновки та пропозиції для виробництва.

Повнота викладення наукових положень, висновків та рекомендацій в опублікованих працях. Основні результати досліджень опубліковано в 14 наукових працях, зокрема чотири статті у фахових виданнях України (з них дві – у журналах, включених до міжнародних наукометричних баз даних), одна стаття в науковому виданні іншої держави, чотири статті в інших вітчизняних наукових та виробничих журналах, дві монографії, один патент на корисну модель та дві тези доповідей у збірниках матеріалів науково-практичних конференцій.

Оцінка змісту дисертаційної роботи, її завершеність. Загальний обсяг дисертації становить 213 сторінок комп'ютерного набору тексту і складається з анотації, вступу, 5 розділів, висновків, рекомендацій виробництву та додатків. Робота містить 21 таблицю та 65 рисунків. Список використаної літератури налічує 204 джерела, з яких 77 – латиницею.

Структура дисертаційної роботи побудована логічно, вирішення поставленої мети та завдань досліджень дозволили автору отримати експериментальні дані, сформулювати змістовні висновки та обґрунтовані рекомендації виробництву.

У **вступі** лаконічно, змістовно та аргументовано подано актуальність наукових досліджень, чітко сформульовані мета і задачі досліджень, висвітлені наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, виокремлено об'єкт і предмет наукових досліджень та особистий внесок здобувача у вирішенні окреслених питань, наведено апробацію результатів, публікації, а також структуру і обсяг дисертації.

У розділі 1 «СУЧАСНИЙ СТАН ВИВЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ (*SALIX* L.)» здобувачем здійснено аналіз вітчизняних та зарубіжних літературних джерел на основі 204 публікацій щодо особливостей створення плантацій, вирощування і формування врожайності різних сортів верби. Обґрунтовано доцільність вирощування енергетичної верби в Україні. Акцентована увага на необхідності вивчення особливостей росту і розвитку рослин, формування врожайності сортів іноземної селекції верби для створення енергетичних плантацій в умовах України та необхідність вдосконалення технології їхнього вирощування.

У розділі 2 «ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ» подано аналіз ґрунтово-кліматичних умов місця проведення досліджень південно-західної частини Волинської області (Іваничівський та Горохівський адміністративні райони) України, програма та методика проведення досліджень, перелік досліджуваних чинників, перелік показників за якими оцінювали рослини енергетичної верби інтродукованих сортів, наведено методики проведення спостережень, обліків та аналізів, статистичного аналізу отриманих експериментальних даних, оцінки економічної та енергетичної ефективності вирощування сортів з урахуванням досліджуваних елементів технології вирощування. Також у розділі наведено коротку характеристику досліджуваних сортів верби.

У розділі 3 «РІСТ, РОЗВИТОК І ПРОДУКТИВНІСТЬ СОРТІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ВЕРБИ ІНОЗЕМНОЇ СЕЛЕКЦІЇ, ІНТРОДУКОВАНИХ В УМОВИ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ» проаналізовано вісім сортів енергетичної верби на основі приживлюваності живців, яка виявилась високою в усіх генотипів, подано кількісні показники рослин (висота, густота рослин), визначено залежність між цими показниками на основі кореляційно – регресійного аналізу.

Визначено, що фактор густоти має значний прямий вплив на врожайність енергетичних плантацій верби у перший рік вирощування, а на другий рік перевага за цим показником була у плантацій середньої густоти. На третій рік вирощування відмічено зростання приросту сухої біомаси насаджень з найменшою густотою, за зменшеної продуктивності насаджень, що мали найбільшу густоту садіння.

Установлено, що найбільша врожайність сухої біомаси верби третього року вегетації була у сортів 'Tora', 'Inger' і 'Tordis' – 28,12; 30,27 і 24,76 т/га відповідно. При цьому, найбільша врожайність сорту 'Inger' була за густоти садіння 16,4 тис. шт./га, а сортів 'Tora' і 'Tordis' – за густоти 12,9 тис. шт./га.

Кластерний аналіз за комплексом кількісних показників дав змогу розподілити за ієрархією та визначити найбільш врожайні сорти верби, якими виявилися генотипи шведської селекції 'Tora' та 'Inger', що за всіма характеристиками росту й продуктивності мали найвищі показники.

У розділі 4 «ВПЛИВ ДОСЛІДЖУВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕХНОЛОГІЇ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ІНТРОДУКОВАНИХ СОРТІВ ВЕРБИ» подано результати досліджень щодо росту і розвитку рослин, мінливості кількісних показників, продуктивності пагонів та рівня врожайності енергоплантацій інтродукованих верб залежно від сортових особливостей та внесення добрив.

Проведені дослідження і розрахунки здобувача засвідчили, що показники чистої продуктивності фотосинтезу енергетичних плантацій досліджуваних клонів досягає максимальних значень у червні–липні і в значній мірі залежить від сорту та застосування добрив. За визначення вмісту макроелементів у біомасі верби залежно від сортових особливостей та норм внесення добрив було визначено, що біомаса досліджуваних сортів енергетичної верби міститься від 1,1 до 1,5 % сумарного азоту, а найбільший його вміст виявився в біомасі сорту 'Tora': на контролі та у варіанті з внесенням 100 кг/га селітри – 1,2 %, за норм 70 і 105 кг/га д.р. азоту – 1,4 %, за норми 140 кг/га – 1,5 %. У біомасі сортів 'Inger' і 'Tordis' вміст азоту був на однаковому рівні, та незалежно від варіантів удобрення ґрунту варіював у незначних межах – від 1,1 до 1,2 %.

Уміст фосфору в сухій біомасі досліджуваних сортів верби змінювався від 1,65 до 1,90 %, що також мало вплив на зольність, ці елементи у біомасі збільшуються на варіантах із внесенням максимальних доз аміачної селітри (N₁₀₅ і N₁₄₀). Подібна тенденція спостерігалась і за вмістом у біомасі калію. Також встановлено, що біомаса сортименту верби має дуже низький вміст хлору й сірки.

Автором встановлена залежність: із збільшенням доз внесення аміачної селітри зростає вихід енергії з одиниці площі, що характерно для усіх сортів верби поставлених на вивчення. Найбільше енергії у трирічному врожаї біомаси накопичується в сорту 'Tora' – від 729 до 1056 ГДж/га, тоді як у сорту 'Inger' цей показник, залежно від варіантів удобрення, змінюється від 395 до 691 ГДж/га, а в 'Tordis' – від 496 до 704 ГДж/га.

У розділі 5 «ЕКОНОМІЧНА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПЛАНТАЦІЙ ВЕРБИ» за результатами розрахунків визначено, що вирощування біомаси досліджуваних сортів верби має високу економічну (рівень рентабельності від 181 до 371 %) та енергетичною ефективністю (коефіцієнт енергетичної ефективності – від 21,7 до 31,1). При цьому, найвищу енергетичну ефективність визначено в усіх досліджуваних сортів з внесенням після зрізання біомаси у підживлення 200 кг/га (N_{70}) аміачної селітри.

У **висновках і рекомендаціях виробництву** здобувачем узагальнено результати досліджень щодо інтродукції сортів верби іноземної селекції в умови Західного Полісся України та удосконалення елементів технології створення, вирощування та експлуатації їх енергетичних плантацій.

Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації. Автореферат дисертаційної роботи відображає зміст дисертації, з чітко сформульованими та обґрунтованими висновками та рекомендаціями для виробництва, які базуються на експериментальних дослідженнях автора.

Дисертацію написано українською мовою, науковим стилем, інформацію викладено послідовно, подано аргументований табличний і графічний матеріалом, текст доступний для читання.

Дискусійні положення та зауваження щодо дисертаційної роботи. В цілому позитивно оцінюючи дисертаційну роботу Ірини Василівни Гнап, беручи до уваги рівень актуальності та практичного значення, повноту методичної, теоретичної і прикладної основи досліджень вважаю за доцільне вказати на окремі недоліки та висловити наступні побажання.

1. Використання терміну «рясні дощі» на стор. 114 є некоректним, доречніше – «значна кількість опадів».

2. До пп. 4.4. виникає запитання: «з чим пов'язано зменшення теплотворної здатності усіх сортів верби при внесення збільшених доз добрив»?

3. пп. 4.6. «Особливості створення та експлуатації енергетичних плантацій верби в умовах Західного Полісся» є недоречним, його краще було б перемістити у розділ 2 «Програма, методика та умови проведення досліджень», виокремивши у новий підпункт «Технологія вирощування верби».

4. У розділі 5, табл. 5.1 відсутні роки, поряд з цим у табл. 5.2 наведено 25 річні дані, у зв'язку з чим виникають сумніви щодо можливості здобувачем провести такий обсяг робіт та опрацювати багаторічні дані, щоб звести їх у звітну таблицю 5.2, адже роки проведення досліджень 2012-2017 згідно пп. 2.2. «Програма та методика досліджень».

5. Пп. 5.3 зайвий, адже дисертант не проводив дані дослідження (відсутні експериментальні дані) щодо зміни екологічних чинників при вирощуванні сортименту верби на енергетичні цілі, його краще перенести в розділ «Огляд літератури».

6. По тексту роботи зустрічається термін «врожайність» без конкретизації чого саме: вегетативної надземної маси чи сухої біомаси.

7. Відмічено у дисертаційній роботі граматичні помилки та помилки комп'ютерної верстки, невдалі вислови, «русизми», занадто складні речення, некоректні вирази.

Загальний висновок. Дисертаційна робота Гнап Ірини Василівни «Інтродукція сортів енергетичної верби та удосконалення технології їх вирощування в Західному Поліссі» є завершеною науковою працею, виконана на високому науково-методичному рівні, містить теоретичне узагальнення та вирішення поставленої наукової проблеми. Проведені експериментальні дослідження мають вагоме теоретичне та практичне значення.

Відмічені вище недоліки не знижують наукову та практичну цінність дисертаційної роботи та її актуальність. Дисертаційна робота І.В. Гнап відповідає вимогам п.10 «Порядку присудження наукових ступенів та присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів № 567 від 24 липня 2013 року, а її автор заслуговує присудження наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.09 – рослинництво.

Офіційний опонент,
кандидат сільськогосподарських наук,
доцент, доцент кафедри селекції,
насіництва і генетики Полтавської
державної аграрної академії МОН



М. І. Кулик