

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Макуха Ярослава Петровича «Теоретичні та практичні аспекти формування фітоценозів багаторічних біоенергетичних культур», представлену на здобуття наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.13 – гербологія

Актуальність теми. Міскантус – витривала рослина, що росте на одному місці до 20–30 років і більше. Він практично не потребує витрат на обробіток, а також на внесення добрив. Продуктивність на 3–4 році вирощування становить 25–30 т/га. Одна тонна сухої маси міскантусу еквівалентна 400 кг сирової нафти.

Верба енергетична – це деревоподібна культура, що дає змогу створювати високопродуктивні насадження з тривалим терміном існування. Являє собою кущ або кущоподібне дерево заввишки до 6–8 м. Культура характеризується високими показниками приросту по довжині – до 3–5 см за добу, у середньому 1,5 м у рік. Її насадження залишаються продуктивними 20–30 років, а врожай протягом цього періоду збирають кожні 3–4 роки. Середня врожайність верби становить 10–12 т сухої маси з га за рік.

Але, є реальна потреба в надійному захисті насаджень багаторічних біоенергетичних культур від бур'янів. Тому, розв'язання таких проблем потребує наукових досліджень і поповнення необхідної інформації для наступного розроблення та вдосконалення. Дослідження з цих питань є досить актуальним завданням, на що і була спрямована дисертаційна робота.

Зв'язок роботи з державними програмами і темами. Дисертаційна робота Макуха Я.П. є частиною науково-технічних програм на 2011-2013 рр. відділу гербології Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН: 22.05.02.05.П «Розробити способи захисту від бур'янів посівів нових видів енергетичних рослин на початкових фазах їх розвитку», №ДР 0111U003151, на 2014 - 2015 роки з виконання завдання 13.00.04.15.П «Розробити способи раціонального контролювання стійких до дії гербіцидів видів бур'янів у посівах сільськогосподарських культур», № ДР 0113U0008010 та програми на 2016-2018 рр. згідно із завданням 16.00.03.15.П «Розробити систему захисту від бур'янів посадок верби (*Salix*) та тополі (*Populus*)», №ДР 0116U002128.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій та їх достовірність. Програма і методика досліджень добре опрацьовані, досліджувані варіанти супроводжуються достатньою кількістю обліків і спостережень. Одержані автором дисертації результати дослідження підтверджені статистичною обробкою, економічною і енергетичною оцінкою. Результати досліджень, викладені в дисертації, є обґрунтованими і достовірними. Дисертація є завершеною науковою працею. Містить систематизований матеріал з питань розробки нових способів захисту посадок багаторічних біоенергетичних культур від бур'янів.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в посадках біоенергетичних культур встановлено лабільну реакцію рослин видів бур'янів в ранніх етапах їх онтогенезу на індуковані хімічні та механічні фактори впливу, рівень конкурентної здатності і насінневої продуктивності. Удосконалено і науково обґрунтовано можливості і розроблені реальні способи захисту посадок багаторічних біоенергетичних культур першого року вегетації від бур'янів, на основі визначених біологічних особливостей реакції ювенільних рослин видів бур'янів на індуковані дис. - стреси. Вперше розроблено прийоми створення надійного морфологічного захисту рослин культури від негативного впливу гербіцидів ґрунтової дії і одночасно надійного контролювання сходів бур'янів у посадках. Набули подальшого розвитку наукові знання специфіки фітоценотичних взаємовідносин рослин фанерофітів і терофітів та криптофітів на ювенільному та іматурному етапах їх онтогенезу. Розроблено нові екологічні способи захисту посадок багаторічних біоенергетичних культур першого року вегетації від бур'янів що забезпечують ефективне контролювання їх сходів протягом всього вегетаційного періоду і виключають застосування ручної праці.

Новизна розроблених заходів захисту посівів від бур'янів офіційно підтверджена отриманими патентами №. 111363, 104007, 113020, 106168, 100457.

Оцінка змісту та завершеності дисертації. Дисертаційна робота викладена на 446 сторінках комп'ютерного тексту, складається зі вступу, 8-ми розділів, висновків та рекомендацій виробництву, додатків. У дисертації міститься 127 таблиць, 20 рисунків. Список використаної літератури містить 513 джерел, з яких 96 латиницею.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, мета дослідження тісно пов'язана з темою, та більш детально розкрита у завданнях. Визначено об'єкт і предмет дослідження, його новизна. Наведені пояснення щодо використаних методів дослідження, апробації результатів дисертації.

В першому розділі автор представив огляд літературних джерел, проаналізував наукові праці вітчизняних та іноземних авторів, щодо обґрунтування теоретичних і практичних аспектів формування фітоценозів багаторічних біоенергетичних культур та захисту рослин міскантусу гігантського та верби енергетичної від бур'янів для отримання їх максимальної продуктивності.

У другому розділі висвітлені питання методики проведення дослідного експерименту, оцінки ґрунтово-кліматичних умов по роках проведення досліджень, характеристика місця проведення роботи.

У третьому розділі наведено результати дослідження з наведено результати дослідження особливостей формування біологічного потенціалу біоенергетичних культур.

Подано дані районування міскантусу гігантського та верби енергетичної. Визначено, що міскантус гігантський росте й розвивається в діапазоні температур повітря від 10 до 40 °С, для успішної перезимівлі

потребує достатньої товщини снігового покриву та має низьку посухостійкість. Найоптимальніше його вирощувати в умовах Лісостепу, а також західного (Волинське та Мале) та правобережного (Житомирське та Київське) Полісся України. Міскантус гігантський може рости на таких типах ґрунтів, непридатних для ведення сільського господарства: мілкопрофільних, низькородючих, кам'янистих, з умістом піску від 40 до 60 %, глини – від 50 до 60 %, з кислотністю нижче 5,5, хімічно забруднених. Придатними для вирощування міскантусу гігантського в умовах Полісся України є 73 % маргінальних земель, що становить приблизно 3,9 млн. га, у Лісостепу – 83 % земель, або 3,5 млн. га.

Верба енергетична має високу морозостійкість, відновлює вегетацію за температури приблизно 0 °С. Для росту й розвитку потребує не менше 600 мм опадів за рік, а отже, найбільш придатна для вирощування в умовах Полісся України. Верба енергетична може рости на таких типах ґрунтів, непридатних для ведення сільського господарства: мілкопрофільні, низькородючі, з умістом каміння від 10 до 20 % від загального об'єму, піску – у межах від 40 до 60 %, глинистих, засолених, солонцюватих, з кислотністю не нижче 5,0, перезволожених. Придатними для вирощування верби енергетичної в умовах Полісся України є 75 % маргінальних земель, що становить приблизно 4,0 млн. га.

У четвертому розділі представлені дані щодо особливостей забур'янення насаджень міскантусу гігантського та верби енергетичної першого року вегетації. Окремо розглянуто питання особливостей забур'янення насаджень цих багаторічних біоенергетичних культур на другому та третьому році їхньої вегетації без проведення додаткових заходів впливу на бур'яни.

У роки проведення досліджень видовий склад бур'янів у насадженнях міскантусу гігантського мав змішаний характер. Видове різноманіття бур'янів охоплювало 34 види, з них з класу Однодольні - *Liliopsida* – 5 видів і класу Дводольні – *Magnoliopsida* – 29 видів. Присутність бур'янів на насадженнях міскантусу гігантського першого року вегетації негативно впливала на рівень урожайності культури. Так, за чистих насаджень міскантусу першого року потенційно можливим є вихід сухої біомаси 1,82 т/га, або ж відповідно твердого біопалива 2,00 т/га та виходу енергії 33,9 ГДж/га. А от за присутності впродовж 60-ти днів бур'янів в насадженнях міскантусу вихід твердого біопалива знижується до 1,43 т/га, що відповідає збору 24,3 ГДж/га енергії. Варіанти з присутністю бур'янів на насадженнях міскантусу 120 та більше діб забезпечували формування урожайності сухої біомаси в половину менше від оптимальних показників. За результатами вивчення рослин міскантусу гігантського третього року вегетації встановлено, що вони формували урожайність сухої біомаси 12,70-8,37 т/га, а вихід біопалива 13,97-9,21 т/га та відповідно вихід енергії на рівні 236,79-155,07 ГДж/га.

Досліджено, що видовий склад бур'янів у насадженнях верби енергетичної був різноманітним і в роки проведення досліджень складався з

6 видів класу однодольні і 30 видів класу дводольні. Збільшення тривалості спільної вегетації з бур'янами в перший рік до 60 діб призвело до зниження урожайності верби першого року використання до рівня 4,12 т/га, що на 1,68 т/га менше чистого контролю. Переломним моментом в спільній вегетації верби енергетичної з бур'янами є 90 діб вегетації. Так, за цього часового проміжку урожайність верби зменшилась на 3,25 т/га порівняно до контрольного чистого варіанту і подальше збільшення тривалості спільної вегетації незначно змінювало цей показник. Встановлено що по аналогії з даними другого року вегетації можна стверджувати, що рослини які вегетували в перший рік без присутності бур'янів формують максимальні показники урожайності і на третій рік вегетації.

У п'ятому розділі досліджені особливості забур'янення насаджень міскантусу гігантського та верби енергетичної першого року вегетації. Окремо розглянуто питання особливостей забур'янення насаджень цих багаторічних біоенергетичних культур на другому та третьому році їхньої вегетації без проведення додаткових заходів впливу на бур'яни.

Автором наведено результати досліджень, які свідчать, що при застосуванні системи послідовних міжрядних культиваций рівень урожайності вегетативної маси міскантусу гігантського був в середньому 378,0 г/м², або 92,7 % від рівня урожайності на ділянках варіанту 5 (контроль без присутності бур'янів), системи послідовних боронувань міжрядь сітчастими боронами 93,6 %, системи послідовних зрізувань сходів бур'янів у міжряддях – 94,9 % можливого урожаю маси. Встановлено, що на варіанті забур'яненого контролю рослин міскантусу гігантського формували мінімальне значення урожайності сухої біомаси – 0,83 т/га, в той же час максимальний рівень урожайності був на чистому контролі – 1,82 т/га.

Встановлено, що на варіанті забур'яненого контролю рослин верби енергетичної формували мінімальне значення урожайності сухої біомаси – 1,15 т/га, в той же час максимальний рівень урожайності був на чистому контролі – 3,14 т/га. За проведення системи послідовних міжрядних культиваций (варіант 2) отримано середню урожайність верби енергетичної першого року вирощування на рівні 2,52 т/га, за послідовних міжрядних боронувань навісними сітчастими боронами – 2,55 т/га а за системи послідовних зрізувань сходів бур'янів (варіант 4) рослини міскантусу сформували 2,60 т/га сухої біомаси.

У шостому розділі наведено результати досліджень щодо розроблення систем хімічного захисту насаджень міскантусу гігантського першого року вегетації за допомогою застосування ґрунтових та післясходових гербіцидів.

Встановлено що за показником ефективності захисної дії гербіциди правомірно розмістити в такій послідовності: Нельсон 500 КС – 79,5 %, Мерлін 750 ВРГ – 74,9 %, Фронт'єр Оптіма КЕ – 71,3 %, Трофі 90 КЕ – 67,2 %, Дуал Голд 960 КЕ – 66,0 %. Застосування гербіцидів ґрунтової дії забезпечувало збереження урожайності на рівні від 342,5 до 356,8г/м², що рівнозначно виходу біопалива 1,70-1,77 т/га або збору енергії 28,8-

30,0ГДж/га. кращими варіантами досліду були варіанти №5 та №6, тобто використання гербіцидів Мерлін 750 в.р.г. та Нельсон к.с.

Серед посходових гербіцидів у насадженнях міскантусу гігантського найвищий рівень ефективності захисної дії проявили препарати МайсТер Пауер OD і Мілагро 040 SC, к.с., Зниження чисельності сходів бур'янів у результаті їх дії було 95,0 % і 88,0 % відповідно. Найвищий рівень урожайності сухої біомаси міскантусу гігантського був у насаджень з використанням гербіцидів МайсТер Пауер OD–1,71 т/га і Мілагро 040 SC, к.с. 1,70 т/га або 98,0 та 97,0 % відповідно від максимально можливого рівня у дослідах. Аналогічно на цих же варіантах досліду були отримані найвищі показники виходу біопалива та збору енергії порівняно з іншими варіантами застосування по сходових гербіцидів.

У сьомому розділі представлені дані дослідження ефективності систем захисту від бур'янів насаджень верби енергетичної першого року вегетації. Наведено результати вивчення ефективності систем хімічного очищення площ під закладання плантацій культури. Висвітлено ефективність хімічних прийомів контролювання бур'янів у насадженнях верби енергетичної першого року вегетації. Описано особливості екологічних систем захисту від бур'янів насаджень верби енергетичної першого року вегетації.

За результатами проведених досліджень на ділянках де застосування заходів контролювання сходів багаторічних бур'янів для очищення наступних насаджень верби енергетичної не проводили, загальна кількість бур'янів була 137,7 шт./м², найбільш чисельними були наступні види: пирій повзучий – 20,1 шт./м², лобода біла – 15,9 шт./м², пижмо звичайне – 15,9 шт./м², очерет південний – 13,5 шт./м², хвощ польовий – 11,3 шт./м². На ділянках де в попередній рік проводили обприскування гербіцидом Раундап Макс в.р.к. у нормі витрати – 6 л/га загальна кількість бур'янів була 27,1 шт./м², а максимальні значення в наступних видів: лобода біла – 7,3 шт./м², нетреба звичайна – 4,0 шт./м², очерет південний – 3,7 шт./м², хвощ польовий – 3,5 шт./м². На ділянках варіанту 2 де проводили обприскування гербіцидом Раундап Макс у нормі витрати – 6 л/га урожайність сухої біомаси була 2,43 т/га, тобто максимальною в досліді, відповідно і вихід твердого біопалива та енергії теж були максимальні.

У розділі 8 дисертант дає оцінку апробації систем захисту насаджень багаторічних біоенергетичних культур у перший рік їхньої вегетації від бур'янів. Апробовано у виробничих дослідах кращі варіанти захисту насаджень першого року вегетації біоенергетичних культур від бур'янів.

Здобувачем встановлено, що для закладання плантацій за застосування ручної праці для підтримання насаджень міскантусу гігантського в чистому стані необхідно було сумарно затратити 57,7 тис. грн./га, а за застосування гербіциду МайсТер Пауер – 51,4 тис. грн./га. Кращим з економічної та енергетичної точки зору був варіант застосування для захисту насаджень від бур'янів гербіциду МайсТер Пауер. На цьому варіанті за три роки вегетації насаджень міскантусу гігантського отримано умовно чистий прибуток 28,7

тис. грн./га та збір енергії 436,7 ГДж/га, а коефіцієнт енергетичної ефективності – 9,18.

Визначено що застосування ручної праці для підтримання насаджень верби енергетичної в чистому стані необхідно було затратити на закладання насаджень першого року вегетації 43,9 тис. грн./га, а за застосування гербіциду Стомп – 37,2 тис. грн./га. Встановлено, що насадження де в перший рік проводили висаджування спеціально підготовлених живців верби енергетичної з застосуванням гербіциду ґрунтової дії Стомп, який внесений до садіння верби забезпечували кращі показники економічної ефективності і умовно чистий прибуток був 29,7 тис. грн./га та збору енергії – 399,9 ГДж/га. Максимальний збір енергії з урожаєм по досліді був на насадженнях верби енергетичної які в перший рік вегетації після садіння були вкриті шаром подрібненої соломи пшениці озимої (мульчі) товщиною 12-15 см.

Висновки представлені в дисертаційній роботі, витікають з результатів досліджень. Вони базуються на методиці проведення польових дослідів, що підтверджується відповідними показниками статистичного аналізу, економічної і енергетичної оцінки та впровадженням в господарствах.

Пропозиції виробництву підтверджують одержані результати досліджень, обґрунтовані з теоретичної та практичної точки зору.

Дисертаційна робота написана грамотно, що свідчить про вміння автора аналізувати отриманий матеріал, на високому рівні проводити та оформляти науково дослідну роботу. Дослідження виконані на сучасному методичному рівні. Результати досліджень проаналізовані, систематизовані, подані у вигляді таблиць, рисунків та діаграм.

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації в опублікованих працях. Основні результати досліджень за темою дисертаційної опубліковано у 36 наукових праць, зокрема 24 статті у фахових виданнях України (із них 6 – у виданнях, які індексуються в міжнародних наукометричних базах), 2 статті в наукових виданнях інших держав, 2 науково-практичні рекомендації, 5 патентів на корисну модель та 3 тези доповідей наукових конференцій.

Вважаю таке представлення результатів наукової роботи достатнім. Кількість публікацій, обсяг, якість, повнота висвітлення результатів та розкриття змісту дисертації відповідає вимогам МОН України. Зазначені публікації повною мірою висвітлюють основні наукові положення дисертації. Спрямованість науково-практичних конференцій, на яких відбувалась апробація матеріалів дисертаційної роботи, її результати повною мірою розкривають проблему, яка досліджується.

Ідентичність змісту автореферату і основних положень дисертацій. Основні положення дисертації викладені в авторефераті. Він містить загальну характеристику роботи, результати досліджень, висновки, рекомендації виробництву, список опублікованих праць, анотації. Зміст автореферату і основні положення дисертації ідентичні.

Дискусійні положення та зауваження. Позитивно оцінюючи дисертаційну роботу, доцільно звернути увагу на окремі недоліки:

1. В тексті зустрічаються невдало сформульовані речення.
2. До назви дисертації «Теоретичні та практичні аспекти формування фітоценозів багаторічних біоенергетичних культур» доцільно було б додати «у Центральному Лісостепу України».
3. На стор. 4 дисертації і стор. 5 автореферату в частині «Практична цінність досліджень», не вказано в яких установах, або господарствах проведено впровадження результатів дисертаційної роботи.
4. В підрозділі 2.2. «Програма, методика і схеми проведення досліджень» не представлено коротку характеристику гербіцидів, які використовували на дослідних ділянках.
5. Чому саме для посіву верби енергетичної та міскантусу гігантського була вибрана ширина міжрядь 70 см?
6. В дисертації є місця, де назва виду бур'яну написана українською мовою, а в дужках латинською, а є де лише українською, стор. 260, 264 та ін.
7. Вид бур'яну Просо півняче, краще на наш погляд, називати Плоскуха звичайна.
8. Чим можна пояснити, що збір біопалива, т/га і вартість врожаю, грн./га на варіанті 2 були в 2 рази нижче, порівняно з варіантами 1, 3, 4, а умовно чистий прибуток за 3 роки, був в декілька разів менше –5369 грн./га (табл. 8.6, стор. 400)?

Вказані недоліки суттєво не впливають на загальну позитивну оцінку дисертаційної роботи.

Загальна оцінка дисертаційної роботи. Зважаючи на актуальність теми досліджень, обґрунтованість наукових положень, наукову новизну, теоретичне і практичне значення отриманих результатів, кількість публікацій, вважаю, що подана до захисту дисертаційна робота відповідає вимогам п. 10 Порядку присудження наукових ступенів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року № 567, а її автор **Макух Ярослав Петрович** заслуговує присудження наукового ступеня доктора сільськогосподарських наук зі спеціальності 06.01.13 – гербологія.

Завідувач кафедри загального землеробства та ґрунтознавства Дніпровського державного аграрно – економічного університету, доктор с.-г. наук, професор



Ю.І. Ткаліч

Особистий підпис Ю.І. Ткаліча засвідчую.
Начальник відділу кадрів Дніпровського державного аграрно – економічного університету

Т. М. Логожа

