

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

ГЛАБЕЦЬ Віктор Харитонович

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ І ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ  
БАГАТОРІЧНОГО СОРГО В УМОВАХ ПРАВОБЕРЕЖНОГО ЛІ-  
СОСТЕПУ УКРАЇНИ

06.01.12 - кормовиробництво  
і луківництво

А в т о р е ф е р а т

дисертації на здобуття вченого ступеня кандидата  
сільськогосподарських наук

Київ 1992



00819924 (X)

Робота виконана в Центральному  
і науково-експериментальному  
України в

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор Ю.А.Утеуш

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор О.І.Зінченко  
кандидат сільськогосподарських наук Г.І.Демидась

Ведуче підприємство: Інститут землеробства Української академії аграрних наук

Захист дисертації відбудеться „7” грудня 1992 року о 14<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої ради А.І20.71.06 в Українському Державному аграрному університеті, ауд. 37, IV навчальний корпус.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Українського Державного аграрного університету.

Автореферат розісланий „5” листопада 1992 р.

Учений секретар спеціалізованої ради кандидат сільськогосподарських наук, доцент

*В.І.Шеметун* В.І.Шеметун

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Збагачення культурної флори новими корисними інтродуцентами з метою розширення рослинних ресурсів для народного господарства – важлива наукова і практична проблема. Для кожної ґрунтово-кліматичної зони необхідні розробки біологічних основ інтродукції і особливостей вирощування тих корисних рослин, які можуть дати максимальний економічний ефект.

Багаторічне сорго – трава Колумба – одно із небагатьох нових рослин, які поповнюють видовий склад лісостепової зони України і мають практичне значення у кормовиробництві. Дотепер через недостатнє вивчення воно не вирощувалось і тільки зараз починає розповсюджуватись як високопродуктивна кормова рослина.

При вирощуванні багаторічного сорго в нових природно-кліматичних умовах велике значення мають інтенсивність вегетації, тривалість проходження фенофаз, багаторічність, формування біомаси, насіннева продуктивність, технологічність і інші біологічні особливості, як важливі критерії інтродукції.

Ціль і завдання досліджень. У зв'язку з тим, що в умовах Лісостепу України багаторічне сорго – трава Колумба не вивчено, до завдань дослідів входило:

- вивчити морфобіологічні особливості виду;
- встановити оптимальну глибину заробки насіння, кращі способи і норми висіву;
- вивчити порівняльну продуктивність з іншими видами роду;
- дослідити вплив строків збирання на продуктивність і зимостійкість;
- провести порівняння урожаїв зеленої маси і насіння першого, другого і третього років життя;
- визначити виведення поживних речовин з урожаєм і накопичення в ґрунті органічних післяжнивних решток;
- розрахувати економічну ефективність вирощування.

Наукова новизна дослідів. Вперше в умовах Лісостепу України одержані дані по продуктивності багаторічного сорго на різних фонах мінерального живлення. Установлено кращі способи посіву і норми висіву для багаторічного використання. Визначено строки скошування, якими обумовлюється ступінь отавності, зимостійкість і весняна регенерація в наступні роки.

На захист виносяться наступні положення:

- морфобіологічні особливості рослин;
- вплив засобів вирощування на вегетацію і продуктивність;
- оцінка біохімічного складу надземної біомаси рослин;
- оцінка економічної ефективності вирощування в умовах правобережного Лісостепу України.

Практична цінність роботи. На основі результатів досліджень доведено доцільність впровадження в культуру багаторічного сорго. Розроблені основні елементи заходів вирощування, які покладено в основу рекомендацій по його обробці, як нової кормової рослини в господарствах правобережного Лісостепу України.

Реалізація результатів досліджень. Польові дослідження проводились в Центральному ботанічному саду АН України і на дослідному сільськогосподарському виробництві АН України /Васильківський район Київської області/. Виробнича перевірка і впровадження велись в господарствах "Дружба" Ставищенського і "40-річчя Жовтня" Сквирського районів Київської області з 1988 по 1991 рр. на площі 120 га. Щорічно насіннєві посіви багаторічного сорго склали по 10 га. Надземна біомаса в господарствах досліджувалась в укісній стиглості.

Апробація роботи. Результати досліджень щорічно доповідались на засіданнях Відділу нових культур і Вченої ради Центрального ботанічного саду АН України /1988-1991 рр./. Доповідав на науково-практичних конференціях в Москві /1988 р./, Києві /1989 р./, Лубнах Полтавської області /1991 р./, на науковому семінарі по рослинних ресурсах /Кам"янець-Подільський СГІ, 1990 р./. Проводив учбові заняття на курсах фахівців господарств по вирощуванню трави Колумба /Київ, 1990-1991 рр./.

Публікації. Видано п'ять друкованих робіт, в яких викладено зміст і результати досліджень. Розробки по темі покладені в основу методичних рекомендацій вирощування багаторічного сорго в правобережжі Лісостепу України.

Об'єм роботи. Дисертація викладена на 153 сторінках машинописного тексту. Включає 36 таблиць, 8 малюнків. Складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, пропозицій виробництву і додатків. Список використаної літератури - 206 найменувань, в тому числі 15 на іноземних мовах.

Умови і методика проведення досліджень. Польові досліді проводились в 1988-1991 рр. в дослідному сільськогосподарському виробництві АН України Васильківського району Київської області /правобережжя Лісостепу України/.

Грунт дослідного поля - сірий опідзолений легкосуглинистий. Вміст гумусу в орному шарі I, I4-2,04 %, легкогідролітичного азоту - 98-129 мг, рухомого фосфору - 106-110, обмінного калію - 180-200 мг на I кг ґрунту. Сума увібраних основ Са - 22,3-25,0; Мд - 2,8-3,2 мг екв. на 100 г ґрунту, рН водної витяжки - 5,7; гідролітична кислотність - 2,07.

За роки проведення дослідів погодні умови відповідали середньорічним для даної зони. Температура повітря за вегетаційний період 1988-1991 рр. перевищувала середню багаторічну за виключенням останнього року, де була нижча на 1,4<sup>o</sup>C. Опади розподілялись нерівномірно. Найбільше їх випало в 1989 р. - 474 мм, найменше в 1991 р. - 309 мм. Тривалість безморозного періоду 165 днів із сумою позитивних температур 3120<sup>o</sup>C.

Об'єктами досліджень були багаторічне кормове сорго - трава Колумба і сорго Державіна. В польових дослідях вивчали вплив способів і норм висіву на розвиток, урожайність зеленої маси, насіння і зимостійкість рослин. На фонах мінерального живлення №<sub>60P60K60</sub> і №<sub>90P90K90</sub> в порівнянні з контролем /без добрив/ застосовували звичайний рядковий посів з шириною міжрядь 15 см і нормою висіву 3,0; 2,5; 2,0 млн. насінин на I га та широкорядний - 45 і 70 см з нормою висіву відповідно 2,0; 1,5; 1,0 і 1,0; 0,8; 0,5 млн. насінин на I га.

Досліді проводились в чотирихразовій повторності у відповідності з методиками польового досліді по Б.О.Доспехову /1985/ і ВНДІ кормів /1983/. Загальна площа ділянок становила 65, залікова - 50 м<sup>2</sup>. Розміщення систематичне.

На протязі вегетаційного періоду проводились такі дослідження, спостереження і обліки:

1. Настання основних фаз розвитку: сходи, кущення, вихід в трубку, викидання волоті, цвітіння - шляхом огляду рослин по варіантах дослідів;

2. Висота рослин після появи сходів, приріст, кількість листків, стебел, ксренивиц і їх розміри - шляхом вимірів і підрахунків на постійних екземплярах по 25 шт;

3. Тривалість міжфазних періодів;

4. Урожайність зеленої маси, вихід сухої речовини і кормових одиниць;

5. Структура врожаю і олистненість - шляхом аналізу проб в кожній повторності;

6. Площа листової поверхні по фазах вегетації - методом висічок. Фотосинтетичну діяльність по роках життя - за А.О.Ничипорвичем /1956/;

7. Масу післяжукісних решток в орному шарі ґрунту і зміст поживних речовин - шляхом проб у всіх повторностях з наступною відмивкою;

8. Насіннева продуктивність по роках вегетації - шляхом підрахунку кількості насінин однієї рослини і їх маси.

Зелену масу аналізували у фазах виходу в трубку, викидання волоті, цвітінні.

Під час визначення оцінки поживності корму враховували зміст загального азоту по Кьельдалю, протеїну - шляхом множення кількості загального азоту на коефіцієнт 6,25; жиру - по методу сухого залишка - шляхом екстрагування ефіром в апараті Сокслета, клітковини - по Геннебергу і Штоману, золи - методом сухого озолення, фосфору - сикстрометричним, калію - полум'яно-ротометричним методами. Каротин визначали у свіжому зразку зеленої маси методом Попандопуло. Зміст кормових одиниць розраховували за результатами хімічних аналізів і коефіцієнтом перетравності. Математична обробка експериментальних даних проведена методом дисперсного аналізу /Доспехов, 1985/. Економічну оцінку одержаної продукції визначали розрахунково-аналітичним шляхом.

## РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### I. Біологічні особливості багаторічного сорго

Особливості вегетації багаторічного сорго. На урожай сільськогосподарських культур великий вплив має схожість насіння. Причини, породжувачі зниження польової схожості, можуть бути внаслідок дії мікрофлори, температурних режимів, наявності вологи, концентрації ґрунтових розчинів і безпосереднього впливу поверхневого шару ґрунту.

Внаслідок наукових досліджень нами було визначено, що оптимальними строками посіву трави Колумба весною є період, коли температура ґрунту підіймається до 12-13°C на глибині 10 см.

В порівнянні з сорго Державіна польова схожість трави Колумба трохи вища, але як в інших соргових вона коливається в межах 50-70 %, що необхідно враховувати при встановленні норми висіву.

Трава Колумба і сорго Державіна після сходів, на початку вегетації, ростуть повільно, що пояснюється утворенням значної кореневої системи, на яку рослини витрачають пластичні речовини. Вона на протязі всього періоду вегетації перевищувала по висоті сорго Державіна. В фазі укісної стиглості різниця між ними становила 16-20 см. На кінцевій стадії росту вона зменшилась до 6 см. Фази стеблуння і викидання волоті відзначалися інтенсивністю лінійного середньодобового приросту, де для трави Колумба він дорівнював 4,6 і 5,1 см. Для сорго Державіна відповідно 3,6 і 4,8 см. Характерно, що навіть в молочній стиглості багаторічні види мали середньодобовий приріст 0,7 см, тоді як у однорічних культур він майже відсутній.

Вивчення процесів вегетації також показало, що довжина вегетаційного періоду залежить від суми середньодобових температур, яка у трави Колумба складала 2417<sup>0</sup>С, у сорго Державіна - 2780. В порівнянні більш теплолюбивим виявилось сорго Державіна, вегетація якого до укісної стиглості продовжувалась 75 днів. В той час як для трави Колумба необхідно 71 день. В наших умовах, правобережжя Лісостепу України, за чотири роки дослідів найменша довжина безморозного періоду складала 155 днів, що достатньо для проходження повного життєвого циклу багаторічними видами.

Структура рослин і продуктивність врожаю багаторічних видів сорго. Співвідношення між органами рослини залежить від умов вирощування, а для багаторічних видів - і від року життя. В ідентичних умовах вирощування трави Колумба і сорго Державіна спостерігались зміни по кількості листків, міжвузлів і діаметром стебел по роках життя. Середня кількість стебел на третьому році життя збільшилась до 3,3 шт., листків - до 18 шт., їх розміри - від 3х2,9 до 4х3,6 см. Діаметр основного пагона в порівнянні з першим роком майже подвоювався. Трава Колумба в порівнянні з сорго Державіна мала листя більш видовжене.

Під кінець вегетації на протязі одного року олистненість трави Колумба в порівнянні з максимальною /фаза виходу в трубку/ зменшилась до 75 і сорго Державіна - до 50 %. До позитивних якостей трави Колумба слід віднести можливість використання рослин на корм навіть після промерзання ґрунту, так як листя міцно утри-

муються на пагонах і рослини залишаються достатньо олистаними.

Прямий вплив на рівень врожайності має щільність травостою і кущистість рослин. В результаті досліджень було встановлено обернено пропорційну залежність між цими показниками. В обох багаторічних видах кущистість була мінімальною /1,4-1,5/ при щільності 1,1 млн. рослин на 1 га і максимальною /2,2-2,4/ - при 0,6 млн. на першому році життя.

Велике значення для трави Колумба має утворення кореневищ, так як продовження життя у наступні роки знаходиться в прямій залежності від їх кількості і життєздатності. Загальна довжина їх на одному кущі трави Колумба від першого до третього років життя збільшувалась в чотири рази. Також збільшувався майже вдвічі і діаметр. Вивчення глибини залягання кореневищ, від яких залежить якість зимівлі, показало, що вони в основному розміщуються на глибині орного шару ґрунту горизонтально, в рівні боки вузла кущіння. Під кінець вегетації у кореневищах накопичувались пластичні речовини, де вміст цукру досягав 6 %. Таким чином, промерзання ґрунту нижче розміщення кореневищ негативного впливу на зимостійкість не спричиняло. Облік перезимівлі показав, що кореневища не мають чіткого горизонтального розміщення в ґрунті і ті, що направлені своїми кінцевими міжвузлями до поверхні ґрунту можуть пошкоджуватись низькими температурами, в силу цього нові пагони на цих вузлах не утворюються. У сорго Державіна збереженість кореневищ декілько нижче, чим у трави Колумба.

Нами відмічено вплив віку, року вегетації на співвідношення надземних і підземних органів. В загальній біомасі, в основному за рахунок кореневищ, доля підземних органів на другий рік значно збільшувалась, у трави Колумба з 17,4 до 28,0 %, у сорго Державіна - з 16,2 до 26,7 % /табл. 1/.

Максимальна врожайність зеленої маси формувалась на першому році життя. У трави Колумба вона була вища на 12,9 т/га ніж на четвертому році, у сорго Державіна - на 13,7. Зменшувався вихід сухої речовини, кормових одиниць і протеїну, проте якість корму не знижувалась. Врожайність трави Колумба вища ніж у сорго Державіна, починаючи з першого року життя. Середня різниця зеленої маси культур за чотири роки складала 1,9 т/га, протеїну - 60 кг/га. В той час у трави Колумба відмічено менше зниження показників продуктивності, що показують більш вищу життєстійкість її кореневищ, від яких залежить врожайність /табл. 2/.

Таблиця 1. Вплив віку і року вегетації на співвідношення надземної і підземної маси багаторічного сорго /середнє за 1988-1991 рр./

Фаза розвитку	Рік життя											
	перший			другий			третій					
	загальна біомаса, г			в т.ч. ма-са підземних орга-нів			за-гальна біомаса, г			в т.ч. ма-са підземних орга-нів		
	г	г	%	г	г	%	г	г	%	г	г	%
<u>Трава Колумба</u>												
Вихід в трубку	33,6	4,3	12,7	43,9	10,2	23,2	49,4	11,0	22,3			
Викидання волоті	55,5	8,1	14,6	106,2	29,1	27,4	113,0	30,0	26,5			
Цвітіння	60,2	10,5	17,4	109,3	30,7	28,0	115,2	31,8	27,6			
Молочна стиглість	61,8	11,7	18,9	111,6	31,3	28,0	117,8	32,0	27,2			
<u>Сорго Державіна</u>												
Вихід в трубку	32,9	3,8	11,5	42,8	8,1	18,9	48,6	8,4	17,2			
Викидання волоті	53,8	7,8	14,4	98,7	25,4	25,8	108,9	26,5	24,3			
Цвітіння	56,9	9,2	16,2	100,5	26,8	26,7	111,5	28,9	25,9			
Молочна стиглість	59,0	10,1	17,1	104,6	27,5	26,3	116,7	30,1	26,8			

Таблиця 2. Продуктивність зеленої маси багаторічного сорго в фазі укісної стиглості, т/га /середнє за 1988-1991 рр./

Рік вегетації	Зелена маса		Суха речовина		Кормові одиниці		Протеїн	
I	2	3	4	5	6	всього!г на к.од.		

Трава Колумба

Перший	41,90	11,42	8,80	0,99	112,50		
Другий	36,70	10,09	7,74	0,89	114,98		
Третій	34,70	9,95	7,46	0,83	111,26		
Четвертий	29,00	9,36	6,14	0,70	114,01		
НІР 05	4,2						

## Продовження таблиці 2

I	!	2	!	3	!	4	!	5	!	6
<u>Сорго Державіна</u>										
Перший		40,50		10,65		8,63		0,97		112,40
Другий		35,30		9,24		7,48		0,86		114,97
Третій		31,90		8,90		6,89		0,73		105,95
Четвертий		26,80		8,29		5,49		0,62		112,93
НГР <sub>05</sub>		5,7								

2. Продуктивність трави Колумба в залежності від способів вирощування

Вплив способів посіву та мінерального живлення на продуктивність. Вплив способів посіву /ширина міжрядь/ і добрив на врожайність трави Колумба підтверджують, що незалежно від фону живлення максимальний врожай біомаси можна одержати при звичайному рядовому посіві і найбільш низький при ширині міжрядь 70 см. Досліди по впливу добрив свідчать, що при їх нестачі економічно доцільною нормою є  $60P_{60}K_{60}$ .

При однаковій кількості рослин на одиниці площі найбільший врожай одержали там, де рослини були більш рівномірно розміщені. Наприклад, в фазі викидання волоті урожай зеленої маси в варіанті з нормою висіву 2 млн. рослин на 1 га і ширині міжрядь 15 см складав 45,0 т, тоді як при широкорядному посіві 45 см - 40,8 т/га. Збільшення ширини міжрядь при однаковій нормі висіву привело до ущільнення рослин в рядку, що негативно відбивалось на врожайності зеленої маси з одиниці площі. Також від густоти травостов, яка визначає площу живлення рослин, залежить величина маси підземних органів. Рослини з більшою площею живлення мали товсті кореневища діаметром 5,6-9,8 мм і довжиною 9-16 см. Основна кількість міжвузлів знаходилась глибше 15 см. В таких кореневищах достатньо накопичувалось пластичних речовин, які обумовлювали успіх перезимівлі.

Посіви звичайним рядовим способом з нормою висіву 2-3 млн. насінин на наступний рік життя майже не відростали через слабо-розвинені кореневища, які в основному були пошкоджені низькими температурами. Звідси видно, що широкорядні посіви, де утвори-

лись потужні кореневища були більш зимостійкі.

Урожайність зеленої маси трави Колумба першого року використання підвищувалась зі збільшенням норми висіву. В наступні роки, навпаки, при більшій нормі вона знижувалась. Так, на другому році життя, при міжрядді 45 см в варіанті з нормою висіву 2 млн. насінин врожайність виявилась на 8,1 т/га нижча від варіанта з найменшим висівом насіння – 1 млн. В перший рік життя при міжрядді 70 см у всіх варіантах спостерігалась така закономірність як при 45 см. На другий і наступні роки життя найбільша урожайність зеленої маси була відзначена у варіанті із середньою нормою висіву /0,8 млн. шт./. Вона виявилась вище варіантів з максимальною нормою висіву /1,0 млн. шт./ на 1,2 і мінімальною /0,5 млн. шт./ на 3,1 т/га. По всіх варіантах дослідів спостерігалось зниження врожайності від першого до четвертого років. Найбільша різниця між роками була визначена з максимальними нормами висіву. Найбільший середній урожай 4-х років життя був при ширині міжрядь 45 см у варіанті з нормою висіву 1,0 млн. насінин – 33,8 т/га, найменший при нормі 2,0 млн. – 29,9 т/га. Для міжрядь 70 см варіант з нормою висіву 0,8 млн. виявився найбільш оптимальним для одержання максимального врожаю – 28,0 т/га.

Порівнюючи продуктивність трави Колумба при вирощуванні в різних варіантах визначили, що найбільш високою вона виявилась в фазі укісної стиглості при звичайному рядовому способі посіву з нормою висіву 3,0 млн. насінин. Проте, для збереження життєздатності на протязі 2-3 років та підвищення зимостійкості доцільно проводити посів широкорядним способом /45 і 75 см/ з нормою висіву від 1,0 до 0,5 млн. насінин.

Олистненість рослин і фотосинтетична діяльність. Трава Колумба відрізняється доброю олистненістю. В структурі врожаю листя складає 35-40 %. Їх розміри змінюються залежно від місця знаходження на стеблі. Листя верхнього ярусу характеризується найбільш широкою пластиною. Вони поглинають майже половину сонячної радіації, яка надходить рослин.

По кількості листя на головному стеблі в фазі виходу в трубку, незалежно від фону і густоти посіву, їх число майже постійне, в межах 6,5-7,8 шт. В подальшому, умови вегетації спричиняють більш помітний вплив. В загущених звичайних рядкових посівах в фазі викидання волоті утворювалось 7,5-8,0; при міжрядді 70 см – 12,8-13,9 шт. листків. В молочній стиглості спостерігалась тен-

денція зменшення їх у всіх варіантах досліду за рахунок усихання і скидання нижніх листків. Їх нараховувалось від 7,2 до 13,4 шт.

Не дивлячись на більш низьку олистненість рослин в посівах з міжряддями 15 см, сумарна площа листової поверхні виявилась високою за рахунок більшої кількості рослин на одиниці площі. В фазі викидання волоті при звичайному рядковому посіві вона становила 7,6; при широкорядному 70 см - 6,3 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>2</sup> посіву. Площа листової поверхні підвищувалась від стеблуння до цвітіння і потім знижувалась у молочній стиглості. В той час проходило її зменшення від першого до четвертого року вегетації з 6,8 до 3,6 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>2</sup> посіву. Оскільки, чиста продуктивність фотосинтезу визначається розмірами додатку сухої речовини і величиною площі листової поверхні, то її максимальна продуктивність була відмічена в фазі викидання волоті першого року життя - 7,1 г. Зниження відбувалося при появі наступних фаз розвитку до 5,0-4,0 г/м<sup>2</sup> за добу, а також при збільшенні року вегетації.

Щорічне зменшення листової поверхні і зниження чистої продуктивності фотосинтезу після викидання волоті пояснюється витратами енергії на процес цвітіння і утворення насіння.

#### Вплив строків скошування на урожай і зимостійкість рослин.

Трава Колумба має властивість після відчуження надземної біомаси відростати і давати отаву без додаткових затрат. Від висоти і періоду скошування залежать величина врожаю, його якості і строки надходження зеленої маси. Вегетативне відновлення пагонів здійснюється за рахунок запасних речовин, які накопичуються рослиною. В основному регенерація проходить від бруньок відновлення надземних вузлів стебла, кореневої шийки і кореневищ.

Строки скошування і висота значно впливають на урожай рослин після перезимівлі. У всіх досліджуваних фазах вегетації у варіанті при висоті зрізу 8-10 см спостерігалась найбільша кількість всіх типів утворюваних пагонів. При цьому зберігалось перше міжвузля і запасні речовини для відростання отави. Так, при усіх строках скошування в наших дослідах сумарний врожай, основного укосу і отави, виявився максимальним в варіанті висоти 8-10 см.

Великий вплив на міжквісний період отави також мали строки і висота скошування. Він значно коротший від основного укосу, оскільки відростаючі пагони пройшли фенофазу кушіння, на відміну

від посівних, де проріст в початковому періоді повільний. Менш тривала вегетація була відмічена у отави при максимальній висоті зрізу, де третю частину загальної надземної біомаси складала пагони з непошкодженої точки росту.

Якщо розглядати вплив строків і висоти скошування на зимостійкість та витривалість підземних пагонів до низьких температур, то вона більш залежала від строків скошування урожаю. При зрізі у фазі цвітіння утворювались більш потужні кореневища, за рахунок яких кількість відрослих рослин на слідуючий рік збільшувалась в 1,5 рази. У цій фазі кореневища в клітинному соку накопичували цукру 7,58 %, тоді як при скошуванні в фазі викидання волоті - 5,93 %.

Найбільшу кількість відрослих рослин /49,1 шт./ було одержано при широкорядному посіві через 45 см при нормі висіву 1,0 млн. насінин, коли скошування в попередньому році проводилось в фазі цвітіння /табл. 3/.

Таблиця 3. Зимостійкість трави Колумба в залежності від строків скошування і норм висіву /середнє за 1988-1991 рр./

Норма висіву, млн.шт./га	Кількість рослин залишених на зиму, шт./м <sup>2</sup>	В фазі викидання волоті		В фазі цвітіння	
		Відрослих рослин, шт./м <sup>2</sup>	% перезимівлі	Відрослих рослин, шт./м <sup>2</sup>	% перезимівлі
<u>Ширина міжрядь 45 см</u>					
2,0	120	22,9	19,1	43,6	36,3
1,5	95	26,4	27,8	48,3	50,8
1,0	65	30,1	46,3	49,1	75,5
<u>Ширина міжрядь 70 см</u>					
1,0	65	23,2	33,7	38,4	64,0
0,8	50	25,5	51,0	40,0	80,0
0,5	35	21,7	62,0	30,8	88,0

Це пояснюється двома факторами - порівняно більшою площею живлення та тривалістю вегетації надземних органів, де утворювались пластичні речовини, які поступали в кореневища. Крім цього, в цій фазі розвитку було більше кореневищ горизонтального положення з великою кількістю міжвузлів, з вузлів яких формувались

надземні пагони. Крім цього, зимостійкість трави Колумба залежала також від віку травостою. Так, при рівній кількості /50 шт./ м<sup>2</sup>/ залишених для перезимівлі, при скошуванні в фазі викидання волоті, на третьому році життя відросло 79,2; в фазі цвітіння - 85,0 %. Відповідно на четвертому році вегетації ці показники склали 70,8 і 77,8 %. Це пояснюється фізіологічним старінням рослин, у яких з часом уповільнюється формування бруньок відновлення і утворення надземних пагонів, які в свою чергу мають менш життєздатні кореневища.

Кормова цінність багаторічного сорго. Наявність поживних речовин значно змінювалось в залежності від віку рослин в межах одного вегетаційного періоду. Від виходу в трубку до молочної стиглості збільшувався вміст сухої речовини з 20,76 до 31,47 %; БЕР - з 10,01 до 14,61; клітковини - з 5,14 до 12,92 %, але зменшувалась кількість протеїну з 3,08 до 2,08 %. Однак за рахунок утворення молодих пагонів в процесі продовжень кущення і гілкування до кінця вегетації вміст протеїну знижувався небагато, з 2,26 в період цвітіння до 2,08 в молочної стиглості. Одночасно результати аналізу показали, що від першого і до третього років життя відбувалось збільшення вмісту БЕР з 12,84 до 15,40 %, що обумовлювало кращу перезимівлю рослин.

Вплив трави Колумба на накопичення в ґрунті післяжукісних органічних решток. Маса післяжукісних органічних решток не завжди відповідала загальній врожайності. В перший рік вегетації вона була нижчою у зв'язку з невеликим розвитком підземних пагонів. На другому році життя маса збільшилась за рахунок утворення потужних кореневищ. Коріння і кореневища склали 85 % органічних залишків. Решта припадала на стерню /15 %/, так як вона мала висоту 8-10 см і меншу вологість ніж підземні органи.

Встановлено вміст азоту, фосфору, калію в стерні і в підземних органах, який змінювався відповідно елементів живлення, а також залежно від року вегетації. Маса утворених основних макроелементів відповідала згаданим закономірностям, коли максимальна кількість органічних речовин накопичувалась на другий рік життя рослин і потім поступово знижувалась від третього до четвертого року /таб. 4./

Таблиця 4. Накопичення поживних речовин в післяжнивних  
рештках залежно від року вегетації, кг/га  
/середнє за 1988-1991 рр./

Рік веге- тації	Підземна маса			Стерня			Всього		
	№	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	№	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	№	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
Перший	11,3	4,8	13,8	4,8	1,7	7,1	16,1	6,5	20,9
Другий	17,2	9,7	18,8	6,2	2,5	8,3	23,4	12,2	27,1
Третій	14,4	8,6	14,4	5,9	2,0	8,0	20,3	10,6	22,4
Четвертий	9,2	7,1	11,5	5,1	1,5	6,8	14,3	8,6	18,3

Насіннева продуктивність трави Колумба. При вирощуванні насінників маса насіння однієї рослини була максимальною і дорівнювала 2,7 г при посіві 1,0 млн. на 1 га з міжряддями 45 см. При збільшенні міжрядь до 70 см і однакої нормі висіву цей показник знижувався до 2,4 г. Найбільш низька маса насіння 2,0-2,3 г спостерігалась при звичайному рядковому посіві і нормою висіву від 2,0 до 3,0 млн. на 1 га.

Урожайність насіння з одного га не знаходилась в прямій кореляції до маси однієї рослини. Найбільш високий вихід /1,6 т/га/ був одержаний при більшій нормі висіву /2,0-3,0 млн./га/, що пояснюється максимальною густиною стояння рослин. Найбільш низька врожайність /1,0 т/га/ відмічена на зріджених варіантах досліду /0,5 млн./га/, хоча маса насіння в розрахунку на 1 рослину займала середнє положення /2,5 г/. В таких посівах збільшувалась кущистість, яка зменшувала приплив поживних речовин до генеративних органів, що негативно відбивалось на розвитку центрального пагона та маси насіння.

Нами встановлено різницю між урожайністю насіння першого і наступних років. Якщо в середньому за перший рік в оптимальних умовах вирощування вона становила 1520 кг/га, то на другий і третій - на 780 і 860 менше, що пов'язано зі зниженням щільності травостою, а також з неодноразовим досяганням насіння на генеративних пагонах.

Економічна ефективність вирощування трави Колумба. Дослідження трирічного використання трави Колумба на зелений корм показали, що з поступовим пониженням основних показників подальша

експлуатація посіву не раціональна. Хоча рівень рентабельності залишається досить високий - 828; 904 %, урожай зеленої маси, вихід кормових одиниць та протеїну до третього року знижувався і відповідно дорівнював 34,7; 7,5; 0,83 т/га. При високій продуктивності в перший рік дослідження одержано низький рівень рентабельності /751 %/, що пояснюється високими виробничими затратами на підготовку ґрунту, посів і насіння. Найбільш високий умовний чистий прибуток за перший рік вегетації /15532 руб./га/ знаходився в прямій кореляції з врожайними даними /табл. 5/.

Таблиця 5. Економічна ефективність вирощування багаторічного сорго - трави Колумба на зелений корм /середнє за 1988-1991 рр./

Показники	Рік вегетації		
	перший	другий	третій
Урожай зеленої маси, т/га	41,9	36,7	34,7
Кормових одиниць, т/га	8,8	7,7	7,5
Протеїну, т/га	0,99	0,89	0,83
Вартість продукції, крб./га	17600	15800	14600
Затрати на 1 га, крб.	2068	1573	1573
Собівартість 1 т корм.од., крб.	235	204	210
Умовно чистий прибуток, крб./га	15532	14227	13027
Вартість 1 т зеленої маси, крб.	420	420	420
Вартість 1 корм. од., крб.	2,0	2,0	2,0
Рівень рентабельності, %	751	904	828

Економічний аналіз виробництва насіння показує доцільність його вирощування в перший рік вегетації. В результаті різкого пониження врожайності насіння на другий та третій роки з 1520 до 740 і 660 кг/га відповідно, зросла собівартість з 2,1 до 3,6 і 4,1 крб. за 1 кг.

#### В И С Н О В К И

На основі проведених досліджень, економічних розрахунків з урахуванням агротехнічних умов правобережного Лісостепу України можна зробити наступні висновки:

І. В системі інтенсифікації кормовиробництва сорго багаторічне - трава Колумба є новою перспективною кормовою культурою для Правобережжя Лісостепу України.

2. Посів весняний, на глибину 2-3 см, при нестачі ьлоги - не більше 4 см. Для багаторічного використання посів широкорядний на 45 і 70 см з нормою висіву 1,0 і 0,8 млн. насінин.

3. Для трави Колумба характерна інтенсивна вегетація, куцистість, олистненість і продуктивність надземної біомаси. Середньорічна врожайність зеленої маси за чотири роки життя трави Колумба вища від сорго Державіна на 2,0 т/га, сухої речовини - на 0,9; вихід кормових одиниць більше як 2,6 і протеїну - на 0,06 т/га.

4. До біологічних особливостей трави Колумба відноситься утворення кореневищ, які з другого року життя формують біомасу рослин. Їх повноцінність і зимостійкість покращуються при більш пізніх строках скошування врожаю - у фазі цвітіння. Також вони залежать від способу посіву, норми висіву і щільності травостою першого року життя. В широкорядних посівах утворюються потужні і зимостійкі кореневища, довжина яких більше 8 см, діаметр до 6 мм і максимальна глибина залягання до 15 см.

5. Протягом розвитку в порівнянні з іншими сорговими трава Колумба зберігає більш високу олистненість і куцистість. Навіть під кінець вегетації, в молочно-восковій стиглості, олистненість її перевищує 30 %, що свідчить про можливість довгого використання на корм.

6. Мінеральні добрива виявили позитивний вплив на продуктивність біомаси. №<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> в порівнянні з контролем в фазі викидання волоті і цвітіння забезпечували приріст врожаю 12,2 і 14,1 т/га. При подальшому збільшенні до №<sub>90</sub>P<sub>90</sub>K<sub>90</sub> - 6,9 і 8,4 т/га. Максимальний вихід протеїну одержаний на обох фонах при ширині міжрядь 15 і 45 см.

7. Важливим показником впливу трави Колумба на родючість ґрунту і врожай наступних культур є накопичення поживних речовин за рахунок післяюкісних органічних решток, де внаслідок їх мінералізації на першому місці знаходиться калій, на д'ятому - азот, на третьому - фосфор. Винесення поживних речовин врожаем трави Колумба перевищує їх накопичення, відповідно до елементів живлення.

8. Кількість органічних решток після збирання врожаю багаторічного сорго залежить від багатьох факторів. Як правило, вони знаходяться в прямій кореляції з розвитком рослин і врожаем надземної біомаси. Маса кореневої системи, кореневищ і стерні

збільшувались з віком рослин, а також внаслідок вологи, добрив, площі живлення і інших позитивних умов.

9. Зелена маса трави Колумба багата протеїном, БЕР, включаючи цукор, каротином, аскорбіновою кислотою, а також макроелементами. Кількість їх з віком рослин по роках вегетації не набагато зменшується.

10. Найбільш висока врожайність насіння трави Колумба формується на першому році вегетації - 1520 кг/га. Відведення під насінники першого року життя не зменшує продуктивність рослин в наступні роки, так як кількість і стан кореневищ на насінневих ділянках перевищує ті посіви, де скопувалась надземна біомаса в більш ранні строки.

11. Внаслідок позитивних біологічних властивостей трави Колумба при її вирощуванні на зелену масу або на насіння забезпечується повна технологічність, без ручної праці від посіву до збирання.

12. Посіви трави Колумба забезпечують високий рівень рентабельності, зеленої маси до 904 і насіння до 519 %, що свідчить про ефективність її вирощування. На другий і третій роки життя собівартість врожаю знижується і рівень рентабельності підвищується у зв'язку з відсутністю основної обробки ґрунту і вартості насіння.

#### ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

1. Оскільки трава Колумба є багаторічною культурою, використовується в середньому три роки, доцільно її вирощувати з кормових сівознах або запільних ділянках, можливо на схилі землях, де щорічна оранка протипоказана.

2. Посів весняний проводити при температурі ґрунту на глибині 10 см при 12-13°C, з міжряддями 45 і 70 см, з нормою висіву 0,8-1,0 млн. насінин на 1 га. Добрива з розрахунку №<sub>60-90</sub>Р<sub>60-90</sub>К<sub>60-90</sub>.

3. Для одержання насіння залишати посіви першого року життя.

4. Збирання зеленої маси проводити при цвітінні, на насіння - в кінці воскової стиглості.

#### Список друкованих робіт по темі дисертації:

1. Глабец В.Х. Сорго многолетнее - перспективное кормовое растение//Тез.докл.семинара.-Киев: Госагропром УССР, 1987,- С.49-50.

2. Глабец В.Х. Трава Колумба - резерв кормопроизводства в лесостепной зоне Украины //Тез.докл.конф. - Киев: ВАСХНИЛ, 1989.- С.46.

3. Глабец В.Х. Влияние способов посева, сроков скашивания на продуктивность травы Колумба //Там же.- С.49-50.

4. Глабец В.Х. Кормова продуктивність багаторічного сорго /трави Колумба/ //Тези доповідей семінару.-Кам"янець-Подільський: ВАСГНІЛ, 1990.- С.65-66.

5. Глабец В.Х. Основные приемы возделывания травы Колумба /многолетнего сорго/ в условиях Лесостепи Украины //Тез.докл. симпоз.-Сыктывкар: Ин-т биологии Коми НЦ УрО АН СССР, 1990.- С. 42-43.

АНБ ім. В. Стефанива  
АН УРСР

Підп.до друк. 3.ІІ.92.Формат 60x84/16.Бум.офс.Офс.друк.  
Умов.друк.арк.о.93.Умов.кр.-відп.1,05.Обл.-вид.л.1,0.  
Тираж 100 прим.Замовлення 289. Безкоштовно.

Відділ ротаринтного друку ВНГІ ІІМ АН України  
252014 Київ-14, вул.Тимірязівська, 2

11/2472

AB 26.230

**AB 26.230**