

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Агрономічний факультет

Кафедра рослинництва

Кваліфікаційна робота

на правах рукопису

Гоцак Тетяна Олександрівна

УДК 633.174:631.8

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**Урожайність суданської трави залежно від елементів технології
виращування**

201 Агрономія

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне
джерело _____

Керівник роботи

Панчишин Василь Зенонович

канд. с.-г. наук, ст. викладач

Науковий консультант

Мойсієнко Віра Василівна

доктор с.-г. наук, професор

Житомир – 2020

АННОТАЦІЯ

Гоцак Т.О. «Урожайність суданської трави залежно від елементів технології вирощування». – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 201 «Агрономія». Поліський національний університет, м. Житомир, 2020 р.

У роботі наведені результати досліджень кормової продуктивності вирощування суданської трави залежно від удобрення та позакореневого підживлення. На варіанті без внесення добрив вихід урожаю склав 24,4 т/га. Внесення добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ забезпечило приріст урожаю на рівні 4,7 т/га. Подальше збільшення внесення азоту ще на 30 кг д.р./га забезпечило приріст урожаю ще 3,7 т/га. Найбільший урожай зеленої маси суданки відмічений на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум 35,1 т/г, що на 10,7 т/га (14,4 %) більше порівняно з контрольними ділянками.

По мірі збільшення норм внесення добрив вміст сухої речовини в зеленій масі зменшувався. На контролі він склав 17,54 %, тоді як на удобрених ділянках – 17,02-17,36 %. Внесення добрив мало позитивний вплив на вміст сирого протеїну в сухій масі. Найбільший показник вмісту сирого протеїну відмічений на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум, тоді як на контролі цей показник склав лише 11,23 %.

Внесення лише мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечило приріст у виході сухої маси на рівні 0,77 т/га 1,37 т/га відповідно порівняно з контролем. Найбільший показник виходу сухої речовини відмічений на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум – 5,97 т/га. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ разом з позакореневим підживленням препаратом Сапрогум забезпечило збір кормових одиниць на рівні 7,02 т/га, а перетравного протеїну – 0,67 т/га.

Вихід валової енергії зростав по мірі збільшення доз внесення добрив. Так, на контролі він склав 43,9 ГДж/га, тоді як на удобрених ділянках – 52,4-

6,2 ГДж/га. Внесення добрив значною мірою впливало на показники приросту валової енергії. Внесення лише мінеральних добрив забезпечило приріст валової енергії на рівні 29,1-32,8 ГДж/га. Додаткове внесення рідкого добрива збільшило приріст на 7,0-20,6 %. Найбільший вихід обмінної енергії відмічений на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум – 46,1 ГДж/га при коефіцієнті енергетичної ефективності 2,9.

По мірі збільшення доз внесення добрив умовно чистий прибуток зростає. На ділянках без внесення добрив цей показник був на відмітці 8493 грн. Лише мінеральних добрив забезпечило збільшення показників умовно чистого прибутку на 1527-3746 грн. Найбільший умовно чистий прибуток відмічений на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум. При цьому, рівень рентабельності склав 98,8 %.

Ключові слова: суданська трава, кормові одиниці, рідке комплексне добриво, перетравний протеїн, мінеральні добрива.

SUMMARY

Gotsak T.O "Yield of Sudanese grass depending on the elements of cultivation technology." - Qualification work on the rights of the manuscript.

Qualification work for a master's degree in the specialty 201 "Agronomy".
Polissya National University, Zhytomyr, 2020

The paper presents the results of studies of forage productivity of Sudanese grass cultivation depending on fertilizer and foliar feeding. In the variant without fertilizers, the yield was 24.4 t / ha. Application of fertilizers in the norm of $N_{30}P_{60}K_{60}$. provided an increase in yield at the level of 4.7 t / ha. A further increase in nitrogen application by another 30 kg d.r./ha provided an increase in yield of another 3.7 t / ha. The highest yield of green mass of Sudan was observed on the variant $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Saprogum 35.1 t / h, which is 10.7 t / ha (14.4%) more than in the control areas.

As the fertilizer application rate increased, the dry matter content in the green mass decreased. In the control it amounted to 17.54%, while in fertilized

areas - 17.02-17.36%. Fertilizer application had a positive effect on the crude protein content in the dry mass. The highest indicator of crude protein content was observed on the variant of N60P60K60 + Saprofum fertilizer, while in the control this indicator was only 11.23%.

Application of only mineral fertilizers in the norm of N30P60K60 and N60P60K60 provided an increase in the yield of dry mass at the level of 0.77 t / ha 1.37 t / ha, respectively, compared to the control. The highest dry matter yield was observed on the fertilizer variant N60P60K60 + Saprofum - 5.97 t / ha. Application of mineral fertilizers in the norm N60P60K60 together with foliar feeding with the drug Saprofum provided the collection of feed units at the level of 7.02 t / ha, and digestible protein - 0.67 t / ha.

The yield of gross energy increased with increasing doses of fertilizers. Thus, in the control it was 43.9 GJ / ha, while in fertilized areas - 52.4-6.2 GJ / ha. The application of fertilizers significantly affected the growth rates of gross energy. The application of only mineral fertilizers provided an increase in gross energy at the level of 29.1-32.8 GJ / ha. Additional application of liquid fertilizer increased the increase by 7.0-20.6%. The highest yield of metabolic energy was observed in the variant of fertilizer N60P60K60 + Saprofum - 46.1 GJ / ha at an energy efficiency factor of 2.9.

As the fertilizer application rates increased, the net profit increased. In areas without fertilizers, this figure was around UAH 8,493. Only mineral fertilizers provided an increase in the indicators of conditionally net profit by 1527-3746 UAH. The largest conditionally net profit was noted on the variant N60P60K60 + Saprofum. At the same time, the level of profitability was 98.8%.

Key words: Sudanese grass, fodder units, liquid complex fertilizer, digestible protein, mineral fertilizers.

ЗМІСТ

	Сторінки
Вступ	6
Розділ 1. Аналітичний огляд літератури	8
Розділ 2. Місце, умови, програма та методика проведення наукових досліджень	12
Розділ 3. Основна експериментальна частина	14
3.1. Агротехнологічна ефективність вирощування суданської трави	14
3.2. Енергетична ефективність вирощування суданської трави	17
3.3. Економічна ефективність вирощування суданської трави	18
Висновки та рекомендації виробництву	20
Список використаних джерел	22
Додатки	26

ВСТУП

В Україні польове кормовиробництво зосереджене в основному на ріллі. Частка кормових культур (за даними Держкомстату) складає приблизно 1,8 млн га, що відповідає 4,2 % від площі усіх сільськогосподарських угідь. У розвинених країнах частка однорічних кормових культур складає 55-70 % площі орних земель, тоді як в нашій країні – лише 1,2 %[1, 2, 3].

Досить складним залишається вирощування кормових культур в степових регіонах України, де частка кормових культур сягає лише 2,1 %. Через важкі кліматичні умови (засухи, які можуть повторюватися кожні 2-3 роки), урожайність їхня залишається на досить низькому рівні (особливо це стосується при виробництві зелених кормів). Також поглиблює проблему глобальне потепління, і за якого кількість засух в регіоні продовжує зростати.

Мета роботи: виявити залежності формування зеленої маси суданської трави залежно від удобрення та позакореневого підживлення.

Завдання досліджень : визначити особливості росту та розвитку рослин суданської трави залежно від удобрення.

Об'єкт дослідження : процеси росту та розвитку рослин суданської трави.

Предмет досліджень : норми внесення добрив, позакореневе підживлення, урожайність зеленої маси.

Методи дослідження: польовий – для вивчення дії та взаємодії організованих факторів; візуальний – спостереження за фазами росту і розвитку рослин; вимірювально-ваговий – визначення біометричних показників та продуктивності рослин; розрахунково-порівняльний – оцінка економічної та біоенергетичної ефективності вирощування рослин; математико-статистичний – дисперсійний аналіз.

Перелік публікацій автора за темою досліджень:

1. Панчишин В.З., Гоцак Т.О. Урожайність суданської трави залежно від удобрення в умовах Полісся України. Інновації та розвиток агросектору (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2020.
2. Панчишин В.З., Гоцак Т.О. Енергетична оцінка вирощування суданської трави залежно від удобрення в умовах Полісся України. Інновації та розвиток агросектору (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2020.
3. Гоцак Т.О. Кормова оцінка вирощування суданської трави залежно від удобрення в умовах Полісся України. Інновації та розвиток агросектору (збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції науково-педагогічних працівників, докторантів, аспірантів та молодих вчених). – Поліський національний університет, 2020.

Практичне значення отриманих результатів. Для отримання врожаю зеленої маси суданської трави на рівні 7,02 т/га кормових одиниць та 0,67 т/га перетравного протеїну рекомендуємо автор рекомендує висівати суданську траву сорту Білявка з передпосівним внесення добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ + позакореневе підживлення рідким добривом на халатній основі Сапрогум у нормі 4 л/га.

Структура та обсяг роботи. Робота містить 27 сторінок комп'ютерного тексту, в тому числі 3 розділи, 6 таблиць та додатки. Список використаної літератури налічує 44 джерела.

Розділ 1. Аналітичний огляд літератури

А. О. Баби́ч та А. А. Баби́ч-побережна відмітили, що весною та осінню зональні атмосферні засухи переважно виникають близько 30 разів за останнє сторіччя. Літні атмосферні засухи в основному бувають частіше ніж весняні та осінні, їх за останні 100 років було в південних регіонах степових районах України близько 45, а в північних – близько 40 [4].

Дослідники також відмічають, що степові регіони України за своїми агрокліматичними ресурсами (інтенсивність використання ФАР, тривалість періоду вегетації, термічні умови тощо) є одними з найбільш сприятливими для ведення інтенсивного польового кормовиробництва на цих землях. Але невелика кількість опадів та їхня нерівномірність розподілу протягом вегетаційного періоду рослин в регіоні є досить обмежуючим фактором для широкого використання посівів однорічних злакових та бобових кормових культур в умовах природного їх забезпечення вологою у основних, післяукісних та післяжнивних посівах [5, 6, 7].

Ряд дослідників зазначають, що для збільшення виробництва високоякісних кормів (особливо на зелену масу) необхідно раціонально використовувати агрокліматичні ресурси Степу України в тому числі правильно підбирати видовий та сортовий склад однорічних кормових культур для створення та вирощування високопродуктивних агрофітоценозів. Сьогодні відомо близько 60 видів однорічних кормових сільськогосподарських культур, проте найчастіше вирощуються 10-12. Більш ефективне їх вирощування в степових умовах передбачає більш раціональне використання агрокліматичних (особливо водних) ресурсів регіону, оптимальний добір рослин за видовим складом з врахування їх потреби у поживних речовинах та вологи в основних факторах росту і розвитку може забезпечити фундамент для створення міцної кормової бази [8, 9].

За своїми біологічними особливостями однорічні кормові злакові культури можуть поділятися на озимі та ярі, а в залежності від попередника і способу вирощування – основні, післяукісні проміжні, післяжнивні, підсівні та ін. Вони можуть вирощуватись на зелений корм в одновидових і сумісних агрофітоценозах [10, 11, 12].

Ряд дослідників [13, 14, 15] вважають, що найбільш доцільно однорічні злакові кормові культури слід групувати за строком надходження і використання кормової маси. Наприклад, польові однорічні злакові кормові культури, які вирощують у степових регіонах, можуть бути умовно поділені на групи різних строків використання: раннього строку використання, середньораннього строку використання, середньопізнього строку використання та пізнього строку використання.

Застосування їх дає може дати можливість збільшити виробництво кормів без великого розширення площі орних земель [16, 17, 18, 19, 20].

Післяукісні та післяжнивні посіви однорічних злакових культур мають змогу заповнювати так звані «вікна» : між весняними і осінніми, або між осінніми та весняними посівами, що в свою чергу сприяє збільшенню виробництва кормів за інтенсивного використання посівних площ [21, 22, 23, 24, 25].

За даними С. В. Бегея «однорічні кормові культури в післяукісних і післяжнивних посівах можна вирощувати у тих випадках, коли післязбиральний період від збирання попередника до закінчення вегетації становить 60–80 діб з сумою активних температур не менше 1000 °С та кількістю атмосферних опадів близько 150 мм». Але необхідно враховувати тривалість їхнього вегетаційного періоду під час добору в певній ґрунтово-екологічній зоні [26].

За даними ряду вчених [27], більшість однорічних злакових та бобових кормових культур мають досить короткий період вегетації і укісна стиглість досягається зазвичай через 50–90 діб після сівби (табл.1).

Таблиця 1. Тривалість вегетаційного періоду, потреба однорічних злакових та бобових культур культур в теплі і сонячній радіації [27]

Культури	Кількість діб вегетації при використанні на зелений корм	Сума ефективних (вище 10 °С) температур, °С	Надходження сонячної радіації, млрд. ккал/га
Озимі : суріпиця, ріпак, жито	30-40	550-550	1,10-1,40
Пшениця, тритикале, вика	40-55	700-800	1,12-1,54
Ранні ярі : ячмінь, горох, вика	40-60	800-1000	1,64-2,46
Овес, боби кормові	50-60	800-1000	2,05-2,46
Пізні ярі : суданська трава, могар	55-70	1300-1600	2,28-2,90
Кукурудза, соняшник	60-80	1200-1400	2,49-3,32
Сорго, соя	65-90	1300-1600	2,60-3,60

За холодостійкістю сільськогосподарські кормові культури поділяються на 4 групи : культури, які не витримують приморозків (суданська трава, сорго, кукурудза, просо, пайза); культури, які можуть витримати короточасні приморозки (-1-2 °С) - соняшник, чина, гречка; культури, які можуть витримати короточасні приморозки (-3–6 °С) - ячмінь ярий, кормові боби, овес посівний, вика яра, люпин, горох; культури, які можуть витримати короточасні приморозки (-10-12 °С) - озимі зернові (пшениця, жито, тритикале) та культури родини хрестоцвітих (суріпиця, гірчиця, ріпак, капуста кормова, турнепс) [26].

Однією з обов'язкових культур середнього строку використання є сорго-суданкові гібриди, суданська трава та сорго цукрове, які є рослинами короткого світлового дня, є посухостійкими та теплолюбними. Проростати ці культури починають при температурі 8-10 °С (сорго цукрове – 10-12) °С, а оптимальною температурою для нормального розвитку є 28–32 °С

Транспіраційний коефіцієнт у цих однорічних злакових культурах є дуже низьким (200–230). На зелену масу чи сіно сорго цукрове і сорго-суданкові гібриди скошують вже через 55–60 діб вегетації, суданську траву – через 60–65 діб після появи сходів. Соргові культури мають добру отавність, що є їх цінною біологічною особливістю. За досить сприятливих умов зволоження та температури сорго і сорго-суданкові гібриди формують 2–3 укоси, а суданська трава навіть 3–4 укоси зеленої маси. Ще однією особливістю цих культур є те, що вони не є дуже вибагливими до ґрунтових умов. В 1 кг зеленої маси суданської трави міститься до 0,17 кормових одиниць 0,13 кг перетравного протеїну. Тому суданську траву вирощують як і у одновидових посівах, так у сумішках з кукурудзою, соєю та іншими посухостійкими культурами [38, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35].

Розділ 2. Місце, умови, програма та методика проведення наукових досліджень

Вивчення впливу добрив та позакореневого підживлення на продуктивність зеленої маси суданської трави було проведено методом польових досліджень в умовах Ботанічного саду Поліського національного університету.

Умови проведення досліджень: Грунт дослідних ділянок – дерново-глеюватий середньо-суглинковий на карбонатних суглинках. рН сольове – 7,4. Вміст гумусу (0 – 20 см) – 2,17 %,

У дослідях виконувались наступні обліки, спостереження і аналізи:

1. Агрохімічні дослідження ґрунту: легкогідролізований азот – за Корнфільдом, рухомий фосфор – за Кірсановим; рН сольової витяжки – потенціометрично НП рН-метрі; гідролітична кислотність – за Каппеном; гумус – за Тюрінім;; обмінний калій – за Масловою; сума ввібраних основ – за Каппеном-Гільковіцем [36].

2. Фенологічні спостереження за ростом і розвитком рослин, облік густоти та виживання рослин проводили за “Методикою державного сортовипробування сільськогосподарських культур” [37].

3. Визначення якості корму проводили шляхом відбору рослинних проб, у подрібненому стані піддавали термічній фіксації при температурі 105 °С і подальшому сушінню при температурі 60 °С. У висушених рослинних зразках визначали вміст сирого протеїну за К’ельдалем [38].

4. Вихід валової енергії в сухій речовині та з урожаєм, визначали розрахунковим способом на основі проведених лабораторних аналізів вмісту поживних речовин в 1 кг сухої речовини із застосуванням відповідних коефіцієнтів перетравності [39].

5. Обмінну енергію розраховували за допомогою формули Аксельсона [40].

6. Вміст перетравного протеїну знаходили за рівнянням Паквея, кормових одиниць за формулою: кормові од. = $0,0081 * OE^2$ [41].

7. Статистична обробка дослідних даних проводилась за методикою Доспехова з використанням прикладної комп'ютерної програми Microsoft Office Excel 2007 [42].

8. Економічну ефективність визначали за «Методикою використання в сільському господарстві результатів науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт, нової техніки, винаходів і раціоналізаторських пропозицій» [43].

9. Енергетичну оцінку досліджуваних елементів технології вирощування картоплі проводили за методикою О. К. Медведовського і П. І. Іваненко [44].

Схема досліду:

Фактор А (удобрення):

- 1). без добрив (контроль);
- 2). $N_{30}P_{60}K_{60}$;
- 3). $N_{60}P_{60}K_{60}$
- 4). $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум

Норма висіву суданської трави – 2 млн шт/га (30 кг/га). Мінеральні добрива вносились у формі діамофоски та аміачної селітри. Сапрогум ($N_{1,3}P_{0,6}K_{11,7}$) вносили під час кущення та виходу у трубку у дозі 4 л/га. Скошували зелену масу під час появи волоті. Вивчали сорт суданської трави Білявка.

Розділ 3. Основна експериментальна частина

3.1 Агротехнологічна ефективність вирощування суданської трави.

Нами встановлені показники виходу зеленої маси суданської трави (табл. 2).

*Таблиця 2. Урожайність зеленої маси суданської трави залежно від
удобрення, середнє за 2019-2020 рр.*

Варіанти удобрення	Урожайність зеленої маси, т/га	Приріст	
		т/га	%
1. Без добрив	24,4	-	-
2. N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	29,1	4,7	11,9
3. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	32,8	8,4	13,4
4. N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Сапрогум	35,1	10,7	14,4

На варіанті без внесення добрив вихід урожаю склав 24,4 т/га. Внесення добрив у нормі N₃₀P₆₀K₆₀ забезпечило приріст урожаю на рівні 4,7 т/га. Подальше збільшення внесення азоту ще на 30 кг д.р./га забезпечило приріст урожаю ще 3,7 т/га.

Найбільший урожай зеленої маси суданки відмічений на варіанті N₆₀P₆₀K₆₀ + Сапрогум – 35,1 т/га, що на 10,7 т/га (14,4 %) більше порівняно з контрольними ділянками.

За результатами біохімічного аналізу встановлені показники хімічного складу сухої маси суданської трави залежно від удобрення. По мірі збільшення норм внесення добрив вміст сухої речовини в зеленій масі зменшувався. Так на контролі він склав 17,54 %, тоді як на удобрених ділянках – 17,02-17,36 % (табл. 3).

Внесення добрив мало позитивний вплив на вміст сирого протеїну в сухій масі. Найбільший показник вмісту сирого протеїну відмічений на варіанті удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ + Сапрогум, тоді як на контролі цей показник склав лише 11,23 %.

Таблиця 3. Хімічний склад сухої речовини суданської трави залежно від удобрення, середнє за 2019-2020 рр.

Варіанти удобрення	Вміст сухої маси в кормі, %	Вміст поживних речовин в сухій масі, %				
		сирий протеїн	клітковина	<i>жир</i>	зола	БЕР
Без добрив	17,54	11,23	29,23	2,31	6,03	51,20
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	17,36	12,03	29,01	2,45	6,12	50,39
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	17,21	13,01	28,85	2,49	6,18	49,47
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Сапрогум	17,02	13,35	28,56	2,53	6,24	49,32

Вміст клітковини аналогічно вмісту сухої речовини зменшувався по мірі внесення більших доз добрив, що в свою чергу покращувало кормові властивості суданської трави, адже відомо, що оптимальний вміст клітковини в сухій масі корму має становити 21-27 %.

Нами встановлена кормова продуктивність суданської трави залежно від удобрення та позакореневого підживлення. Слід зазначити, що внесення добрив не мало істотного впливу на показники забезпеченості кормової одиниці перетравним протеїном. На контролі забезпеченість склала 94 г/к. од., тоді як на удобрених ділянках – 95 г/к. од (табл. 4).

Незважаючи на зменшення вмісту сухої маси в кормі за рахунок більшої урожайності вихід сухої речовини був більшим саме на удобрених ділянках. Так, на контролі він склав 4,28 т/га. Внесення лише мінеральних

добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечило приріст у виході сухої маси на рівні 0,77 т/га 1,37 т/га відповідно порівняно з контролем.

Найбільший показник виходу сухої речовини відмічений на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум – 5,97 т/га.

Таблиця 4. Кормова оцінка вирощування суданської трави залежно від удобрення, середнє за 2019-2020 рр.

Варіанти удобрення	Вихід сухої маси, т/га	Збір к. од, т/га	Вихід перетравного протеїну, т/га	Забезпеченість к. од. перетравним протеїном, г
Без добрив	4,28	4,88	0,46	94
$N_{30}P_{60}K_{60}$	5,05	5,82	0,55	95
$N_{60}P_{60}K_{60}$	5,64	6,56	0,62	95
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум	5,97	7,02	0,67	95

Подібна тенденція спостерігалась і показниках збору кормових одиниць та перетравного протеїну. На ділянках без внесення добрив ці показники відмічені на позначці 4,88 т/га та 0,46 т/га відповідно.

Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ разом з позакореневим підживленням препаратом Сапрогум забезпечило збір кормових одиниць на рівні 7,02 т/га, а перетравного протеїну – 0,67 т/га.

3.2. Енергетична ефективність вирощування суданської трави

Нами встановлені показники енергетичні показники вирощування суданської трави. По мірі збільшення доз внесення добрив вихід обмінної енергії зростає. Так, на контролі він склав 32,1 ГДж/га, а на удобрених ділянках – 38,2-46,1 ГДж/га (табл. 5).

Таблиця 5. Енергетична ефективність вирощування суданської трави залежно від удобрення, середнє за 2019-2020 рр.

Варіанти удобрення	Затрати сукупної енергії, ГДж/га	Вихід ВЕ, ГДж/га	Вихід ОЕ, ГДж/га	Приріст ВЕ, ГДж/га	K _{ee}
Без добрив	8,9	43,9	32,1	24,4	3,6
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	12,4	52,4	38,2	29,1	3,1
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	14,9	59,0	43,1	32,8	2,9
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ + Сапрогум	16,1	63,2	46,1	35,1	2,9

Вихід валової енергії зростає по мірі збільшення доз внесення добрив. Так, на контролі він склав 43,9 ГДж/га, тоді як на удобрених ділянках – 52,4-63,2 ГДж/га.

Внесення добрив значною мірою впливало на показники приросту валової енергії. Внесення лише мінеральних добрив забезпечило приріст валової енергії на рівні 29,1-32,8 ГДж/га. Додаткове внесення рідкого добрива збільшило приріст на 7,0-20,6 %.

Найбільший вихід обмінної енергії відмічений на варіанті удобрення N₆₀P₆₀K₆₀ + Сапрогум – 46,1 ГДж/га при коефіцієнті енергетичної ефективності 2,9.

3.2. Економічна ефективність вирощування суданської трави

Розрахунок матеріальних затрат проведено з урахуванням повної механізації робіт. Вартість добрив, пального та насіннєвого матеріалу взято за цінами станом на 1.09.2020 р. Вартість 1 т вівса яку прирівнювали до 1 т кормових одиниць станом на 1.09.2020 р. складала 4000 грн.

Нами встановлені економічні показники вирощування суданської трави на зелену масу. Найменший показник рівня рентабельності відмічений на варіанті удобрення $N_{30}P_{60}K_{60}$ -75,6 %. Подальше збільшення доз внесення добрив збільшило рівень рентабельності на 11,8-23,2 %. (табл. 6).

Таблиця 6. Економічна ефективність вирощування суданської трави залежно від удобрення, середнє за 2019-2020 рр.

Варіанти удобрення	Вартість урожаю, грн	Витрати на вирощування, грн	Умовно чистий прибуток, грн	Рівень рентабельності, %
Без добрив	19520	11027	8493	77,0
$N_{30}P_{60}K_{60}$	23280	13260	10020	75,6
$N_{60}P_{60}K_{60}$	26240	14001	12239	87,4
$N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум	28080	14122	13958	98,8

Відмічено, що по мірі збільшення доз внесення добрив умовно чистий прибуток зростає. На ділянках без внесення добрив цей показник був на

відмітці 8493 грн. Лише мінеральних добрив забезпечило збільшення показників умовно чистого прибутку на 1527-3746 грн.

Найбільший умовно чистий прибуток відмічений на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум. При цьому, рівень рентабельності склав 98,8 %.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. На варіанті без внесення добрив вихід урожаю склав 24,4 т/га. Внесення добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ забезпечило приріст урожаю на рівні 4,7 т/га. Подальше збільшення внесення азоту ще на 30 кг д.р./га забезпечило приріст урожаю ще 3,7 т/га. Найбільший урожай зеленої маси суданки відмічений на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{Сапрогум}$ 35,1 т/г, що на 10,7 т/га (14,4 %) більше порівняно з контрольними ділянками.
2. По мірі збільшення норм внесення добрив вміст сухої речовини в зеленій масі зменшувався. На контролі він склав 17,54 %, тоді як на удобрених ділянках – 17,02-17,36 %.
3. Внесення добрив мало позитивний вплив на вміст сирого протеїну в сухій масі. Найбільший показник вмісту сирого протеїну відмічений на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{Сапрогум}$, тоді як на контролі цей показник склав лише 11,23 %.
4. Внесення лише мінеральних добрив у нормі $N_{30}P_{60}K_{60}$ та $N_{60}P_{60}K_{60}$ забезпечило приріст у виході сухої маси на рівні 0,77 т/га 1,37 т/га відповідно порівняно з контролем.
5. Найбільший показник виходу сухої речовини відмічений на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60} + \text{Сапрогум}$ – 5,97 т/га.
6. Внесення мінеральних добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ разом з позакореневим підживленням препаратом Сапрогум забезпечило збір кормових одиниць на рівні 7,02 т/га, а перетравного протеїну – 0,67 т/га.
7. Вихід валової енергії зростав по мірі збільшення доз внесення добрив. Так, на контролі він склав 43,9 ГДж/га, тоді як на удобрених ділянках – 52,4-6,2 ГДж/га.
8. Внесення добрив значною мірою впливало на показники приросту валової енергії. Внесення лише мінеральних добрив забезпечило приріст валової енергії на рівні 29,1-32,8 ГДж/га. Додаткове внесення рідкого добрива збільшило приріст на 7,0-20,6 %. Найбільший вихід обмінної енергії

відмічений на варіанті удобрення $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум – 46,1 ГДж/га при коефіцієнті енергетичної ефективності 2,9.

9. По мірі збільшення доз внесення добрив умовно чистий прибуток зростає. На ділянках без внесення добрив цей показник був на відмітці 8493 грн. Лише мінеральних добрив забезпечило збільшення показників умовно чистого прибутку на 1527-3746 грн.
10. Найбільший умовно чистий прибуток відмічений на варіанті $N_{60}P_{60}K_{60}$ + Сапрогум. При цьому, рівень рентабельності склав 98,8 %.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ :

для отримання врожаю зеленої маси суданської трави на рівні 7,02 т/га кормових одиниць та 0,67 т/га перетравного протеїну рекомендуємо
- висівати суданську траву сорту Білявка з передпосівним внесенням добрив у нормі $N_{60}P_{60}K_{60}$ + позакореневе підживлення рідким добривом на халатній основі Сапрогум у нормі 4 л/га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ :

1. Бабич А. А. Кормовое поле Украины. Агропром Украины. 1990. № 3. С. 48–50
2. Бабич А. О. Наукова концепція розвитку кормовиробництва на Україні. Корми і кормовиробництво. 1991. № 32. С. 3–11.
3. Бабич А. О. Стратегія розвитку сільського господарства України. Вісник аграрної науки. 1992. № 12. С. 1–5.
4. Бабич А. О., Бабич-Побережна А. А. Засуха, суховій і пилова буря в період глобальних змін клімату : монографія. Вінниця : ТОВ Видавництво друкарня ДІЛО, 2014. 536 с.
5. Маслоковець С. Д., Шевченко А. С. Повторні посіви сільськогосподарських культур при зрошенні. Наукові праці Українського НДІЗЗ. Київ : Видавництво УАСГ наук, 1961. Т. II. С. 17–25.
6. Проскура І. П., Бабич А. О., Квітко Г.П. Інтенсифікація польового кормовиробництва. Київ : Урожай, 1985. 161 с.
7. Цандур М. О. Погляди на сучасне та майбутнє кормовиробництво. Вісник аграрної науки. 2000. № 6. С. 5–6.
8. Киреев В. М., Демиденко Е. З., Клинов В. Д. Продуктивность крестоцветных культур на орошаемых землях зоны сухой степи Нижнего Поволжья. Эколого-популяционный анализ кормовых растений естественной фауны, интродукция и использование : материалы VII Всесоюзного совещания по новым кормовым растениям. Сыктывкар, 1990. С. 80–81.
9. Клиценко Г. Т., Бабийчук Н. В., Трончук И. С. Характеристика основных видов кормов как источников протеина. Производство и рациональное использование кормового протеина. Киев : Урожай, 1979. С. 65–71.
10. Кузьменко О. С. Проміжні і сумісні посіви на Україні. Київ : Урожай, 1971. 172 с.
11. Петриченко В. Ф. Наукові основи розвитку адаптивного кормовиробництва в Україні. Вісник аграрної науки. 2004. № 1. С. 5–10.

12. Позднухова Н. И. Промежуточные культуры – дополнительный источник кормов. Ленинград : Колос, 1974. 104 с.
13. Ливенский А. И. Увеличение производства белка при выращивании кормовых культур. Днепропетровск : Промінь, 1982. 223 с.
14. Олексенко Ю. Ф. Однорічні кормові культури в інтенсивному кормовиробництві. Київ : Урожай, 1988. 216 с.
15. Скворцов В. А. Продуктивность и продолжительность использования культур зелёного конвейера в условиях центральной Степи УССР : дис. ... канд. с.-г. наук. 06.538 / Всесоюзный науч.-исслед. ин-т кукурузы. Днепропетровск, 1972. 185 с.
16. Булгаков В. С., Яценко М. Г. Годівля та утримання м'ясної худоби. Київ : Урожай, 1990. С. 3–39.
17. Зінченко І. К., Кадюк З. С. Комплексне вирішення кормової проблеми. Київ : Урожай, 1979. 33 с.
18. Лупашку М. Ф. Роль люцерны и сои в увеличении производства кормового белка в Молдове. Резервы увеличения производства растительного белка: Сб. научных трудов. Москва : Колос, 1990. Вып. 45. С. 113–120.
19. Ушкаренко В. А., Петрова К. В., Терещенко С. Г. Сравнительная эффективность различных приёмов обработки почвы в условиях интенсивного использования пашни при орошении. Орошаемое земледелие. Київ : Урожай, 1986. Вып. 31. С. 8–11.
20. Шлапунов В. Н. Промежуточные посевы кормовых культур в Белорусской ССР. Москва : Колос, 1974. 8 с.
21. Барильник В. Т., Жуйков Г. Є. Особливості фотосинтетичної діяльності, продуктивність та хімічний склад кормової капусти в повторних посівах. Зрошуване землеробство. Київ : Урожай, 1980. Вип. 25. С. 40–42.
22. Дяченко М. Ф. Вплив способів посіву пожнивних культур на продуктивність кормосумішей в умовах Криму. Актуальні проблеми

- ефективного використання зрошуваних земель : Збірник наукових праць ІЗЗ УААН. Київ : Урожай, 1999. Вип. 2. С. 206–208.
23. Марков М. П. Післяукісні та післяжнивні посіви кукурудзи. Київ : Урожай, 1973. 46 с.
24. Перекальский Ф. М. Повторные и совместные посевы. Москва : Знание, 1972. 48 с.
25. Ткалич И. Д., Телятников Н. Я. Подбор культур для поукосных и пожнивных посевов. Кормопроизводство. 1983. № 5. С. 32–33.
26. Бегей С. В. Проміжні і сумісні посіви. Київ : Урожай, 1974. 63 с.
27. Квітко Г. П., Сікора Ф. В. Підвищення якості врожаю кормових культур. Київ : Урожай, 1979. 104 с.
28. Гиренко А. П. Суданська трава. Київ : Державне видавництво с.-г. літератури Української РСР, 1956. 19 с.
29. Дубенко С. Е. Смешанные посевы кормовых культур. Донецк : Донбасс, 1979. 72 с.
30. Ливенский А. И., Балахтар М. Я. Применение минеральных удобрений под смешанные посевы кукурузы с суданской травой на зеленый корм. Использование удобрений при интенсивных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур : сб. научн. трудов ВНИИ кукурузы. Днепропетровск : ВНИИ кукурузы, 1990. С. 93–99.
31. Лівенський А. І., Дудка М. І. Ефективність застосування мінеральних добрив при вирощуванні багатокomпонентних сумішок ранніх ярих культур та при поєднанні з післяукісним посівом кукурудзи з суданською травою. Зернофуражні, зернобобові і кормові культури : матеріали респ. 416 координац.-метод. наради з проблем кормових ресурсів і кормовиробництва. Вінниця, 1997. С. 96–97.
32. Олексенко Ю. Ф. Однорічні кормові культури в інтенсивному кормовиробництві. Київ : Урожай, 1988. 216 с.
33. Резник А. И, Квитко Г. П. Однолетние кормовые культуры. Киев : Урожай, 1974. 88 с.

34. Сараєв В. С. Динаміка нагромадження вегетативної маси і продуктивність соргових культур та їх сумішок з бобовими на зелений корм в умовах Буковини. Корми і кормовиробництво: міжвід. темат. наук. зб. Вінниця, 1987. Вип. 5. С. 10–15.
35. Тютюнников А. И. Однолетние кормовые травы. Москва : Россельхозиздат, 1973. 200 с.
36. Городній М. М. Агрохімічний аналіз / М. М. Городній, М. В. Козлов, М. І. Бідзіля. – К. : Вища шк., 1972. – 268 с.
37. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур (зернові, круп'яні та зернобобові культури) / за ред. В. В. Волкодава. – К., 2001. – 69 с.
38. Дмитроченко А. П. Руководство к практическим занятиям по кормлению сельскохозяйственных животных / А. П. Дмитроченко. – М. : Сельхозиздат, 1963. – 250 с.
39. Довідник поживності кормів / [М. М. Карпусь, С. І. Карпович, А. В. Малієнко та ін.] ; за ред. М. М. Карпуся. – [2-е вид., перероб. і доп.]. – К. : Урожай, 1988. – 400 с.
40. Кулик М. Ф. Енерговіддача кормів різних технологій виробництва / М. Ф. Кулик, М. М. Пономаренко, М. Ф. Дудко. – К. : Урожай, 1991. – 208 с.
41. Методика проведення дослідів з кормовиробництва і годівлі тварин / за ред. А. О. Бабича. – К. : Аграр. наука, 1998. – С. 78.
42. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 351 с.
43. Економічний довідник аграрника / за ред. Ю. Я. Лузана, П. Т. Саблука. – К. : Преса України, 2003. – 800 с.
44. Медведовський О. К. Енергетичний аналіз інтенсивних технологій в сільськогосподарському виробництві / О. К. Медведовський, П. І. Іваненко. – К. : Урожай, 1988. – 205 с.