

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ АГРАРНИХ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ НАУКОВИЙ ЦЕНТР
«ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

ШТАКАЛІ Віктор Миколайович

УДК 631.521: 633.2: 631.8

**ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЛАКОВИХ ЛУЧНИХ ТРАВСТОЇВ РІЗНОГО
ВИДОВОГО І СОРТОВОГО СКЛАДУ НА ОСУШУВАНИХ ОРГАНОГЕННИХ
ГРУНТАХ ЛІВОБЕРЕЖНОГО ЛІСОСТЕПУ**

06.01.12 – кормовиробництво і луківництво

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата сільськогосподарських наук

Чабани – 2018

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Національному науковому центрі «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України»

Науковий керівник: доктор сільськогосподарських наук, професор
КУРГАК Володимир Григорович,
ННЦ «Інститут землеробства НААН»,
головний науковий співробітник відділу
кормовиробництва

Офіційні опоненти: доктор сільськогосподарських наук, професор
МОЙСІЄНКО Віра Василівна,
Житомирський національний агроекологічний
університет МОН України,
завідувач кафедри рослинництва

кандидат сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник
БУГРИН Любомир Мирославович,
Інститут сільського господарства
Карпатського регіону НААН,
завідувач відділу кормовиробництва

Захист відбудеться “ 1 ” березня _ 2018 р. о “ 10 ” годині на засіданні Спеціалізованої вченої ради Д 27.361.01 при ННЦ «Інститут землеробства НААН» за адресою: вул. Машинобудівників, 2-б, смт Чабани, Києво-Святошинський район, Київська область, 08162.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ННЦ «Інститут землеробства НААН» за адресою: вул. Машинобудівників, 2-б, смт. Чабани, Києво-Святошинський район, Київська область.

Автореферат розісланий “27 ” _січня_ 2018 року

Вчений секретар
Спеціалізованої вченої ради,
кандидат сільськогосподарських наук

Н. М. Асанішвілі

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Для стабільного нарощування виробництва в Україні високоякісної конкурентноздатної м'ясо-молочної продукції, що диктується потребами внутрішнього і зовнішнього ринків, у найближчій перспективі необхідна стабілізація кормової бази для тваринництва. Важливим джерелом надходження кормів є кормові угіддя на осушуваних торфових ґрунтах, які у зоні Лівобережного Лісостепу займають понад 200 тис. га. Наразі ці ґрунти використовують в сільськогосподарському виробництві для вирощування польових, кормових та енергетичних культур. Однак, згідно результатів досліджень, які проведені відомими вченими (М. О. Тюленевим, М. В. Куксіним, А. В. Боговіним, П. С. Макаренком, І. Т. Слюсарем, В. І. Мойсеєнком, В. Г. Кургаком, В. В. Мойсієнко та іншими) найефективніше їх використовувати для вирощування багаторічних трав на кормові цілі. Тому подальша інтенсифікація кормовиробництва на осушуваних торфових ґрунтах передбачає впровадження у виробництво сіяних різностиглих лучних агроценозів на основі різноманіття видів і нових високоврожайних сортів і сортосумішей багаторічних злакових трав з метою організації зелених (укісних) конвеєрів для безперервного забезпечення худоби високопоживними трав'яними кормами. До останнього часу багато питань зазначеної проблеми вивчені недостатньо, що й стало предметом наших досліджень.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами, грантами. Дослідження за темою дисертаційної роботи виконані впродовж 2014-2017 рр. і є складовою частиною науково-тематичних планів ННЦ «Інститут землеробства НААН» згідно з ПНД «Кормові ресурси» на 2011-2015 рр. за завданням 14.03.01.02.Ф «Розробити наукові основи та технологію створення й використання високопродуктивних сіяних сінокісно-пасовищних травостоїв для молочного скотарства в Лісостепу та Поліссі» (№ держреєстрації 0111U008440) та ПНД «Корми і кормовий білок» на 2016-2018 рр. за завданням 22.03.01.04.П «Формування видової структури лучних травостоїв Полісся і Лісостепу України для створення високопродуктивних сіножатей і пасовищ» (№ держреєстрації 0116U003926).

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було встановлення еколого-біологічних закономірностей формування різностиглих високопродуктивних укісних сіяних злакових травостоїв залежно від їх видового і сортового складу та удобрення у системі зелених (сировинних) конвеєрів на органічних ґрунтах Лівобережного Лісостепу.

Відповідно до поставленої мети передбачалося вирішення таких завдань:

- виявити вплив видового і сортового складу сіяних злакових лучних травостоїв та удобрення на їх ботанічний склад, щільність та біометричні параметри;
- визначити продуктивність та розподіл урожаю за укосами різностиглих сіяних лучних травостоїв з різним видовим і сортовим складом залежно від удобрення;
- встановити динаміку наростання урожаю, площу листової поверхні, фотосинтетичний потенціал, чисту продуктивність фотосинтезу при формуванні

1-го укосу та отав залежно від видового і сортового складу компонентів сіяних злакових травостоїв;

- визначити хімічний склад за вмістом органічних і мінеральних речовин й поживність корму сіяних злакових травостоїв з різним видовим і сортовим їх складом залежно від удобрення, а також його зміни за фазами вегетації трав;

- встановити рівень нагромадження кореневої маси, показники родючості ґрунту, винесення з урожаєм й баланс основних поживних елементів та параметри водного і поживного режиму ґрунту під злаковими травостоями;

- встановити строки і частоту надходження зеленого корму різностиглими сіяними травостоями та розробити укісно-пасовищний конвеєр безперервного надходження високопоживної трав'яної маси різного цільового призначення;

- дати економічну й енергетичну оцінку формування різних за стиглістю сіяних злакових травостоїв на осушуваних органогенних ґрунтах Лівобережного Лісостепу.

Об'єкт дослідження – процес інтенсифікації вирощування різностиглих травостоїв та організація на їх основі укісних конвеєрів на осушуваних торфовищах Лівобережного Лісостепу; еколого-біологічний та фітоценотичний аналіз реалізації потенціалу видів і сортів злакових трав від дії досліджуваних чинників в одновидових посівах і сумішах.

Предмет дослідження – десять видів і вісімнадцять сортів злакових трав для оптимізації створення різностиглих травостоїв на різних фонах удобрення на осушуваних торфовищах, продуктивність та економічна і енергетична ефективність організації укісних конвеєрів.

Методи дослідження. Польовий і лабораторний – для визначення взаємодії об'єкта досліджень з погодними і ґрунтовими чинниками; візуальний, вимірювально-ваговий та розрахунковий – для встановлення фенологічних змін в процесі росту та розвитку трав, видового складу рослинних угруповань, структури врожаю, фотосинтетичного потенціалу та чистої продуктивності фотосинтезу, продуктивності травостоїв; хімічний – для визначення якості корму та його зміни за фазами вегетації і агрохімічних властивостей ґрунту; математико-статистичний – для визначення достовірності отриманих результатів, економічної та біоенергетичної ефективності розроблених технологічних заходів поліпшення лучних угідь.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше в умовах Лівобережного Лісостепу встановлено еколого-біологічну й фітоценотичну активність нових сортів багаторічних злакових трав, їх реакцію на застосування добрив та особливості формування урожаю в 1-му укосі та отавах, що дало змогу відібрати найпродуктивніші для осушуваних торфових ґрунтів, з'ясувати строки настання укісної їх стиглості та поліпшити якість кормів, що має важливе значення для організації укісних конвеєрів для безперервного надходження зеленої маси протягом вегетаційного періоду за стійлового утримання худоби та заготівлі сіна чи сінажу на зимовий період. Доведено можливість організації укісних конвеєрів на основі різних за стиглістю високопродуктивних сортів грястиці збірної Київська рання 1, Муравка, Українка та короткострокового (одно-, дворічного) використання

суміші сортів пажитниці багаторічної Святошинська, Андріана 80, Оріон та травосуміші костриці лучної Катріна з кострицею червоною Оленка.

Удосконалено зелений (сировинний) конвеєр, який забезпечує подовження оптимального терміну використання травостоїв у кожному укосі включенням до складу травосумішей надранньостиглого китника лучного сорту Сарненський ранній і надпізньостиглої мітлиці велетенської Сарненська пізня.

Набуло подальшого розвитку положення щодо оптимізації удобрення, строків скошування сіяних злакових лучних травостоїв та природоохоронної ролі сінокісних угідь на осушуваних торфових ґрунтах.

Практичне значення одержаних результатів. Для умов осушуваних торфових ґрунтів Лівобережного Лісостепу на основі включення в травосуміші і сортосуміші нових сортів лучних трав розроблено технологію формування високопродуктивних сіяних злакових травостоїв, що забезпечує одержання з 1 га 9-14 т/га сухої маси або 6-10 т/га кормових одиниць у системі зеленого (сировинного) конвеєра з безперервним надходженням укісної рослинної маси впродовж вегетаційного періоду з 20 травня по 10 жовтня.

Запропоновану розробку продовж 2016-2017 рр. впроваджено на осушуваних торфових ґрунтах заплави р. Супій в ПП «Соснова» Переяслав-Хмельницького району Київської області на площі 140 га. Продуктивність різностиглих сіяних злакових травостоїв з конвеєрним надходженням зеленої маси становила 3,7-4,5 т/га кормових одиниць, а чистий прибуток порівняно з існуючою в господарстві технологією підвищився на 3500-4100 грн/га.

Особистий внесок здобувача полягає в участі у розробленні програми досліджень, проведенні польових і лабораторних досліджень, самостійному опрацюванні вітчизняної та зарубіжної літератури за темою дисертаційної роботи, узагальненні отриманих експериментальних даних та підготуванні до друку результатів досліджень. Матеріали, що викладені у дисертаційній роботі, отримано здобувачем особисто в процесі проведених наукових досліджень, на підставі чого сформульовано основні положення дисертаційної роботи, висновки та рекомендації виробництву.

Апробація результатів дисертації. Матеріали дисертаційної роботи оприлюднено і обговорено на Міжнародній науковій конференції «Землеробство XXI століття» в ННЦ «Інститут землеробства НААН» 10-12 червня 2015 року; науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів в ННЦ «Інститут землеробства НААН» «Інноваційні розробки молодих вчених для конкурентоспроможного аграрного виробництва» 10-12 листопада 2015 року; XI Всеукраїнській конференції молодих учених та спеціалістів у Національній науковій сільськогосподарській бібліотеці НААН 16 травня 2016 року «Історія освіти, науки і техніки в Україні»; на науково-практичній конференції молодих учених і спеціалістів в ННЦ «Інститут землеробства НААН» «Наукові основи ефективного розвитку галузі землеробства та використання земельно-ресурсного потенціалу України» 2 листопада 2016 р.; науково-практичній конференції молодих вчених і спеціалістів в ННЦ «Інститут землеробства НААН» «Наукові основи ефективного розвитку галузі землеробства та використання земельно-ресурсного потенціалу

України» 21-23 листопада 2017 р.; засіданнях відділу кормовиробництва та методичної комісії ННЦ «Інститут землеробства НААН» протягом 2015-2017 рр.

Публікації. За темою дисертації опубліковано 9 наукових праць, з них 6 статей у фахових виданнях, в тому числі 1 – у виданні, що занесене до міжнародної наукометричної бази цитування та 3 – тези доповідей у матеріалах конференцій.

Структура та обсяг роботи. Дисертаційну роботу у вигляді рукопису викладено на 211 сторінках комп'ютерного набору, що включає вступ, сім розділів, висновки та пропозиції виробництву, список використаних джерел літератури з 243 найменувань, в тому числі 28 латиницею, містить 34 таблиці, 7 рисунків та 33 додатки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

ОСУШУВАНІ ТОРФОВИЩА, ЇХ ХАРАКТЕРИСТИКА ТА БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ БАГАТОРІЧНИХ ЗЛАКОВИХ ТРАВ Й ОРГАНІЗАЦІЇ НА ЇХ ОСНОВІ ЗЕЛЕНИХ (СИРОВИННИХ) КОНВЕСРІВ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОБРІВ (огляд літератури)

У розділі наведена коротка характеристика осушуваних торфових ґрунтів, їх водного режиму та зміни в процесі сільськогосподарського використання, біологічна характеристика основних видів трав, вплив добрив на продуктивність травостоїв. На базі аналізу вітчизняних та зарубіжних авторів висвітлені питання організації укисних конвеєрів на основі добору різних за стиглістю видів і сортів злакових трав в різних погодно-кліматичних зонах та різних типах ґрунтів. Вказано на актуальність та обґрунтовано необхідність проведення досліджень в обраному напрямку.

УМОВИ І МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження проведено впродовж 2014-2017 рр. на осушуваних торфових ґрунтах в заплаві р. Супій Панфільської дослідної станції ННЦ «Інститут землеробства НААН» (с. Панфили, Яготинського району Київської області) у Лівобережному Лісостепу. Дослідну ділянку осушено в 1937 р. відкритою мережею канав з відстанню між ними 150×500 м в доповненні з кротовим дренажем. Глибина торфового шару – понад 2 м. Верхній (0-30 см) його шар має такі агрофізичні і агрохімічні показники: ступінь розкладання торфу понад 80 %; зольність – 45-50 %; щільність – 0,35-0,4 г/см³; рН_{водний} – 7,5-7,7; вміст валових форм азоту – 1,6-2,0 %, рухомого фосфору – 0,3-0,4 %, рухомого калію – 0,1-0,15 %, високомолекулярних органічних кислот – 15-16 %.

Погодні умови в роки проведення досліджень характеризувалися підвищеною температурою повітря та нерівномірним розподілом опадів. Так, у травні 2014 і 2016 рр. сума опадів за вегетаційний період перевищувала норму (127-134 мм) на 87-94 мм, тим часом як у липні-вересні була значно нижчою за середньобогаторічні значення. Особливо несприятливим за погодним умовами був вегетаційний період 2017 р., коли опадів випало на 186 мм менше норми та спостерігалися весняні приморозки.

Схема двохфакторного дослідження, яка наведена в таблиці 3, включала 20 варіантів сіяних злакових травостоїв (4 – ранньо-, 11 – середньо- й 5 – пізньостиглих) з різним видовим і сортовим складом і 2 фони удобрення ($P_{45}K_{120}$, $N_{90}P_{45}K_{120}$). Розмір посівної ділянки – 40 м², облікової – 28 м². Повторність дослідження чотириразова.

Залуження проводили у другій половині серпня 2013 р. безпокритим способом. Попередник – чорний пар. Азотні, фосфорні і калійні добрива, згідно схеми, вносили щорічно в один строк навесні у формі аміачної селітри, простого суперфосфату та хлористого калію. Використання травостоїв трикутне з проведенням 1-го укусу у фазу колосіння-початок цвітіння домінуючих злаків, отав – через 40-50 днів. Скошування проводили диференційовано, в міру настання укісної фази вегетації у домінуючого компонента травостою.

Протягом вегетаційного періоду спостерігали за рівнем ґрунтових вод через кожні 5 днів. Вологість в 0-50-см шарі ґрунту визначали термостатно-ваговим методом тричі за вегетацію згідно з ДСТУ ISO 11465-2001, щільність і повну вологоємність – за Качинським.

Поживний режим ґрунту визначали у верхньому 0-30-см шарі на різних за стиглістю травостоях і обох фонах удобрення тричі за вегетацію. Вміст органічної речовини – за Тюрніним згідно з ДСТУ 4289: 2004, нітратів – за ДСТУ 4725-2007, амонійного азоту – за ДСТУ ISO/TS 14256-1:2003, рухомого фосфору і калію – за Мачигініним згідно з ДСТУ 4114-2002.

Фенологічні спостереження та облік урожаю здійснювали методом суцільного скошування травостою й зважування рослинної маси з усієї облікової ділянки. Визначення ботанічного складу, видової структури, густоти і висоти травостоїв, частки листків і стебел – згідно методик ВІК та Інституту кормів НААН на двох несуміжних повтореннях. Масу коренів в 0-25 см шарі ґрунту визначали за методикою Скоропанова, чисту продуктивність фотосинтезу та фотосинтетичний потенціал – за А. А. Ничипоровичем, площу листкової поверхні за А. Н. Олексієнком.

Вміст сухої речовини в зеленій масі визначали термостатно-ваговим методом з висушуванням зразків при 105 °С, перераховування виходу з гектара сухої речовини проводили згідно методичних вказівок ВІДІМЗ. Повний зоотехнічний аналіз і перетравність корму *in vitro* та вміст у ньому мінеральних елементів визначали за ДСТУ 4117:2007 методом інфрачервоної спектрометрії з комп'ютерним забезпеченням. Кількість безазотистих екстрактивних речовин визначали шляхом віднімання від 100 % вмісту сирого протеїну, сирого жиру, сирого клітковини, сирого золи в сухій масі корму.

Вміст кормових одиниць і обмінної енергії розраховували за фактичними даними хімічного складу сухої маси та коефіцієнтів перетравності та обмінності корму за В. В. Поповим.

Математичну обробку одержаних результатів польових дослідів проводили методом дисперсійного аналізу та варіаційної статистики за Б. О. Доспеховим на персональному комп'ютері з використанням сучасних пакетів прикладних програм Microsoft Excel та Mathcad.

Економічну оцінку елементів технології вирощування травосумішей розраховували згідно методики Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН та енергетичну – за методикою О. К. Медведовського, П. І. Іваненка.

ВОДНИЙ І ПОЖИВНИЙ РЕЖИМ ҐРУНТУ ПІД ТРАВСТОЄМ НА СІНОКІСНИХ УГІДДЯХ

Водний режим ґрунту характеризувався рівнем ґрунтових вод та вологістю ґрунту. У 2014-2017 рр. в середньому за вегетацію рівень ґрунтових вод коливався в межах 90-111 см від поверхні. У другій половині вегетації 2017 р. рівень ґрунтових вод знижувався до 153-158 см. Вологість активного 0-50-см шару ґрунту коливалася в межах 57-82 % від ПВ (повної вологості), що близько до оптимальних величин. Однак у другій половині вегетаційного періоду за роки досліджень спостерігали її зниження до 35-47 % від ПВ, що нижче критичних величин.

Поживний режим орного 0-30 см шару ґрунту характеризувався підвищеним вмістом нітратного азоту. З роками його вміст зменшувався від 70-140 мг/кг в 1-й рік використання до 6-70 мг/кг – на 3-4-му роках використання травостою. Вміст амонійного азоту був вищим на початку і кінці вегетації і становив 40-55 мг/кг ґрунту через послаблення нітрифікації органічної речовини. Вміст рухомого калію в умовах щорічного внесення K_{120} знаходився на рівні середньої і низької забезпеченості (50-200 мг/кг ґрунту). Щорічне внесення під лучні трави P_{45} вже з 3-го року користування підвищувало вміст рухомого фосфору в орному шарі ґрунту навіть до дуже високого його забезпечення.

Винос азоту багаторічними злаковими травостоями з урожаєм на фоні внесення $P_{45}K_{120}$ становив 173-265 кг/га, P_2O_5 – 29-43 кг/га і K_2O – 159-279 кг/га. На фоні внесення $N_{90}P_{45}K_{120}$ винесення з урожаєм зазначених поживних елементів збільшилось відповідно на 43-65 кг/га, 0-7 і 7-24 кг/га. Найбільше цих елементів винесено найпродуктивнішим травостоєм, а саме очеретянкою звичайною Сарненська 40, а найменше – сортосумішшю з вмістом пажитниці багаторічної.

Баланс азоту і K_2O у системі «рослина-добриво» на обох агрофонах був від'ємним із показниками на фоні $P_{45}K_{120}$ відповідно – 58-135 кг/га і 39-159 кг/га. За додавання N_{90} до $P_{45}K_{120}$ дефіцит азоту зменшився на 43-65 кг/га, а калію – збільшився на 7-24 кг/га. Баланс P_2O_5 на фоні внесення $P_{45}K_{120}$ був позитивним з показниками в межах від 2 до 16 кг/га. За додавання N_{90} до $P_{45}K_{120}$ показники винесення з урожаєм травостоями і надходження з добривами P_2O_5 були однаковими або дуже мало відрізнялись.

БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ РОСТУ І РОЗВИТКУ БАГАТОРІЧНИХ ЗЛАКОВИХ ТРАВ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОБРИВ

Дослідженнями встановлено, що створення різних за стиглістю травостоїв дозволяє подовжити оптимальні строки скошування в першому укосі на 17-20 днів. Якщо ж висівати надранньостиглий китник лучний і надпізньостиглу мітлицю велетенську, то ці строки можна подовжити до 25-28 днів. У другому і третьому укосах трав оптимальний період збирання кормів збільшується до 35-40 днів. Установлено також можливість створення укісних конвеєрів на основі різних за стиглістю сортів грястиці збірної (Київська рання 1, Муравка, Українка).

Щільність травостоїв основних видів і сортів, траво- і сортосмішей внаслідок конкурентної боротьби зменшувалася від 1440-2070 в 1-й рік користування

травостоєм до 1200-1600 пагонів/м² – на 3-4-й роки. Висота травостоїв в середньому за роки досліджень складала 85-145 см. У злакових травостоях найвищою була очеретянка звичайна, а найнижчою – костриця червона. Площа листкової поверхні, фотосинтетичний потенціал і чиста продуктивність фотосинтезу залежали від виду трав і фази їх вегетації. Площа листкової поверхні різних видів і сортів злакових трав у фазі виходу в трубку-виколювання була в межах 27-56 тис. м²/га, тим часом як у фазі цвітіння-дозрівання – 62-84 тис. м²/га. Фотосинтетичний потенціал за період вегетації ранньостиглих травостоїв коливався в межах 2,7-3,0 млн. м²/га діб, середньо- і пізньостиглих – 3,3-4,4 млн. м²/га діб. Чиста продуктивність фотосинтезу травостоїв максимальною була у фазі виколювання-початок цвітіння і становила 8,8-16,6 г/м² на добу (табл. 1).

Таблиця 1

Динаміка наростання сухої маси, площі листкової поверхні та чистої продуктивності фотосинтезу багаторічних злакових трав на фоні внесення P₄₅K₁₂₀, середнє за 2015-2017 рр.

Види трав	Суха маса, кг/м ²				Площа листкової поверхні, тис. м ² /га				Чиста продуктивність фотосинтезу, г/м ² добу			
	I	II	III	VI	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Китник лучний	0,30	0,46	0,51	0,55	44,4	53,8	48,4	45,6	7,6	12,8	5,9	2,2
Грястиця збірна*	0,21	0,34	0,48	0,57	46,5	53,1	55,0	50,9	5,2	11,2	12,4	3,5
Стоколос безостий	0,21	0,34	0,53	0,67	54,1	56,4	57,8	57,5	5,3	11,7	16,6	4,8
Грястиця збірна**	0,24	0,34	0,50	0,64	49,5	57,2	58,5	54,6	5,9	8,8	16,4	4,9
Костриця східна	0,23	0,40	0,54	0,65	44,4	53,6	58,1	48,7	5,7	13,7	12,7	5,2
Очеретянка звичайна	0,27	0,42	0,58	0,80	66,3	77,7	75,8	62,0	6,8	14,1	17,0	8,5
Тимофіївка лучна	0,17	0,31	0,46	0,65	44,7	54,7	57,4	56,3	4,4	12,5	12,0	7,0
Мітлиця велетенська	0,11	0,26	0,41	0,57	31,3	47,2	52,1	54,8	3,1	10,0	14,9	7,3
V, %	27,0	17,9	10,4	12,5	20,8	15,8	13,9	9,69	25,15	15,3	27,2	38,3
X±S x	0,2 ±0,1	0,4 ±0,1	0,5 ±0,1	0,6 ±0,1	47,7 ±8,1	56,7 ±7,4	57,9 ±6,6	53,8 ±4,3	5,5 ±1,1	11,9 ±1,5	13,5 ±3,9	5,4 ±1,7

Примітки. 1). фази розвитку відповідних видів: I – вихід в трубку, виколювання (10.05-13.05); II – вихід в трубку, виколювання, цвітіння (20.05-22.05); III – виколювання, цвітіння (1.06-3.06); IV – цвітіння, дозрівання-повної стиглості (20.06-22.06).

2). * Грястиця збірна – Київська рання 1; ** Грястиця збірна – Муравка.

Найменшими ці показники були у китника лучного і мітлиці велетенської, а найбільшими – у очеретянки звичайної та її травосумішей. У фазі дозрівання-повної стиглості чиста продуктивність фотосинтезу лучних трав знижувалась до 2,2-8,5 г/м² на добу. Її зниження відбувалося у напрямку від першого до третього укосів.

Стійкість окремих видів трав у травостоях визначалась формуванням ними загальної біологічної та окремо надземної і кореневої маси (табл. 2). Найбільшу стійкість у травостоях проявляли ті види і сорти трав, що нагромаджували найбільше сумарно кореневої і надземної маси, а нижчу – ті, що формували велику кількість лише надземної маси. До перших відносилися грястиця збірна, китник лучний, стоколос безостий, очеретянка звичайна, мітлиця велетенська, а до других – пажитниця багаторічна, костриця лучна і тимофіївка лучна.

Таблиця 2

Нагромадження надземної і кореневої біомаси багаторічними злаковими травами на фоні внесення P₄₅K₁₂₀, т/га сухої маси

Види трав та їх суміші	Коренева маса			Середнє за 2014-2016 рр.			
	2014 р.	2015 р.	2016 р.	Надземна і коренева маса	надземна маса	коренева маса	Відношення надземної до кореневої маси
Китник лучний	2,3	8,0	14,8	16,5	8,1	8,4	1:1,1
Грястиця збірна	4,8	8,0	11,6	17,9	9,8	8,1	1: 0,8
Стоколос безостий	6,5	11,0	12,4	20,1	10,5	10,0	1:1
Костриця східна	3,2	7,0	10,8	17,5	11,2	7,0	1:0,7
Очеретянка звичайна	7,2	12,0	20,4	25,3	12,1	13,2	1:1,1
Костриця лучна і червона	5,8	6,0	8,8	16,4	9,5	6,9	1:0,7
Пажитниця багаторічна	4,0	5,0	6,5	13,0	7,8	5,2	1:0,7
Тимофіївка лучна	2,9	6,0	9,1	15,6	9,6	6,0	1:0,6
Мітлиця велетенська	3,8	8,0	8,9	16,2	9,3	6,9	1:0,8
V,%	18,4	23,1	41,3	16,5	13,7	11,7	–
X±S x	0,04 ±0,01	0,08 ±0,02	0,11 ±0,03	1,6 ±0,2	0,9 ±0,1	0,8 ±0,8	–

БОТАНІЧНИЙ СКЛАД ТА ПРОДУКТИВНІСТЬ ЗЛАКОВИХ ТРАВСТОЇВ ЗАЛЕЖНО ВІД ДОБРИВ ТА СКЛАДУ ТРАВСУМІШЕЙ

Домінантами у ранньостиглих травостоях в одновидових посівах у перші чотири роки їхнього використання були грястиця збірна і китник лучний, в середньостиглих – очеретянка звичайна, костриця східна Людмила, стоколос безостий Арсен та їх травосуміш із часткою висіяної культури 71-95 % (рис. 1 і 2).

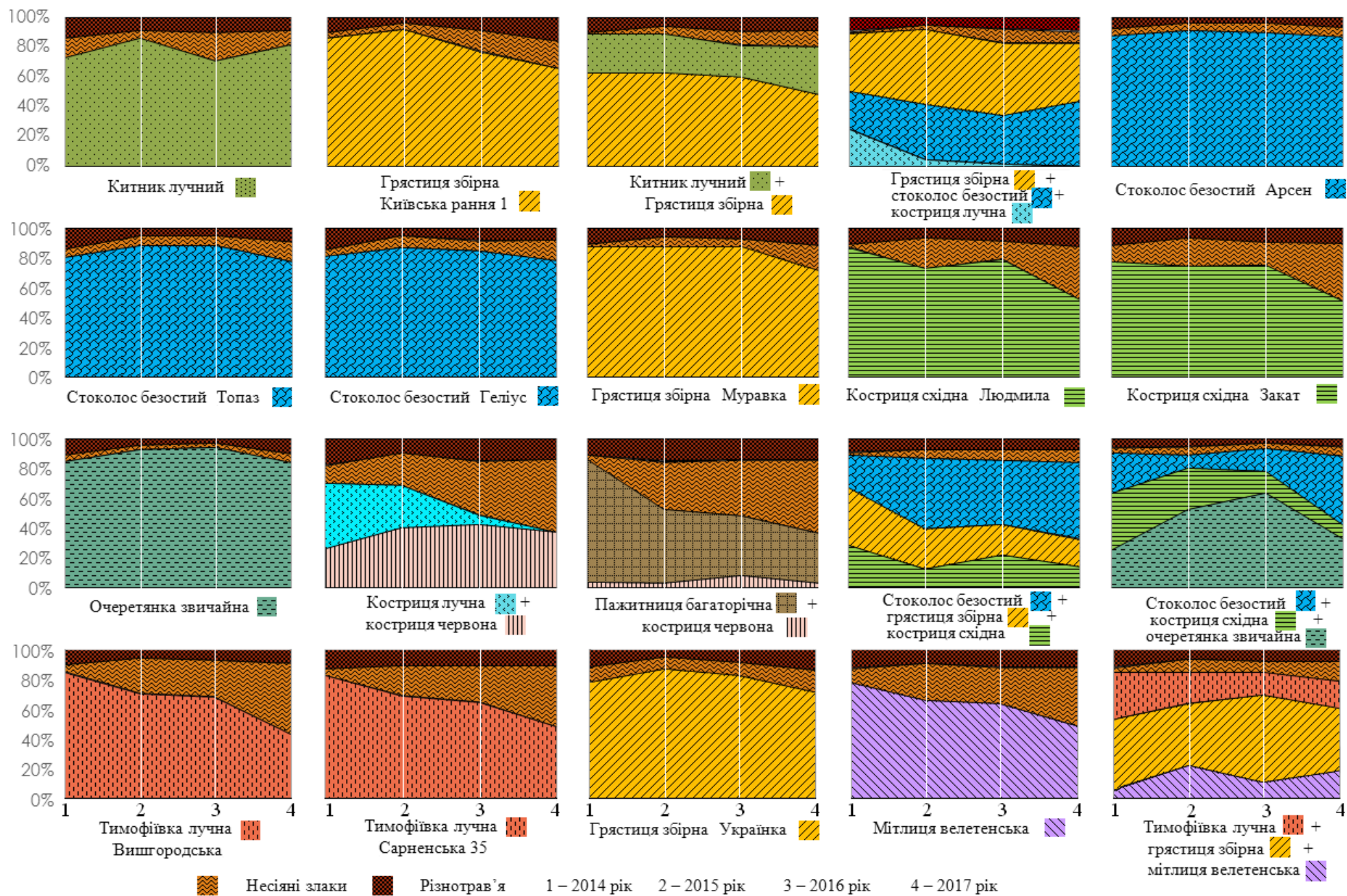


Рис. 1. Ботанічний склад різностиглих сіяних травостоїв в одновидових посівах і сумішах на фоні $P_{45}K_{120}$, %

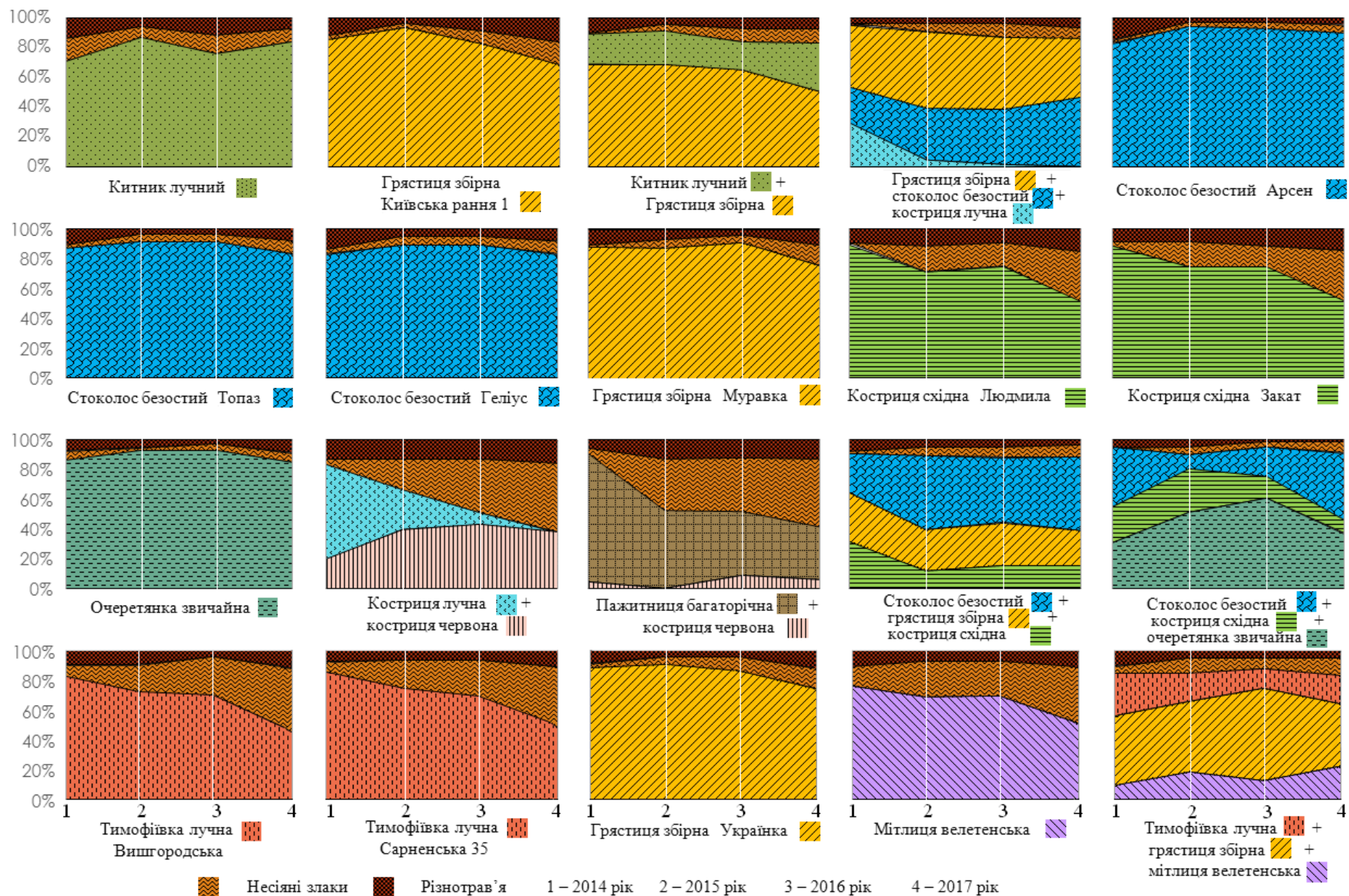


Рис. 2. Ботанічний склад різностиглих сіяних травостоїв в одновидових посівах і сумішах на фоні $N_{90}P_{45}K_{120}$, %

У пізньостиглих травостоях переважали грястиця збірна Українка, тимофіївка лучна Вишгородська, мітлиця велетенська Сарненська пізня, частка яких в чистих посівах була в межах 65-87 %. У суміші в пізньостиглих травостоях перевагу мала грястиця збірна Українка. На 4-й рік користування травостоєм частка висіяних культур зменшилася на 5-10 %. Додаткове внесення азотних добрив у дозі N_{90} підвищило вміст в травостоях висіяних видів трав на 2-5 %.

Пажитниця багаторічна в сортосуміші із сортів Оріон, Святошинський, Андріана 80 та костриця лучна в суміші з кострицею червоною домінували лише в 1-й рік використання травостою з часткою 70-90 %. На 3-4-й роки вони суттєво зріджувались і їх частка знижувалася до 37-51 % і менше.

Дослідження показали, що на осушуваних торфових ґрунтах Лісостепу продуктивність різностиглих злакових травостоїв в усі роки досліджень була високою (табл. 3).

Урожайність зеленої маси на фоні $P_{45}K_{120}$ коливалась в межах 40,3-70,9 т/га. Продуктивність за виходом з 1 га сухої маси за внесення $P_{45}K_{120}$ в середньому за 2014-2017 рр. коливалась в межах 7,5-11,5 т, кормових одиниць – 5,7-8,3 т, обмінної енергії – 72,6-108,4 ГДж, перетравного протеїну – 0,80-1,45 т.

Середньостиглі травостої на 1-1,5 т/га сухої маси або на 0,6-1,5 т/га кормових одиниць переважали ранньо- і пізньостиглі. За додаткового внесення N_{90} продуктивність збільшувалась на 11-18 %.

Серед ранньостиглих травостоїв найпродуктивнішими були суміші грястиці збірної Київська рання 1 з китником лучним Сарненський ранній або з стоколосом безостим і кострицею лучною, які забезпечили одержання на фоні $P_{45}K_{120}$ 9,5-9,7 т/га сухої маси або 92-96 ГДж/га обмінної енергії, а на фоні $N_{45}P_{45}K_{120}$ – відповідно 11,0-11,4 т/га або 110-117 ГДж/га.

Поміж середньостиглих травостоїв максимальну продуктивність забезпечили очеретянка звичайна сорту Сарненська 40 та її суміш з кострицею східною і стоколосом безостим. Вони переважали інші види і суміші трав у середньому за роки досліджень на 1,5-2,0 т/га сухої маси. Високою продуктивністю характеризувалися також костриця східна сорту Людмила та стоколос безостий Арсен, які забезпечили вихід з 1 га сухої маси на фоні $P_{45}K_{120}$ 10,6-11,5 т і на фоні $N_{45}P_{45}K_{120}$ – 12,0-13,2 т, а обмінної енергії відповідно – 106,2-108,6 і 118,1-129,5 ГДж.

Кращими серед пізньостиглих виявилися травостої, сформовані на основі пізньостиглої грястиці збірної Українка та її суміші з тимофіївкою лучною Вишгородська та мітлицею велетенською Сарненська пізня. Продуктивність зазначених сумішей складала на фоні $P_{45}K_{120}$ 10,1-10,2 т/га сухої маси, 8,2 т/га кормових одиниць або 96-97,6 ГДж/га обмінної енергії і на фоні $N_{45}P_{45}K_{120}$ відповідно – 11,1-11,8 т/га, 9,3-10,3 т/га або 111-117,5 ГДж/га.

Ефективність внесення азотних добрив у дозі N_{90} в 1-й рік використання травостоїв була невисокою, приріст урожаю був несуттєвим з окупністю 1 кг мінерального азоту 9 кг сухої маси. У наступні роки ефективність внесення цієї дози на фоні $P_{45}K_{120}$ підвищилась, забезпечивши приріст урожаю сухої маси 1,1-2,2 т/га з окупністю 1 кг азоту 18-24 кг урожаю сухої маси. Краще на азот реагували грястиця збірна, стоколос безостий, тимофіївка лучна з окупністю 1 кг азоту

урожаєм сухої маси 20-24 кг. Продуктивність більшості злакових травостоїв, сформованих на основі багаторічних злакових трав та їх траво- і сортосумішей була стабільною за роками використання. Виключення склали травостої з пажитницею багаторічною та кострицею лучною, продуктивність яких на високому рівні утримувалась лише на 1-му році використання.

Таблиця 3

Продуктивність видів, сортів, траво- і сортосумішей лучних трав залежно від удобрення, середнє за 2014-2017 рр., т/га

Види і сорти трав, їх суміші та норми висівання насіння, кг/га	Суха маса	Обмінна енергія*	Кормові одиниці	Перетравний протеїн
1	2	3	4	5
P ₄₅ K ₁₂₀				
Ранньостиглі травостої				
Китник лучний Сарненський ранній – 22	8,1	78,0	6,1	0,77
Грястиця збірна Київська рання 1– 25	9,0	87,6	6,9	0,97
Китник лучний – 11 + Грястиця збірна – 12,5	9,5	91,6	7,1	1,00
Грястиця збірна Київська рання 1 – 17,5 + стоколос безостий Арсен – 4,2 + костриця лучна Катріна– 3,8	9,7	96,1	7,8	1,06
Середньостиглі травостої				
Стоколос безостий Арсен – 28	10,1	99,6	8,0	1,10
Стоколос безостий Топаз – 28	9,6	94,4	7,5	1,07
Стоколос безостий Геліус – 28	9,6	93,1	7,3	1,02
Грястиця збірна Муравка – 25	9,7	94,8	7,5	1,02
Костриця східна Людмила – 25	10,6	101,8	8,0	1,08
Костриця східна Закат – 25	10,1	96,4	7,5	1,05
Очеретянка звичайна Сарненська 40 – 12	11,5	108,6	8,3	1,14
Костриця лучна Катріна – 17,5 + костриця червона Оленка – 6	8,6	84,1	6,6	0,96
Пажитниця багаторічна Оріон – 7,5 + Святошинський – 7,5 + Адріана 80 – 7,5 + костриця червона Оленка– 2	7,5	72,6	5,7	0,80
Стоколос безостий Арсен – 9,3 + костриця східна Закат – 8,3 + грястиця збірна Муравка – 8,5	10,2	97,5	7,5	1,05
Стоколос безостий Арсен – 9,3 + костриця східна Закат – 8,5 + очеретянка звичайна Сарненська 40 – 4	11,0	106,2	8,3	1,14
Пізнєостиглі травостої				
Тимофіївка лучна Вишгородська – 15	8,9	87,1	6,9	0,95
Тимофіївка лучна Сарненська 35– 15	8,9	84,3	6,5	0,89
Грястиця збірна Українка – 25	10,2	97,6	7,5	1,06
Мітлиця велетенська Сарненська пізня – 11	8,6	83,0	6,5	0,91
Тимофіївка лучна Вишгородська – 5 + грястиця збірна Українка – 8,3 + мітлиця велетенська Сарненська пізня – 3,8	10,1	96,0	7,4	1,05

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5
$N_{90}P_{45}K_{120}$				
Ранньостиглі травостої				
Китник лучний Сарненський ранній – 22	9,8	98,1	7,9	1,03
Грястиця збірна Київська рання 1– 25	10,8	107,6	8,6	1,25
Китник лучний – 11 + Грястиця збірна – 12,5	11,0	110,4	9,0	1,22
Грястиця збірна Київська рання 1 – 17,5 + стоколос безостий Арсен – 4,2 + костриця лучна Катріна– 3,8	11,4	117,3	9,8	1,34
Середньостиглі травостої				
Стоколос безостий Арсен – 28	12,0	117,0	9,2	1,33
Стоколос безостий Топаз – 28	11,3	110,7	8,8	1,25
Стоколос безостий Геліус – 28	11,3	109,6	8,6	1,21
Грястиця збірна Муравка – 25	11,5	113,4	9,1	1,27
Костриця східна Людмила – 25	12,2	120,9	9,8	1,36
Костриця східна Закат – 25	11,9	117,1	9,3	1,30
Очеретянка звичайна Сарненська 40 – 12	13,2	129,5	10,3	1,45
Костриця лучна Катріна – 17,5 + костриця червона Оленка – 6	9,5	93,9	7,5	1,06
Пажитниця багаторічна Оріон – 7,5 + Святошинський – 7,5 +Адріана 80 – 7,5 + костриця червона Оленка– 2	8,7	84,1	6,6	0,90
Стоколос безостий Арсен – 9,3 + костриця східна Закат – 8,3 + грястиця збірна Муравка – 8,5	12,0	118,1	9,4	1,28
Стоколос безостий Арсен – 9,3 + костриця східна Закат – 8,5 + очеретянка звичайна Сарненська 40 – 4	12,9	125,1	9,8	1,36
Пізньостиглі травостої				
Тимофіївка лучна Вишгородська – 15	11,1	111,0	9,0	1,23
Тимофіївка лучна Сарненська 35– 15	10,3	102,6	8,2	1,11
Грястиця збірна Українка – 25	11,8	117,5	9,2	1,34
Мітлиця велетенська Сарненська пізня – 11	9,4	93,6	7,5	1,05
Тимофіївка лучна Вишгородська – 5 + грястиця збірна Українка – 8,3 + міт-лиця велетенська Сарненська пізня – 3,8	11,2	108,7	8,5	1,25
$НІР_{05}$ за факторами, т/га:				
травостій	0,56		–	
удобрення	0,18		–	

Примітка. *Обмінна енергія, ГДж/га

Починаючи з 2-го року через зрідження і випадання зі складу ценозів зазначених видів трав продуктивність сіяних травостоїв, сформованих на їх основі, різко знизилась до 6-7 т/га сухої маси, що на 30-45 % менше порівняно з іншими травостоями. Дещо нижчу продуктивність більшості злакових трав та їх сумішей і, особливо на фоні $P_{45}K_{120}$, одержано в посушливому 2017 р.

Розподіл урожаю за укосами на осушуваних торфових ґрунтах був досить рівномірним з часткою 1-го укосу 40-51 %, 2-го – 28-34 % і 3-го – 20-27 % та нерівномірністю розподілу, виражену коефіцієнтом варіації 24-32 %. Найрівномірнішим розподілом урожаю за укосами характеризувались грястиця збірна, стоколос безостий, очеретянка звичайна.

ХІМІЧНИЙ СКЛАД, ПЕРЕТРАВНІСТЬ ТА ПОЖИВНІСТЬ КОРМУ СІЯНИХ ЗЛАКОВИХ ТРАВСТОЇВ

Злакові травостої на осушуваних торфовищах забезпечують отримання корму високої якості. Вміст сирого протеїну в сухій масі урожаю різних за стиглістю травостоїв становив у середньому за роки досліджень 14,5-16,0 %, білка – 13,3-14,9 %, сирого жиру – 3,0-3,4 %, сирі клітковини – 27-29 %, безазотистих екстрактивних речовин (БЕР) – 44-46 %. Перетравність сухої маси корму *in vitro* коливалась в межах 60-63 %. При цьому забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном була високою і становила 126-147 г (табл. 4). Поживність корму за вмістом кормових одиниць в сухій масі коливалась у межах 0,74-0,82 кормових одиниць, а енергоємність за вмістом обмінної енергії – 9,2-9,5 МДж/кг сухої маси. Від складу травостоїв зазначені показники хімічного складу, перетравності та забезпеченості кормової одиниці перетравним протеїном закономірно не залежали. Тенденційно більше сирого протеїну нагромаджувалось у травостоях із стоколосом безостим. За додавання N₉₀ до P₄₅K₁₂₀ в сухій масі корму в більшості травостоїв на 0,5-1,0 % збільшувався вміст сирого протеїну й білка та зменшувався вміст БЕР, а також на 5-7 г збільшувалась забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном. За зазначеними в таблиці 4 показниками трав'яний корм відповідав зоотехнічним нормам для годівлі великої рогатої худоби, а за вмістом сирого протеїну і сирі клітковини, а також поживністю за вмістом кормових одиниць й енергоємністю за вмістом обмінної енергії – вимогам ДСТУ 4674:2006 до якості сіна і ДСТУ 4684:2006 до якості сінажу першого класу.

У порівнянні з 1-м укосом переважно кращою якістю корму характеризувалась отава, особливо у 3-му укосі. Зокрема, в сухій рослинній масі на 1-4 % більше нагромаджувалось сирого протеїну, білка – на 1-5 %, та сирі клітковини – менше на 2-3 %. Кращою також була забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном (на 10-20 г) та перетравність сухої маси корму (на 2-4 %). Хімічний склад корму закономірно не змінювався за роками користування травостоями, хоча і відзначалась певна тенденція до його погіршення зі старінням травостою.

Трав'яний корм злакових травостоїв характеризувався високою якістю й за мінеральним складом (табл. 5). Зокрема, в сухій масі корму вміст фосфору (P) коливався в межах 0,37-0,40 %, кальцію (Ca) – 0,58-0,70 %, магнію (Mg) – 0,25-0,42 %, калію (K) – 2,0-2,2 % із відношеннями Ca/P – 1,5-1,6 і K/Ca+Mg – 2,2-2,4. За мінеральним складом корм багаторічних злакових трав в цілому відповідав зоотехнічним нормам годівлі сільськогосподарських тварин. У траві 3-го укосу порівняно з першим дещо більше нагромаджувалось фосфору та менше калію.

Таблиця 4

Хімічний склад корму багаторічних злакових травостоїв залежно від удобрення, середнє за 2014-2016 рр., % в сухій масі

Види і сорти трав та їх суміші	Сирий	Си-	Сира		Пере-	Перет-	Сирий	Си-	Сира		Пере-	Перет-
	про-	рий	клітко-	БЕР	трав-	равний	про-	рий	клітко-	БЕР	трав-	равний
	теїн	жир	вина		ність	протеїн*	теїн	жир	вина		ність	протеїн*
	P ₄₅ K ₁₂₀						N ₉₀ P ₄₅ K ₁₂₀					
Китник лучний Сарненський ранній	14,5	3,1	28,8	44,7	61	126	15,5	3,2	29,1	43,3	63	131
Грястиця збірна Київська рання 1	14,9	3,1	29,3	43,8	62	141	15,6	3,3	28,3	43,6	62	145
Китник лучний + Грястиця збірна	14,8	3,0	29,1	44,1	62	141	15,6	3,2	28,7	43,5	63	136
Грястиця збірна Київська рання 1 + стоколос безостий Арсен + костриця лучна Катріна	15,4	3,2	28,4	44,1	62	136	16,2	3,3	28,3	43,3	64	137
Стоколос безостий Арсен	15,6	3,2	27,7	44,4	62	138	15,9	3,2	27,6	43,9	61	144
Стоколос безостий Топаз	15,6	3,2	27,1	44,9	62	143	15,8	3,0	28,0	44,2	61	142
Грястиця збірна Муравка	15,0	3,3	28,3	44,4	62	136	15,4	3,1	28,2	44,2	62	139
Костриця східна Людмила	14,6	3,0	27,9	45,5	61	135	15,2	3,1	28,3	44,4	62	139
Костриця східна Закат	14,5	3,1	28,7	44,9	60	140	15,2	3,0	28,4	44,2	62	140
Очеретянка звичайна Сарненська 40	14,4	2,9	28,2	45,3	60	137	15,6	3,2	28,5	43,6	61	141
Костриця лучна Катріна + костриця червона Оленка	15,2	3,2	27,0	45,7	62	145	15,4	3,2	27,9	44,1	62	141
Пажитниця багаторічна Оріон + Святошинський + Адріана 80 + костриця червона Оленка	14,7	3,1	27,7	45,3	61	140	15,0	3,1	27,8	45,0	61	136
Стоколос безостий Арсен + костриця східна Закат + грястиця збірна Муравка	14,8	3,2	27,9	45,2	61	140	15,7	3,3	28,0	43,8	61	136
Стоколос безостий Арсен + костриця східна Закат + очеретянка звичайна Сарненська 40	14,7	3,1	27,7	45,4	61	137	15,4	3,1	28,3	43,8	61	139
Тимофіївка лучна Вишгородська	15,0	3,1	27,3	45,6	62	138	15,6	3,1	27,5	44,7	62	137
Тимофіївка лучна Сарненська 35	14,4	3,0	27,6	46,5	60	137	15,3	3,1	27,4	45,3	62	135
Грястиця збірна Українка	14,7	3,2	28,6	44,9	60	141	15,5	3,2	28,2	44,0	61	146
Мітлиця велетенська Сарненська пізня	14,9	3,0	28,8	44,4	61	140	15,5	3,1	28,3	44,3	62	140
Тимофіївка лучна Вишгородська + грястиця збірна Українка + мітлиця велетенська Сарненська пізня	14,5	3,0	28,5	45,1	60	142	15,4	3,2	28,5	44,0	61	147

NIP₀₅, сирий протеїн – 0,93; сирий жир – 0,32; сира клітковина – 1,94; БЕР – 2,13.

Примітка. * Перетравний протеїн, г/кормових одиниць

Таблиця 5

Мінеральний склад багаторічних злакових травостоїв залежно від удобрення, середнє за 2014-2016 рр., % в сухій масі

Види і сорти трав, їх суміші	Сира зола	P	K	Ca	Mg	Ca/P	Сира зола	P	K	Ca	Mg	Ca/P
	P ₄₅ K ₁₂₀						N ₉₀ P ₄₅ K ₁₂₀					
Китник лучний Сарненський ранній	8,9	0,38	2,02	0,62	0,42	1,63	8,9	0,39	2,07	0,60	0,36	1,54
Грястиця збірна Київська рання 1	9,0	0,40	2,09	0,57	0,23	1,43	9,0	0,40	2,12	0,58	0,27	1,45
Китник лучний + Грястиця збірна	8,9	0,39	2,05	0,58	0,32	1,49	9,0	0,38	2,10	0,58	0,33	1,53
Грястиця збірна Київська рання 1 + стоколос безостий Арсен + костриця лучна Катріна	9,1	0,39	2,05	0,58	0,31	1,49	9,0	0,40	2,08	0,58	0,34	1,45
Стоколос безостий Арсен	9,2	0,39	2,06	0,60	0,35	1,54	9,4	0,39	2,12	0,61	0,32	1,56
Стоколос безостий Топаз	9,1	0,38	2,08	0,56	0,34	1,47	9,0	0,39	2,11	0,62	0,31	1,59
Грястиця збірна Муравка	8,9	0,40	2,05	0,59	0,35	1,48	9,1	0,38	2,12	0,58	0,32	1,53
Костриця східна Людмила	8,7	0,37	2,19	0,60	0,31	1,62	9,0	0,39	2,12	0,65	0,31	1,67
Костриця східна Закат	9,2	0,38	2,03	0,61	0,31	1,61	9,1	0,38	2,08	0,65	0,30	1,71
Очеретянка звичайна Сарненська 40	8,9	0,37	2,11	0,63	0,37	1,70	9,1	0,38	2,17	0,65	0,34	1,71
Костриця лучна Катріна + костриця червона Оленка	9,3	0,38	2,14	0,62	0,28	1,63	9,3	0,38	2,14	0,60	0,29	1,58
Пажитниця багаторічна Оріон + Святошинський + Адріана 80 + костриця червона Оленка	9,1	0,39	2,12	0,60	0,30	1,54	9,0	0,38	2,10	0,60	0,28	1,58
Стоколос безостий Арсен + костриця східна Закат + грястиця збірна Муравка	9,0	0,39	2,10	0,57	0,32	1,46	9,1	0,39	2,08	0,60	0,32	1,54
Стоколос безостий + костриця східна + очеретянка звичайна	8,9	0,37	2,19	0,60	0,36	1,62	9,3	0,39	2,10	0,61	0,33	1,56
Тимофіївка лучна Вишгородська	8,5	0,37	2,22	0,65	0,35	1,76	9,0	0,39	2,16	0,61	0,34	1,56
Тимофіївка лучна Сарненська 35	8,6	0,36	2,14	0,62	0,34	1,72	8,9	0,38	2,08	0,61	0,33	1,61
Грястиця збірна Українка	8,9	0,38	2,13	0,57	0,32	1,50	9,1	0,38	2,09	0,60	0,34	1,58
Мітлиця велетенська Сарненська пізня	8,9	0,38	2,17	0,70	0,25	1,84	8,8	0,39	2,17	0,66	0,26	1,69
Тимофіївка лучна + грястиця збірна + мітлиця велетенська	8,8	0,39	2,03	0,59	0,31	1,51	9,0	0,40	2,22	0,62	0,30	1,55
NIP ₀₅ , сира зола – 0,64; P – 0,06; K – 0,22; Ca – 0,07; Mg – 0,03.												

ОРГАНІЗАЦІЯ ЗЕЛЕНИХ (СИРОВИННИХ) КОНВЕЄРІВ ТА ЕКОНОМІЧНА Й ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНОСТИГЛИХ ТРАВСТОЇВ НА ОСУШУВАНИХ ТОРФОВИЩАХ

На підставі досліджень розроблено модель зеленого конвеєра, що базується на різностиглих травостоях, яка забезпечує безперервне рівномірне надходження укісної зеленої маси впродовж 145 днів у період з 20 травня по 10 жовтня із площі 100 га для годівлі зеленими кормами 250 корів за одночасної заготівлі на зимовий період 400 т сіна, або 914 т сінажу.

Вирощування лучних трав на осушуваних торфовищах Лівобережного Лісостепу за внесення $P_{45}K_{120}$ і $N_{90}P_{45}K_{120}$ забезпечило одержання умовно чистого прибутку відповідно 9-15 і 10-16 тис. грн/га. Рентабельність виробництва трав'яних кормів кращою була на фоні $P_{45}K_{120}$ і склала 126-185 % із собівартістю 1 т кормових одиниць на рівні 980-1200 грн. Кращі результати отримано на середньостиглих травостоях із сівбою очеретянки звичайної, костриці східної сорту Людмила та стоколосу безостого сорту Арсен та їх сумішей, які забезпечили отримання найбільших умовно чистого прибутку, рівня рентабельності виробництва та найнижчу собівартість 1 т кормових одиниць. Внесення N_{90} в 1-й рік використання травостоїв було малоефективним. Економічна доцільність внесення цієї дози азоту проявилась з другого року користування травостоями.

Вирощування лучних травостоїв на фоні внесення $P_{45}K_{120}$ порівняно з $N_{90}P_{45}K_{120}$ забезпечує кращі показники енергетичної ефективності, коли K_{ee} як окупність сукупних витрат енергії виходом з 1 г обмінної енергії був більшим і коливався в межах 5,1-5,5, а витрати енергії на вирощування 1 т кормових одиниць були меншими і становили 2,3-2,8 ГДж/га.

ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової задачі, що полягає у встановленні закономірностей формування високопродуктивних сіяних різностиглих злакових травостоїв з різним видовим і сортовим складом компонентів та розробленні зелених (сировинних) конвеєрів рівномірного надходження надземної біомаси з метою виробництва високопоживних трав'яних кормів на осушуваних торфовищах Лівобережного Лісостепу.

1. Сіяні злакові травостої на фонах внесення $P_{45}K_{120}$ і $N_{90}P_{45}K_{120}$ формуються зі щільністю 1052-2070 пагонів/м² та середньою висотою 80-145 см. Найбільшою щільністю характеризуються травостої з очеретянки звичайної, стоколосу безостого, костриці східної, китника лучного, мітлиці велетенської та суміші за участі стоколосу безостого і костриці східної, а найбільшим лінійним ростом – очеретянка звичайна, стоколос безостий, грястиця збірна Київська рання та суміші за їх участі. Внесення N_{90} збільшує висоту злакових трав на 5-10 см. Питома частка листя у фазі виходу в трубку в середньому складає 63 %, у фазі виколошування – 50 %, цвітіння – 40 %, дозрівання – 35 %.

2. При формуванні урожаю першого укусу максимальні добові прирости сухої маси, площа листової поверхні 6,0-7,7 м²/м², фотосинтетичний потенціал (2,6-

3,5 м²/га діб), а також показники чистої продуктивності фотосинтезу (14,9-16,6 г/добу з 1 м²) досягають у кінці фази виходу в трубку-початок колосіння домінуючих злакових компонентів травостоїв. Найбільшими показники фотосинтетичної продуктивності були в одновидових посівах очеретянки звичайної, стоколосу безостого, костриці східної та сумішей за їх участі, а найменшими – при формуванні третього укосу.

3. В міру старіння трав і зменшення частки листя в урожаї від 70-76 % у фазі трубкування до 40-30 % у фазі масового цвітіння-початку дозрівання насіння погіршувалась якість корму, зокрема, вміст сирого протеїну в сухій масі корму зменшувався від 16-21 до 9-14 %, перетравність сухої маси *in vitro* – від 65-75 % до 50-55 %, а вміст сирої клітковини збільшувався від 19-25 до 30-35 %. Найбільшу продуктивність з урахуванням якості корму багаторічні злакові трави та їх суміші забезпечують у фазу виколошування-початок цвітіння домінуючих видів, яка у ранньостиглих травостоїв настає 20.05-01.06, середньостиглих – 1-10.06 і пізньостиглих – 10-20.06.

4. Багаторічні злакові травостої у 0-20-см шарі торфового ґрунту в середньому за три роки користування нагромаджують 5,2-13,2 т/га сухої кореневої маси із співвідношенням сухої надземної маси до кореневої як 1:0,6-1,1. Вищу стійкість у травостоях проявляють види і сорти трав (грястиця збірна, китник лучний, стоколос безостий, очеретянка звичайна), що формують більшу загальну біологічну (надземну і кореневу) масу, а нижчу – ті трави (пажитниця багаторічна, костриця лучна і тимофіївка лучна), що формують високу лише надземну масу.

5. Вирощування сіяних злакових травостоїв на осушуваних торфовищах різко зменшує вміст різних форм азоту в орному шарі ґрунту, що має важливе природоохоронне значення, а різке підвищення вмісту рухомих форм фосфору в ньому вказує на необхідність зменшення доз внесення фосфорних добрив.

6. За створення культурних сіножатей на осушуваних торфових ґрунтах основна роль у формуванні злакового травостою належить висіяним видам та компонентам сумішей. В одновидових посівах їх частка становить 70-95 %. У сумішах на четвертому році користування домінуюче положення з часткою 35-50 % займають пристосовані до осушуваних торфових ґрунтів види, які й визначають стиглість сіяних травостоїв: у ранньостиглих – грястиця збірна Київська рання 1, стоколос безостий, середньостиглих – стоколос безостий, костриця східна, костриця червона і пізньостиглих – тимофіївка лучна, мітлиця велетенська, грястиця збірна Українка. Пажитниця багаторічна в сортосуміші з часткою 53-82 % та костриця лучна у травосумішах з часткою 26-63 % добре утримувались у травостоях лише протягом перших двох років користування. При внесенні N₉₀ частка висіяних видів трав в травостоях збільшується на 5-10 %.

7. На осушуваних торфових ґрунтах на фоні P₄₅K₁₂₀ продуктивність різностиглих сіяних злакових травостоїв знаходиться в межах 7,5-11,5 т/га сухої маси, 5,7-8,3 т/га кормових одиниць, 72,6-108,6 ГДж/га обмінної енергії, 0,80-1,14 т/га перетравного протеїну, а за внесення N₉₀P₄₅K₁₂₀ – відповідно 8,7-12,9 т/га, 6,6-10,3 т/га, 84,1-129,5 ГДж/га, 0,90-1,36 т/га. Середньостиглі травостої продуктивніші на 1-1,5 т/га сухої маси, або на 0,6-1,5 т/га кормових одиниць. Серед

ранньостиглих продуктивніші травосуміші грястиці збірної Київська рання 1 з китником лучним Сарненський ранній та з стоколосом безостим і кострицею лучною, середньостиглих – очеретянка звичайна сорту Сарненська 40, суміші очеретянки звичайної з кострицею східною та стоколосом безостим, костриця східна Людмила, стоколос безостий Арсен і пізньостиглих – тимофіївка лучна Вишгородська, грястиця збірна Українка, мітлиця велетенська Сарненська пізня. Сорт тимофіївки лучної Вишгородська переважав сорт Сарненська 35 на 1,2 т/га сухої маси. Сортосуміш пажитниці багаторічної сортів Оріон, Святошинський, Адріана 80 придатна лише для дворічного використання, оскільки починаючи з третього року її продуктивність різко знижується з 10,0-11,0 т/га до 6,0-6,5 т/га сухої маси.

8. За внесення N_{90} на фоні $P_{45}K_{120}$ вихід з 1 га сухої маси збільшується на 1,1-2,2 т. Внесення азоту у 1-й рік користування є неефективним. Ефективність його проявляється з другого року користування злаковими травостоями за окупності 1 кг внесеного азоту 18-24 кг сухої маси.

9. Розподіл урожаю за укусами на осушуваних торфових ґрунтах є досить рівномірним з часткою першого укусу 40-51 %, другого – 28-34 % і третього – 20-27 % з нерівномірністю 24-32 %, що забезпечує у конвеєрі безперервність надходження укісної маси протягом вегетаційного періоду за включення в склад травосумішей грястиці збірної, стоколосу безостого, очеретянки звичайної та костриці східної.

10. Злакові травостої на осушуваних тофовищах забезпечують отримання корму високої якості з вмістом сирого протеїну в сухій масі 14,5-16 %, білка – 13,3-14,9 %, сирого жиру – 3,0-3,4 %, сирі клітковини – 27-29 %, безазотистих екстрактивних речовин – 43,5-45,5 %, фосфору – 0,37-0,40 %, кальцію – 0,58-0,70 %, магнію – 0,25-0,42 %, калію – 2,0-2,2 % з відношенням Ca/P як 1,5-1,6 і K/(Ca + Mg) – 2,2-2,4 та перетравністю сухої маси – 60-63 %, що відповідає зоотехнічним нормам годівлі великої рогатої худоби та вимогам ДСТУ для виготовлення сіна і сінажу першого класу.

11. Вирощування видів і сортів багаторічних злакових трав та їх сумішей на осушуваних торфовищах Лісостепу є ефективним з чистим прибутком за внесення $P_{45}K_{120}$ і $N_{90}P_{45}K_{120}$ відповідно 9-15 і 10-16 тис. грн/га, рентабельністю – 126-185 і 94-145 %, собівартістю 1 т кормових одиниць 980-1265 і 1074-1490 грн, окупністю сукупних витрат енергії виходом з 1 га обмінної енергії (Кее) – 5,1-5,5 і 4,1-4,4 та витратами енергії на вирощування 1 т кормових одиниць – 2,3-2,8 ГДж і 2,5-2,9 ГДж. За показниками економічної та енергетичної ефективності кращими є середньостиглі травостої з очеретянки звичайної, костриці східної Людмила та стоколосу безостого Арсен та їх сумішей. Кращі серед ранньостиглих травостоїв суміш грястиці збірної Київська рання 1 зі стоколосом безостим і кострицею лучною або китником лучним, а серед пізньостиглих – суміш грястиці збірної Українка з тимофіївкою лучною Вишгородська і мітлицею велетенською Сарненська пізня.

12. Поєднання на сіножатах з торфовими ґрунтами різностиглих травостоїв забезпечує безперервне надходження кормової маси на базі злакових травостоїв у системі зеленого (сировинного) конвеєра впродовж 135-145 днів. Оптимальним

строком скошування різностиглих травостоїв є фаза колосіння-початок цвітіння домінуючих компонентів, яка у ранньостиглих травостоїв настає 20-31 травня, середньостиглих – 1-10 червня і пізньостиглих – 10-20 червня. Різниця в настанні збиральної стиглості між ранньостиглими і пізньостиглими травостоями у 1-му укосі становить 25-28 днів, в отавах – 35-40 днів.

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

1. З метою отримання з 1 га 10-12 т сухої маси або 7-8 т кормових одиниць на осушуваних торфових ґрунтах Лівобережного Лісостепу у системі зеленого (сировинного) конвеєра з рівномірним надходженням трав'яної маси різного цільового призначення (сіно, сінаж, зелений корм) у період з 20 травня по 10 жовтня необхідно за внесення $P_{45}K_{120}$ створювати різностиглі сіяні травостої і відводити для середньостиглих 50 % посівної площі, а для ранньо- і пізньостиглих – по 25 %.

2. За створення ранньостиглих травостоїв доцільно висівати грястицю збірну Київська рання 1 в суміші з додаванням 20-30 % стоколосу безостого Арсен, костриці лучної Катріна, або китника лучного Сарненський ранній; середньостиглих – очеретянку звичайну Сарненська 40, або її суміш з стоколосом безостим і кострицею східною, або використовувати суміш стоколосу безостого Арсен з грястицею збірною Муравка і кострицею східною Людмила, чи використовувати одновидові посіви цих видів і сортів трав, а для короткострокового (до двох років) – кострицю лучну Катріна, або сортосуміш пажитниці багаторічної сортів Святошинський, Оріон, Андріана 80 з кострицею червоною Оленка; пізньостиглих – тимофіївку лучну Вишгородська, мітлицю велетенську Сарненська пізня, грястицю збірну Українка.

3. Для підвищення продуктивності сіяних луків до 8-10 т/га кормових одиниць необхідно, починаючи з другого року користування травостоєм, додатково вносити N_{90} .

4. З метою одержання високоякісних трав'яних кормів багаторічні злакові трави та їх суміші у 1-му укосі доцільно скошувати у фазу виголошування-початок цвітіння домінуючих видів, яка у ранньостиглих травостоїв настає 20-31 травня, середньостиглих – 1-10 червня і пізньостиглих – 10-20 червня.

ПЕРЕЛІК ДРУКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Штакал М. І., Штакал В. М. Лучне кормовиробництво на осушених органогенних ґрунтах Лісостепу. Збірник наукових праць Національного центру «Інститут землеробства НААН». Київ: ВП «Едельвейс», 2014. Вип. 3. С. 149-156 (Здобувачем проведено польові та лабораторні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку).

2. Штакал М. І., Вірєвка В. М., Ткачов В. О., Штакал В. М. До 100-річчя осушення і освоєння заплачних земель Лісостепу. Збірник наукових праць Національного центру «Інститут землеробства НААН». Київ: ВП «Едельвейс», 2015. Вип. 2. С. 174-180 (Здобувачем проведено польові та лабораторні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку).

3. Штакал М. І., Штакал В. М. Створення різнодоставляючих травостоїв на осушених заплавах зони Лісостепу. Збірник наукових праць Національного центру «Інститут землеробства НААН». Київ: ВП «Едельвейс», 2016. Вип. 1. С. 113-122 (Здобувачем проведено польові та лабораторні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку).

4. Кургак В. Г., Штакал М. І., Штакал В. М. Продуктивність та хімічний склад корму багаторічних злакових трав та їх сумішей на осушених торфовищах. Міжвідомчий тематичний науковий збірник «Землеробство». Київ: ВП «Едельвейс», 2016. Вип. 2 (91). С. 74-79. (Здобувачем проведено польові та лабораторні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку).

5. Кургак В. Г., Штакал М. І., Штакал В. М. Добір травосумішей для організацій укісних конвеєрів на осушених торфовищах Лівобережного Лісостепу. Збірник наукових праць Національного центру «Інститут землеробства НААН». Київ: ВП «Едельвейс», 2017. Вип. 3. С. 48-53. (Здобувачем проведено польові та лабораторні дослідження, здійснено аналіз результатів, підготовлено матеріали до друку).

6. Штакал В. М. Біологічні особливості росту і розвитку лучних трав залежно від видових і сортових відмінностей та їх придатності для організації укісних конвеєрів на осушених торфовищах Лісостепу. Науковий вісник НУБіП України. Серія «Агрономія». Київ: ВЦ НУБіП України, 2016. Вип. 235. С. 94-102.

7. Штакал В. М. Кормові травосуміші і сортосуміші на осушених торфовищах Лісостепу. Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів 10-12 листопада 2015 р. «Інноваційні розробки молодих учених для конкурентноспроможного аграрного виробництва». Київ: ВП «Едельвейс», 2015. С. 53-55.

8. Штакал В. М. Історичні етапи добору видів трав та травосумішей на осушених торфових ґрунтах Лісостепу. Матеріали XI Всеукраїнської конференції молодих учених та спеціалістів 16 травня 2016 р. «Історія освіти, науки і техніки в Україні». Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2016. С. 332-334.

9. Штакал В. М. Організація укісного конвеєра на основі сортосумішей грястиці збірної на осушених торфовищах Лісостепу. Матеріали науково-практичної конференції молодих учених і спеціалістів 2 листопада 2016 р. «Наукові основи ефективного розвитку галузі землеробства та використання земельно-ресурсного потенціалу України». Київ: ВП «Едельвейс», 2016. С. 33-35.

АНОТАЦІЯ

Штакал В. М. Продуктивність злакових лучних травостоїв різного видового і сортового складу на осушуваних органогенних ґрунтах Лівобережного Лісостепу. – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук за спеціальністю 06.01.12 – кормовиробництво і луківництво. – ННЦ «Інститут землеробства НААН», Чабани, 2018.

У дисертації наведено результати досліджень, проведених впродовж 2014-2017 рр. зі встановлення закономірностей формування різностиглих з

продуктивністю 7-10 т/га кормових одиниць сіяних злакових травостоїв на осушуваних торфовищах, а також хімічного складу, поживної та енергетичної цінності корму.

Серед ранньостиглих за продуктивністю кращими були травосуміші грястиці збірної Київська рання 1 з китником лучним Сарненський ранній та з стоколосом безостим і кострицею лучною, середньостиглих – очеретянка звичайна сорту Сарненська 40, суміші очеретянки звичайної з кострицею східною та стоколосом безостим, або одновидові посіви костриці східної Людмила, стоколосу безостого Арсен і пізньостиглих – тимофіївка лучна Вишгородська, грястиця збірна Українка, мітлиця велетенська Сарненська пізня. Сортосуміш пажитниці багаторічної сортів Орion, Святошинський, Адріана 80 з кострицею червоною придатна лише для дворічного використання. Обґрунтовано кращі строки скошування різностиглих травостоїв та оптимальну структуру їх посівних площ.

Ключові слова: органогенні ґрунти, траво- і сортосуміші злакових трав, ботанічний склад, листкова поверхня, фотосинтетичний потенціал, чиста продуктивність фотосинтезу, хімічний і мінеральний склад корму, урожайність, економічна і енергетична ефективність.

АННОТАЦІЯ

Штакал В. Н. Продуктивность злаковых луговых травостоев разного видового и сортового состава на осушаемых органогенных почвах Левобережной Лесостепи. – На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.12 – кормопроизводство и луговодство. – ННЦ «Институт земледелия НААН, Чабаны, 2018.

В диссертации приведены результаты исследований, проведенных в 2014-2017 гг. по установлению закономерностей формирования биологической массы луговых трав на осушаемых торфяниках, их фитоценотической активности в травостоях, что послужило основанием для формирования высокопродуктивных (7-10 т/га корм.ед.) различной спелости травостоев при краткосрочном и продолжительном их использовании. Для повышения продуктивности сеянных луговых угодий необходимо, начиная со второго года пользования травостоем, дополнительно к фосфорному и калийному удобрению вносить еще и N_{90} .

С целью получения высокой продуктивности и качества травяной массы корма многолетние злаковые травы и их смеси целесообразно скашивать в фазе выколашивания-начала цветения доминантных видов, которая у раннеспелых травостоев наступает 20.05-01.06, среднеспелых – 1-10.06 и позднеспелых – 10-20.06.

Среди раннеспелых лучшими являются травосмеси ежи сборной Киевская ранняя 1 с лисохвостом луговым Сарненский ранний или с кострцом безостым и овсяницей луговой, среднеспелых – двукисточник тростниковый Сарненский 40, смеси двукисточника тростникового с овсяницей восточной и кострцом безостым или применять одновидовые посевы овсяницы восточной Людмила, кострца безостого Арсен и позднеспелых – тимофеевка луговая Вышгородская, ежа собранная

Украинка, полевица гигантская Сарненская поздняя. Сортосмесь райграса многолетнего сортов Орион, Святошинский, Адриана 80 с овсяницей красной пригодна только для двухлетнего использования. Обоснованы лучшие сроки скашивания разнопоспевающих травостоев и оптимальная структура их посевных площадей.

На основании этих травосмесей разработан зеленый (сырьевой) конвейер с равномерным поступлением укосной массы с целью производства высокопитательных травяных кормов на период с 20 мая по 10 октября. Выращивание сеянных злаковых травостоев на осушаемых торфяниках имеет важное природоохранное значение, а высокое содержание подвижных соединений фосфора в почве определяет необходимость уменьшения внесения доз фосфорных удобрений.

Многолетние злаковые травостои у 0-20-см слое торфяной почвы в среднем за три года пользования накапливают 5,2-13,2 т/га сухой корневой массы при соотношении сухой надземной массы к корневой как 1:0,6-1,1. Высшей стойкостью в травостоях отличаются виды и сорта трав (ежа зборная, лисохвост луговой, кострец безостый, двукисточник тростниковый), которые формируют большую общую биологическую (надземную и корневую) массу, а низшей – те травы (райграс многолетний, овсяница луговая и тимофеевка луговая), которые формируют высокую только надземную массу.

Ключевые слова: органогенные почвы, траво- и сортосмеси злаковых трав, ботанический состав, листовая поверхность, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза, химический и минеральный состав корма, урожайность, экономическая и энергетическая эффективность.

ANNOTATION

Shtakal V. M. Productivity of cereal meadow grass canopies of different species and varietal composition on drained organogenic soils of Left-Bank Forest-Steppe. – As a manuscript.

The thesis for obtaining a scientific degree of candidate of agricultural sciences by the specialty 06.01.12 – forage production and meadow cultivation. National Scientific Center “Institute of Agriculture of NAAS”, Chabany, 2018.

The dissertation presents the results of researches over the period of 2014-2016 on the determination patterns of formation different ripening type with productivity of 7-10t / ha of fodder units of seeded cereal grass canopies on drained peatlands, as well as chemical composition, nutritional and energy value of forages.

Among early-ripening in productivity the best were mixed grass of orchardgrass variety Kyivska rannia 1 with meadow foxtail (*Alopecurus pratensis* L.) variety Sarnenskyi rannii and with awnless brome grass and meadow fescue, middle ripening are – reed canary grass (*Digraphis arundinacea* L.) Sarnenska 40 and mixture reed canary grass with fescue grass and awnless brome grass, fescue grass (*Festuca orientalis* Hack.) Lyudmyla, awnless brome grass (*Bromus inermis* Leyss) Arsen and late-ripening are – Timothy-grass (*Phleum pratense* L.) Vyshgorodska, orchardgrass variety Ukrainka, bent grass (*Agrostis gigantea* Roth) Sarnenska piznya. Grass variety mixes of the perennial rye-

grass (*Lolium perenne* L.) varieties Orion, Svyatoshynskyy, Adriana 80 with red fescue grass is only suitable for biennial use. It is substantiated the best terms for mowing of different ripening grass canopies and the optimal structure of their crop areas.

Key words: organogenic soils, mixed grass, grass variety mixes of cereal grasses, botanical composition, leaf surface, photosynthetic potential, net productivity of photosynthesis, chemical and mineral composition of fodder, yield, economic and energy efficiency.