

УДК 633.2

В.Г.Кургак, доктор сільськогосподарських наук**С.С.Гаврик**, аспірант

ННЦ "ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН"

ВПЛИВ УДОБРЕННЯ СІЯНОГО ЗЛАКОВОГО ТРАВСТОЮ НА РОДЮЧІСТЬ СІРОГО ЛІСОВОГО ҐРУНТУ

Відомо, що лучні травостої завдяки міцній дернині та нагромадженню кореневої маси позитивно впливають на родючість ґрунту, а саме поліпшують його структуру, збагачують поживними речовинами, захищають від ерозії тощо. В значній мірі ці функції лучних екосистем залежать від системи удобрення. Невеликі дози азотних добрив стимулюють активність целюлозорозкладаючих бактерій, а високі ($N_{240-280}$) дещо погіршують їх діяльність [5]. Відомо, що азотні добрива мало впливають на наростання коріння. Проте, коефіцієнт продуктивної дії їх як відношення до них надземної маси різко зростає [1]. Лучні травостої відіграють велику природоохоронну роль в агроландшафтах, затримуючи поверхневий стік, і навіть, на крутих схилах захищають ґрунти від ерозії, а водоймища – від замулення й забруднення [2, 3, 6]. З підвищенням доз азотних добрив протиерозійна стійкість лучних травостоїв збільшується.

Не зважаючи на проведені дослідження, до останнього часу багато питань, пов'язаних із вивченням впливу добрив на показники родючості ґрунту залишаються не з'ясованими.

Мета досліджень полягає у з'ясуванні впливу доз і співвідношень основних поживних елементів на накопичення кореневої маси, протиерозійну стійкість лучних екосистем, целюлозну активність ґрунту, зміни вмісту в ґрунті гумусу, макро- і мікроелементів, баланс та коефіцієнти використання з ґрунту і добрив основних поживних мінеральних елементів.

Умови та методи досліджень. Дослідження проводили на сірих лісових ґрунтах з вмістом гумусу 1,99-2,08 %, $pH_{\text{сол.}}$ – 5,2-5,5, підвищеним забезпеченням фосфором і середнім калієм. Сіяний злаковий травостій створено висіванням суміші злакових трав з тимофіївки лучної сорту Евола, костриці лучної сорту Аргента, стоколосу безостого Вишгородський.

Фосфорні і калійні добрива в усіх дозах вносили в один строк

© В.Г.Кургак, С.С.Гаврик, 2012

навесні, азотні – рівними частинами під кожний укіс.

Використання травостою триукісне з проведенням першого укусу в кінці колосіння домінуючих злакових компонентів, наступних – через 40–45 днів після попереднього.

У дослідженнях використано загальноприйняті методи проведення експерименту та визначення показників родючості ґрунту.

Результати досліджень. Нагромадження кореневої маси під сіяним злаковим травостоєм за різних варіантів удобрення в найбільшій мірі залежало від азотних добрив (табл. 1). При внесенні N_{90} порівняно з варіантами без азоту нагромадження сухої кореневої маси збільшилось від 7,92-8,14 до 9,42-9,60 т/га або на 1,46-1,50 т/га, N_{180} – до 9,81-10,02 т/га або на 1,88-1,89 т/га. Однак приріст кореневої маси на 1 кг азоту більшим був за внесення N_{90} , ніж за N_{180} (відповідно 16-17 і 10 кг). Коефіцієнт продуктивної дії коренів також в найбільшій мірі змінювався під впливом азоту. При внесенні N_{90} він збільшився від 0,29-0,33 до 0,77-0,92 або в 2,7-2,8 рази, а N_{180} – до 0,98-1,14 або в 3,4-3,5 рази.

Таблиця 1. Накопичення кореневої маси під злаковим травостоєм у 0-20-см шарі ґрунту та його протиерозійна стійкість й целюлозолітична активність залежно від добрив (середнє за 2008-2011 р.)

Варіант удобрення	Суха коренева маса, т/га	Приріст кореневої маси на 1 кг азоту, кг	Відношення надземної маси до коренів	Час, за який моноліт ґрунту зруйнувався, хв.с	Целюлозолітична активність ґрунту, %*
Без добрив	7,92	–	0,29	6.35	10
$P_{60}K_{120}$	8,14	–	0,33	6.50	11
N_{90}	9,42	17	0,77	8.32	13
$N_{90}P_{60}K_{120}$	9,60	16	0,92	10.20	14
N_{180}	9,81	10	0,98	10.15	16
$N_{180}P_{60}K_{120}$	10,02	10	1,14	10.34	17
HP_{05}	0,28				

*– за середньомісячного витримування тканини у ґрунті.

За нашими даними при внесенні азотних добрив підвищувалась не тільки продуктивність, а й протиерозійна стійкість злакових лучних травостоїв. Моноліт ґрунту розміром 20x20 см під травами, відібраний у першій декаді листопада, рівномірним струменем води розмивався за термін в межах 6 хв. 35 с.-10 хв. 34 с. За внесення N_{90} порівняно з варіантом без азоту, термін, за який моноліт ґрунту руйнувався, збільшився від 6 хв. 35 с.-6 хв. 50 с. до 8 хв. 32 с. - 10 хв. 20 с, або в 1,3-1,5 рази, за N_{180} – до 10 хв. 15 с.-10 хв. 34 с. або в 1,5-1,6 рази.

За внесення азотних добрив на різних фонах фосфорного і калійного удобрення на сіяному злаковому травостої спостерігали підвищення мікробіологічної активності ґрунту, вираженої ступенем розкладання целюлози місячної витримки (див. табл. 1) – за дози N_{90} в середньому за чотири роки від 10-11 % до 14-15 % або на 4 %, N_{180} – до 18-19 % або на 8 %. Внесення фосфорних і калійних добрив у дозах $P_{60}K_{120}$ суттєво не впливало ступінь розкладання целюлози.

Вміст азоту в сухій масі коріння сіяного злакового травостою у 0-20-см шарі ґрунту був у межах від 1,32 до 1,60 %, фосфору – від 0,18 до 0,23 %, калію – від 0,80 до 1,05 % (табл. 2). Аналіз даних показав, що найбільші зміни щодо кількості досліджуваних елементів у корінні відбулися з умістом азоту і під впливом азотних добрив. За внесення N_{90} порівняно з варіантом без добрив або фоном $P_{60}K_{120}$ вміст азоту в сухому корінні збільшився від 1,28-1,32 % до 1,45-1,47 % або на 0,15 %, а за N_{180} – до 1,60-1,62 % або на 0,30-0,32 %.

Таблиця 2. Накопичення основних поживних елементів корінням злакового травостою у 0-20-см шарі ґрунту залежно від добрив (середнє за 2008-2011 рр.)

Варіант удобрення	Вміст у коренях, % в сухій масі			Накопичення у коренях, кг/га		
	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Без добрив	1,32	0,21	0,95	105	17	75
$P_{60}K_{120}$	1,28	0,23	1,05	104	19	85
N_{90}	1,47	0,20	0,89	138	19	84
$N_{90}P_{60}K_{120}$	1,45	0,22	0,97	139	21	93
N_{180}	1,62	0,18	0,85	159	18	83
$N_{180}P_{60}K_{120}$	1,60	0,20	0,80	160	20	80
HP_{05}	0,09	0,01	0,05			

Вміст фосфору в сухій масі коріння за внесення $P_{60}K_{120}$ тенденційно збільшувався, а за N_{180} – зменшувався.

Така ж закономірність під впливом добрив, але суттєвішу спостерігалась й за вмістом у корінні калію. За внесення N_{90} порівняно з варіантами без внесення азоту вміст калію в сухій масі коріння зменшився від 0,95-1,05 % до 0,89-0,97 %, за N_{180} – до 0,80-0,85 % або на 0,15 %. За внесення $P_{60}K_{120}$ на різних фонах азоту вміст калію збільшився на 0,05-0,10 %. Характерно, що більші зміни щодо вмісту калію відбулися на фоні без внесення азоту.

За накопиченням поживних речовин у корінні в абсолютних величинах найсуттєвіші зміни відбулись із вмістом азоту і під

впливом азотних добрив. За внесення N_{90} порівняно з варіантами без азоту накопичення азоту в корінні в розрахунку на 1 га збільшилось від 104-105 кг до 138-140 кг або на 33-34 кг, а при N_{180} – до 159-160 кг або на 54-56 кг.

Під впливом добрив спостерігали тенденцію до збільшення нагромадження на 1 га у корінні фосфору. Калію в корінні в розрахунку на 1 га найбільше накопичувалось у варіанті з внесенням $N_{90}P_{60}K_{120}$ (93 кг), що на 8-13 кг більше порівняно з іншими варіантами удобрення і на 18 кг більше порівняно з варіантом без внесення добрив.

Під впливом добрив суттєві зміни відбувались й у ґрунті (табл. 3). За вмістом гумусу у варіантах без внесення азотних добрив за три роки спостерігали тенденцію до його збільшення на 0,03-0,04 %, а за внесення азотних добрив у дозах N_{90} і N_{180} – до зменшення на 0,02-0,03 %. На четвертому році користування при внесенні N_{90} і N_{180} порівняно з варіантами без азоту вміст гумусу був меншим на 0,06-0,09 %.

Таблиця 3. Зміна показників фізико-хімічних і агрохімічних властивостей 0-20-см шару сухого ґрунту під сіяним злаковим травостоєм залежно від добрив (2008, 2011 рр.)

Варіант удобрення	Роки користування	Гумус (за Тюрніним), %	pH сол.	N (за Корнфілдом), мг/100г	P ₂ O ₅ (за Чириковим), мг/100 г	K ₂ O (за Чириковим), мг/100 г
Без добрив	2008	2,02	5,5	7,7	17,5	9,8
	2011	2,05	5,4	7,5	17,0	8,8
P ₆₀ K ₁₂₀	2008	2,02	5,5	7,7	17,5	9,8
	2011	2,08	5,4	7,6	18,8	9,7
N ₉₀	2008	2,02	5,5	7,7	17,5	9,8
	2011	1,99	5,3	7,8	16,8	8,2
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2008	2,02	5,5	7,7	17,5	9,8
	2011	2,00	5,3	7,7	17,9	9,2
N ₁₈₀	2008	2,02	5,5	7,7	17,5	9,8
	2011	1,99	5,2	8,1	16,0	7,1
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2008	2,02	5,5	7,7	17,5	9,8
	2011	1,99	5,2	8,2	17,5	7,8

З роками спостерігали тенденцію до зменшення рН_{сол.}, особливо за внесення азоту добрив, а у варіантах без його застосування – до зменшення вмісту рухомого азоту від 7,7 до 7,5-7,6 або на 0,1-0,2 мг/100 г ґрунту, а за внесення N_{90} – до збільшення до 7,7-

7,8 мг/100 г ґрунту, за N_{180} – до 8,1-8,2 мг/100 г ґрунту або на 0,4-0,5 %. За внесення N_{180} порівняно з варіантами без азоту вміст його за три роки досліджень, починаючи з 2008 до 2011 р., зменшився від 7,5-7,6 до 8,1-8,2 або на 0,6 мг/100 г ґрунту.

За вмістом рухомих форм фосфору у варіантах без внесення $P_{60}K_{120}$ спостерігали тенденцію до його зменшення. У варіантах з внесенням $P_{60}K_{120}$ його вміст тенденційно збільшився від 17,5 до 18,8 або на 1,3 мг/100 г ґрунту, з внесенням $N_{90}P_{60}K_{120}$ його кількість збільшилась на 0,4 мг.

Зміни вмісту рухомих форм калію були помітнішими. Зменшення вмісту калію за три роки спостерігали в усіх варіантах за виключенням ділянок з внесенням $P_{60}K_{120}$, де вміст його залишився без змін. Найбільші зміни відбулися з вмістом калію у варіантах без внесення $P_{60}K_{120}$. У варіанті без добрив вміст калію зменшився від 9,8 до 8,8 або на 1 мг/100 г сухого ґрунту. За внесення N_{90} вміст калію зменшився до 8,2 або на 1,6 мг/100 г сухого ґрунту, при внесенні N_{180} – до 7,8 або на 2,0 мг/100 г сухого ґрунту.

Аналіз даних вмісту у 0-20-см шарі ґрунту мікроелементів і важких металів (табл. 4) показав, що кількість їх у ґрунті (в мг/100 г) була у таких межах: міді (Cu) – 4,8-5,8, цинку (Zn) – 8,5-12,8, марганцю (Mn) – 81,0-128,0, заліза (Fe) – 18,3-25,1, свинцю (Pb) – 3,7-5,8, нікелю (Ni) – 2,7-4,3 і кадмію (Cd) – 0,20. При порівнянні їх вмісту з ГДК за В.І.Кисилем (для міді - 3,0, цинку - 23, свинцю - 2,0 і кадмію - 0,7 мг/100 г ґрунту) [4] виявилось, що вміст їх в основному був у межах норми. Проте, більше ГДК нагромаджувалось міді й свинцю.

Найбільшою мірою на вміст мікроелементів і важких металів впливали азотні добрива. Під впливом азотних добрив за три роки спостерігали збільшення вмісту міді і цинку, меншою мірою – марганцю, заліза, свинцю і нікелю. Вміст кадмію під впливом добрив за роками не змінювався. Вміст міді за внесення N_{180} порівняно з варіантом без удобрення збільшився на 0,9-1,8 мг/кг сухого ґрунту. За внесення N_{90} вміст її не змінювався. Вміст цинку під впливом азоту збільшувався помітніше. За внесення N_{90} його кількість збільшилась на 1,7 мг/кг сухого ґрунту, а за N_{180} – на 4,0-4,1 мг/100 г сухого ґрунту.

За внесення N_{180} порівняно з варіантами без азоту через три роки, а саме у 2011 р. вміст марганцю збільшився на 23,8-24,4 мг/100 г сухого ґрунту, заліза – на 4,0-4,8 мг, свинцю – на 1,7-1,8 мг, нікелю – на 1,4 мг/100 г сухого ґрунту.

Таблиця 4. Зміна вмісту мікроелементів і важких металів у 0-20-см шарі сухого ґрунту під сіяним злаковим травостоєм залежно від добрив, мг/кг (2008, 2011 рр.)

Варіант удобрення	Роки користування	Cu	Zn	Mn	Fe	Pb	Ni	Cd
Без добрив	2008	4,9	8,5	128,0	25,1	5,8	4,3	0,20
	2011	4,8	8,6	81,0	18,3	3,9	2,7	0,20
P ₆₀ K ₁₂₀	2008	4,9	8,5	128,0	25,1	5,8	4,3	0,20
	2011	5,0	8,7	82,3	19,8	3,7	2,8	0,20
N ₉₀	2008	4,9	8,5	128,0	25,1	5,8	4,3	0,20
	2011	5,1	10,3	93,8	21,2	4,5	3,7	0,20
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2008	4,9	8,5	128,0	25,1	5,8	4,3	0,20
	2011	5,0	10,4	94,0	20,4	4,6	3,9	0,20
N ₁₈₀	2008	4,9	8,5	128,0	25,1	5,8	4,3	0,20
	2011	5,7	12,6	105,4	23,8	5,5	4,2	0,20
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	2008	4,9	8,5	128,0	25,1	5,8	4,3	0,20
	2011	5,8	12,8	106,1	23,1	5,6	4,1	0,20

Аналіз результатів досліджень показав, що баланс азоту в сіяному злаковому травостої був від’ємним і знаходився в межах від –17 до –101 кг/га (табл. 5).

Найменшим дефіцит азоту був у варіанті без добрив (17 кг/га) та у варіанті з внесенням N₁₈₀ (16 кг/га), найбільшим за внесення N₁₈₀P₆₀K₁₂₀ (101 кг/га). На другому місці за дефіцитом був варіант з внесенням N₉₀P₆₀K₁₂₀ (89 кг/га). У решти варіантів дефіцит азоту знаходився в межах від 31 до 80 кг /га. Трохи більшим він був на азотних фонах і меншим – у варіантах без внесення азоту.

Надходження азоту відбувалось в основному за рахунок внесення мінеральних добрив. За рахунок інших джерел (несимбіотична азотфіксація та надходження азоту з атмосферними опадами) згідно літературних даних можна отримати ще 38 кг азоту [3].

Найбільше на внесення азоту з урожаєм впливали азотні добрива. За результатами досліджень встановлено, що найменшим воно було у варіантах без внесення азоту (55-84 кг/га), що обумовлено найменшою продуктивністю та найменшим вмістом загального азоту в біомасі травостоїв. За внесення N₉₀ відчуження азоту становило 168-217 кг/га, а за N₁₈₀ – 234-319 кг/га.

Таблиця 5. Баланс азоту під сіяним злаковим травостоєм за різного удобрення, кг/га (середнє за 2008-2011 рр.)

Варіант удобрення	Надходження			Винесено з урожаєм	Баланс, ±	КВД _N , %
	добрива	інші джерела	разом			
Без добрив	–	38	38	55	– 17	–
P ₆₀	–	38	38	69	– 31	–
K ₁₂₀	–	38	38	69	– 31	–
P ₃₀ K ₆₀	–	38	38	73	– 35	–
P ₆₀ K ₁₂₀	–	38	38	84	– 46	–
N ₉₀	90	38	128	168	– 40	100
N ₉₀ P ₆₀	90	38	128	188	– 60	100
N ₉₀ K ₁₂₀	90	38	128	189	– 61	100
N ₉₀ P ₃₀ K ₆₀	90	38	128	192	– 64	100
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₂₀	90	38	128	217	– 89	100
N ₁₈₀	180	38	218	234	– 16	99
N ₁₈₀ P ₆₀	180	38	218	275	– 57	100
N ₁₈₀ K ₁₂₀	180	38	218	289	– 71	100
N ₁₈₀ P ₃₀ K ₆₀	180	38	218	298	– 80	100
N ₁₈₀ P ₆₀ K ₁₂₀	180	38	218	319	– 101	100

КВД_N – коефіцієнт використання азоту мінерального добрива (аміачна селітра).

Коефіцієнт використання азоту добрив становив 99-100 % і не залежав від доз і співвідношень основних поживних елементів добрив.

Баланс фосфору та калію під сіяним злаковим травостоєм залежно від варіантів удобрення наведено в таблиці 6. Аналіз показників балансу фосфору показав, що як правило позитивним він був у варіантах з внесенням P₆₀, P₆₀-K₁₂₀ на різних фонах азотних добрив. На фоні без азоту позитивний баланс фосфору становив відповідно 46 і 43 кг/га, за внесення N₉₀ – 29 і 25 кг і N₁₈₀ – 24 і 17 кг/га. Найбільшим позитивний баланс фосфору був на фоні без внесення азоту. За внесення половинної дози фосфору, а саме P₃₀, позитивним баланс фосфору був лише на фоні без азоту (16 кг/га). На фоні внесення N₉₀ він був нульовим, а на фоні N₁₈₀ – від’ємним (–10 кг/га). Найбільшим же дефіцит цього елемента був на фоні внесення N₁₈₀, але без внесення фосфорних добрив (–35 і –40 кг/га). На фоні внесення N₉₀ дефіцит фосфору становив 27 і 29 кг/га, а на фоні без азоту – лише 11-14 кг/га. У варіантах без внесення фосфору дефіцит елемента дорівнював винесенню його з урожаєм.

Найсуттєвіший вплив на винесення фосфору з урожаєм спричинили азотні добрива. Найбільше винесення фосфору було на фоні удобрення N₁₈₀ (35-43 кг/га), а найменше – на фоні без внесення

азоту (11-17 кг/га). Воно тісно позитивно корелювало з продуктивністю травостоїв.

Таблиця 6. Баланс P_2O_5 та K_2O під сіяним злаковим травостоєм залежно від удобрення, кг/га (середнє за 2008-2011 рр.)

Варіант удобрення	P_2O_5				K_2O			
	надійшло	винесено з урожаєм	баланс, ±	КВДр, %	надійшло	винесено з урожаєм	баланс, ±	КВДк, %
Без добрив	–	11	–11	–	–	78	–78	–
P_{60}	60	14	46	7	–	90	–90	–
K_{120}	–	14	–14	–	120	106	14	23
$P_{30}K_{60}$	30	14	16	–	60	103	–43	–
$P_{60}K_{120}$	60	17	43	5	120	120	0	25
N_{90}	–	27	–27	–	–	178	–178	–
$N_{90}P_{60}$	60	31	29	7	–	188	–188	–
$N_{90}K_{120}$	–	29	–29	–	120	194	–74	13
$N_{90}P_{30}K_{60}$	30	30	0	–	60	203	–143	–
$N_{90}P_{60}K_{120}$	60	35	25	10	120	228	–108	33
N_{180}	–	35	–35	–	–	209	–209	–
$N_{180}P_{60}$	60	36	24	2	–	229	–229	–
$N_{180}K_{120}$	–	40	–40	–	120	238	–118	24
$N_{180}P_{30}K_{60}$	30	40	–10	–	60	231	–171	–
$N_{180}P_{60}K_{120}$	60	43	17	5	120	272	–152	36

КВДр – коефіцієнт використання фосфору мінерального добрива (простий суперфосфат).
 КВДк – коефіцієнт використання калію мінерального добрива (калій хлористий).

Аналіз результатів досліджень показав, що баланс калію на всіх варіантах удобрення був від’ємним, за виключенням ділянок з внесенням K_{120} (+14 кг/га) і $P_{60}K_{120}$, де встановився паритет між надходженням і споживанням елемента.

Найбільшим дефіцит калію спостерігали на фоні внесення N_{180} у варіантах без удобрення калієм (209-229 кг/га). Далі за показниками дефіциту були варіанти з внесенням $N_{90}P_{60}$, N_{90} , $N_{90}P_{60}$ (171-188 кг/га) та варіанти $N_{90}P_{30}K_{60}$ і $N_{180}P_{60}K_{120}$ (143-152 кг/га).

Показники винесення калію з урожаєм за різних варіантів удобрення коливались в межах від 78 до 272 кг/га. Найбільшими вони були за внесення $N_{180}P_{60}K_{120}$ і найменшими – у варіанті без добрив. Найбільше на показники винесення калію з урожаєм впливали азотні добрива. Так, у варіантах без внесення азоту з урожаєм відчувувалось 78-120 кг/га калію, на фоні внесення N_{90} – 178-228, за внесення N_{180} – 209-272 кг/га, що за абсолютними показниками наближається до винесення азоту. Це свідчить про

майже однакову потребу в калійних і азотних добривах.

Використання фосфору і калію з добрив (див. табл. 6), закономірно не залежало від добрив. Коефіцієнт використання фосфору знаходився в межах від 2 до 10 %. Найбільшим він був у варіанті з внесенням $N_{90}P_{60}K_{120}$ і найменшим – у варіанті з внесенням $N_{180}P_{60}$. Коефіцієнт використання калію знаходився в межах від 13 до 36 %. Найбільшим він був у варіантах з внесенням $N_{90}P_{60}K_{120}$ і $N_{180}P_{60}K_{120}$ (33-36 %), найменшим – у варіанті з внесенням $N_{90}K_{120}$ (13 %).

Таким чином, сіяним злаковим травостоєм (табл. 7) на сірих лісових ґрунтах з середнім забезпеченням азотом і калієм та підвищеним фосфором з ґрунту використовується 24 % азоту, 2 % фосфору і 28 % калію.

Таблиця 7. Використання запасів азоту, фосфору і калію з 0-20-см шару ґрунту сіяним злаковим травостоєм

Показник	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Ґрунтові запаси, кг/га	228	480	279
Винесення з урожаєм, кг/га	55	11	78
Коефіцієнт використання з ґрунту, %	24	2	28

Примітка. Розрахунки проведені на варіанті без внесення добрив.

Коефіцієнти використання основних поживних елементів з ґрунту знаходились у зворотній залежності з ґрунтовими запасами та прямій – з винесенням їх з урожаєм.

Висновки. Накопичення кількості коріння під впливом добрив змінюється мало, але за внесення азоту збільшується коефіцієнт його продуктивної та підвищується протиерозійна стійкість злакових лучних травостоїв та целюлозолітична активність ґрунту.

Зменшення вмісту калію в ґрунті з роками не спостерігається лише на ділянках з внесенням його з добривами. Найістотніші зменшення відбуваються на ділянках з внесенням азоту без калію.

Під впливом азотних добрив спостерігається збільшення вмісту в ґрунті міді і цинку та дещо збільшується кількість марганцю, заліза, свинцю і нікелю. Вміст мікроелементів у ґрунті не виходить за межі гранично допустимих концентрацій.

Сіяним злаковим травостоєм на сірих лісових ґрунтах з урожаєм виноситься азоту від 55 до 319 кг/га, фосфору – від 11 до 43 кг/га і калію – від 78 до 272 кг/га. Найменше винесення спостерігається на ділянках без добрив, а найбільше – за внесення $N_{180}P_{60}K_{120}$.

Баланс азоту на сіяному злаковому травостой є від’ємним і знаходиться в межах від -17 до -101 кг/га. Найменший дефіцит азоту спостерігається на ділянках без добрив та за внесення N_{180} , а найбільший – $N_{180}P_{60}K_{120}$.

Позитивний баланс фосфору спостерігається на ділянках з внесенням P_{60} чи $P_{60}K_{120}$ і найбільших значень сягає на фоні без внесення азоту. Дефіцит фосфору найбільший на фоні внесення N_{180} , а найменший – без внесення азоту.

Баланс калію в більшості є від’ємним з найбільшим дефіцитом на фоні внесення N_{180} . Позитивний його баланс досягається лише у варіантах з внесенням K_{120} на безазотному фоні.

Сіяний злаковий травостой використовує азоту з добрив 99-100 %, фосфору – 2-10 і калію – 13-36 %, з ґрунту, який характеризується підвищеним забезпеченням фосфору відповідно, 24,2 і 28 %.

1. Ковтун Е.П. Накопление корневой массы и ее химический состав на орошаемых культурных пастбищах в зависимости от норм минеральных удобрений / Е.П.Ковтун, М.П.Кубик // Корма и кормопроизводство. – К., 1989. – Вып. 25. – С. 44-47.
2. Кургак В.Г. Лучні агрофітоценози / В.Г.Кургак. – К.: ДІА, 2010. – 374 с.
3. Кургак В.Г. Вплив видового складу та удобрення багаторічних травостойів на показники родючості ґрунтів / В.Г.Кургак, В.М.Товстошкур // Зб. наук. пр. ННЦ «Інститут землеробства УААН». – К.: ВД “ЕКМО”, 2010. – Вип. 3-4. – С. 15-25.
4. Патица В.П. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / В.П.Патица, О.Г.Тараріко. – К.: Фітосоціоцентр, 2002. – 296 с.
5. Рибак В.К. Мікробіологічні процеси в чорноземі вилугованому під однорічними злаково-бобовими сумішками / В.К.Рибак // Екологія Полісся : проблеми, сучасність, майбутнє / Тез. доп. Ч.1. – Харків., 1993. – С. 109-110.
6. Черкасова В.А. Освоение склонов под пастбища и сенокосы / В.А.Черкасова. – М.: Колос, 1976. – 208 с.

Наведено показники родючості сірих лісових ґрунтів під сіяним злаковим лучним травостоем залежно від доз і співвідношень азоту, фосфору і калію мінеральних добрив. Досліджено нагромадження кореневої маси та основних поживних речовин у ній, протиерозійну стійкість травостою та целюлозолітичну активність ґрунту, нагромадження у ґрунті гумусу, макро- та мікроелементів, баланс та коефіцієнти використання поживних елементів з добрив і ґрунту.

Ключові слова: дози добрив, гумус, коефіцієнти використання

поживних речовин, коренева маса, протерозійна стійкість травостою.

Приведены показатели плодородия серых лесных почв под сеяным злаковым луговым травостоем в зависимости от доз и соотношений азота, фосфора и калия минеральных удобрений. Исследовано накопление корневой массы и основных питательных веществ в ней, противоэрозионная устойчивость травостоя и целлюлозная активность почвы, накопление в почве гумуса, макро- и микроэлементов, баланс и коэффициенты использования питательных веществ из удобрений и почвы.

Ключевые слова: *дозы удобрений, гумус, коэффициенты использования питательных веществ, корневая масса, противоэрозионная устойчивость травостоя.*

The fertility indices of grey forest soils under the sown cereal meadow grass stand depending on rates and ratios of the nitrogen, phosphorus and potassium of mineral fertilizers are given. The following issues are investigated: accumulating root mass and basic nutrients therein, erosion resistance of grass stands and soil cellulolytic effect, accumulating humus, macro- and micronutrients in the soil, balance and nutritive efficiency of fertilizers and soil.

Keywords: *fertilizer rates, humus, nutritive efficiency, root mass, grass-stand erosion resistance.*