

УДК 633.2:631.8

В.Г. Кургак, доктор сільськогосподарських наук
В.М. Волошин, старший науковий співробітник
 ННЦ «ІНСТИТУТ ЗЕМЛЕРОБСТВА НААН»

МІНЕРАЛЬНИЙ СКЛАД КОРМУ РІЗНОТИПНИХ ЛУЧНИХ ТРАВСТОЇВ ЗАЛЕЖНО ВІД УДОБРЕННЯ ТА РЕЖИМІВ ВИКОРИСТАННЯ

Мінеральний склад лучних трав має важливе значення для здоров'я і розвитку тварин та їх продуктивності [3]. Пояснюється це тією великою роллю, яку мінеральні елементи відіграють у всіх процесах обміну речовин, що відбуваються в організмі.

Кількість мінеральних елементів у кормі значно змінюється залежно від виду трав, типу ґрунтів, удобрення. Різниця їх вмісту в пасовищній траві пов'язана в основному з фізіологічними особливостями рослин і залежить від їх здатності накопичувати певні хімічні сполуки [3].

Дефіцит тих чи інших елементів у кормі зумовлений, передусім, вмістом їх у ґрунті, погодними умовами й надходженням із добривами [5, 7].

Створення оптимальних умов для росту фітоценозів має важливе значення для одержання корму високої якості. Порівняно із злаковими, бобові трави поглинають з ґрунту більше фосфору, магнію, кальцію, злакові ж – більше калію і азоту [4].

Низкою досліджень встановлено, що оптимальний вміст у сухій речовині фосфору – 0,25–0,35 %, калію – 1–3 % [4, 6]. оптимальний вміст у кормі фосфору становить 2,6–3,5 г/кг, кальцію – 4,5–9,0, калію – 10,0–25,0, магнію – 1,5–3,0, натрію – 1,5–2,5 г/кг сухої речовини, а оптимальне співвідношення $K:(Ca+Mg)$ як 1,7–2,1 [6].

На перетравність та поживність суттєво впливає вміст сирової золи, який повинен становити 7–10 % в сухій масі [5].

Мета досліджень – встановлення особливостей накопичення макро- і мікроелементів та важких металів надземною біомасою різнотипних лучних травостоїв на різних фонах удобрення та режимах використання.

Методика досліджень. Дослід закладено у 2013 р. шляхом формування різнотипних лучних травостоїв. Схема досліді (табл. 1) включає 2 перелоги, сіяний злаковий та 4 бобово-злакових травостої, які сформовано підсіванням насіння у дернину виродженого старосіяного злакового травостою.

Дослід проведено на трьох фонах удобрення:

1) без добрив; 2) N_{140} ; 3) $N_{140}P_{60}K_{120}$.

та двох режимах використання:

1) двоукісне з 1-м укосом у фазі колосіння – початок цвітіння домінуючих компонентів, наступного – через 50–55 днів;

2) чотириукісне з 1-м укосом в кінці трубкування – початок колосіння злаків і початок бутонізації бобових, наступних через 30-35 днів.

Перелоги сформовано у 2008 р.: переліг 1 шляхом спонтанного заростання, а переліг 2 – підсіванням насіння дикорослих трав, зібраного на цілині.

При формуванні сіяних агроценозів було використано районовані сорти бобових і злакових трав: костриця лучна Евола, стоколос безостий Вишгородський, люцерна посівна Ольга, конюшина лучна Полянка.

Фосфорні і калійні добрива вносили в один строк рано навесні, азотні – рівними частинами під кожний укіс: за двоукісного скошування по N_{70} , а за чотириукісного – по N_{35} . На дослідну ділянку восени 2013 р. поверхнево було внесено дефека́т у дозі 5 т/га.

Для досліджень використано загально прийняті методи. Розмір посівних ділянок – 10,5, облікових – 7 м². Повторність дослідів – чотириразова.

Результати досліджень. Результати наших досліджень довели, що переложні, злаковий і бобово-злакові травостої характеризувалися збалансованим для годівлі худоби мінеральним складом корму. Як свідчать одержані результати хімічного аналізу корму, вміст сирової золи в сухій масі в середньому за роки досліджень за двоукісного використання на злакових травостоях був найменшим і коливався в межах 7,3–7,6 % і також мало залежав від фону добрив (табл. 1). На перелогах вміст сирової золи був дещо вищим порівняно із сіяним злаковим травостоем і становив 8,1–8,9 %. На бобово-злакових травостоях вміст її в сухій масі був найвищим і коливався в межах 8,3–9,1 %. Її вміст мало залежав від видового складу бобово-злакових травостоїв.

За роками користування у напрямку від 2014 р. до 2016 р. за двоукісного використання вміст сирової золи в сухій масі на всіх травостоях за усіх варіантів удобрення зменшувався на 1,0–1,3 %. Виняток становив люцерно-злаковий травостій у варіанті без добрив, де вміст золи з 2014 р. по 2016 р. не змінювався. За чотириукісного використання з 2014 р. по 2016 р. вміст сирової золи в сухій масі травостоїв зменшувався на 0,5–1,4 %.

За обох режимів використання в урожайній масі отав бобово-злакових та злакових травостоїв сирової золи містилось більше, ніж у першому укосі.

У наших дослідженнях внесення N_{140} або $N_{140}P_{60}K_{120}$ на вміст сирової золи в досліджуваних травостоях суттєво не впливало.

У наших дослідженнях у сухій масі корму на всіх варіантах дослідів містилась достатня кількість кальцію. Помітно більше порівняно із сіяним злаковим травостоем нагромаджували кальцію бобово-злакові травостої. За двоукісного використання в сухій масі люцерно- і лядвенце-злакових травостоїв його нагромаджувалось 0,58–0,61 %, конюшино-злакових – 0,57–0,60 %, перелогів –

Таблиця 1 - Мінеральний склад корму лучних травостоїв залежно від удобрення та режимів використання, середнє за 2014-2016 рр. % в сухій масі

Травостій	Удобрєння	Двоукісне використання					Чотиріукісне використання								
		Сіра зола	P	K	Ca	Mg	Ca/P	K/Ca+Mg	Сіра зола	P	K	Ca	Mg	Ca/P	K/Ca+Mg
Переліг 1	без добрив	8,9	0,48	2,40	0,54	0,14	1,13	3,53	10,1	0,49	2,44	0,55	0,16	1,12	3,44
	N ₁₄₀	8,3	0,41	2,29	0,52	0,12	1,27	3,58	9,5	0,41	2,34	0,53	0,14	1,29	3,49
Переліг 2	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₃₀	8,1	0,47	2,34	0,53	0,12	1,13	3,60	9,4	0,48	2,38	0,54	0,14	1,13	3,50
	без добрив	8,8	0,47	2,32	0,53	0,13	1,13	3,52	10,0	0,48	2,37	0,54	0,15	1,13	3,43
Сіяний злаковий	N ₁₄₀	8,5	0,39	2,22	0,50	0,11	1,28	3,64	9,6	0,40	2,26	0,51	0,13	1,28	3,53
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₃₀	8,3	0,45	2,27	0,51	0,10	1,13	3,72	9,5	0,46	2,31	0,52	0,12	1,13	3,61
Людечно-злаковий	без добрив	7,6	0,44	2,17	0,49	0,12	1,11	3,56	8,8	0,45	2,22	0,50	0,14	1,11	3,47
	N ₁₄₀	7,2	0,36	2,06	0,47	0,10	1,31	3,61	8,4	0,37	2,11	0,48	0,12	1,30	3,52
Людечно-злаковий	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₃₀	7,3	0,42	2,11	0,48	0,10	1,14	3,64	8,5	0,43	2,15	0,49	0,12	1,14	3,52
	без добрив	9,0	0,41	2,11	0,61	0,24	1,49	2,48	9,9	0,41	2,15	0,62	0,27	1,51	2,42
Людечно-злаковий	N ₁₄₀	8,9	0,33	2,02	0,58	0,21	1,76	2,56	9,7	0,34	2,06	0,60	0,24	1,76	2,45
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₃₀	8,6	0,39	2,06	0,59	0,22	1,51	2,54	9,8	0,40	2,10	0,60	0,25	1,50	2,47
Людечно-злаковий	без добрив	8,7	0,42	2,05	0,6	0,17	1,43	2,66	9,9	0,43	2,09	0,61	0,20	1,42	2,58
	N ₁₄₀	8,4	0,34	1,87	0,58	0,16	1,71	2,53	9,6	0,35	1,91	0,59	0,18	1,69	2,48
Повзучо-злаковий	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₃₀	8,5	0,41	1,91	0,59	0,15	1,44	2,58	9,7	0,41	1,95	0,60	0,17	1,46	2,53
	без добрив	8,5	0,41	1,99	0,60	0,16	1,46	2,62	9,7	0,42	2,02	0,61	0,18	1,45	2,56
Людечно-злаковий	N ₁₄₀	8,3	0,34	1,81	0,57	0,13	1,68	2,59	9,5	0,34	1,84	0,58	0,15	1,71	2,52
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₃₀	8,6	0,40	1,85	0,58	0,12	1,45	2,64	9,8	0,40	1,89	0,59	0,14	1,48	2,59
Людечно-злаковий	без добрив	9,1	0,43	2,02	0,61	0,33	1,42	2,15	9,8	0,43	2,06	0,62	0,38	1,44	2,06
	N ₁₄₀	9,0	0,35	1,84	0,58	0,31	1,66	2,07	9,7	0,36	1,88	0,60	0,35	1,67	1,98
НІР ₀₃ %	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₃₀	9,1	0,41	1,88	0,59	0,30	1,44	2,11	9,9	0,42	1,92	0,60	0,34	1,43	2,04
	Зоотехнічна норма	0,2	0,02	0,11	0,02	0,01			0,2	0,02	0,11	0,02	0,01		
Зоотехнічна норма			0,2-0,35	1-3	0,3-0,60,12-0,26	1,0-2,2	1,5-2,4			0,2-0,35	1-3	0,3-0,60,12-0,26	1,0-2,2	1,5-2,4	

0,50–0,54 %, тим часом як на злаковому – лише 0,47–0,49 %. За чотириукісного використання в сухій масі люцерно- і лядвенец-злакових травостоїв його нагромаджувалось 0,60–0,62 %, конюшино-злакових – 0,58–0,61 %, перелогів – 0,51–0,55 %, тим часом як на злаковому – 0,48–0,50 %. Щодо нагромадження фосфору в кормі різних травостоїв наші дослідження показали, що його вміст був досить високим, але в межах зоотехнічних норм при годівлі тварин. В середньому за три роки використання концентрація його в сухій масі корму коливалася в межах 0,33–0,48 % за двоукісного режиму і 0,34–0,49 % – за чотириукісного.

За укусами травостоїв кількість його в сухій масі за двоукісного використання збільшувалась від 1-го укусу до 2-го, а за чотириукісного – його вміст за укусами закономірно не змінювався.

У кормі досліджуваних травостоїв не виявлено перевищення зоотехнічної норми за вмістом калію. В сухій масі перелогів калію містилось найбільше, а в бобово-злакових травостоях – найменше. Вміст його в сухій масі за двоукісного режиму на перелогах був на рівні 2,22–2,40 %, на злаковому травостої – 2,06–2,17 %, а на бобово-злакових в межах від 1,84 до 2,11 %, а за чотириукісного відповідно 2,26–2,44 %, 2,11–2,22 і 1,84–2,15 %. Кількість його в сухій масі корму в середньому за три роки по всіх травостоях в отавах був меншим порівняно з першим укусом.

У наших дослідженнях вміст магнію в кормі в цілому відповідав зоотехнічній нормі. Виняток становив лядвенец-злаковий травостій, де його вміст в сухій масі коливався в межах 0,30–0,38 %, дещо перевищуючи норму. У середньому за 2014–2016 рр. за двоукісного використання вміст його в сухій масі на злаковому травостої був найменшим і становив 0,10–0,12 %. Дещо вищим його вміст був на перелогах – 0,10–0,14 %. На конюшино-злакових травостоях його вміст коливався в межах – 0,12–0,17 %, на люцерно-злаковому – 0,21–0,24 % і на лядвенец-злаковому – 0,30–0,33 %. За чотириукісного режиму вміст магнію в сухій масі корму був дещо вищим порівняно із двоукісним і становив відповідно 0,12–0,14 %, 0,12–0,16, 0,14–0,20, 0,24–0,27 і 0,34–0,38 %. Отже, включення багаторічних бобових трав до травосумішей підвищувало вміст магнію від 0,12–0,14 до 0,16–0,33 % в сухій масі за двоукісного використання і від 0,14–0,16 до 0,18–0,38 % – за чотириукісного використання.

Включення багаторічних бобових трав до травосумішей у порівнянні із злаковою сумішшю підвищувало також вміст кальцію від 0,49–0,54 до 0,60–0,61 % в сухій масі за двоукісного використання і від 0,50–0,55 до 0,61–0,62 % – за чотириукісного використання.

За роками користування вміст кальцію зазнавав змін. Зокрема у 2015 р., коли вміст бобового компонента був найбільшим і вміст цього елемента також був найбільшим у порівнянні з 2014 і 2016 роками.

Застосування $N_{140}P_{60}K_{120}$ збіднювало лучний корм на вміст

кальцію. В отавах вміст кальцію був більшим у порівнянні з першим укосом. При цьому найсуттєвіші зміни відбувалися на люцерно- і лядвенце-злакових травостоях.

При порівнянні вмісту макроелементів у сухій масі трави із зоотехнічними нормами показав, що вміст їх був, в основному, в межах зоотехнічних норм, за виключенням вмісту фосфору, концентрація якого дещо перевищувала зоотехнічну норму (0,2–0,35 %) і, особливо, на злаковому і переложних травостоях. Також спостерігалась тенденція до перевищення зоотехнічної норми (0,12–0,26 %) вмісту магнію на лядвенце-злаковому травостой і, особливо, за чотири укісного використання.

Важливо також контролювати відношення мінеральних елементів. Так відношення Са : Р вважається оптимальним як 1,0–2,2, а К : (Са + Mg) – як 1,5–2,4 [1, 2].

У наших дослідженнях відношення Са до Р було на рівні 1,11–1,76 і не виходило за межі зоотехнічної норми. Більшим воно було на бобово-злакових травостоях, ніж на злакових і перелогових. У першому випадку воно коливалось в межах 1,42–1,76, у другому – в межах 1,11–1,31. При порівнянні з фонами удобрення помітно більшим воно було на фоні внесення N_{140} . Режим використання на відношення Са : Р суттєво не впливали.

У наших дослідженнях відношення К:(Са+Mg) коливалось у межах 1,98–3,72 і не завжди знаходилося в нормі (1,5–2,4). Найбільшим, перевищуючи зоотехнічну норму воно було на злаковому та переложних травостоях, коливаючись у межах 3,44–3,72, що обумовлено більшим вмістом калію і меншим магнію і кальцію у сухій масі ніж на бобово-злакових травостоях. На бобово-злакових травостоях за двоукісного використання воно коливалось в межах 2,07–2,66 і за чотири укісного – у межах 1,98–2,59. Добрива та режими використання суттєво на нього не впливали.

Із мінеральних елементів велике значення для обміну речовин мають мікроелементи і важкі метали – цинк, мідь, марганець, залізо, бор, молібден тощо. Вони входять до складу ферментів, вітамінів, гормонів і відіграють важливу роль у житті рослин і тварин. Вміст мікроелементів у рослинах залежить від їх загального запасу в ґрунтах в найбільш важливі періоди їх росту. Існують також видові відмінності у здатності рослин поглинати мікроелементи з ґрунту. Зоотехнічна норма для годівлі жуйних тварин за вмістом Mn складає 30–250 мг/кг, Fe – 80–110, Zn – 10–20, Cu – 4–10 мг/кг сухої маси [1, 2, 6].

У наших дослідженнях вміст цинку коливався в межах 11,4–20,7 мг/кг сухої маси, міді – 3,4–4,9, марганцю – 23,8–64,8 і заліза – в межах 39,4–72,5 мг/кг, що в основному відповідає зоотехнічним нормам годівлі тварин (табл. 2). Дещо менше зоотехнічної норми нагромаджувалось міді у злаковому травостой (2,8 мг/кг сухої маси) та заліза на злаковому та переложних травостоях (41,7–73,9 мг/кг). Найбільший вплив

на нагромадження мікроелементів та важких металів справляв симбіотичний азот бобових та мінеральний азот добрив. Поміж бобових найбільший вплив на вміст мікроелементів справляли ті трави, які стабільно утримувалися в травостой, а саме люцерна посівна та лядвенець український. У порівнянні із злаковим і переложними травостоями в них за двоукісного режиму використання вміст цинку збільшився від 9,4–11,4 до 12,2–13,4 мг/кг сухої маси, а за чотириукісного – від 16,3–17,1 до 20,2–22,4 мг, заліза – відповідно від 57,7–69,8 до 74,4–81,9 мг і від 40,9–42,9 до 79,0–97,8 мг, свинцю – від 1,5–1,8 до 1,9–2,1 мг і від 2,2–2,3 до 2,5–2,8 мг, нікелю – від 1,2–1,4 до 1,5–1,6 мг і від 2,1–2,2 до 2,6–2,8 мг, марганцю – від 49,5–59,9 до 63,8–70,3 мг і від 31,2–32,7 до 36,1–40,1 мг. Вміст кадмію залишився на рівні 0,2 мг за двоукісного використання і зріс від 0,3 до 0,4 мг/кг сухої маси – за чотириукісного. Подібна закономірність із збільшенням вмісту зазначених мікроелементів і важких металів виявилась і за включення до злаків конюшини лучної, але менш виражено.

Дещо більше цинку, заліза, нікелю та кадмію порівняно із злаковим травостоєм містилось і в обох переложних травостоях. Під впливом N_{140} і $N_{140}P_{60}K_{120}$ порівняно з варіантом без добрив за двоукісного використання відбулось збільшення вмісту цинку від 9,4–13,4 до 12,9–18,7 мг/кг сухої маси, заліза – від 57,7–81,9 до 65,3–86,8 та нікелю – від 1,2–1,5 до 1,4–2,0 мг/кг сухої маси і зменшення вмісту марганцю – від 49,5–70,3 до 34,8–50,4 мг/кг сухої маси.

За чотириукісного у порівнянні з двоукісним використанням спостерігалось незначне збільшення цинку від 9,4–18,7 до 15,3–22,7 мг на 1 кг сухої маси, міді – від 2,8–4,0 до 3,1–4,9 мг, свинцю – від 1,5–2,1 до 1,8–2,8, кадмію – від 0,2–0,3 до 0,3–0,5 мг/кг г сухої маси та зменшення вмісту марганцю від 35,5–70,3 до 23,0–40,1 мг/кг сухої маси.

Суттєві зміни вмісту у кормі мікроелементів та важких металів відбувались і за роками користування травостоями. У 2016 р. найменше у траві нагромаджувалось цинку, міді, марганцю, заліза, свинцю, нікелю, кадмію, в 2015 р. – найбільше заліза.

Вміст важких металів, а саме свинцю і кадмію у наших дослідженнях не виходив за межі гранично допустимих концентрацій (ГДК), а вміст нікелю, який коливався у межах 1,2–2,8 мг/кг сухої маси дещо перевищував ГДК (0,5 мг/кг сухої маси).

Висновки.

1. Бобово-злакові травостої у порівнянні із злаковими характеризуються кращим мінеральним складом корму. У них у сухій масі більший вміст сирової золи, кальцію, магнію, цинку, заліза, нікелю, кадмію, більше відношення кальцію до фосфору і менше відношення калію до суми кальцію і магнію.

2. Азотні добрива за внесення у дозі N_{140} збільшують у сухій масі корму вміст цинку та зменшують вміст марганцю.

Таблиця 2 - Вміст мікроелементів та важких металів в лучних травостоях залежно від удобрення і режимів використання, середнє за 2014-2016 рр., мг/кг сухої маси

Травостій	Удобрєння	Двоукісне використання						Чотириукісне використання							
		Zn	Cu	Mn	Fe	Pb*	Ni*	Cd*	Zn	Cu	Mn	Fe	Pb*	Ni*	Cd*
Переліг 1	без добрив	11,4	3,4	59,9	69,8	1,8	1,4	0,2	17,1	4,8	32,7	42,9	2,3	2,2	0,3
	N ₁₄₀	15,6	3,4	42,1	72,5	1,8	1,7	0,2	20,2	4,4	28,8	44,0	2,2	2,1	0,3
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	15,9	3,4	43,0	73,9	1,8	1,7	0,2	20,6	4,6	29,4	44,9	2,3	2,1	0,4
Переліг 2	без добрив	10,4	3,1	54,4	63,5	1,6	1,3	0,2	16,6	4,6	31,8	41,7	2,2	2,1	0,3
	N ₄₀	14,2	3,1	38,3	65,9	1,6	1,5	0,2	19,7	4,3	28,0	42,8	2,2	2,0	0,3
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	14,5	3,1	39,0	67,2	1,6	1,5	0,2	20,1	4,4	28,6	43,7	2,2	2,0	0,4
Сіяний злаковий	без добрив	9,4	2,8	49,5	57,7	1,5	1,2	0,2	16,3	4,5	31,2	40,9	2,2	2,1	0,3
	N ₁₄₀	12,9	2,8	34,8	59,9	1,5	1,4	0,2	19,3	4,2	27,5	41,9	2,1	2,0	0,3
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	13,2	2,8	35,5	61,1	1,5	1,4	0,2	19,7	4,3	28,0	42,8	2,2	2,0	0,4
Людерно-злаковий	без добрив	13,4	4,0	70,3	81,9	2,1	1,6	0,2	22,4	4,9	40,1	97,8	2,8	2,8	0,4
	N ₁₄₀	18,3	4,0	49,4	85,0	2,1	1,9	0,3	22,5	4,5	37,9	57,9	2,6	2,6	0,3
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	18,7	4,0	50,4	86,8	2,1	2,0	0,3	22,7	4,7	33,7	84,9	2,8	2,8	0,5
Лучно-коношино-злаковий	без добрив	10,3	3,0	54,0	62,9	1,6	1,3	0,2	15,3	3,3	27,3	66,5	1,9	2,0	0,3
	N ₄₀	14,1	3,0	37,9	65,3	1,6	1,5	0,2	15,3	3,1	25,8	39,4	1,8	1,8	0,2
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	14,4	3,1	38,7	66,6	1,6	1,5	0,2	15,4	3,2	23,0	57,7	1,9	1,9	0,3
Повзучо-коношино-злаковий	без добрив	12,3	3,7	64,8	75,6	2,0	1,5	0,2	20,4	4,4	36,5	79,0	2,5	2,6	0,3
	N ₄₀	16,9	3,6	45,6	78,4	1,9	1,8	0,3	20,5	4,1	34,5	52,7	2,3	2,4	0,3
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	17,2	3,7	46,5	80,0	2,0	1,8	0,3	20,7	4,2	30,7	77,3	2,5	2,5	0,5
Лядвене-злаковий	без добрив	12,2	3,6	63,8	74,4	1,9	1,5	0,2	20,2	4,4	36,1	88,1	2,5	2,6	0,3
	N ₁₄₀	16,7	3,6	44,9	77,2	1,9	1,8	0,3	20,2	4,1	34,1	52,1	2,3	2,3	0,3
	N ₁₄₀ P ₆₀ K ₁₂₀	17,0	3,7	45,8	78,8	1,9	1,8	0,3	20,4	4,2	30,4	76,4	2,5	2,5	0,4
НІР _{0,05} %		0,6	0,3	2,6	3,2	0,3	0,4	0,02	0,6	0,3	2,6	3,2	0,3	0,4	0,02
Зоотехнічна норма		10–20	4–10	30–250	80–110	0,4	0,5	0,3	10–20	4–10	30–250	80–110	0,4	0,5	0,3

* – наведена не зоотехнічна норма, а ГДК (гранично допустима концентрація).

3. За чотириукісного порівняно з двоукісним використанням у сухій масі корму всіх лучних травостоїв збільшується вміст сирової золи, міді, цинку, нікелю, свинцю, кадмію.

1. Богданов Г.Д., Зверев Д.И., Прокопенко Л.С. и др. *Справочник по кормам и кормовым добавкам*. К.: Урожай, 1984. 284 с.

2. Клиценко Г.Т. *Минеральное питание сельскохозяйственных животных*. К.: Урожай, 1980. 168 с.

3. Корякина В.Ф. *Микроэлементы на сенокосах и пастбищах*. Л.: Колос. Ленингр. отд-ние, 1974. 168 с.

4. Кургак В.Г. *Лучні агрофітоценози*. К.: ДІА, 2010. 374 с.

5. Попов В.В. *Пастбище и качество корма*. Сельское хозяйство за рубежом. 1972. № 6. С. 29-35.

6. *Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных. Справочное пособие. 3-е издание переработанное и дополненное.* / Под ред. А.П. Калашиникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова и др. Москва, 2003. 456 с.

7. Уойхед Д.С. *Минеральные питательные вещества в травах лугов и пастбищ*. Пер. с англ. Г.Г. Черепанова. М., 1970. 68 с.

8. Wasilewski Z. *Sklad mineralny runi lakowej i pastwiskowej pozyskiwanej w przecietnych warunkach gospodarowania*. Maszynopis dla K.S. Chemiczno-Rolniczej w Wesolej, 2005, P. 6.

1. Bogdanov G.D., Zverev D.I. & Prokopenko L.S. (1984). *Spravochnik po kormam i kormovym dobavkam*. Kyiv: Urozhai.

2. Klitscenko G.T. (1980). *Mineralnoe pitanie selskokhoziaistvennykh zhyvotnykh*. Kyiv: Urozhai.

3. Koriakina V.F. (1974). *Mikroelementy na senokosakh i pastbishchakh*. Lviv: Kolos. Leningr. otd-nie.

4. Kurhak V.H. (2010). *Luchni ahrofitotsenozy*. Kyiv: DIA

5. Popov V.V. (2010). *Pastbishche i kachestvo korma*. *Selskoe khoziaistvo za rubezhom*, 6, 29-35.

6. Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shcheglov V.V. (Ed.). (2003). *Normy i ratciony kormleniia selskokhoziaistvennykh zhyvotnykh*. *Spravochnoe posobie. 3-e izdanie pererabotannoe i dopolnennoe*. Moskva.

7. Uoikhed D.S. (1970). *Mineralnye pitatelnye veshchestva v travakh lugov i pastbishch*. Moskva.

8. Wasilewski Z. *Sklad mineralny runi lakowej i pastwiskowej pozyskiwanej w przecietnych warunkach gospodarowania*. *Maszynopis dla K.S. Chemiczno-Rolniczej w Wesolej*, 2005, P. 6.

У статті наведено нагромадження в сухій біомасі сирової золи, макроелементів фосфору, калію, кальцію, магнію, мікроелементів цинку, міді, марганцю, заліза, важких металів – свинцю, нікелю, кадмію, а також відношення кальцію до фосфору та калію до суми кальцію і магнію різнотипними лучними травостоями на різних фонах удобрення та режимах використання. Вміст зазначених

мінеральних елементів наведено у порівнянні із зоотехнічними нормами годівлі великої рогатої худоби, а вміст важких металів – у порівнянні із гранично допустимими концентраціями. Встановлено, що бобово-злакові травостої у порівнянні із злаковими характеризуються кращим мінеральним складом корму. У них у сухій масі більше містилось сирієї золи, кальцію, магнію, цинку, заліза, нікелю, кадмію, більшим було відношення кальцію до фосфору і меншим відношення калію до суми кальцію і магнію. Азотні добрива за внесення у дозі N_{140} збільшували вміст у сухій масі корму цинку та зменшували вміст марганцю.

За чотириукісного порівняно з двоукісним використанням у сухій масі корму всіх лучних травостой вбільшене нагромаджувалось сирією золи, міді, цинку, нікелю, свинцю, кадмію.

Ключові слова: важкі метали, макроелементи, мікроелементи, мінеральний склад корму, лучні травостої, сира зола, удобрення.

В статье приведено накопление в сухой биомассе сырой золы, макроэлементов фосфора, калия, кальция, магния, микроэлементов цинка, меди, марганца, железа, тяжелых металлов – свинца, никеля, кадмия, а также отношение кальция к фосфору и калию к сумме кальция и магния разнотипными луговыми травостоями на разных фонах удобрения и режимах использования. Содержание указанных минеральных элементов приведены в сравнении с зоотехническими нормами кормления крупного рогатого скота, а содержание тяжелых металлов – по сравнению с предельно допустимыми концентрациями. Установлено, что бобово-злаковые травостои по сравнению со злаковыми характеризуются лучшим минеральным составом корма. В них в сухой массе больше содержалось сырой золы, кальция, магния, цинка, железа, никеля, кадмия, большим было отношение кальция к фосфору и меньше отношение калия к сумме кальция и магния. Азотные удобрения за внесение в дозе N_{140} увеличивали содержание в сухой массе корма цинка и уменьшали содержание марганца. При четырехукосном в сравнении с двоукосном использовании в сухой массе корма всех луговых травостоев больше накапливалось сырой золы, меди, цинка, никеля, свинца, кадмия.

Ключевые слова: тяжелые металлы, макроэлементы, микроэлементы, минеральный состав корма, луговые травостои, сырая зола, удобрения.

The article presents accumulations in the dry biomass of raw ash, macroelements of phosphorus, potassium, calcium, magnesium, microelements of zinc, copper, manganese, iron, heavy metals of lead, nickel, cadmium, and the ratio of calcium to phosphorus and potassium to the sum of calcium and magnesium by various meadow

grass stands on different fertilizer backgrounds and regimes of use. The content of these mineral elements is given in comparison with the zootechnical norms of feeding cattle, and the content of heavy metals - in comparison with the maximum permissible concentrations. It has been established that the legume-cereal grass stands, in comparison with cereals, are characterized by the best mineral composition of the feed. They contained more ash in the dry mass, crude ash, calcium, magnesium, zinc, iron, nickel, cadmium, the ratio of calcium to phosphorus was greater, and the ratio of potassium to the sum of calcium and magnesium was lower. Nitrogen fertilizers for application in a dose of N_{140} increased the dry matter content of zinc feed and reduced the manganese content. When four-cutting in comparison with the double use in the dry weight of the feed of all the meadow grass, more accumulated raw ash, copper, zinc, nickel, lead, cadmium.

Key words: heavy metals, macroelements, microelements, mineral composition of fodder, meadow grass, raw ash, fertilizers.

Рецензенти:

Демидась Г.І. – д-р с.-г. наук

Слюсар І.Т. – д-р с.-г. наук

Стаття надійшла до редакції 23.04.2018 р.