

П. П. ЦІВО, В. А. АКУЛІК

АЗОТНЫЯ ЎГНАЕННІ, УРАДЖАЙ
І ЯКАСЦЬ ШМАТГАДОВЫХ ТРАУ

У большасці выпадкаў прадукцыйнасць сельскагаспадарчых культур на дзярнова-падзолістых глебах вызначаецца перш за ўсё ступенню забяспечанасці раслін азотам. На асушаных тарфяніках мэтазгодна яго прымяненне пераважна пад шматгадовыя травы. Аднак эфектыўнасць розных форм тукаў і іх уплыў на якасць ураджаю вывучаны недастаткова, што і вызначыла тэматыку нашых даследаванняў ва ўмовах Пружанскага раёна Брэсцкай вобласці.

Палявыя доследы праводзілі на тэрыторыі калгаса-камбіната «Савецкі», дзе тарфяна-глеёвая глеба змяшчала агульнага азоту 1,8%, K_2O — 0,10, паўтарачных вокісаў жалеза — 1,5, алюмінію — 0,5, CaO — 3,4, MgO — 0,50, P_2O_5 — 0,43, Na_2O — 0,38, SiO_2 — 3,4, серы — 0,43, Cl — 0,03, MnO — 0,02, попелу — 14,4%. Пры гэтым рН салявой выцяжкі перавышала 5,5, ступень насычанасці асновамі — 86%. Колькасць рухомых форм P_2O_5 складала 240 мг, калію — 230, медзі — 6,4, цынку — 19,6, бору — 1,8, кобальту — 1,2 і малібдэну — 0,25 мг/кг глебы. Па батанічнаму саставу торф трыснягова-асаковы, ступень раскладання — 34—39%, аб'ёмная маса — 0,25—0,28 г/см³.

Даследаванні выконваліся таксама на балансавым участку № 1 (дзярнова-падзолістая супясчаная глеба) Пружанскай гідролага-гідра-

Таблиця 1. Ураджай шматгадових траў і збор пратэіну на тарфяна-глеєвай глебе

Варыянт	Сухая маса ў сярэднім за два гады, ц/га	Прыбаўка		Выхад пратэіну	
		ц/га	%	ц/га	на 1 кг азоту, кг

Тарфяна-глеєва Балансавы ўчастак № 2 ПГГМЛ, доза азоту 180 кг/га

P ₉₀ K ₁₈₀ (фон)	86,9	—	—	15,1	—
Фон+Naa	120,7	33,8	38,9	23,6	4,7
Фон+Nm	114,1	27,2	31,3	21,2	3,4
Фон+Na	121,1	34,2	39,4	24,1	5,0
Фон+«NS»	107,4	20,5	23,5	20,6	3,1
НР _{0,5} , ц/га		4,3—8,3			

Тарфяна-глеєва Калгас-камбінат «Савецкі», доза азоту 90 кг/га

P ₉₀ K ₁₈₀ (фон)	77,2	—	—	10,7	—
Фон+Naa	91,3	20,1	28,1	15,0	4,8
Фон+Nm	85,5	14,3	20,0	14,1	3,8
Фон+Na	92,2	21,0	29,5	16,0	5,9
Фон+«NS»	83,4	12,2	17,1	14,5	4,2
Фон+крышталін	96,1	24,9	35,0	14,9	4,7
НР _{0,5} , ц/га		4,6—11,1			

За ўвага. Naa — аміячная салетра, Nm — мачавіна, Na — сульфат амонію, «NS» — азотнасеркальцыевае ўгнаенне, атрыманае на аснове фосфагіпсу і мачавіны.

геалагічнай меліярацыйнай лабараторыі (ПГГМЛ) і на ўчастку № 2 (тарфяна-глеєвая глеба). Апошняя характарызувалася наступнымі данымі: рН_{ксл} 5,0, гідралітычная кіслотнасць — 36 мг-экв/100 г глебы, колькасць рухомах форм фосфару — 47, калію — 35 мг/100 глебы, ступень насычанасці асновамі — 71%, колькасць валавога азоту, P₂O₅, K₂O, CaO — адпаведна 2,4, 0,45, 0,14 і 2,2%. У адрозненне ад доследнага ўчастка калгаса-камбіната яна змяшчала ў два разы менш магнію і засваяльнай медзі. Па астатніх паказчыках асаблівых адрозненняў не назіралася, хоць ступень раскладання торфу была крыху меншай (каля 30%).

Прыкметна змяняліся ўмовы надвор'я за час правядзення даследаванняў. У 1990 г. за вегетацыйны перыяд выпала на 102 мм ападкаў больш за сярэднюю шматгадовую норму. Наадварот, 1991 год быў сухім: недабор атмасферных ападкаў дасягнуў 105 мм. У прамой сувязі з гэтым знаходзілася і вільготнасць ворнага слоя глебы. У асобных перыяды назіранняў (ліпень, верасень мінулага года) яна апускалася да неспрыяльнага ўзроўню — 28—38% ад аб'ёму, што не магло не адбіцца на фарміраванні ўраджаю. У 1991 г. ва ўсіх варыянтах даследаў ён быў ніжэйшы, чым у 1990 г.

Як вынікае з прыведзеных даных, найбольш эфектыўнымі былі аміячная салетра і сернакіслы амоній (табл. 1). Перавага ж менш растваральнага азотна-кальцыевага ўгнаення выявілася толькі ў тым, што яно ўносілася ў адзін прыём вясной. Астатнія віды азотных, як і калійных, тукаў прымянялі дробнымі дозамі пад кожны з трох укусаў каласоўніку безасцюковага. *(коштор безазотны)*

Добра рэагавалі на мінеральныя ўгнаенні шматгадовыя травы і на доследным участку калгаса-камбіната «Савецкі», прычым у лепшы бок вылучаліся тут крышталін, які змяшчаў N₁₀P₅K₂₀% і вокісу магнію да 6%, а таксама аміячная салетра і сернакіслы амоній. Паколькі ў гэтым складаназмешаным угнаенні было мала фосфару, давалася дадаткова ўносіць двойны суперфасфат.

Звяртае на сябе ўвагу адрозненне ва ўраджайнасці шматгадовых траў на фоне РК, што цяжка растлумачыць больш нізкім узроўнем рухомага калію і фосфару на доследным участку калгаса-камбіната, па-

колькі далейшае павышэнне доз гэтых угнаенняў было неэфектыўным. Галоўная прычына заключалася ў недахопе лёгкагідралізуемага азоту. Вызначэнні па метаду Корнфільда паказалі, што колькасць такіх злучэнняў у глебе калгаса-камбіната не перавышала 1113 мг/кг, у той час як на ўчастку ПГГМЛ іх было намогало больш.

Аналагічная заканамернасць прасочвалася і ў адносінах да ферментатыўнай актыўнасці вывучаемых глеб. Маючы такія звесткі, можна з дастатковай для практыкі дакладнасцю прагназіраваць эфектыўнасць азотных тукаў на асушаных тарфяніках.

Аптымізацыя жыцця раслін мікраэлементамі таксама станоўча адбілася на прадукцыйнасці шматгадовых траў. Так, пазакаранёвая падкормка каласоўніку безасцюковага малібдатам амонію, сернакіслым кобальтам і медным купарвасам з разліку адпаведна 0,2, 0,5, 0,5 кг/га павысіла ўраджай на тарфяна-глеёвай глебе ПГГМЛ на 7,1 ц/га сухога рэчыва. На дзярнова-падзолістай супясчанай глебе прадукцыйнасць траў практычна павялічвалася толькі ад малібдэну ці кобальту. Гэта абумоўлена добрай забяспечанасцю балансавага ўчастка № 1 засваёльнай меддзю: колькасць яе злучэнняў у 1 М НСІ-выцяжцы перад закладаннем доследу склала 3,8 мг на 1 кг глебы.

Крыху іншая карціна назіралася на дзярнова-падзолістай глебе ў адносінах да сульфату амонію. Так, пры яго ўнясенні атрымана прыбаўка сухой масы траў 24,8 ц/га, у той час як на фоне аміячнай салетры яна была на 9 ц вышэйшай. Амаль выраўнаваліся тут па сваёй эфектыўнасці мачавіна і азотнасернакальцывае ўгнаенне, што абумоўлена розным іх уплывам на рэакцыю асяроддзя.

Тым не менш усе віды азотных тукаў з'яўляюцца асноўным фактарам павышэння ўраджлівасці дзярнова-падзолістай супясчанай глебы з рН салявой выцяжкі 5,5 і колькасцю гумусу — 2,6%, агульнага азоту — 0,11, рухомах форм фосфару, калію, магнію, цынку, бору — адпаведна 350, 215, 38, 5,3, 0,4 мг/кг. У дадзеным выпадку прыбаўка ўраджаю каласоўніку безасцюковага склала 72—99% адносна фону (РК), ці ў два з палавінай разы больш, чым на тарфяна-глеёвых глебах. Павялічылася прадукцыйнасць шматгадовых траў на 8,6 ц/га і ад унясення сернакіслага магнію ў дозе каля 30 кг/га MgO (табл. 2).

Табліца 2. Ураджай шматгадовых траў на дзярнова-падзолістай супясчанай глебе

Варыянт	Збор сухой масы, ц/га			Прыбаўка	
	1990 г.	1991 г.	сярэдняе	ц/га	%
<i>Палявы дослед № 1</i>					
P ₄₅ K ₉₀	36,7	30,6	34,2	—	—
Naa ₁₈₀ *	70,7	65,5	68,1	33,9	99,1
NM ₁₈₀	64,9	57,7	61,3	27,1	79,2
Na ₁₈₀	64,4	53,6	59,0	24,8	72,5
«NS», 180	59,0	58,7	58,9	24,7	72,2
НІР _{0,5} , ц/га	4,3	7,1			
<i>Палявы дослед № 2</i>					
Naa ₁₈₀	65,7	63,6	64,7	—	—
Naa ₁₈₀ +Mo	78,6	68,8	73,7	9,0	13,9
Naa ₁₈₀ +Co	79,3	71,2	75,3	10,6	16,4
Naa ₁₈₀ +Mo, Co, Cu**	80,7	71,5	76,1	11,4	17,6
N ₁₈₀ +сернакіслы магній	74,2	72,3	73,3	8,6	13,3
НІР _{0,5} , ц/га	5,1	5,0			

* Абазначэнні тыя ж, што і ў табл. 1; ** малібдэн, кобальт, медзь.

Разам з павышэннем ураджаю важна кантраляваць і яго якасць. У цяперашні час рацыёны жывёлы часта дэфіцыйныя на пратэін, што зніжае прадукцыйнасць жывёлы і абумоўлівае перарасход кармоў. Прымяненне азотных угнаенняў садзейнічае вырашэнню гэтай праблемы. Так, пры ўнясенні 180 кг/га аміячнай салетры (па 60 кг д. р. пад кожны ўкос) збор сырога пратэіну на дзярнова-падзолістай глебе дасягнуў 12,6 ц/га, што ў 2,5 раза больш, чым у варыянце з РК. Пры гэтым на фоне сульфату амонію, мачавіны, азотнасеркальцыевага ўгнаення гэты паказчык склаў адпаведна 10,6, 11,1, 11,5 ц/га.

Пад уплывам азотных угнаенняў назіралася таксама тэндэнцыя да павышэння колькасці тлушчу ў раслінах. Менш стала і клетчаткі ў шматгадовых травах, калі яны вырошчваліся на тарфяна-глеевых глебах. На дзярнова-падзолістых глебах варыянты доследаў практычна не адрозніваліся па гэтым паказчыку, што, відаць, абумоўлена недастатковай водазабеспячэнасцю раслін.

Калі зыходзіць з колькасці сырога пратэіну і клетчаткі, то з зялёнай масы, атрыманай у палявых доследах, можна нарыхтаваць сілас (ці сянаж) адпаведна I і II класаў. Яшчэ больш высокія патрабаванні ставяцца да травяной мукі. У адпаведнасці з ДАСТ 18 691—88 I клас такой прадукцыі павінен змяшчаць сырога пратэіну не менш за 19%, II — 16, III — 13%, а клетчаткі — адпаведна не больш за 23, 26, 30%. Такім чынам, пры трохукосным выкарыстанні травастояў з-за адносна высокай колькасці апошняй нельга разлічваць на атрыманне травяной мукі высокай якасці.

У арганізацыі паўнацэннага кармлення сельскагаспадарчай жывёлы важнае значэнне мае забеспячэнне яе мінеральнымі рэчывамі, асабліва фосфарам, кальцыем, магніем, натрыем і мікраэлементамі. Патрэбнасць кароў забяспечваецца пры колькасці ў сухім рэчыве рацыёна P_2O_5 — 0,7—1,3, CaO — 0,6—1,0, MgO — 0,3—0,4, Na — 0,18—0,25, K — 0,8—1,4%; Cu — 7—10, Zn — 30—60, Fe — 50—70 мг/кг [6, 11].

Пры гэтым на адну частку фосфару павінна прыпадаць 1,2—2 часткі кальцыю. Рэгламентуюцца і суадносіны $K : (Ca + Mg)$ і $Na : K$, аптымальнае значэнне якіх роўна адпаведна 1,4 і 1 : 3—5. Гранічная ж канцэнтрацыя вксісу калію ў кармах — 3,6% на сухую масу. Далейшае павышэнне яго колькасці, асабліва пры недахопе натрыю, змяншае прадукцыйнасць жывёлы і прыводзіць да ўтварэння кіст у яечніках кароў, што нялепшым чынам уплывае на іх пладавітасць [4]. Усё гэта абавязвае вельмі старанна кантраляваць якасць кармоў.

Паводле нашых даных, азотныя ўгнаенні на дзярнова-падзолістых глебах узмацнілі назапашванне калію шматгадовымі травамі і крыху зменшылі колькасць магнію (табл. 3). У выніку суадносіны $K : (Ca + Mg)$

Табліца 3. Якасць ураджаю шматгадовых траў на дзярнова-падзолістай супясчанай глебе (у сярэднім за два гады)

Варыянт	Сыры пратэін	Сыры тлушч	Сырая клетчатка	Попел	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Na	Cu	Zn	Fe	Адносіны K:(Ca+Mg)
	% у сухім рэчыве									мг/кг			
P ₄₅ K ₉₀	14,6	3,9	28,3	8,3	0,58	0,87	4,1	0,15	0,03	9,3	38,7	127,8	3,1
Naa	18,4	3,8	28,4	8,3	0,50	0,84	4,4	0,13	0,03	9,2	40,3	126,2	3,9
Nm	18,2	4,0	28,6	8,8	0,53	0,80	4,6	0,11	0,03	10,2	37,5	102,7	4,0
Na	18,0	4,3	28,5	8,7	0,50	0,91	4,8	0,11	0,03	10,0	49,1	91,8	4,4
«NS»	19,6	4,0	28,4	8,4	0,52	0,93	4,5	0,10	0,03	10,2	53,6	98,8	4,1
Naa+Cu, Co, Mo	16,8	4,1	28,2	9,2	0,54	0,96	4,7	0,12	0,03	9,9	35,8	101,5	3,9

За ўвага. Агульны фон — P₄₅K₉₀. Доза азоту 180 кг/га з унясеннем яе дробна пад кожны з трох укосаў.

сталі вельмі неспрыяльнымі, што абумоўлена ў асноўным нізкай колькасцю магнію ў глебе і адносна высокай калію. Пры гэтым суадносіны $\text{Na} : \text{K}$ павялічыліся з 87 (РК) да 102 на фоне сульфату амонію. У шмат разоў вышэйшымі за дапушчальныя межы былі яны і ў астатніх варыянтах з азотнымі тукамі.

У сувязі з гэтым ці будзе апраўданым прымяненне калійных угнаенняў на шматгадовых травах, калі колькасць рухомах форм K_2O складае 20 мг і больш на 100 г глебы? Відаць, у першыя два гады трэба наогул адмовіцца ад іх унясення на такіх угоддзях. У наступны ж перыяд нормы калію, а таксама і фосфару павінны карэктывавацца ў адпаведнасці з рэкамендацыямі [2], што дазваляе палепшыць якасць корму і скараціць расходванне дэфіцтных тукаў.

Дарэчы, вынас K_2O ўраджаем траў за два гады на фоне сульфату амонію, аміячнай салетры, РК склаў адпаведна 564, 600, 280 кг/га. У сувязі з гэтым знаходзілася і колькасць рухомага калію, якая ў варыянтах з азотам вагалася ў межах 11—12 мг/100 г глебы ў параўнанні з 16 мг пры ўнясенні адных фосфарна-калійных угнаенняў. Узровень жа рухомах злучэнняў K_2O на фоне НРК стаў, па сутнасці, аптымальным для лугавых угоддзяў, размешчаных на супесках [12].

Больш якаснымі ў адносінах да калію і магнію былі кармы, што нарыхтоўваліся на тарфяна-глебавай глебе, хоць, як і ў першым выпадку, назіраўся рэзкі дэфіцыт натрыю. Акрамя таго, шматгадовыя травы ў палывым доследзе калгаса-камбіната мелі паніжаную колькасць фосфару (табл. 4). Наадварот, медзі было больш, чым на балансавым участку ПГГМЛ, што тлумачыцца рознай колькасцю гэтых элементаў у вывучаемых глебах.

Напрошваецца і іншы вывад: пры наяўнасці ў ворным слоі каля 6 мг рухомах злучэнняў медзі на 1 кг торфу яе канцэнтрацыя ў шматгадовых травах практычна ва ўсіх варыянтах доследу адпавядала зоатэхнічным нормам. Яшчэ больш пераканальныя даныя атрыманы на дзярнова-падзолістай супясчанай глебе (табл. 3). Тым самым ставіцца пад сумненне сцвярджэнне [3], што прымяненне азотных тукаў з неабходнасцю прыводзіць да пагаршэння жыўлення раслін меддзю. Калі такое і назіраецца, то толькі на меліяраваных масівах, бедных засваляльнымі формамі гэтага мікраэлемента.

Не ўсё пакуль вядома аб узаемадзеянні фосфару і медзі, хоць у літаратуры прыводзяцца звесткі аб антаганізме паміж імі. Так, паводле [9], першы элемент тармозіць паступленне ў расліны другога. Магчыма і супрацьлеглая заканамернасць, калі ў глебе шмат медзі [5]. З прычыны гэтага становіцца зразумелай тэндэнцыя да зніжэння колькасці фосфару ў раслінах ад унясення мікраўгнаенняў на последнім участку калгаса-камбіната. Нягледзячы на дыскусійнасць гэтага пытання, рэальным застаецца факт пагаршэння якасці кармоў з-за неспрыяльных суадносін $\text{Ca} : \text{P}$.

На хімічны састаў раслін уплываюць таксама ўмовы надвор'я. З-за недахопу атмасферных ападкаў у 1991 г. рэзка знізілася колькасць медзі ў травах. Апошнія пацвярджаюцца і нашымі лізіметрычнымі даследаваннямі, у якіх пры падтрыманні ўзроўню грунтавых вод (УГВ) на глыбіні 40, 70, 100, 150 см ад паверхні колькасць медзі на фоне азотных угнаенняў складала адпаведна 8,2—8,3, 7,3—8,6, 6,8—7,0, 4,7—5,1 мг/кг сухога рэчыва шматгадовых траў.

Перасушванне тарфяніку адмоўна адбілася і на паглыннанні раслінамі фосфару і калію. Напрыклад, пры УГВ 150 см і ўнясенні 90 кг/га аміячнай салетры (па дзеючаму рэчыву) травы змяшчалі P_2O_5 0,60%, K_2O — 1,68, а пры УГВ 70 см — адпаведна 0,74 і 2,33% на сухую масу. Тое ж назіралася і з двайной дозай азотных угнаенняў. Аднак і пераўільгатненне (УГВ 40 см) таксама адмоўна адбілася на паглыннанні раслінамі рада элементаў і перш за ўсё калію і азоту.

Якасць кармоў істотна пагаршаецца з-за лішку нітратаў. Паводле

наших назіранняў, шматгадовыя злакавыя травы на фоне аміячнай салетры, асабліва ў дажджлівыя гады, назапашваюць іх у 1,5—2 разы больш у параўнанні з мачавінай, сульфатам амонію, крышталінам і азотнасеркальцьевым угнаеннем. У адносна засушлівыя вегетацыйныя перыяды канцэнтрацыя нітратаў у каласоўніку безасцюковым рэзка зніжалася і залежнасць ад віду тукаў была менш прыкметнай. Звычайна ў такіх умовах не адбываецца дадатковай мабілізацыі і засваення азоту глебы раслінамі [13], чым, відаць, і тлумачыцца адзначаная заканамернасць.

Наадварот, пры чаргаванні ўвільгатнення і падсушвання актывізуюцца працэсы мінералізацыі азотзмяшчальных арганічных рэчываў у кораненаселеным слоі, што не можа не адбіцца на якасці ўраджаю. Пры гэтым уплыў умоў надвор'я на колькасць NO_3^- у раслінах на тарфяна-глеёвай глебе быў больш значным, чым унясенне азотных угнаенняў, што ўзгадняецца з літаратурнымі данымі [14].

Узмацняецца назапашванне нітратаў і пры дысбалансе элементаў жыўлення. Асабліва недапушчальны лішак калію. У наших палявых доследах травы на фоне 240 кг/га K_2O змяшчалі 2076 мг NO_3^- , а пры ўнясенні 300 кг такіх тукаў па дзеючаму рэчыву гэты паказчык узрос да 3090 мг/кг сухой масы, прычым у аптымальных дозах хлорысты калій зніжаў канцэнтрацыю нітратаў у большай ступені, чым сульфат калію.

У пэўнай ступені можна кіраваць назапашваннем гэтых злучэнняў раслінамі на асушаных тарфяных глебах і з дапамогай рэгулявання ўзроўню грунтавых вод. Так, паводле наших даных пры УГВ 40, 70, 100 см ад паверхні колькасць нітратаў у шматгадовых травах складала адпаведна 598—773, 726—1036, 827—1530 мг/кг сухога рэчыва.

Маюць значэнне і спосабы нарыхтоўкі кармоў. У працэсе сіласавання зялёнай масы разбураюцца нітраты, асабліва калі пры гэтым прымяняюцца адпаведныя кансерванты [7]. Больш складана атрымаць травяную муку, якая б адпавядала гранічна дапушчальнай канцэнтрацыі па NO_3^- — 2000 мг/кг.

Паводле наших назіранняў, нават пры яе нарыхтоўцы на лугавых угоддзях, размешчаных на меліяраваных масівах з магутнасцю торфу да 40 см, і пры ўнясенні адных фосфарных і калійных угнаенняў адзначаны ўзровень гэтых злучэнняў нярэдка павышаўся. Прыкладна такая ж сітуацыя і з сенам, што сведчыць аб недасканаласці айчынных нарматываў па нітратах.

Аднак дадзеная праблема недастаткова вывучана. Напрыклад, паводле зарубежных публікацый [15], сутачная доза NO_3^- 15 г/100 кг жывой масы не з'яўляецца небяспечнай для здароўя кароў, у той час як ва ўмовах нашай рэспублікі скормліванне ім значна меншай колькасці гэтых злучэнняў мела негатыўныя вынікі [1].

Атрыманы супярэчлівыя даныя і ў адносінах да якасці малака. Насцярожваюць таксама паведамленні аб узмацненні адмоўнага ўплыву нітрытаў на арганізм жывёлін пры наяўнасці радыенуклідаў [8]. Нялепшым чынам адбіваецца на здароўі кароў і цялят сумеснае ўздзеянне нітратаў і маслянай кіслаты, што змяшчаецца ў сенажы [10]. У сувязі з гэтым арганічныя даследаванні з азотнымі ўгнаеннямі і іншымі сродкамі хімізацыі павінны дапаўняцца зоатэхнічнымі назіраннямі, што дазваляе даць аб'ектыўную ацэнку розным тэхналогіям вытворчасці кармоў з улікам наяўнасці ў іх розных таксікантаў.

Такім чынам, азотныя ўгнаенні з'яўляюцца адным з асноўных фактараў, што вызначаюць велічыню ўраджаю шматгадовых злакавых траў. Пры гэтым на тарфяна-глеёвай і дзярнова-падзолістай супясчанай глебе перавагу мае аміячная салетра. Мачавіна была менш эфектыўнай. Сульфат амонію раўнацэнны аміячнай салетры толькі на тарфяна-глеёвай глебе.

Па наяўнасці ж нітратаў у шматгадовых травах у лепшы бок вылучаліся мачавіна, азотнасеркальцьевыя ўгнаенні, сульфат амонію і кры-

Таблиця 4. Біохімічний састаў шматгадовых траў на тарфяна-глебовой глебе (у сярэднім за два гады)

Варыянт	Сыры пратэін	Сыры тлушч	Сырая клетчатка	Попел	CaO	P ₂ O ₅	K ₂ O	MgO	Na	Cu	Zn	Fe	Адносіны Ca:P
	% у сухім рэчыве									мг/кг			
Р ₉₀ К ₁₈₀	17,4	3,5	29,6	7,7	0,80	0,93	2,65	0,30	0,05	7,4	37,2	101,6	1,3
	15,0	3,0	31,7	5,6	0,74	0,67	2,50	0,28	0,03	8,6	30,8	100,6	1,8
Naa	19,6	4,2	29,0	6,1	0,88	0,90	2,50	0,39	0,05	5,6	41,6	110,5	1,6
	16,4	3,4	29,8	5,4	0,74	0,57	2,34	0,33	0,03	7,8	32,7	81,9	2,1
Nm	18,6	3,6	28,6	5,8	0,87	0,91	2,25	0,38	0,05	5,5	42,0	112,9	1,6
	16,4	3,3	29,5	5,2	0,81	0,61	2,05	0,32	0,02	7,8	37,6	99,0	2,2
Na	19,9	3,4	28,5	6,9	0,83	0,96	2,85	0,35	0,06	5,7	45,6	152,6	1,4
	17,4	2,8	30,4	5,5	0,73	0,62	2,24	0,35	0,03	8,6	34,2	98,9	1,9
«NS»	19,2	3,8	28,6	6,8	0,86	0,90	2,70	0,32	0,04	5,9	43,0	131,5	1,7
	17,4	3,4	29,3	5,8	0,74	0,64	2,17	0,30	0,03	8,2	35,2	90,7	1,9
Naa+Cu+Co, Mo	18,1	4,2	28,4	7,3	0,75	0,88	2,6	0,36	0,08	8,4	46,0	118,8	1,4
	17,4	3,5	26,6	5,4	0,83	0,53	2,30	0,32	0,03	11,5	31,8	110,0	2,6
Крышталін	15,5	3,2	29,3	5,7	0,70	0,71	2,53	0,29	0,03	6,8	34,3	100,2	1,6

Заўвага. Агульны фон для ўсіх варыянтаў доследаў Р₉₀К₁₈₀ кг/га, над рысай — балансавы ўчастак ПГГМЛ, пад рысай — меліяраваны масіў калгаса-камбіната «Савецкі».

шталін, хоць гэта назіралася толькі ў вегетацыйны перыяд з павышанай колькасцю атмасферных ападкаў.

Слабая забяспечанасць тарфяна-глеевых глеб рухомымі формамі медзі, а таксама нізкі ўзровень грунтавых вод абумоўліваюць дэфіцыт гэтага мікраэлемента ў раслінах, асабліва пры ўнясенні азотных тукаў, што неабходна ўлічваць у канкрэтных умовах вытворчасці травяных кармоў.

Літаратура

1. Алексеев Н. Г., Заболотникова Л. М., Курган С. И. и др. // Пути увеличения производства молока и говядины: Сб. науч. тр. Горки, 1987. С. 100—104.
2. Афанасьев Р. А. // Химизация сельского хозяйства. 1991. № 11. С. 33—38.
3. Бахнов В. К. Биохимические аспекты болотообразовательного процесса. Новосибирск, 1986.
4. Буткявичене А. А. Кормление высокопродуктивных коров. Л., 1973.
5. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. М., 1989.
6. Кальницкий Б. Д. Минеральные вещества в кормлении животных. Л., 1985.
7. Карпуть И. М., Севрюк И. З. // Сельское хозяйство Белоруссии. 1990. № 1. С. 17.
8. Кучук В. С., Асафова Л. П., Маленченко А. Ф. // Синергизм действия ионизирующей радиации и других физических и химических факторов на биологические системы: Тез. докл. Всесоюз. конф. Пушино, 1988. С. 30.
9. Моругина М. П., Чуйков В. А. // Агрохимия. 1973. № 8. С. 89—94.
10. Панилов Н. А. // Ветеринария. 1987. № 4. С. 54—55.
11. Повышение качества и эффективности использования кормов / Под ред. М. А. Смурыгина. М., 1983.
12. Продуктивность пойменных лугов / Под ред. Н. В. Сеницына. Минск, 1987.
13. Смирнов П. М. // Агрохимия. 1977. № 1. С. 3—25.
14. Судаков В. Д., Дымко А. И., Ташпулатов Ю. М. и др. // Агрохимия. 1989. № 3. С. 84—91.
15. Kuhnert M., Fuchs V. // Monatshefte für Veterinärmedizin. 1983. N 1. S. 1—4.