

CONTRIBUȚII LA DINAMICA CONȚINUTULUI ÎN CAROTEN A PA-
JIȘTEI DE *FESTUCA RUBRA-AGROSTIS TENUIS-NARDUS STRICTA*
FERTILIZATĂ CU DIFERITE ÎNGRĂȘĂMINTE ORGANICE

D. PUȘCARU, M. CIUCĂ, V. PETROVANU, I. SPIRESCU și N. OANEA

Cercetările efectuate timp de 4 ani cu îngrășăminte organice (tîrlit și gunoi) au produs modificări importante ale însușirilor solului, a pajiștei de *Festuca rubra-Agrostis tenuis-Nardus stricta* și s-au realizat prin tîrlit sporuri mari de substanță uscată și caroten, mai mari în comparație cu îngrășămintele organice aplicate.

Cunoașterea conținutului în caroten a nutrețurilor este de mare importanță pentru practica hrănirii raționale a animalelor, deoarece această provitamină (A) este absolut necesară pentru funcționarea normală a organismului animal. Dintre toate vitaminele, provitamina A se distruge foarte ușor sub influența diferiților factori ai mediului extern, cum ar fi razele solare, precipitațiile atmosferice și alți factori. În timpul creșterii plantelor, conținutul lor în caroten este în continuă schimbare. De aceea este necesar să se cunoască conținutul carotenului în diferite faze de dezvoltare ale plantelor și în diverse condiții de fertilizare a solului cu diferite îngrășăminte, cât și de păstrarea nutrețurilor. Se știe că plantele verzi conțin o cantitate mai mare de caroten, în comparație cu plantele uscate, păstrate sub formă de fin.

Scopul cercetărilor noastre a fost de a cunoaște cum influențează îngrășămintele organice asupra conținutului în caroten în diferite faze de creștere a vegetației, în cursul a 3 ani consecutivi de pe pajiștea montană de *Festuca rubra-Agrostis tenuis-Nardus stricta*, fertilizată prin tîrlire cu ovine și gunoi de vacă, cal și oaie. De asemenea s-a urmărit și cunoașterea rezervelor de caroten ce există în iarba acestor pajiști.

La noi în țară, primele cercetări privitor la conținutul nutrețurilor în caroten s-au făcut de către Secția de Alimentație a Institutului de

Cercetări Zootehnice, încă din anul 1938 (2), (6). De atunci încolo au fost studiate de diverși cercetători, principalele specii de plante care se folosesc în hrana animalelor (1), (3), (4), (6).

Metoda de lucru

Experiențele de fertilizare cu îngrășăminte organice și prin tîrlire cu ovinele s-au efectuat pe o pajiște de *Festuca rubra-Agrostis tenuis-Nardus stricta*, de pe muntele Roșu din masivul Ciucaș (Tab. 1). Îngrășămintele s-au aplicat o singură dată în toamna anului 1963. Probele de iarbă au fost recoltate anual începînd din 1964—1967. În această lucrare redăm datele obținute în intervalul de 3 ani. Pentru a cunoaște modificările însușirilor solului în urma fertilizării și influența acestora asupra producției de substanță uscată (kg/ha) și de caroten (gr/ha) s-a făcut și analiza solului din stratul superior (0—10 cm) la toate parcelele fertilizate. În acest scop probele de sol au fost recoltate în toamna celui de al doilea an de la aplicarea îngrășămintelor — 1964 (Tab. 2 și 3). Conținutul în caroten s-a făcut la iarba verde, prin metoda Steenivasan Vaida. Concomitent cu analiza carotenului s-a determinat și substanța uscată a probelor de iarbă, recoltate (Tab. 4—9).

Rezultatul cercetărilor

Dinamica conținutului de caroten a pajiștei de Festuca rubra-Agrostis tenuis-Nardus stricta, fertilizată prin tîrlire cu ovine, este redată în tabelele 4, 5, 6.

În aceste tabele este arătat conținutul în caroten a diferitelor variante la 100 gr substanță uscată (S.U.), producția de iarbă verde și de substanță uscată exprimată în kg/ha, producția de caroten în gr/ha, pentru fiecare an experimental, producția totală și producția medie de caroten obținută în cei 3 ani de observații.

Analizînd datele acestui tabel pentru fiecare an de observație în parte, constatăm următoarele: în primul an de experiență — 1964 (Tab. 4) iarba recoltată de pe parcelele nefertilizate (martor) din V_1 a avut cantitatea cea mai mică de caroten la 100 gr substanță uscată, în comparație cu parcelele fertilizate. Din cele 3 recoltări efectuate la V_1 în vara anului 1964, se constată că conținutul procentual al ierbii în caroten la varianta netratată, a descrescut de la o lună la alta, pe măsura îmbătrînirii vegetației.

Efectul fertilizării prin tîrlire asupra conținutului în caroten

La variantele fertilizate se constată o creștere procentuală bruscă a conținutului în caroten. Astfel, la parcelele tîrlite o noapte (V_2) conținutul procentual de caroten a sporit cu 209,4% în luna iunie, cu 412,8% în luna iulie și cu 448,6% în luna august, deci, cel mai mare spor s-a realizat în luna august. La această variantă s-a petrecut un proces invers față de acela de la varianta martor. Substanțele fertilizante din sol au stimulat continuu producția carotenului prin dezvoltarea viguroasă a frunzelor bazale a speciei *Agrostis tenuis*, care sporește în

VARIANTELE EXPERIMENTALE CU FELUL ÎNGRĂȘĂMÎNTULUI
ȘI SUPRAFAȚA PARCELELOR EXPERIMENTALE
(MUNTELE ROȘU-CIUCAȘ) 1963—1966

Variante experi- mentale	Felul îngrășămîntului		Doza îngrășămîntului kg/ha resp. l/ha		Suprafața 1 parcelă la mp)	Suprafața totală a parcelei 4 repetată la mp
			brut	activ (N)		

A. Fertilizare prin tîrlire cu ovine **)

V ₁ Martor (netîrlit)			—	—	81	324
V ₂ Tîrlire	1 noape (12 ore)	fecale	9210	231	81	324
		urina	4691			
V ₃ Tîrlire	2 nopți (24 ore)	fecale	18420	463,4	81	324
		urina	9382			
V ₄ Tîrlire	4 nopți (48 ore)	fecale	36840	927,0	81	324
		urina	18764			
V ₅ Tîrlire	10 nopți (120 ore)	fecale	92160	2317,0	81	324
		urina	46910			

B. Fertilizare cu gunoi de vacă, cal și ovine

V ₁ Martor nefertilizat	—	—	—	280	1120
V ₂ Gunoi de vacă fermentat	—	40000	504,0	280	1120
V ₃ Gunoi de vacă fermentat	—	50000	630,0	280	1120
V ₄ Gunoi de vacă fermentat	—	60000	756,0	280	1120
V ₅ Gunoi de cal fermentat	—	40000	448,0	280	1120
V ₆ Gunoi de oaie proaspăt	—	40000	326,4	280	1120
V ₇ Gunoi de oaie fermentat	—	40000	492,0	280	1120

*) Suprafața parcelelor a fost mai mare decît aceea recomandată de tehnica experimentală pentru a avea masă verde suficientă, necesară experiențelor de digestibilitate pe animale.

**) Pentru tîrlit s-a folosit tineret ovin, 1 oaie la 1 mp de pajiște.

DATE CHIMICE PRIVIND SOLUL BRUT MONTAN DE PĂDURE (MUNTELE ROȘU) FERTILIZAT PRIN TÎRLIRE (ANALIZELE CHIMICE DIN 1964)

Indicarea variantelor	pH	SB me. la 100 gr. sol	SH me. la 100 gr. sol	V ⁰ /o	Humus %	N total %	P ₂ O ₅ mg/100	K ₂ O mg/100
V ₁	5,30	14,83	18,70	44,20	6,80	0,48	3,24	17,10
V ₂	5,50	17,45	17,25	50,40	7,20	0,49	3,33	17,65
V ₃	5,60	21,19	15,32	55,30	7,65	0,53	3,99	18,60
V ₄	5,70	28,15	14,65	65,75	7,89	0,54	3,80	18,70
V ₅	5,65	30,80	10,92	73,90	8,52	0,61	14,48	38,00

DATE CHIMICE PRIVIND SOLUL BRUT MONTAN DE PĂDURE (MUNTELE ROȘU) FERTILIZAT CU GUNOI DE VACĂ, CAL, OAI (ANALIZELE CHIMICE DIN 1964)

Indicarea variantelor	pH	S _B me. la 100 gr. sol	S _H me. la 100 gr. sol	V ⁰ /o	Humus %	N total %	P ₂ O ₅ mg/100	K ₂ O mg/100
martor								
V ₁	5,80	12,95	17,20	43,0	6,47	0,45	2,86	15,00
V ₂	6,10	16,80	17,85	48,50	7,15	0,55	3,84	20,00
V ₃	6,20	19,52	17,15	53,35	7,05	0,51	2,86	15,80
V ₄	6,20	19,93	16,88	54,15	8,41	0,56	5,72	16,60
V ₅	6,30	18,00	17,45	50,90	7,23	0,51	3,42	19,20
V ₆	6,30	16,68	17,45	48,90	7,48	0,46	4,44	17,60
V ₇	6,20	28,25	15,62	61,15	7,74	0,52	4,42	14,40

DINAMICA PRODUCȚIEI DE MASĂ VERDE, SUBȘTANȚĂ USCATĂ ȘI DE CAROTEN A PAJIȘTEI
DE FESTUCA RUBRĂ + AGROSTIS TENUIS + NARDUS STRICTA FERTILIZATA
PRIN TÎRLIRE CU OVINE, MUNTELE ROȘU (MASIVUL CIUCAȘ)

1964

Specificare	Lună de recoltare	SU % g	Caroten la % gr SU, mg	Producția de iarbă verde kg/ha	Producția de SU kg/ha	Producția de caroten g/ha
V ₁ Martor (nefertilizat)	Iunie	25,5	5,69	3983	1015,6	57,8
	Iulie	27,5	5,16	4923	1353,8	69,9
	August	33,2	3,19	6383	2119,1	67,6
V ₂ Tîrlit 1 noapte	Iunie	24,8	17,62	16750	4154	721,9
	Iulie	24,0	26,46	14250	3548,2	938,9
	August	27,1	17,50	13650	3221,4	563,7
V ₃ Tîrlit 2 nopți	Iunie	21,9	29,09	18200	3985,8	1159,5
	Iulie	22,8	40,83	18150	4138,2	1689,6
	August	27,1	21,77	13350	3617,8	827,
V ₄ Tîrlit 4 nopți	Iunie	25,1	16,41	19750	4167,2	683,8
	Iulie	25,3	47,82	16825	4256,7	2037,7
	August	21,5	19,23	14025	3015,4	379,9
V ₅ Tîrlit 10 nopți (exces)	Iunie	20,6	37,18	21450	4418,8	1642,9
	Iulie	26,1	33,52	19825	5174,3	1734,4
	August	26,1	27,13	16250	4241,2	1178,6
						2842,4
						2881,2
						1699,1

DINAMICA PRODUCȚIEI DE MASĂ VERDE, SUBSTANȚĂ USCATĂ ȘI DE CAROTEN A PAJIȘTEI
DE FESTUCA RUBRA + AGROSTIS TENUIS + NARDUS STRICTA FERTILIZATA
PRIN TIRLIRE CU OVINE, MUNTELE ROȘU (MASIVUL CIUCAȘ)

1965

Specificare	Lună de recoltare	SU %	Caroten la % g SU mg	Producția de iarbă verde kg/ha	Producția de substanță uscată kg/ha	Producția de caroten gr/ha
V ₁ Martor (nefertilizat)	Iunie	19,85	11,2	3850	664,2	74,4
	Iulie August	20,60	12,7	7400	1524,4	193,0
V ₂ Tirlit 1 noapte	Iunie	25,06	8,1	20100	5037,1	408,0
	Iulie August	22,50	13,3	12150	2735,7	363,6
V ₃ Tirlit 2 nopți	Iunie	24,30	9,5	19550	4750,6	451,3
	Iulie August	20,80	15,5	14600	3036,8	470,7
V ₄ Tirlit 4 nopți	Iunie	22,50	12,3	23650	5321,2	654,5
	Iulie August	21,30	17,6	17500	3727,5	656,0
V ₅ Tirlit 10 nopți (exces)	Iunie	24,70	11,2	25400	6273,8	702,7
	Iulie August	—	—	—	—	—
						944,4
						—

DINAMICA PRODUCȚIEI DE MASĂ VERDE, SUBSTANȚĂ USCATĂ ȘI DE CAROTEN A PAJIȘTEI
DE FESTUCA RUBRA + AGROSTIS TENUIS + NARDUS STRICTA FERTILIZATA
PRIN TIRLIRE CU OVINE, MUNTELE ROȘU (MASIVUL CIUCAȘ)

1966

Specificare	Lună de recoltare	SU %	Caroten la % g SU mg	Producția de iarbă verde kg/ha	Producția de substanță uscată kg/ha	Producția de caroten gr/ha
V ₁ Martor	Iunie	17,51	9,8	5000	875,5	85,8
	Iulie August	20,90	10,5	5600	1170,4	122,9
V ₂ Tîrlit 1 noapte	Iunie	20,01	10,2	8388	1678,4	200,0
	Iulie August	19,71	10,6	8700	1714,8	181,8
V ₃ Tîrlit 2 nopți	Iunie	18,45	13,2	13100	2416,9	319,0
	Iulie August	20,20	10,8	6275	1267,5	136,9
V ₄ Tîrlit 4 nopți	Iunie	19,81	10,3	8837	1750,6	180,3
	Iulie August	1895	10,4	7400	1412,3	146,9
V ₅ Tîrlit 10 nopți	Iunie Iulie August	19,41	10,2	14062	2729,4	278,4
						324,4

DINAMICA CONȚINUTULUI ÎN CAROTEN A PAJIȘTEI DE FESTUCA RUBRA + AGROSTIS TENUIS + NARDUS
STRICTA FERTILIZATĂ CU ÎNGRĂȘĂMINTE ORGANICE, MUNTELE ROȘU (MASIVUL CIUCAȘ)

1964

Specificare	Lună de recoltare	SU %	Caroten la % g SU mg	Producția de iarbă verde kg/ha	Producția de substanță uscată kg/ha	Producția de caroten gr/ha
V ₁ Martor	Iunie Iulie August	25,5 27,5 33,2	5,69 5,16 3,19	3900 7110 8050	994,5 1955,3 2672,6	56,6 100,9 85,2
V ₂ Gunoi de vacă fermentat 40 t/ha	Iunie Iulie August	26,1 23,5 34,2	18,50 30,68 3,10	8050 14900 14500	2101,0 3501,5 4959,0	686,7 1063,6 180,2
V ₃ Gunoi de vacă fermentat 50 t/ha	Iunie Iulie August	22,5 22,3 21,4	6,44 37,04 6,77	10400 12300 12120	2340,0 2742,9 2593,6	266,2 1005,8 206,8
V ₄ Gunoi de vacă fermentat 60 t/ha	Iunie Iulie August	22,5 22,4 23,4	6,44 36,78 20,64	12000 10570 16275	2700,0 2367,7 3808,3	173,9 870,8 786,0
V ₅ Gunoi de cal fermentat 40 t/ha	Iunie Iulie August	25,5 22,5 24,2	4,20 5,77 5,37	7650 11700 12175	1950,7 2632,5 2946,3	1448,7 150,3 185,6
V ₆ Gunoi de cal proaspăt 40 t/ha	Iunie Iulie August	26,2 21,5 22,5	18,01 24,70 4,58	4450 7900 10250	1165,9 1698,5 2306,2	210,0 419,5 105,6
V ₇ Gunoi de oaie fermentat 40 t/ha	Iunie Iulie August	26,5 27,7 27,3	14,90 38,34 15,13	3900 7850 8975	1033,5 2174,4 2450,1	154,0 833,7 370,7

DINAMICA CONȚINUTULUI ÎN CAROTEN A PAJIȘTEI DE FESTUȚA RUBRA + AGROSTIS TENUIS + NARDUS
STRICTA FERTILIZATĂ CU INGRĂȘAMINTE ORGANICE MUNTELE ROȘU (MASIVUL CIUCAȘ)

1965

Specificare	Lună de recoltare	SU %	Caroten la % g SU mg	Producția de iarbă verde kg/ha	Producția de SU kg/ha	Producția de caroten gr/ha
V ₁ Martor	Iulie August	22,75 21,3	10,9 10,0	6750 6850	1535,6 1459,0	167,4 145,9
V ₂ Gunoi de vacă fermentat 40 t/ha	Iulie August	22,8 20,87	12,5 11,0	15550 15500	3545,4 3234,8	265,9 243,6
V ₃ Gunoi de vacă fermentat 50 t/ha	Iulie August	20,04 19,5	13,9 20,7	19350 12150	3877,7 2369,2	322,7 336,0
V ₄ Gunoi de vacă fermentat 60 t/ha	Iulie August	20,5 18,7	19,5 15,0	21650 15275	4438,2 2855,9	544,7 293,4
V ₅ Gunoi de cal fermentat 40 t/ha	Iulie August	20,08 20,08	13,5 11,8	14150 10500	2841,3 2108,4	229,7 170,4
V ₆ Gunoi de cal proaspăt 40 t/ha	Iulie August	19,75 22,5	15,3 8,8	8250 8500	1629,4 1912,5	149,2 115,2
V ₇ Gunoi de oaie fermentat 40 t/ha	Iulie August	19,8 21,8	10,3 11,0	16950 15900	3356,1 3466,2	207,0 261,1

DINAMICA CONȚINUTULUI ÎN CAROTEN A PAJISTEI DE FESTUCA RUBRA + AGROSTIS TENUIS + NARDUS
STRICTA FERTILIZATĂ CU ÎNGRAȘĂMINTE ORGANICE MUNTELE ROȘU (MASIVUL CIUCAȘ)

1966

Specificare	Lună de recoltare	SU %	Caroten la % g SU mg	Producția de iarbă verde kg/ha	Producția de SU kg/ha	Producția de caroten gr/ha
V ₁ Martor	Iulie August	20,1 20,9	9,4 10,5	5257 6800	1056,6 1421,2	99,3 149,2
V ₂ Gunoi de vacă fermentat 40 t/ha	Iulie August	20,5 —	10,0 —	8287 10900	1661,5 —	167,2 —
V ₃ Gunoi de vacă fermentat 50 t/ha	Iulie August	19,17 19,01	10,9 10,7	10812 12820	2072,8 2437,1	227,4 170,0
V ₄ Gunoi de vacă fermentat 60 t/ha	Iulie August	20,45 17,42	9,0 10,0	14570 15850	2979,6 2761,1	270,0 185,3
V ₅ Gunoi de cal fermentat 40 t/ha	Iulie August	18,08 —	11,2 —	16310 15770	2948,8 —	330,3 —
V ₆ Gunoi de cal proaspăt 40 t/ha	Iulie August	19,70 18,4	10,6 9,2	15660 12450	3085,0 2290,8	329,3 141,4
V ₇ Gunoi de oaie fermentat 40 t/ha	Iulie August	18,9 —	9,5 —	11960 12090	2260,0 —	214,7 —

această variantă la 75% față de 25% martorul. Conținutul procentual în caroten a ierbii recoltate de pe parcelele tîrlite timp de 2 nopți (V_3) a crescut față de martor cu 409,5% în iunie, cu 601,3% în iulie și 528,4% în luna august.

La parcelele tîrlite 4 nopți (V_4) conținutul în caroten a continuat să crească atît față de martor cît și față de variantele precedente. Cel mai mare conținut s-a realizat în luna iulie, de 47,82 mg, adică un spor de 826,7% față de martor. În luna iunie, conținutul procentual de caroten a fost de 16,41 mg% S.U., cu 188,4% superior conținutului de la parcelele martor. În luna august conținutul de caroten a întrecut pe acela de la parcelele netîrlite, cu 502,8%. În comparație cu V_3 , conținutul în caroten a crescut la V_4 numai în luna iulie, cu 74%. În celelalte luni, conținutul procentual de caroten la V_4 a fost mai mic față de V_3 . Parcelele tîrlite excesiv 10 nopți, față de toate variantele experimentale, au conținutul cel mai ridicat de caroten și anume în luna august, acest conținut procentual este cu 750,5% mai mare, în luna iunie întrece martorul cu 553,4% și în luna iulie cu 545,7%.

De subliniat și constatarea că la parcelele tîrlite, iarba recoltată în luna iulie are cel mai ridicat procent de caroten, aceasta se datorește frunzelor bazale aparținînd tot speciei *Agrostis tenuis*, care domină în această lună vegetația pajiștilor tîrlite, avînd condiții optime de dezvoltare. Scăderea carotenului la V_5 în luna august este relativ neînsemnată.

În tabelul 4 este arătat pe lîngă conținutul procentual de caroten și producția de substanță uscată (kg/ha) și de caroten (gr/ha).

La pajiștea netîrlită V_1 cantitatea de substanță uscată și de caroten este relativ mică. La varianta V_2 sub influența îngrășămintelor cantitatea de substanță uscată și de caroten a crescut în mod simțitor și anume, substanța uscată cu 51—310% iar carotenul cu 1149% în iunie, cu 1043,2% în iulie și cu 733,9% în august, față de martor. La varianta V_3 cantitatea de substanță uscată și de caroten a crescut și mai mult, la varianta V_4 sporul cel mai mare de substanță uscată și de caroten a fost deasemeni foarte mare mai ales în luna iulie, în comparație cu parcelele martor.

Sporurile de producție ale substanței uscate și carotenului la parcelele fertilizate au fost realizate în primul rînd datorită modificărilor pozitive ale însușirilor solului care s-au produs chiar în al doilea an de la fertilizare (1964) la toți indicii cercetați.

Valoarea pH-ului a crescut de la 5,30 (V_1) la 5,65 (V_5). Cele mai importante modificări s-au produs la valorile privind *suma bazelor schimbabile*, care au crescut în raport cu cantitatea de îngrășămintele aplicate de la 14,83 (V_1) la 17,45 (V_2), 21,19 (V_3), 28,15 (V_4) și 30,80 (V_5).

De asemenea *gradul de saturație în baze* (V_0) a crescut de la parcela martor (V_1) cu 44,20% la 73,90% la parcela V_5 .

Humusul din sol a crescut de la 6,80% (V_1) la 8,52% (V_5), iar azotul de la 0,48% (V_1) la 0,61% (V_5), P_2O_5 de la 3,24 (V_1) la 14,48 (V_5) și K_2O de la 17,10 (V_1) la 38,00 (V_5).

Sub influența îngrășămintelor organice *aciditatea hidrolitică a solului* a scăzut de la 18,70 (V_1) la 10,92 (V_5). Scăderea hidrolitică a solului indică o ameliorare a condițiilor de hrană și de creștere a plantelor valoroase în deosebi a gramineelor.

În al doilea an de observații (1965) analizele carotenului s-au efectuat numai la probele recoltate în luna iulie și august, deoarece s-a constatat că în luna iunie majoritatea gramineelor valoroase ca: *Agrostis tenuis*, *Festuca pratensis*, *Poa pratensis* etc. sînt încă slab dezvoltate. Aceste graminee sînt complet dezvoltate abia în luna iulie, cînd majoritatea plantelor sînt înflorite, iar în luna august încep să se maturizeze (Tab. 5).

Conținutul în caroten la variantele V_2 — V_5 (1965) a scăzut mult în comparație cu valorile din anul 1964. Această scădere se datorește schimbării intervenite în structura floristică a variantelor fertilizate deși producția de substanță uscată la unitatea de suprafață a crescut. În acest an, grupa plantelor diverse (buruienile) a crescut mult în dauna gramineelor și a leguminoaselor.

Cantitatea cea mai mică de caroten s-a constatat la V_2 în luna iulie. Cantitatea maximă de caroten procentual s-a observat la varianta V_4 . Menționăm faptul că la variantele V_2 , V_3 , V_4 , există în luna iulie un paralelism între doza de gunoi și conținutul de caroten atît procentual cît și la producția de caroten obținută la hectar. Acelaș paralelism se constată și în anul 1964. Cu cît doza de gunoi este mai mare crește și conținutul în substanță uscată și în caroten. La varianta V_5 tîrlită în exces, conținutul este numai de 11,20% mg caroten 0% S.U. Această scădere a conținutului în caroten se poate explica și prin excesul de substanțe fertilizante din V_5 care au produs goluri în pajiște, unde au invadat plantele diverse, în deosebi *Stellaria graminea*, *Carum carvi*, *Taraxacum* ș.a. Și acest fapt ne arată cît de dăunător este excesul de îngrășămînt aplicat pe pajiște.

Producția de substanță uscată kg/ha în luna iulie este superioară producției anului precedent. Datotoriă acestei producții mari de substanță și cantitatea de caroten (gr/ha) s-a menținut la un nivel ridicat și anume cu 88—44% în comparație cu parcelele martor. În schimb, față de producția de caroten din primul an, cantitatea de caroten obținută în anul 1965 este cu 82—700% mai mică (calculat la valorile extreme).

În al treilea an de observații, 1966, (Tab. 6) valorile conținutului procentual în caroten, aproape la toate variantele experimentale sînt mai scăzute în comparație cu anii precedenți. Valoric, ele apar uniformizate în comparație cu martorii. Majoritatea parcelelor experimentale conțin în cifră medie 10,6 mgr caroten. Această scădere a carotenului ne arată că influența îngrășămintelor organice aplicate pe pajiște scad treptat în deosebi după anul al doilea de la fertilizare.

De asemenea și producția de substanță uscată kg/ha implicit și cantitatea de caroten gr/ha au scăzut mult față de producțiile obținute în primul și în cel de al doilea an de la aplicarea îngrășămintelor.

Dinamica conținutului în substanță uscată și în caroten a pajiștei de Festuca rubra-Agrostis tenuis-Nardus stricta, fertilizată cu gunoi de vacă, de cal și de ovine.

Din analiza datelor obținute se constată o influență favorabilă asupra vegetației prin sporirea conținutului ei în substanță uscată și în caroten, chiar din primul an de aplicare a îngrășămintelor (1964). Trebuie însă

să menționăm că atât conținutul procentual cât și cantitatea de caroten realizată la unitatea de suprafață în cursul verii, au fost în general mai mici în comparație cu valorile obținute de la experiența de fertilizare prin tîrlire. Această diferență se datorește procesului lent de descompunere a gunoiului aplicat la suprafață, astfel că plantele au primit treptat elementele fertilizante și într-o măsură mai mică față de pajiștea fertilizată prin tîrlire, care a primit din urină cantități mai mari de substanțe nutritive și care au fost mai ușor accesibile plantelor, chiar din primul an de folosință după tîrlirea efectuată. (Tab. 7).

Procentul cel mai mare de caroten la 100 gr de S.U. s-a obținut și în această experiență tot în luna iulie, fiindcă și la aceste variante specia *Agrostis tenuis* (bogată în frunze) sub influența gunoiului a ajuns la dezvoltarea optimă în floare) în această lună. Cantitatea cea mai mare de caroten (la 100 gr/S.U.) s-a realizat la varianta (V₇), fertilizată cu gunoi de oaie 40 t/ha, cu 38,34% mg iar cea mai mică cantitate s-a obținut la varianta (V₅), fertilizată cu gunoi de cal 40 t/ha cu 5,77% mg. Dozele de 60 t/ha și 50 t/ha gunoi de vacă fermentat au dat cantități de caroten foarte apropiate de 36,78% mg respectiv 37,04% mg. Varianta (V₂) cu gunoi de vacă în cantitate de 40 t/ha a produs în luna iulie 30,68% mg caroten, pe cînd aceeași cantitate de gunoi de oaie proaspăt (V₆) numai 24,70% mg.

În privința producției de caroten la unitatea de suprafață, se constată că și în această experiență producția maximă de caroten (gr/ha) s-a realizat tot în primul an de folosință (1964), cu deosebire însă că la pajiștile fertilizate prin tîrlire, în acelaș an valorile au fost mult mai mari.

În al doilea an de cercetare, 1965, (Tabel 8), conținutul în caroten la 100 gr S.U. a variat între 8,8 mgr și 20,7 mgr în comparație cu anul precedent, scăderea este mai mică și anume de 9,4 mgr pînă la maximum 28,04 mgr.

De asemenea, menționăm că producția de substanță uscată kg/ha a crescut semnificativ la majoritatea variantelor experimentale, comparativ cu anul precedent și chiar față de pajiștile fertilizate prin tîrlire. Această situație se explică prin aceea că îngrășămintele organice aplicate (gunoi de vacă, cal și ovine) au fost folosite de plante pe măsura dizolvării elementelor nutritive conținute în aceste îngrășăminte. Acțiunea lor fertilizantă treptată a continuat într-o măsură destul de intensă și în al doilea an de observații.

În al treilea an de folosință, 1966 (Tab. 9), conținutul procentual de caroten (la 100 gr S.U.) a continuat să scadă foarte mult, ajungînd aproximativ la aceeași valoare medie ca la pajiștea fertilizată prin tîrlire, adică de 10,0 mgr. (avînd limitele între 9,0 și 11,2 mgr). Rezultă de aici că influența îngrășămintelor organice asupra producției de caroten, atât la pajiștile fertilizate prin tîrlire cât și acele prin aplicare de gunoi (vacă, cal și ovine), se reduce foarte mult în al treilea an de la aplicarea îngrășămintelor.

Producția de substanță uscată kg/ha în al treilea an de observații a scăzut relativ puțin la majoritatea variantelor față de anul precedent, iar la două variante (V₅ și V₆) producția de substanță uscată din luna iulie a crescut. Această creștere se datorează elementelor nutritive care au fost eliberate treptat din gunoiul de cal și de ovine proaspăt.

Efectul îngrășămintelor organice (gunoi de vacă, cal și ovine) asupra producției de caroten, se poate aprecia și după producția totală de caroten brut gr/ha obținut în decurs de trei ani.

Cantitatea cea mai mare de caroten brut în decurs de trei ani s-a obținut în luna iulie la varianta (V_4) cu doza cea mai mare de gunoi de vacă (60 t) cu o producție de 2048,8 g/ha, urmează varianta (V_3) cu 1779,8 gr și (V_2) cu 1683,6 gr. După acestea se situează V_7 cu 1394,1 gr și V_6 cu 995,8 gr caroten. Cantitatea cea mică de caroten s-a realizat la varianta V_5 cu 40 t/ha gunoi de cal.

Trebuie să arătăm că sporurile diferențiate de substanță uscată și de caroten de la cele șase variante experimentale (cu gunoi de vacă, cal și ovine) se datoresc modificărilor însușirilor solului produse sub influența diferitelor cantități de îngrășămintă aplicate (Tab. 3). La gunoiul de vacă, cantitatea de 40 t/ha, (V_2) a produs cele mai mici modificări ale indicilor solului pe când doza de 60 t/ha (V_4) modificările indicilor au fost cele mai mari. La V_3 indicii obținuți ocupă un loc intermediar între V_2 și V_4 ; valorile de la suma bazelor schimbabile (SB) a crescut de la 12,95 (V_1 martor) la 16,80 (V_2), 19,52 (V_3) și 19,93 (V_4). Gradul de saturație în baze ($V_0/0$) a crescut de la 430 (V_1) la 48,5 (V_2), 53,35 (V_3) și 54,15 (V_4). Valorile au crescut și la humus, N total, P_2O_5 și K_2O . De asemenea și valorile pH-ului au crescut, în schimb aciditatea hidrolitică a scăzut numai la V_3 și V_4 și anume de la 17,20 la 17,15 (V_3) și 16,88 (V_4).

La gunoiul de cal V_5 cu 40 t/ha și la gunoiul de oaie proaspăt V_6 cu 40 t/ha s-a constatat deasemenea o modificare a însușirilor solului, a căror valori sînt apropiate de cele de la gunoiul de vacă V_2 cu 40 t/ha.

La gunoiul de ovine fermentat (V_7 cu 40 t/ha) s-au obținut valorile cele mai mari la indicii principali și anume valorile de la suma bazelor schimbabile s-au ridicat de la 12,95 (V_1) la 28,25, gradul de saturație în baze ($V_0/0$) de la 43,00% la 61,15%. Aciditatea hidrolitică a solului a scăzut de la 17,20 la 15,62, iar pH-ul a crescut de la 5,80 la 6,20.

Toate variantele arătate în tabelele 7, 8 și 9, de la varianta V_2 pînă la varianta V_7 , sînt semnificative în comparație cu varianta V_1 (martor).

Tabel 10

EFICIENȚA ECONOMICĂ : CANTITATEA DE CAROTEN PRODUSĂ
DE 1 Kg N-activ

Pajiște fertilizată prin tîrlire		Pajiște fertilizată cu gunoi de vacă, cal și ovine	
Specificare	Caroten brut gr	Specificare	Caroten brut gr
V_2 Tîrlit 1 noapte	6,69	V_2 40 t/ha gunoi de vacă fermentat	3,34
V_3 Tîrlit 2 nopți	5,31	V_3 50 t/ha gunoi de vacă	2,82
V_4 Tîrlit 4 nopți	3,10	V_4 60 t/ha gunoi de vacă	2,78
V_5 Tîrlit 10 nopți (exces)	1,17	V_5 40 t/ha gunoi de cal	1,93
V_6 —	—	V_6 40 t/ha gunoi de ovine proaspăt	3,05
V_7 —	—	V_7 40 t/ha Gunoi de ovine fermentat	2,83

Aceste valori arată în mod convingător posibilitățile mari care există de a obține sporuri foarte mari de caroten brut cu ajutorul îngrășămintelor organice. Cu cât cantitatea de caroten din iarba pajiștilor va fi mai mare, cu atât mai mare vor fi rezervele de provitamina A din organismul animalelor în lunile de toamnă și iarnă, când hrana animalelor este de obicei foarte săracă în această prețioasă vitamină.

Pentru a cunoaște *eficiența economică* a aplicării îngrășămintelor organice, s-au arătat în tabelul 10 cantitățile de caroten produse de 1 kg N activ. La experiența de fertilizare prin tîrlire s-au realizat cantități mai mari de caroten în comparație cu valorile obținute la fertilizarea cu gunoi (vacă, cal și ovine). Producțiile cele mai mari de caroten s-au realizat la variantele cu dozele cele mai mici. Astfel, la experiența prin tîrlire la varianta V_2 (tîrlit o noapte) s-a obținut o cantitate de 6,69 g caroten, la varianta V_3 (tîrlită două nopți) 5,31 g, la varianta V_4 (tîrlit 4 nopți), o cantitate de 3,10 gr, iar la varianta V_5 (tîrlit 10 nopți) s-a realizat numai 1,17 gr caroten la 1 kg N activ.

Din calculele statistice efectuate s-a constatat că sporurile de substanță uscată și de caroten sînt semnificative ($P 0,05 = +$).

În experiența prin fertilizare cu gunoi (vacă, cal și ovine) se observă deasemenea că dozele mai mici, respectiv cele moderate sînt mai productive și mai economice. Astfel varianta V_2 (cu 40 t/ha gunoi de vacă) a produs cantitatea cea mai mare de caroten de 3,34 gr, urmează V_6 (40 t/ha, gunoi de oaie proaspăt) cu 3,05 gr, varianta V_7 (cu 40 t/ha gunoi de oaie fermentat) a dat 2,83 g caroten. Varianta V_3 (50 t/ha gunoi de vacă) a produs 2,82 gr caroten, iar V_4 (60 t/ha gunoi de vacă) 2,78 gr caroten. Cantitatea cea mai mică de caroten produsă de 1 kg N activ, a fost la varianta V_5 (40 t/ha gunoi de cal de 1,93 gr) care a dat și cele mi mici producții de substanță uscată (kg/ha) și cea mai mică producție medie de caroten (gr/ha).

Din această succintă prezentare a eficienței economice, se constată că folosirea cantităților mai mici, respectiv moderate de îngrășămintă sînt mai rentabile.

Concluzii

Din cercetările efectuate în anii 1964—1966, privitor la dinamica conținutului în caroten a pajiștei de *Festuca rubra-Agrostis tenuis-Nardus stricta*, fertilizată cu diferite îngrășămintă organice (tîrlire și aplicare de gunoi de vacă, cal și ovine) rezultă următoarele concluzii :

1. La pajiștea fertilizată prin tîrlire $V_2—V_5$, conținutul procentual al ierbii în caroten, a sporit în primul an după aplicarea fertilizării, în mod considerabil față de pajiștea martor (nefertilizată). În anul al doilea, conținutul procentual al ierbii în caroten a crescut, dar mai puțin în comparație cu valorile din primul an, iar în al treilea an, conținutul în caroten a fost deosebit de scăzut, ajungînd aproape la nivelul martorului (Tab. 4, 5, 6).

2. La pajiștea fertilizată cu gunoi de vacă, cal și ovine ($V_2—V_7$) conținutul procentual al ierbii în caroten, în general, a crescut la toate variantele fiind însă mai mic față de valorile realizate la pajiștea tîrlită. Conținutul procentual cel mai ridicat s-a obținut tot în primul an (Tab.

1, 7, 8, 9). În anul următor acest conținut a scăzut cu 9,4—28,04 mgr, iar în al treilea an, conținutul procentual a scăzut pînă la valorile martorului.

Dinamica producției de caroten pe vară, arată că la toate variantele conținutul procentual cel mai mare s-a obținut în luna iulie iar cele mai mici producții în iunie și august.

3. Dinamica producției de caroten (gr/ha) în decurs de 3 ani, arată o sporire accentuată față de martor dar cu o descreștere treptată de la un an la altul. În primul an se obțin cantitățile cele mai mari de caroten (Tab. 1—9), în al doilea an producțiile scad cu 34,30% la pajiștea fertilizată cu gunoi de grajd (vacă, cal și ovine) și cu 65,40% la pajiștea fertilizată prin tîrlire. În al treilea an scăderile de caroten sînt și mai mari de 65,00% la pajiștea fertilizată cu gunoi și de 84,70% la cea fertilizată prin tîrlire, în comparație cu producția din primul an de observații.

4. Sub influența diferitelor doze de îngrășăminte organice (tîrlit și gunoi de vacă, cal și ovine) aplicate pe pajiștea de *Festuca rubra-Agrostis tenuis-Nardus stricta*, s-au produs modificări apreciabile ale însușirilor solului (Tab. 2, 3). Schimbările cele mai mari ale indicilor solului s-au constatat la parcelele fertilizate prin tîrlire, care au dat și producțiile cele mai mari de substanță uscată și de caroten.

5. Calculul eficienței economice a acestor cercetări prin tîrlire și aplicare de gunoi arată că un kg N-activ, de la variantele cu doze mai mici și moderate se obțin cantități mai mari de caroten, față de dozele mari. Prin tîrlire, la varianta (V_2), tîrlit o noapte s-a realizat cantitatea cea mai mare de caroten (6,69 g/kg N-activ), pe cînd la varianta tîrlită 10 nopți (V_5), numai 1,17 gr. La experiența prin fertilizare gunoi de vacă (V_2) 40 t/ha, un kg N-activ a produs 3,34 gr caroten, iar (V_4) cu 60 t/ha gunoi de vacă, numai 2,78 gr. Dozele mici și moderate sînt mai economice.

CONTRIBUTIONS SUR LA DYNAMIQUE DU CONTENU EN CAROTÈNE D'UN PÂTURAGE DE *FESTUCA RUBRA* — *AGROSTIS TENUIS* — *NARDUS STRICTA*, FERTILISÉ AVEC DE DIFFÉRENTS ENGRAIS ORGANIQUES.

R é s u m é

On présente les résultats des recherches effectuées durant 4 années (1963, 1964, 1965 et 1966) sur une prairie de *Festuca rubra* — *Agrostis tenuis* — *Nardus stricta* dans le Muntele Roșu (massif du Ciucaș), fertilisé à l'aide d'engrais organiques divers et notamment par parcage d'ovins et avec fumier de vache, cheval et d'ovins.

Les expériences ont démontré que les engrais ont produit des modifications importantes en ce qui concerne la qualité de la couche superficielle du sol (0—10 cm), un accroissement de la somme des bases interchangeables, du degré de saturation de l'humus, de l'N total, ainsi que du pH.

En échange, la valeur de l'acidité hydrolitique du sol a diminué. Grâce à la fertilisation et aux modifications des propriétés du sol, d'importantes augmentations de substance sèche et de carotène ont été obtenues.

Le parcase a permis de réaliser un accroissement plus accentué en comparaison avec l'application du fumier de vache, de cheval ou d'ovines.

Le calcul de l'efficacité économique a démontré que des doses plus faibles sont plus économiques. Ainsi, 1 kg N actif du à un parcase d'une nuit (un mouton par m²), a produit la plus forte quantité de carotène (6,69 gr), par rapport à seulement 1,17 gr pour un parcase de 10 nuits. 40 t/ha de fumier de vache ont produit 3,34 gr, en comparaison avec les doses de 60 t/ha, qui ont produit seulement 2,78 gr.

BIBLIOGRAFIE

1. CATRINA, G., SAMOILĂ, Z. — 1960 : *Contribuții la cunoașterea compoziției chimice și valorii furajere a fînurilor montane, recoltate de pe pajiștile de *Agrostis tenuis*... în condițiile aplicării de îngrășăminte și amendamente*. Lucr. St. Inst. Agr. Timișoara.
2. CREȚU, V. și COLAB. — 1958 : *Cercetări asupra variației conținutului de substanțe nutritive și caroten din fînul natural*. Analele I.C.Z., vol. XV.
3. GONDOS-GROMICOV M. și COLAB. — 1959 : *Cercetări asupra conținutului de caroten al nutrețurilor verzi și însilozate*. Lucr. St. I.C.Z., vol. XV.
4. GSTIRNER FRITZ — 1951 : *Chemisch-physikalische, Vitaminbestimmungsmethoden*, Stuttgart.
5. OANEA, N. — 1965 : *Contribuții la cunoașterea solurilor pajiștilor alpine din Masivul Ciucaș*. Lucr. St. I.A.N.B.
6. PUȘCARU, D., CREȚU, V. — 1955 : *Contribuții la cunoașterea valorii în vitamina A a principalelor asociații vegetale din munții Bucegi*. Comunic. Acad. R.P.R., Tom. V, nr. 1.
7. SAMOILĂ, Z. și COLAB. — 1962 : *Experiențe privind administrarea pe acelaș loc și la diferite intervale de timp a îngrășămintelor chimice și organice pe pajiști montane*. Lucr. St. Inst. Agr. Timișoara, vol. V.