

Г. М. ХИТРЫНАЎ, В. А. ХАМІЦЭВІЧ

## ПАЖЫЎНАЯ КАШТОЎНАСЦЬ КУКУРУЗНЫХ СІЛАСАЎ З РОЗНЫМІ ПРАТЭІНАВЫМІ ДАБАЎКАМІ

Ва ўмовах паўночна-ўсходняй зоны Беларусі (Віцебская вобл.) пры спрыяльным надвор'і сярод усіх травяністых кармавых культур кукуруза дае самы высокі выхад сухога рэчыва і энергіі з гектара пасеваў. Нягледзячы на тое што яна мае ў сабе вялікую колькасць лёгкарухомах формаў вугляводаў (цукар, крухмал), яна па колькасці пратэіну істотна ўступае большасці злакавых культур. Нават пры ўборцы кукурузы ў фазу васкавай спеласці, калі выхад пажыўных рэчываў найбольш высокі, колькасць пратэіну ў корме не перавышае 10—12%. Апрача таго, пратэін кукурузы на 50—55% складаецца са спіртарастваральных працінаў. Да іх адносіцца перш-наперш зейн, які з біялагічнага пункту гледжання з'яўляецца найменш каштоўнай фракцыяй. Да таго ж змяненні ў складзе пратэіну адбываюцца ў выніку сіласавання: пад дзеяннем раслінных ферментаў бялок хутка распадаецца. У сувязі з гэтым кукурузны сілас мае, як правіла, толькі 50% усяго азоту ў форме бялковага [7]. Гэта адмоўна ўплывае на выкарыстанне кукурузнага сіласу ўсімі відамі жывёл.

Апошнім часам з мэтай павышэння пратэінавай пажыўнасці кукурузнага сіласу выкарыстоўваюць шэраг комплексных мераў: сумеснае сіласаванне кукурузы з бабовымі; унясенне ў сіласуюмую масу сінтэтычных азотзмяшчальных рэчываў (САР); скормліванне ў складзе рацыёнаў, якія маюць у сабе кукурузны сілас, кармоў з высокай колькасцю пратэіну. Аднак найбольш перспектыўны спосаб — гэта ўзбагачэнне кукурузнага сіласу раслінным бялком [8]. Адзін са шляхоў вырашэння гэтай праблемы — выкарыстанне змяшаных пасеваў кукурузы з баркуном белым.

Аддзелам кормавытворчасці Віцебскай абласной сельскагаспадарчай доследнай станцыі на доследных дзялянках вызначана, што пры спрыяльных умовах надвор'я за кошт сумесных пасеваў кукурузы з баркуном белым істотна павышаецца ўраджай зялёнай масы і выхад пратэіну з гектара. Колькасць страўнага пратэіну ў 1 карм. адз. такой сумесі перавышае 100—110 г. Калі шмат якія бабовыя культуры для змяшаных пасеваў малапрыдатныя, паколькі на момант нарыхтоўкі

сіласу яны заканчваюць сваё развіццё, то пры нармальных умовах баркун белы паспявае да моманту ўборкі асноўнай культуры.

Аднак баркун мае спецыфічны пах з-за прысутнасці ў ім кумарыну. І хоць кумарын для арганізма жывёлы — рэчыва бяшкоднае [1] і ў шэрагу выпадкаў станоўча ўплывае на страваванне, яго вытворнае дыкумарын валодае здольнасцю тармазіць утварэнне ў печані пратрамбіну, што адмоўна дзейнічае на згусанне крыві. Але дыкумарын (дукумарол) часцей за ўсё ўтвараецца пры парушэнні тэхналогіі нарыхтоўкі і выкарыстання сіласу [3].

Мэтай нашых даследаванняў было вывучыць мэтазгоднасць нарыхтоўкі сіласу са змяшаных пасеваў кукурузы з баркуном белым ў параўнанні з пасевамі кукурузы ў чыстым выглядзе або кукурузы з САР. Для гэтага на эксперыментальнай базе «Тулава» Віцебскага НВА па сельскай гаспадарцы было пасеяна 20 га кукурузы сорту БеМО 181 СВ у чыстым выглядзе (норма высявання 38 кг/га) і 10 га сумесі кукуруза + баркун (норма высявання кукурузы 38, баркуну — 20 кг/га). Сяўба кукурузы + баркун патрабавала дадатковых затрат як гаручага, так і насення, што адбілася на кошце зялёнай масы.

Уборку зялёнай масы пачыналі ў другой дэкадзе верасня ў фазу пачатку малочна-васковай спеласці катахоў. Біялагічны ўраджай зялёнай масы перад уборкай кукурузы + баркун склаў 363 ц/га, што на 42 ц больш, чым кукурузы ў чыстым выглядзе. Прыбаўка ўраджаю зялёнай масы ў асноўным была атрымана за кошт баркуну. Калі колькасць раслінаў кукурузы і іх маса ў змяшаных і чыстых пасевах была практычна аднолькавай, то ў змяшаных дадатковая маса баркуну на 1 м<sup>2</sup> склала 440 г, або 12,2%. За кошт гэтага павысіўся не толькі выхад зялёнай масы з гектара, але і выхад кармавых адзінак на 9,2%, сухога рэчыва — на 13,9, страўнага пратэіну — на 23% (табл. 1).

Разам з тым энергетычная каштоўнасць перад уборкай баркуну са змяшаных пасеваў была значна больш нізкай, чым у кукурузы (табл. 2). Калі 1 кг сухога рэчыва кукурузы меў у сабе 0,85 карм. адз., то баркун — на 23,6% менш. У сувязі з гэтым кукурузна-баркуновая сумесь мела больш нізкую энергетычную каштоўнасць, чым кукуруза ў чыстых пасевах. Аднак за кошт баркуну ў сумесі істотна павышалася колькасць сырога і страўнага пратэіну. Калі ў 1 карм. адз. кукурузы з чыстых пасеваў было 57 г страўнага пратэіну, то ў сумесі — 65 г. У баркуне выяўлена больш высокая колькасць небялковага азоту і менш цукру. Гэта ў сваю чаргу паўплывала на колькасць апошняга ў кукурузна-баркуновай сумесі. Аднак узровень цукру, відаць, быў дастатковы для нармальнага біялагічнага працэсаў сіласавання.

Сіласуюмую масу ўбіралі кармаўборачным камбайнам Е-281 і сіласавалі па агульнапрынятай тэхналогіі ў земляных траншэях, абліцаваных поліэтыленавай плёнкай, на працягу двух сутак.

Табліца 1. Батанічны склад і выхад пажыўных рэчываў з 1 га чыстых і змяшаных пасеваў кукурузы перад уборкай

Культура (n=5)	Колькасць раслін на 1 м <sup>2</sup>	Маса, г	Суадпосліны, %	Ураджай, ц/га	Выхад кармавых адзінак, ц/га	Выхад страўнага пратэіну, ц/га	Выхад сухога рэчыва	
							ц/га	% да к-ту кукуруза ў чыстым выглядзе
Кукуруза + баркун	104	3630	—	363	57,7	3,73	71,2	113,9
У тым ліку:								
кукуруза	14	3190	87,8	319	52,3	2,93	61,4	—
баркун	90	440	12,2	44	5,7	0,71	8,8	—
Кукуруза ў чыстым выглядзе	15	3210	100	321	53,2	3,01	62,5	100

Табліца 2. Хімічны састаў і пажыўная каштоўнасць зялёнай масы змяшаных і чыстых пасаваў кукурузы перад уборкай

Паказчык	Змяшаныя пасава						Кукуруза ў чыстым выглядзе	
	кукуруза		баркун		кукуруза + баркун			
	у прыродным стане	у сухім рэчыве	у прыродным стане	у сухім рэчыве	у прыродным стане	у сухім рэчыве	у прыродным стане	у сухім рэчыве
Кармавыя адзінкі	0,164	0,85	0,131	0,65	0,159	0,81	0,166	0,85
Абменная энергія, МДж	1,92	9,94	1,680	8,40	1,92	9,77	1,960	10,00
Сухое рэчыва, г	192,7	—	199,3	—	196,1	—	194,5	—
Сыры пратэін, г	14,4	74	28,6	128	17,9	91	14,8	76
У тым ліку за кошт небялковага азоту, г	1,87	9,7	2,56	12,8	2,01	10,2	1,81	9,30
Страўны пратэін, г	9,2	47	18,0	80	10,3	52,4	9,40	48
У тым ліку ў I карм. адз.	56	—	136	—	65	—	57	—
Сырая клетчатка, г	56,1	290	58,4	292	57,7	293	55,6	285
Цукар, г	49,0	253	4,6	23,0	37,4	190	44,5	228
Сыры тлушч, г	4,0	20,7	57	28,5	4,5	22,9	4,5	23,1
БЭР, г	110,3	571	100,5	517	108,7	543	111,6	563
Кальцый, г	0,37	1,92	1,79	8,9	0,71	3,6	0,40	2,06
Фосфар, г	0,41	2,12	0,64	13,2	0,49	2,49	0,40	2,06

Табліца 3. Канцэнтрацыя вадародных іонаў і колькасць арганічных кіслот у розных кукурузных сіласах

Від сіласу	рН	Колькасць кіслот, %				Суадносіны арганічных кіслот, %			Клас сіласу
		малічнія	воцгня	меслянія	сума	малічнія	воцгня	меслянія	
Кукуруза	4,0	1,47	0,99	—	2,46	59,7	40,2	—	II
Кукуруза + баркун	4,0	1,58	0,96	—	2,54	62,2	37,9	—	II
Кукуруза + САР	4,2	1,67	0,79	—	2,46	67,9	32,1	—	II

З зялёнай масы было прыгатавана 3 віды сіласаў: кукуруза ў чыстым выглядзе, кукуруза + баркун, кукуруза + САР (2 кг карбаміду + 1 кг дыямонійфасфату) з разліку на 1 кг масы 6,4 г пратэіну. Як паказалі вынікі хімічнага аналізу, усе сіласы па комплекснай ацэнцы (ДАСТ-23638-90) належалі да другога класа (табл. 3). На якасць сіласу перш-наперш адмоўна паўплывала нізкая колькасць сухога рэчыва ў зыходнай зялёнай масе (табл. 2). У працэсе сіласавання колькасць вільгаці ў корме павялічвалася. С. Я. Зафрэн [4] лічыць, што вільготнасць сіласу заўсёды некалькі больш высокая, чым зыходнай сыравіны.

Сума арганічных кіслот ва ўсіх сіласах была практычна аднолькавай (табл. 3). Аднак па суадносінах арганічных кіслот лепшым быў сілас з кукурузы + САР. Відаць, пры сумесным унясенні мачавіны і дыямонійфасфату якасць сіласу павышаецца. На гэта звярнулі ўвагу таксама ў рабоце [5], дзе адзначаецца, што пры сумесным унясенні ў сіласную масу карбаміду і кіслых соляў (дыямонійфасфат) зніжаецца буфернасць, выкліканая ўнясеннем мачавіны, і павышаецца якасць сіласу.

У параўнанні з зыходнай зялёнай масай страты сухога рэчыва ў працэсе кансервавання склалі ў сіласе з чыстых пасаваў кукурузы 7,9%, з кукурузы + баркун — 10,7, з кукурузы + САР — 6,4% (табл. 2, 4).

Сухое рэчыва страчваецца як у працэсе ўборкі зялёнай масы, так і

ў час кансервавання, калі 96—97% цукру выкарыстоўваецца для малочнакіслага браджэння [9]. Разам з тым страты сухога рэчыва ў сіласе з кукурузы+баркун былі некалькі больш высокія, чым у іншых сіласах. У гэтым сіласе была паніжанай і захаванасць БЭР. Як вядома [4], у выніку біяхімічных працэсаў асноўная колькасць сухога рэчыва страчваецца за кошт лёгкарухомах формаў вугляводаў. Калі ў сіласе з чыстых пасеваў кукурузы засталася БЭР 74 г, кукурузы+САР — 72 г, то кукурузы+баркун — 65 г. Гэта выклікала і страты энергіі. Калі ў 1 кг сухога рэчыва зялёнай масы кукурузы было 0,85 карм. адз., то ў сіласе з кукурузы і з кукурузы+САР — 0,74. Значыць, у працэсе нарыхтоўкі і захоўвання гэтых кармоў страты энергіі склалі 12,9%. У той жа час страты энергіі ў сіласе з кукурузы+баркун склалі 17,2%. У сувязі з гэтым перад скормліваннем сіласаў агульны выхад кармавых адзінак з гектара плошчы пасеваў амаль нівеліраваўся (табл. 5). З гэтай прычыны на момант скормлівання сіласаў прыбаўка кармавых адзінак (4,5 ц/га), атрыманая ў зялёнай масе кукурузы+баркун, практычна ўжо адсутнічала.

За кошт выкарыстання баркуну ў кукурузным сіласе істотна павысілася колькасць пратэіну. У параўнанні з сіласам з чыстых пасеваў кукурузы колькасць сырага пратэіну павялічылася на 29, страўнага (згодна з каэфіцыентамі страўнасці М. Ф. Томэ і інш. [6]) — на 33%. Калі ў 1 карм. адз. сіласу з кукурузы было 72 г страўнага пратэіну, то кукурузы+баркун — 108 г.

У той жа час у кукурузна-баркуновым сіласе выяўлены рост колькасці небялковага азоту. Калі ў 1 кг сухога рэчыва зялёнай масы куку-

Табліца 4. Хімічны састаў і пажыўная каштоўнасць кукурузных сіласаў

Паказчык	Кукуруза		Кукуруза+баркун		Кукуруза+САР	
	у прыродным стане	у сухім рэчыве	у прыродным стане	у сухім рэчыве	у прыродным стане	у сухім рэчыве
Кармавыя адзінкі	0,134	0,74	0,118	0,67	0,136	0,74
Абменная энергія, МДж	1,740	9,70	1,650	9,20	1,780	9,77
Сухое рэчыва, г	179,0	—	175,0	—	182,0	—
Сыры пратэін, г	16,10	90,00	20,8	118,00	21,9	116,00
У тым ліку з небялковага азоту, г	4,50	25,00	6,3	36,00	7,9	43,00
Страўны пратэін, г	9,60	53,00	12,8	73,00	13,2	72,00
У тым ліку ў 1 карм. адз., г	72,0	401,0	108,0	616,00	97,0	532,0
Сырая клятчатка, г	70,60	393,0	70,4	402,00	70,2	385,0
Цукар, г	1,80	10,0	1,7	9,70	2,0	10,9
Сыры тлушч, г	6,60	31,0	6,6	37,00	6,5	35,0
БЭР, г	74,70	416,0	65,8	375,0	72,8	399,0
Кальцый, г	0,83	4,6	0,75	4,3	0,92	5,0
Фосфар, г	0,49	2,7	0,60	3,4	0,60	3,3
Карацін, мг	7,50	42,0	7,20	41,5	8,60	47,0
Кумарын, мг		770		1840		1070

Табліца 5. Выхад энергіі з 1 га чыстых і змяшаных пасеваў кукурузы да ўборкі і пасля кансервавання зялёнай масы

Від сіласу	Зялёная маса				Сілас			
	выхад су-хога рэчыва, ц/га	колькасць кармавых адзінак у 1 кг сухога рэчыва	выхад кармавых адзінак з 1 га	страты сухога рэчыва, %	выхад су-хога рэчыва, %	колькасць кармавых адзінак у 1 кг сухога рэчыва	выхад кармавых адзінак, ц/га	
Кукуруза	62,5	0,85	53,1	7,9	57,5	0,74	42,5	
Кукуруза+баркун	71,2	0,81	57,6	10,7	63,6	0,67	42,6	
Кукуруза+САР	62,5	0,85	53,1	6,4	58,5	0,74	43,2	

рузы небялковы пратэін займаў 12,2%, кукурузы+баркун — 11,2, то ў сіласах — аднаведна 27,7 і 30,5%. Рост колькасці небялковага азоту сведчыць пра тое, што ў працэсе сіласавання адбываўся гідроліз бялку да амінакіслот. Пры гэтым у кукурузна-баркуновым сіласе гэты працэс праходзіў больш інтэнсіўна. І калі пры кармленні монагастрычных жывёл гэта не мае вялікага значэння, то пры кармленні жвачных дача амінакіслот замест бялку можа выклікаць змяншэнне спажывання пратэіну [2].

Табліца 6. Разлік кошту энергіі і страўнага пратэіну розных кукурузных сіласаў

Від сіласу	Кошт 1 ц сухога рэчыва зялёнай масы, руб.	Страты сухога рэчыва пры сіласаванні, %	Кошт 1 ц сухога рэчыва з улікам страт, руб.	Колькасць кармавых адзінак і страўнага пратэіну ў 1 кг сухога рэчыва, г	Кошт 1 карм. адз. і 100 г страўнага пратэіну, руб.
Кукуруза	17,00	7,9	18,34	$\frac{0,74}{53,0}$	$\frac{0,25}{0,47}$
Кукуруза+баркун	18,40	10,7	20,36	$\frac{0,67}{73,0}$	$\frac{0,30}{0,41}$
Кукуруза+САР	17,36	6,4	18,47	$\frac{0,74}{72,0}$	$\frac{0,25}{0,34}$

З а ў в а г а. У лічніку — кармавыя адзінкі, у назоўніку — страўны пратэін.

Пры вырошчванні і нарыхтоўцы сіласаў адзначаных відаў патрабаваліся дадатковыя затраты, у тым ліку на цэнтнер сухога рэчыва кукурузы+баркун — 1,4, на САР — 0,36 руб. З гэтай прычыны кошт 1 карм. адз. і 100 г страўнага пратэіну (цэны 1991 г.) быў далёка не аднолькавы. Аднак у сувязі з тым, што пры кансерваванні кукурузы+САР страты сухога рэчыва былі некалькі больш нізкія, чым кукурузы ў чыстым выглядзе, кошт 1 карм. адз. гэтых кармоў быў аднолькавы (табл. 6).

### Вывады

1. Сумесныя пасевы кукурузы з баркуном у параўнанні з чыстымі кукурузы даюць магчымасць павялічыць выхад з 1 га: зялёнай масы — на 13,1%, сухога рэчыва — на 13,9, кармавых адзінак — на 9,0, страўнага пратэіну — на 23%. Аднак у працэсе нарыхтоўкі і кансервавання страты сухога рэчыва ў сіласе з кукурузы+баркун былі амаль на 2,8% больш высокія, чым у сіласе з адной кукурузы, і на 4,3% — чым у сіласе з кукурузы+САР.

У сувязі з гэтым энергетычная каштоўнасць сіласу з кукурузы або кукурузы+САР зніжаецца на 12,9, а кукурузы+баркун — на 17,2%. У выніку розніца па выхадзе энергіі, атрыманая за кошт змяшаных пасеваў у зялёнай масе, у працэсе нарыхтоўкі і кансервавання практычна нівеліруецца. Аднак колькасць страўнага пратэіну ў 1 карм. адз. змяшаных пасеваў у параўнанні з чыстымі пасевамі кукурузы за кошт баркуну павышаецца на 36 г, або ў 1,5 раза.

2. У выніку дадатковых затрат пры вырошчванні кукурузна-баркуновай сумесі і страт пажыўных рэчываў у працэсе сіласавання павышаецца кошт 1 карм. адз. сіласу з гэтай масы ў параўнанні з кукурузным сіласам і 100 г страўнага пратэіну ў параўнанні з сіласам з кукурузы+САР.

### Summary

Nutritional value of green stock of pure maize and maize in a mixture with melilot and that of silages prepared from these stocks was studied. The silage from maize+САР (carbamide+diammonium phosphate) was prepared for comparison. It was revealed that in comparison with pure maize the yield of dry substance, energy and protein per hectare increased owing to mixed sowing of maize and melilot.

## Літаратура

1. Артюков Н. В. Донник. М., 1973.
2. Григорьев Н. Г., Волков Н. П. и др. Биологическая полноценность кормов. М., 1989.
3. Дейнеко Е. В., Железнов А. В. Создание бескумариновых форм донника. Новосибирск, 1981.
4. Зафрен С. Я. Технология приготовления кормов. М., 1977.
5. Зинченко Л. И., Погорелова И. Е. Приготовление объемистых кормов. Л., 1985.
6. Томмэ М. Ф. и др. Переваримость кормов. М., 1970.
7. Фолькман Е. П. Кукуруза на корм. Производство и использование. М., 1983.
8. Цветкова Н. С. // Производство и использование люпина в кормлении свиней: Обзор. информ. 1992. Сер. 3, № 1. С. 30—38.
9. Щеглов В. В., Боярский Л. Б. Корма: приготовление, хранение, использование. М., 1990.

*Віцебская абласная сельскагаспадарчая  
доследная станцыя*

*Паступіў у рэдакцыю  
29.03.93*