

М. А. ТЕР-КАРАПЕТЯН, Э. Х. АЗАРЯН, З. Г. НАВОЯН
Л. А. ГРИГОРЯН, М. Г. АЛТУНЯН

ХИМИЗМ СИЛОСНОГО БРОЖЕНИЯ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ ГОРОХА

Направленность и конечный результат процессов силосования тесно зависят не только от условий закладки, брожения и хранения силоса, но также и от природы исходной зеленой массы. Качество последней определяется главным образом его физическими свойствами—влажностью, рН, химическим составом, в основном растворимыми углеводами и аминокислотами, суммарными белками, соотношением углеводов и белков, титруемой кислотностью, а также буферной емкостью компонентов тканей.

Для оценки вышеупомянутых факторов весьма подходящей и своеобразной моделью является зеленая масса гороха, которая по высокому содержанию растворимых углеводов приближается к злаковым, по содержанию протеина к бобовым.

Другим преимуществом гороха является низкое содержание в нем клетчатки и лигнина. Кроме того, влажность и химический состав зеленой массы гороха подвергаются значительным колебаниям, в частности в поздних фазах онтогенеза, что создает возможность изучить влияние этих факторов на ход бродильных процессов и качество силоса. Ряд данных литературы указывает на хорошую силосуемость зеленой массы гороха [9], так как она обладает высоким содержанием растворимых сахаров, превышающим в 1,5—2 раза сахарный минимум [4, 5, 6], высоким содержанием протеина [7, 10], а также богатым составом аминокислот [1—3, 10, 11].

В результате подробного изучения динамики питательных веществ гороха по фазам онтогенеза установлено, что лучшим сроком для закладки силоса является фаза формирования плодов [8]. Имеются также данные о силосовании гороха в смеси со злаковыми (кукуруза, сорго, овес и др.) для получения силоса, обогащенного протеином [12]. В этих работах вопросу химизма силосного брожения гороха не уделено достаточного внимания.

Часто из-за высокой влажности массы спонтанное брожение гороха протекает интенсивно с глубоким распадом растворимых углеводов и синтезом целого ряда органических кислот. Отрицательными сторонами такого хода брожения являются высокие потери (CO_2), распад органических кислот при хранении, кислый вкус силоса, понижающий поедаемость и др.

Целью настоящей работы является управление процессами брожения гороха путем применения химических реагентов (сернистые и др.)

для устранения недостатков спонтанного силосования. При этом нами изучены основные компоненты гороха, влияющие на питательную ценность силоса, такие, как углеводы и азотсодержащие соединения (белки и аминокислоты). Вопрос каротина будет изложен в отдельной работе.

Методика. Опыты проведены с зеленой массой районированного сорта Виктория Мандорфская, возделываемого в разных районах Армянской ССР, как в чистом виде, так и в смеси с овсом и кукурузой. Масса гороха собиралась в фазе восковой спелости бобов, из нижних 3 ярусов при урожайности, варьируемой по участкам в пределах 90—150 ц/га.

Силосы закладывались в полулитровые бутылки с диаметром горлышка в 40—45 мм, закупоривающиеся резиновыми пробками. В середине пробок были проделаны отверстия, в которые устанавливались стеклянные трубочки, диаметром в 10—8 мм и высотой в 900—1000 мм. Трубочки эти вставлялись для приема стекающего сока силосуемой массы во избежание утечки.

Во время бурного брожения жидкость поднималась в трубках на высоту 300—400 мм, а затем постепенно спускалась до 100—200 мм и ниже. Капля парафинового масла, налитого на поверхность жидкости, обеспечивала изолирование силоса от воздуха.

За все время бурного брожения и созревания силоса образуемые газы, главным образом углекислый газ, свободно выделялись из трубок через столбы сока.

Экспериментальная часть. Опыты проводились в течение 2-х лет (1963—1964 гг.) в условиях обычного силосования и при консервировании различными реагентами. Изучались следующие основные вопросы: распад растворимых углеводов, динамика образования органических кислот, распад белков и взаимопревращения аминокислот.

Распад растворимых углеводов. Консервирование проводилось с помощью разных сернистых реагентов из расчета 0,2% SO_2 к массе, а также с кислым препаратом ААЗ.

Результаты исследований приведены в табл. 1 и на рис. 1. Полученные данные показывают, что в зеленой массе как чистого гороха, так и в смеси гороха с овсом, происходит интенсивное расщепление растворимых углеводов в основном за счет фракции моносахаридов и дисахаридов.

Расщепление крахмалоподобных полисахаридов более выражено в смеси гороха с овсом. Распад углеводов наступает с первого же дня после закладки и фактически завершается в течение 10 дней.

В дальнейшем уровень растворимых сахаров остается почти постоянным или несколько повышается, наподобие варианта чистого гороха, вероятно, вследствие отщепления редуцирующих моно- и олигосахаридов из гемицеллюлоз и т. п.

Как будет показано ниже, распад углеводов в условиях обычного силосования является в основном микробиологическим процессом, ведущим к образованию комплекса органических кислот силоса. При консервировании химическими реагентами процессы расщепления углево-

Таблица 1

Расщепление растворимых углеводов в обычном и в консервированном силосе из гороха.

Результаты от абсолютно сухого вещества в %

Серия опытов	Варианты и возраст силосов	Реагент-консервант	Силос обычный				Силос консервированный			
			моно+ди-сахариды	крахмало-подобные полисахариды	сумма растворимых сахаров		моно+ди-сахариды	крахмало-подобные полисахариды	сумма растворимых сахаров	
Зеленая масса гороха (влажность 78,8%)										
I	Исходная масса	SO ₂	18,6	7,1	26,4	18,1	7,1	26,4		
	Силос 15-дневный		4,4	6,4	10,8	22,2	5,9	26,5		
	" 30		4,8	6,7	11,5	18,9	8,0	26,9		
	" 82		6,7	7,0	13,7	10,3	6,9	17,2		
Зеленая масса гороха с овсом (влажность 76,2%)										
II	Исходная масса	SO ₂	12,1	5,6	17,7	12,1	5,6	17,7		
	Силос 20-дневный		2,0	3,5	5,5	16,2	3,6	19,8		
	" 30-дневный		2,5	3,0	5,5	11,4	3,8	15,2		
	" 90-дневный		2,6	2,5	5,1	7,4	3,8	11,5		
	Силос 20-дневный	Na ₂ S ₂ O ₅				14,1	4,0	18,1		
	" 30-дневный					12,7	4,8	17,5		
	" 90-дневный					3,6	5,0	8,6		
	" 20-дневный	AA3				4,4	5,1	9,5		
	" 30-дневный					4,9	3,8	8,7		
	" 90-дневный					3,5	2,6	6,1		
Зеленая масса гороха с овсом (влажность 70,0%)										
III	Исходная масса	NH ₄ HSO ₃	13,7	5,1	18,8	13,7	5,1	18,8		
	Силос 1-дневный		10,9	6,3	17,2	12,1	4,5	16,6		
	" 9-дневный		2,4	3,2	5,6	12,0	6,2	18,2		
	" 15-дневный		2,0	3,7	5,7	7,4	3,3	10,7		
	" 30-дневный		2,4	3,1	5,6	7,7	3,5	5,2		
	" 60-дневный									

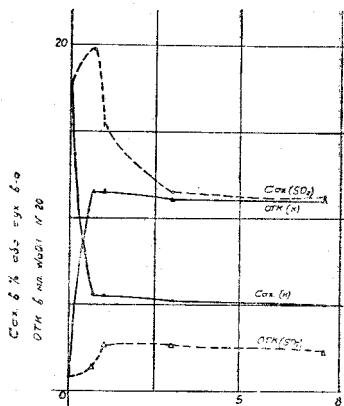


Рис. 1. Динамика расщепления сахаров (сах) и накопления общих титруемых кислот (отк) при обычном силосовании (—) и при консервировании (---) зеленой массы гороха.

дов значительно отличаются от таковых обычного силоса. Кислый препарат (ААЗ) частично подавляет распад углеводов только в первые два месяца после закладки, затем процесс брожения протекает так же, как и в обычном силосе.

При применении сернистых препаратов в первые 10—20 дней после закладки сильно подавляется распад углеводов и коррелятивно с ним образование органических кислот. За этот же период происходит, наоборот, некоторое повышение суммы растворимых углеводов, которое

может быть результатом гидролиза олигосахаридов собственными ферментами растительных тканей или воздействия сернистой кислотой.

Во всех случаях интенсивный распад растворимых углеводов в присутствии сернистых препаратов наступает после второго месяца со дня закладки, вследствие снижения концентрации консервантов путем частичного окисления и связывания с компонентами растительных тканей (Л. Григорян — неопубликованные данные).

Применяемые сернистые препараты мало отличаются по способности подавления процессов распада растворимых углеводов. Тем не менее, во второй серии опытов сернистый ангидрид оказался эффективным по сравнению с пиросульфитом; что касается кислого препарата ААЗ, он значительно уступает предыдущим, даже в первые месяцы после закладки.

Хроматографический анализ спирторастворимой фракции подтвердил вышеописанную картину распада растворимых углеводов (рис. 2).

На рис. слева направо изображены пятна моно- и дисахаридов исходной зеленой массы, обычного силоса 15 дн., консервированного силоса 15 дн., обычного силоса 30 дн.,

консервированного силоса 30 дн., обычного силоса 3 мес., консервированного силоса 3 мес.

Спирторастворимая фракция исходной зеленой массы гороха или смеси гороха с овсом содержит в основном глюкозу, в значительно мень-

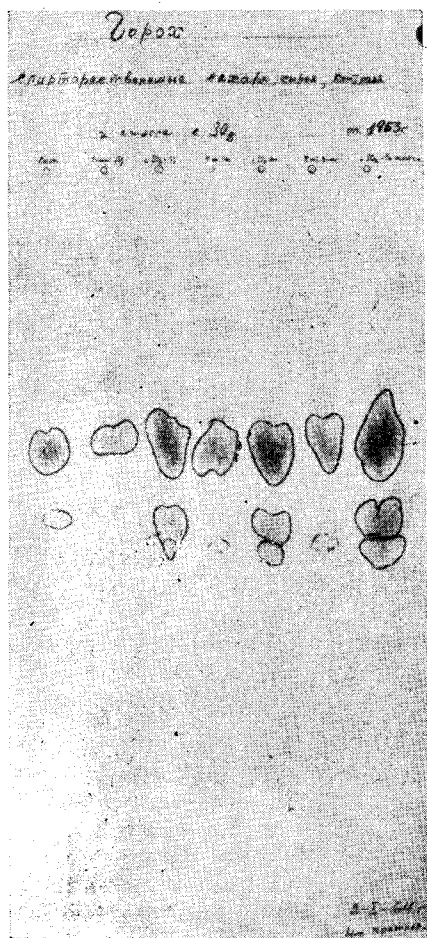


Рис. 2. Спирторастворимые сахара в исходной зеленой массе и в силосе из гороха, заложенного обычным методом и методом консервирования.

ших количествах сахарозу, фруктозу и иногда следы пентозы — арабинозу.

В течение 15—20 дней после закладки большинство спирторастворимых сахаров в обычном силосе исчезает. Иногда после 2—3-месячного хранения вновь, хотя и в малых количествах, проявляются растворимые («свободные») моносахариды за счет распада других (крахмалоподобные, гемицеллюлозы) углеводных фракций.

В консервированном сернистыми препаратами силосе в спирторастворимой фракции, кроме глюкозы, которая сохраняется в течение длительного периода хранения, увеличивается количество других моносахаридов—как фруктоза, манноза; появляются значительные количества пентоз—арабинозы, ксилозы и иногда рамнозы.

Такую картину можно объяснить не только явлением торможения бродильных процессов силоса, но также растворением и распадом гемицеллюлоз, богатых пентозами, путем воздействия сернистых препаратов.

Динамика органических кислот. Результаты исследований приведены в табл. 2 и на рис. 3.

Изложенные в табл. 2 данные показывают, что динамика органических кислот приобретает разный характер в силосах, заложенных обычным способом и с помощью консервирующих реагентов. В консервированных вариантах происходит некоторое снижение соотношения летучих кислот к нелетучим. Кроме того, образование уксусной кислоты больше подавляется при консервировании гороха в чистом виде, чем в смеси с овсом. В процессе хранения в обычном силосе общая титруемая кислотность значительно падает за счет нелетучей и летучей фракции или же в обеих ее фракциях.

При консервировании сернистыми препаратами распад органических кислот или вовсе не происходит, или слабо выражен, что является важным преимуществом перед обычной технологией силосования.

Найдены разные степени эстерификации летучих кислот, выраженные как «уксусная кислота» у силосов, заложенных в разные годы, что указывает на невозможность в настоящее время управлять процессами эстерификации (рис. 4).

При консервировании сернистым ангидридом степень эстерификации показывает некоторые постоянные сдвиги повышения, что не замечается при воздействии метабисульфитом. Характерно для обычного и еще больше для консервированного силоса из гороха полное отсутствие или лишь следы масляной кислоты, что является прямым результатом высокого соотношения углеводов к азотистым соединениям в исходной зеленой массе гороха.

Процессы превращения азотсодержащих соединений. Результаты двухгодичных исследований, проведенных при силосовании гороха и смеси гороха с овсом, приведены в табл. 3 и на рис. 5. По общему азоту взяты средние данные по исходной массе и силосу, так как установлено отсутствие потерь при условии проведенных опытов.

Полученные данные показывают наличие в зеленой массе гороха и

Таблица 2

Органические кислоты в обычном и в консервированном силосе из гороха.

Результаты от свежей зеленой массы в ‰

Серия опытов	Варианты и возраст силосов	Общая титруемая кислотность	Силос обычный				Силос консервированный		
			молочная кислота	уксусная кислота	масляная кислота	общая титруемая кислотность	молочная кислота	уксусная кислота	масляная кислота
Зеленая масса гороха									
I	Исходная масса	1,0	—	—	—	1,0	—	—	—
	Силос 15-дневный . . .	9,9	1,49	0,53	—	3,8	0,49	0,07	0
	" 30 " . . .	12,1	1,76	0,71	—	3,8	0,61	0,13	0
	" 82 " . . .	8,2	0,90	0,78	—	3,6	0,57	0,13	0
Зеленая масса гороха с овсом									
II	Исходная масса	0,9	—	—	—	0,9	—	—	—
	Силос { 20-дневный . .	11,5	1,90	0,71	0	1,4	0,24	0,11	0
	с { 30- " . . .	11,5	1,83	0,64	0	2,6	0,54	0,10	0
	SO ₂ { 90- " . . .	11,0	1,80	0,81	0	2,1	0,42	0,14	0,09
	Силос { 20 " . . .	—	—	—	—	2,3	0,33	0,16	0
	с { 30 " . . .	—	—	—	—	2,8	0,55	0,15	0
	Na ₂ S ₂ O ₅ { 90-дневный . .	—	—	—	—	5,4	0,81	0,47	0,05
	Силос { 20-дневный . .	—	—	—	—	11,0	1,95	0,50	0
	с { 30 " . . .	—	—	—	—	10,4	1,82	0,48	0
	AA3 { 90 " . . .	—	—	—	—	9,8	1,74	0,39	0
Зеленая масса гороха с овсом									
III	Исходная масса	0,9	—	—	—	0,9	—	—	—
	Силос { 1-дневный . .	4,9	0,72	0,40	0,04	0,9	0,20	0	0
	" { 9 " . . .	9,8	1,28	0,67	—	2,0	0,44	0	0
	с { 15 " . . .	12,8	1,84	0,78	—	4,5	0,80	0,10	0,05
	NH ₄ HSO ₃ { 30-дневный . .	12,6	1,71	0,83	—	5,3	0,94	0,17	0,08
	" { 61 " . . .	7,5	1,32	0,17	0,20	4,5	0,76	0,16	0

рН исходной массы: гороха 5,2, гороха с овсом 5,4.

рН обычных силосов: из гороха 3,8, из гороха с овсом 4,9—4,2.

рН консервированных силосов; из гороха 4,8, из гороха с овсом 5—5,2.

рН консервированных силосов: из гороха с Na₂S₂O₃—5,3, с NH₄HSO₃—5,2, с ААЗ—3,4.

гороха с овсом высокого содержания протеина (2,53—3,11% по азоту), некоторая часть которого (13—17%) составляет легко извлекаемый спиртом запасной фонд свободных аминокислот и пептидов. При силосовании происходит интенсивное расщепление белков с увеличением спирторастворимого азота до предела 44—54%, которое начинается с первого же дня закладки и фактически завершается к 15—30-му дню.

При консервировании процесс расщепления белков в основном не подавляется, но разные реагенты, как, например, жидкий SO₂, раствор ААЗ, несколько тормозят его.

Хроматографический анализ выявил ряд особенностей распада аминокислот и белков в процессе силосования гороха разными методами (рис. 6).

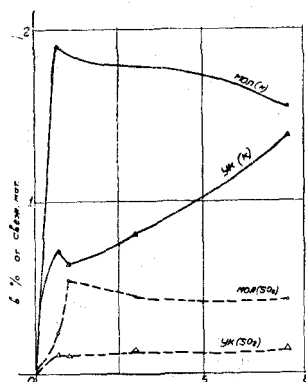


Рис. 3. Динамика молочной (мол.) и уксусной кислоты (ук.) при обычном силосовании (—) и при консервировании (---) зеленой массы гороха.

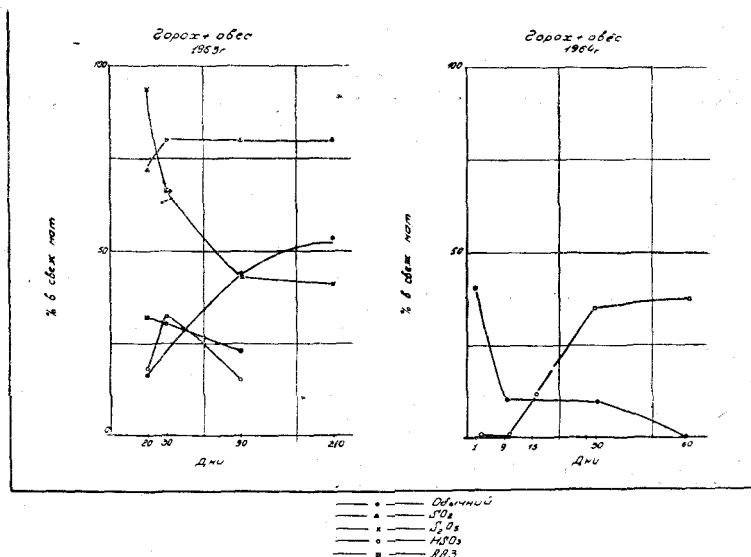


Рис. 4. Степень эстерификации уксусной кислоты в разных силосах из гороха.

Характерно для спирторастворимой фракции зеленой массы гороха с овсом наличие в основном глутаминовой кислоты и треонина (пятна 6 и 7), некоторого количества аланина (8), серина (4), ГАМК (11) и аспарагина (2). Остальные аминокислоты, как аспарагиновая кислота (3), глицин (5), тирозин (10), валин, метионин (12), лейцин (14) находятся в виде следов.

Интенсивный распад белков при силосовании выражается появлением в спирторастворимой фракции большинства структурных аминокислот. Так, в силосах в возрасте от 15 до 210 дней обнаруживаются не менее 15 соединений, проявляемые нингидрином, среди которых преобладают аланин, лейцин, валин, метионин, серин, треонин, пролин, в меньших количествах находятся лизин, аргинин, аспарагин, аспарагиновая

Таблица 3

Азотсодержащие фракции обычных и консервированных силосов из гороха.

Общий N, спирторастворимый N — в абсолютно сухом веществе (%), степень расщепления азотсодержащих соединений (в % от общего азота)

Серия опытов	Варианты опытов	Возраст силоса в днях	Силос обычный		Силос консерви- рованный	
			N раство- римый	степень расщепле- ния	N раство- римый	степень расщепле- ния
Зеленая масса гороха						
I	Исходная масса, общий N—3,26 . . .	—	0,57	17,5	0,57	17,5
	Силос обычный N—3,16	15	1,68	53,2	1,35	41,5
	Силос с SO ₂ ·N—3,26	30	1,52	48,2	1,31	40,2
	„ „ „	82	1,61	151,0	1,44	44,2
Зеленая масса гороха с овсом						
II	Исходная масса, общий N—3,16 . . .	—	0,42	13,3	0,42	13,3
	Консервированный с SO ₂ ·N—3,16 . .	20	1,27	40,2	1,03	33,3
		30	1,46	46,3	1,05	34,0
		90	1,39	44,0	1,23	39,7
	Консервированный с Na ₂ S ₂ O ₅ N—2,99	20	—	—	1,00	34,0
		30	—	—	1,46	49,0
		90	—	—	1,38	46,2
	Консервированный с NH ₄ HSO ₃	20	—	—	1,30	37,4
	N—3,48	30	—	—	1,44	41,4
		90	—	—	1,50	43,2
	Консервированный с ААЗ N—3,12	20	—	—	1,07	35,0
		30	—	—	1,20	39,1
		90	—	—	1,19	38,8
Зеленая масса гороха с овсом						
III	Исходная масса, общий N—2,54 . .	1	0,27	10,07	0,27	10,07
	Силос обычный, N—2,52	9	0,66	26,0	0,73	26,36
	Силос консервированный N—27,7 . .	15	0,95	37,7	0,99	35,8
		30	1,08	42,8	1,14	41,2
		60	1,13	45,0	1,28	46,3

кислота, глицин, а также следы цистина, тирозина и др. Особенно отличаются в спирторастворимой фракции две аминокислоты, отсутствующие в белках и являющиеся продуктом превращения структурных аминокислот, а именно орнитин и в значительном количестве ГАМК, являющаяся, вероятно, продуктом декарбоксилирования глутаминовой кислоты. Обе аминокислоты подвергаются дальнейшему распаду при длительном хранении (до 7—8 месяцев) силоса.

В процессе хранения силоса в спирторастворимой фракции обнаружено также постоянное накопление аспарагиновой кислоты, серина, тирозина, валина—метионина, лейцина, глицина.

Данные показывают также резкое торможение образования ГАМК в присутствии сернистых препаратов; это дает право предполагать, что в образовании ГАМК микроорганизмы играют активную роль.

Результаты количественного определения аминокислот в суммарном

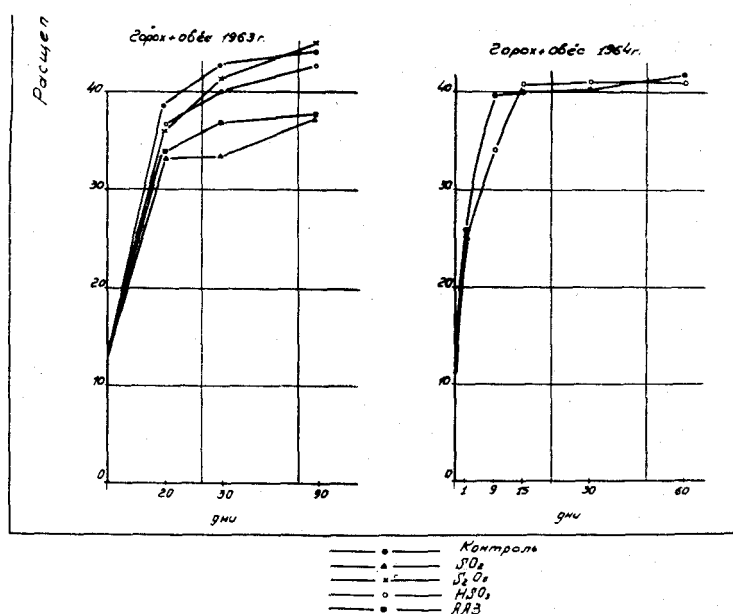


Рис. 5. Степень расщепления азотсодержащих соединений силоса из гороха, заложенного обычным методом и методом консервирования.

Таблица 4

Аминокислоты обычного и консервированного силоса смеси гороха с овсом.

Результаты в мг на 100 г абсолютно сухого вещества

Аминокислоты	Аминокислотный состав в г в 100 г абсолютно сухого вещества			Доля отдельных аминокислот в их сумме в %		
	исходная масса	силос обычный	силос с SO ₂	исходная масса	силос обычный	силос с SO ₂
1. Цистин	60,2	98,0	71,4	0,6	1,2	0,7
2. Орнитин	—	83,0	339,1	—	1,8	6,1
3. Лизин	668,9	450,0	351,0	6,9	8,3	7,6
4. Аргинин	427,2	98,0	134,0	5,7	1,6	1,8
5. Гистидин	296,0	196,0	225,0	2,2	1,7	1,7
6. Аспарагиновая к-та	675,0	771,4	733,0	5,8	7,8	6,5
7. Серин	540,0	448,5	455,2	5,8	5,7	5,1
8. Глицин	387,0	351,4	357,0	5,9	6,3	5,6
9. Глутаминовая к-та	1020,0	872,0	1003,0	8,0	6,1	7,2
10. X	656,0	720,0	708,0	—	—	—
11. Треонин	446,0	398,2	434,0	4,3	4,5	4,3
12. Аланин	1185,6	1043,0	1114,0	15,5	15,7	14,8
13. Пролин	264,0	182,0	318,0	2,7	2,1	3,3
14. Тирозин	496,0	443,0	508,0	3,2	3,4	3,3
15. ГАМК	347,0	810,0	715,6	2,7	7,3	4,8
16. Метионин+валин	925,2	445,0	700,0	9,2	5,1	7,1
17. Фенилаланин	232,3	181,5	159,0	1,6	1,5	1,1
18. Лейцин	2209,0	1985,0	2090,0	19,5	20,3	18,8
Итого	10855,4	9576,0	10415,3	±100	±100	±100

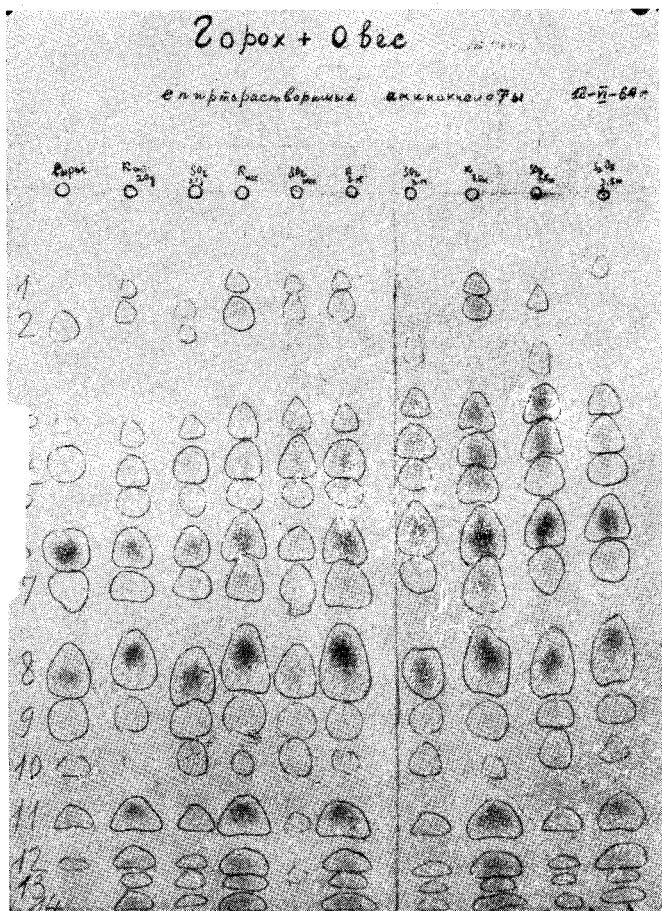


Рис. 6. Спирторастворимые аминокислоты исходной зеленой массы и силоса из гороха, заложенного обычным методом и методом консервирования.

протеине (спирторастворимые и спиртонерастворимые фракции) смеси гороха с овсом в процессе силосования (30 дней) обычным способом и с помощью сернистого ангидрида приведены в табл. 4 и на рис. 7.

Полученные данные показывают некоторые потери (12,80%) суммы аминокислот в обычном силосе. Консервированный силос показывает замечательный пример сохранения суммы аминокислот, несмотря на значительные взаимопревращения последних. В силосе из гороха с овсом преобладающими АК* являются лейцин, пролин, аланин, сумма которых составляет свыше 50% всех аминокислот. Наряду с этим выявлена направленность превращения некоторых АК в процессе силосного брожения, а именно распад аргинина, серина, но более интенсивное увеличение ГАМК у обычного силоса и, наоборот, сохранение, даже увеличение пролина и менее заметное увеличение ГАМК у консервированного.

* АК — аминокислоты.

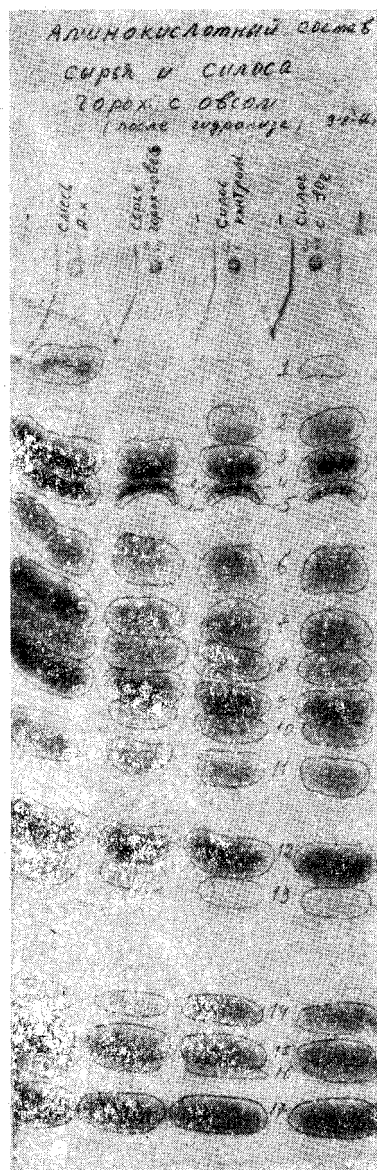


Рис. 7. Суммарный аминокислотный состав исходной массы и силоса из гороха.

В ы в о д ы

Вышеприведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Силос из чистого гороха и еще больше из смеси гороха с овсом характеризуется интенсивным распадом растворимых углеводов и накоплением органических кислот. Оба процесса значительно подавляются при применении сернистых препаратов ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, жидкого SO_2 и раствор NH_4HSO_3) в дозах, соответствующих 0,2% SO_2 к заложенной массе.

Эффективность сернистых препаратов особенно наглядна в течение первых двух месяцев после закладки, однако с увеличением применяемых доз возможно продлить срок торможения реакции распада сахаров и кислотообразования.

2. При длительном хранении силоса из гороха, заложенного как в чистом виде, так и в смеси с овсом, происходит в большинстве случаев интенсивный распад органических кислот, который вместе с распадом углеводов и выделения CO_2 является фактором, ведущим к значительным потерям в сухих питательных веществах. Применение сернистых препаратов резко сокращает процессы распада органических веществ.

3. Силос из гороха характеризуется интенсивным распадом белков на пептиды и аминокислоты в основном в результате деятельности собственных ферментов растительных тканей. Сернистые препараты мало подавляют эти процессы, их действие выявляется в процессе взаимопревращения аминокислот. Динамика образования одних аминокислот, вероятно, обусловлена деятельностью микроорганизмов, как, например, образование ГАМК, распад аргинина, глутаминовой кислоты, аланина, пролина, валина, метионина, в то время как другие реакции приписываются ферментам растительного происхождения, как, например, образование орнитина, пролина, распад серина, лизина.

Преобладающими аминокислотами в составе гороха являются лейцин, пролин, аланин. Консервирование силосного гороха с сернистыми препаратами вносит определенные изменения в аминокислотном составе силоса, однако полученные данные не показывают существенных изменений в составе таких важнейших АК, как лизин, валин, метионин, треонин, фенилаланин и др.

Армянский институт
животноводства и ветеринарии

Поступило 5.IX 1967 г.

Մ. Ա. ՏԵՐ-ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Է. Խ. ԱԶԱՐՅԱՆ, Զ. Զ. ՆԱՎՈՅԱՆ, Լ. Ա. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ,
Մ. Գ. ԱԼԹՈՒՆՅԱՆ

ԽՄՈՐՄԱՆ ՊՐՈՏԵԿՏՆԵՐԻ ՔԻՄԻԶՄԸ ՈՂՈՒԻ ԿԱՆԱԶ ԶԱՆԳՎԱԾԻ ՍԻՆՏԵԶՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա. Վ. Փ. Ն. Փ. Ն. Վ.

Սույն աշխատության մեջ ներկայացված են ոլորի սովորական և կոնսերվացված եղանակով սիլոսացման պայմաններում ընթացող խմորման պրոցեսների առանձնահատկությունները ինչպես նրա առանձին, այնպես էլ վարսակի ու եգիպտացորենի հետ խառը վիճակում: Կատարված աշխատանքները հանգեցրել են հետևյալ եզրակացություններին:

1. Ոլորը սովորական եղանակով ինչպես առանձին, այնպես էլ վարսակի հետ խառը վիճակում սիլոսացնելու դեպքում լուծելի ածխաջրատները ինտենսիվ ճեղքման են ենթարկվում, առաջացնելով օրգանական թթուներ, մինչդեռ ծծմբային պրեպարատների ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$, NH_4HSO_4 , SO_2) 0,2%-ով կոնսեր-

վացման դեպքում այդ պրոցեսն զգալիորեն արգելակվում է, մանավանդ սիլոսացման առաջին երկու ամիսների ընթացքում, ընդ որում այս ժամանակամիջոցը կարելի է ավելի երկարաձգել, օգտագործվող ռեագենտների չափը փոքր-ինչ ավելացնելով:

2. Պահպանման մեկ ամսից հետո, թե՛ առանձին և թե՛ վարսակի հետ խառնուրդի ձևով պատրաստված սիլոսների մեծ մասում տեղի է ունենում օրգանական թթուների մեծ անկում, որը ածխաջրատների քայքայման և Օ₂ գազի անջատման հետ մեկտեղ, հանգեցնում է սննդարար չոր նյութերի զգալի մասի կորստի:

Սծմբային պրեպարատների օգտագործումը սիլոսացման առաջին 15 օրը նկատելիորեն կանխում է խմորման պրոցեսների բուռն ընթացքը, հետևաբար նաև՝ օրգանական նյութերի քայքայման պրոցեսը: Ոլոռից պատրաստված սիլոսին բնութագրական է սպիտակուցների քայքայման հետևանքով պեպտիդների և ամինաթթուների առաջացման փաստը, որի հիմնական պատճառը հանդիսանում են բուսական բջիջների սեփական ֆերմենտները:

Սծմբային պրեպարատների ճնշող ազդեցությունը այդ պրոցեսի վրա աննշան է, նրանց ազդեցությունը արտահայտվում է ամինաթթուների փոխադարձ փոխարկումների ձևով: Հավանաբար որոշ ամինաթթուների ԳԱԿԹ-ի առաջացման դինամիկան և մի քանիսի՝ արգինինի, գլյուտամինաթթվի, ալանինի, պրոլինի, վալինի, մեթիոնինի քայքայումը պայմանավորված է միկրոօրգանիզմների գործունեությամբ, իսկ որոշ ռեակցիաներ էլ՝ բուսական ծագում ունեցող ֆերմենտների ազդեցությամբ և ոչ թե սծմբային պրեպարատների առկայությամբ. օրինակ՝ մի կողմից օրնիթինի և պրոլինի առաջացումը, մյուս կողմից՝ լիզինի և սերինի քայքայումը: Ոլոռի քիմիական կազմում կարևորագույն ամինաթթուներից գերակշռող են հանդիսանում լեյցինը, պրոլինը և ալանինը:

Սծմբային պրեպարատներով կոնսերվացումը ոլոռից պատրաստված սիլոսների ամինաթթվային կազմի մեջ որոշակի փոփոխություններ մտցնում է, սակայն ոչ կարևորագույն ամինաթթուների օգտին, ինչպես են վալինը, լիզինը, մեթիոնինը, թրեոնինը, ֆենիլալանինը և այլն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Дрозденко Н. П. Животноводство, 12, 1959.
2. Дрозденко Н. П. Силосование и технология кормов. Изд. Колос, 1964.
3. Дрозденко Н. П. Вестник с-х. науки, 3, 1965.
4. Зубрилин А. А., Мишустин Н. Е., Харченко В. А. Силос, Москва, 1950.
5. Зубрилин А. А. О силосовании и способах силосования кукурузы и других культур, М., 1962.
6. Зубрилин А. А. Газета «Сельская жизнь» № 70, 100, 1963.
7. Кургатников М. М. Биохимия культурных растений, М., 1958.
8. Коноплев Е. Г. Силосование и технология кормов, М., 1964.
9. Кирш В., Гильдебрандт Г. Холодное силосование, Л.—М., 1932.
10. Тер-Карапетян М. А., Навоян З. Г., Азарян Э. Х., Григорян Л. А. Животноводство, 7, 1964.
11. Тер-Карапетян М. А., Навоян З. Г., Азарян Э. Х., Григорян Л. А. Известия сельскохозяйственных наук, 7, 1964.
12. Храмов А. С., Харбатова З. М. Животноводство, 9, 1956.