

А. В. Маркелова

Вінницький національний аграрний університет³

ЯКІСТЬ СИЛОСУ ІЗ ЗЛАКОВИХ КУЛЬТУР У ПОЄДНАННІ ХРЕСТОЦВІТИХ ЗІБРАНИХ У РІЗНІ ФАЗИ РОЗВИТКУ

Вивчені органолептичні показники, хімічний склад і вміст органічних кислот силосів зібраних у різні фази розвитку. Встановлено, що оптимальним терміном для силосування хрестоцвітих культур є фаза плодоутворення. У цій фазі зелена маса хрестоцвітих культур має підвищений вміст сухої речовини, сирого протеїну і сирого жиру.

Ключові слова: *зелена маса, силос, суха речовина, органічні кислоти, активна кислотність, хрестоцвіті культури.*

Зростання продукції тваринництва неможливе без подальшого збільшення виробництва всіх видів кормів, особливо власного виробництва, яке базується на впровадженні у виробництво прогресивних технологій їх заготівлі і зберігання та організації повноцінної годівлі тварин відповідно до фізіологічного стану тварин. Важлива роль у створенні надійної кормової бази для тваринництва належить кормам приготовлених із суміші кукурудзи, злакових, бобових та хрестоцвітих [1, 2].

Наявні в літературі дані свідчать про те, що зелена маса хрестоцвітих культур є джерелом повноцінного протеїну, мінеральних речовин, каротину і вітамінів. З найважливіших властивостей хрестоцвітих культур треба відзначити високу біологічну повноцінність їх органічної речовини. За вмістом енергії в сухій речовині ріпак і інші хрестоцвіті культури перевищують зерно вівса і майже не поступаються ячменю, а за кількістю протеїну значно перевищують їх. Вони багаті незамінними амінокислотами і каротином [3].

Зважаючи на високу кормову цінність хрестоцвітих культур та наявність фітонцидних властивостей в них, вважаємо за потрібне вивчити питання впливу хрестоцвітих культур на силосування кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна. Додавання хрестоцвітих культур, особливо сидеральних посівів, повинно урівноважувати вологість маси, що силосується. Адже у фазі воскової стиглості зерна кукурудзи вологість маси кукурудзи знаходиться за межами норм для силосування [4].

³ Науковий керівник – доктор сільськогосподарських наук А. В. Гуцол

Завдання і методика досліджень. Мета роботи – визначення можливості сумісного силосування хрестоцвітих культур з однорічними та багаторічними злаковими, бобовими травами та їх сумішками, кукурудзою та визначення їх оптимального співвідношення для забезпечення отримання високоякісного корму.

Основними завданнями досліджень було:

- визначити оптимальне співвідношення злакових, бобових і кукурудзи у суміші з хрестоцвітими;
- дослідити органолептичні показники силосів та вміст органічних кислот.

Лабораторні дослідження з визначення хімічного складу кормів та їх якості провели у лабораторії оцінки якості кормів Інституту кормів УААН за стандартизованими лабораторними методиками [4]. Для визначення можливості сумісного силосування хрестоцвітих культур з однорічними та багаторічними злаковими, бобовими травами та їх сумішками, кукурудзою та визначення їх оптимального співвідношення для забезпечення отримання високоякісного корму, проведені модельні лабораторні досліди за наступною схемою (табл. 1, 2).

1. Схема лабораторного дослідження щодо визначення якості силосу із злакових у поєднанні з хрестоцвітими зібраних у фазі повного цвітіння

№ варіанта	Культура	Співвідношення компонентів
1	Ріпак озимий	100
2	Ріпак ярий	100
3	Редька олійна	100
4	Суріпиця озима	100
5	Гірчиця біла	100
6	Пажитниця багатоквіткова	100
Пажитниця багатоквіткова + хрестоцвіті у фазі повного цвітіння		
7	Ріпак озимий	60 : 40
8	Ріпак озимий	50 : 50
9	Ріпак ярий	70 : 30
10	Ріпак ярий	60 : 40
11	Редька олійна	70 : 30
12	Редька олійна	50 : 50
13	Суріпиця озима	75 : 25
14	Суріпиця озима	50 : 50
15	Гірчиця біла	70 : 30
16	Гірчиця біла	60 : 40
17	Жито озиме + ріпак озимий	75 : 25

Скошена зелена маса була подрібнена на часточки 1,5—2,5 см, після чого закладали в скляні трилітрові банки в трикратній повторності з одночасним утрамбуванням. Заповненні зеленою масою банки закривали спеціальними гумовими кришками.

По закінченні тримісячного зберігання вивчали органолептичні показники, хімічний склад силосу та визначали вміст органічних кислот.

При заготівлі силосу з кукурудзи застосовували зелену масу сидеральних посівів гірчиці та суріпиці. Вологість маси кукурудзи була 60,3%, гірчиці білої – 88,83%, суріпиці озимої – 90,16%, редьки олійної 92,6%.

2. Схема досліду щодо визначення оптимального співвідношення хрестоцвітих культур та кукурудзи під час силосування

Варіант	Характеристика варіанта
Контроль	Кукурудза воскової стиглості зерна
Дослід	Кукурудза + гірчиця біла (75 : 25)
Дослід	Кукурудза + гірчиця біла (60 : 40)
Дослід	Кукурудза + суріпиця озима (75 : 25)
Дослід	Кукурудза + суріпиця озима (60 : 40)
Дослід	Кукурудза + редька олійна(75 : 25)
Дослід	Кукурудза + редька олійна(50 : 50)

Результати досліджень. При відкритті банок було встановлено, що силос кожного варіанта мав добре збережену структуру, зеленого кольору та приємний специфічний, відповідно до варіанта, запах. Силосування хрестоцвітих культур у чистому вигляді (табл. 3) показало, що зелена маса, скошена у фазі повного цвітіння дає доброякісний силос, без масляної кислоти, з показниками активної кислотності рН 3,8–4,0, виключенням був ріпак озимий, який мав кислотність рН 4,6.

Висока вологість і наявність достатньої кількості цукрів веде до надмірної мікробіологічної діяльності в процесі бродіння і, як наслідок до накопичення великої кількості органічних кислот. Тоді, як використання хрестоцвітих культур в чистому вигляді недоцільно, спільне силосування їх із злаковими травами дає кращі результати.

Злакові трави з хрестоцвітими культурами силосували в співвідношеннях 50 : 50, 60 : 40, 70 : 30, 75 : 25%.

Висока вологість і наявність достатньої кількості цукрів веде до надмірної мікробіологічної діяльності в процесі бродіння і, як наслідок до накопичення великої кількості органічних кислот. Тоді як використання хрестоцвітих культур у чистому вигляді недоцільне, спільне силосування їх із злаковими травами дає кращі результати.

Злакові трави з хрестоцвітими культурами силосували в співвідношеннях 50 : 50, 60 : 40, 70 : 30, 75 : 25%. Кращими по співвідношенню органічних кислот і активної кислотності був силос із злакових трав + хрестоцвіті культури.

Їх рН знаходилось у межах 4,3—4,9, а масляна кислота була присутня тільки в силосі з жита озимого + ріпак озимий (75 : 25%). За кількістю молочної кислоти (% у сухій речовині), в сумі визначених кислот, кращим

силосом виявився: злакові + ріпак ярий (60 : 40%) – 12,92 %, злакові + редька олійна (70 : 30) – 12,49%, злакові + ріпак озимий (60 : 40), – 12,05%, і злакові + гірчиця біла (70 : 30%) – 11,96%.

3. Вміст органічних кислот у силосах, заготовлених із зеленої маси хрестоцвітих культур, зібраних у фазі повного цвітіння

Сировина	% співвідношення	рН	Кількість кислот % у СВ			Співвідношення кислот % до суми визначених кислот		
			молочна	оцтова	масляна	молочна	оцтова	масляна
Культури в чистому вигляді								
Ріпак озимий	100	4,6	12,44	4,52	0,01	73,3	26,5	0,2
Ріпак ярий	100	3,9	7,99	11,67	-	40,6	59,4	-
Редька олійна	100	3,8	11,72	4,83	-	70,9	29,1	-
Суріпиця озима	100	3,9	12,23	5,07	-	70,7	29,3	-
Гірчиця біла	100	3,9	9,71	4,27	-	69,5	30,5	-
Пажитниця багатоквіткова	100	4,3	11,16	3,98	0,01	73,7	26,2	0,1
Жито + ріпак озимий	75:25	5,6	7,52	4,77	0,03	61,0	38,7	0,3
Пажитниця багатоквіткова + хрестоцвіті культури								
Ріпак озимий	60 : 40	4,6	12,05	7,29	-	64,2	35,8	-
Ріпак озимий	50 : 50	4,5	11,75	7,07	-	64,4	35,6	-
Ріпак ярий	70 : 30	4,9	9,50	11,12	0,1	45,8	53,7	0,5
Ріпак ярий	60 : 40	4,3	12,92	7,33	-	65,5	34,5	-
Редька олійна	70 : 30	4,8	12,49	8,68	-	61,0	39,0	-
Редька олійна	50 : 50	4,4	11,25	10,15	-	54,6	45,0	-
Суріпиця озима	75 : 25	4,5	8,25	5,84	0,01	58,5	41,4	0,1
Суріпиця озима	50 : 50	4,7	5,22	7,08	-	42,4	57,6	-
Гірчиця біла	70 : 30	4,6	7,82	8,28	-	48,6	51,4	-
Гірчиця біла	60 : 40	4,5	11,96	8,30	-	61,0	39,0	-

Хрестоцвітні культури у своєму складі містять достатню кількість цукрів, необхідних для доброякісного силосування, до того ж через наявність глюкозинолатів розвиток гнильних бактерій стримується в перші три доби після закладки силосної маси [5, 6].

Силосування хрестоцвітих культур у чистому вигляді у фазі (кінець цвітіння – початок утворення насіння (табл. 4) показало, що зелена маса, скошена у фазі початку цвітіння дає доброякісний силос, без масляної кислоти, з показниками активної кислотності рН (3,8—4,0), виключенням був ріпак озимий (рН 4,6).

Недоліком консервації хрестоцвітих культур у натуральному вигляді є їх висока вологість, внаслідок чого виділяється багато соку, з яким втрачаються поживні речовини. Силос мав приємний слабо кислий запах ква-

шених овочів, колір злегка оливковий і консистенцію, що не маститься, добре зберігався.

4. Вміст органічних кислот у силосах, зібраних у фазі кінець цвітіння – початок утворення насіння

Сировина	% співвідношення	рН	Кількість кислот % до СВ			Співвідношення кислот % до суми визначених кислот		
			молочна	оцтова	масляна	молочна	оцтова	масляна
Культури в чистому вигляді								
Ріпак озимий	-	4,4	9,88	6,20	-	61,4	38,6	-
Ріпак ярий	-	4,3	12,66	7,94	-	61,5	38,5	-
Редька олійна	-	4,4	13,05	9,44	-	58,0	42,0	-
Суріпиця озима	-	4,1	9,21	8,66	-	51,5	48,5	-
Гірчиця біла	-	4,0	7,01	6,85	-	50,6	49,4	-
Озима суріпиця	50:50	4,8	5,50	9,19	-	37,0	63,0	-
Пажитниця багатоквіткова + хрестоцвіті культури								
Гірчиця біла	60:40	4,2	11,61	7,71	-	60,1	39,9	-
Гірчиця біла	70:30	4,4	9,46	5,03	-	65,3	34,7	-
Суріпиця озима	75:25	4,3	9,52	9,40	-	50,3	49,7	-
Суріпиця озима	50:50	4,2	12,70	7,04	-	64,3	35,7	-
Сумішка конюшини червоної та пажитниці багатоквіткової								
Ріпак озимий	75:25	4,3	12,53	7,75	-	61,8	38,2	-
Ріпак озимий	50:50	4,4	12,22	8,58	0,03	58,7	41,2	0,001
Ріпак ярий	70:30	4,2	12,86	6,53	-	66,3	33,7	-
Ріпак ярий	60:40	4,1	11,77	6,88	-	63,0	37,0	-
Редька олійна	70:30	4,3	8,98	6,79	-	56,9	43,1	-
Редька олійна	50:50	4,4	11,13	8,86	-	55,7	44,3	-
Конюшина червона + хрестоцвіті культури								
Ріпак озимий	75:25	4,6	15,35	15,46	-	49,8	50,2	-
Ріпак ярий	70:30	4,6	7,64	9,73	0,1	43,7	55,7	0,6
Редька олійна	60:40	4,5	9,54	10,00	0,09	48,6	50,9	0,5
Суріпиця озима	50:50	4,4	9,90	8,94	0,09	52,3	47,2	0,5
Гірчиця біла	70:30	4,4	10,75	10,92	0,01	49,5	50,4	0,1

Але, зразки силосу з конюшини, приготовленого без додавання хрестоцвітих культур, мали брудно-зелений колір з різким запахом, що свідчить про гаряче силосування і характеризує їх, як неklasні згідно діючої нормативної документації [5], незалежно від інших показників.

До того ж, при розтиранні такого силосу в руках залишається неприємний запах, що свідчить про наявність масляної кислоти і продуктів розкладання білка.

При прибиранні у фазі кінець цвітіння – початок утворення насіння хрестоцвітих культур у змішаних силосах зростав вміст сухої речовини, підвищувалась кислотність на 0,1—0,2 одиниці, а співвідношення молоч-

ної і оцтової кислоти мало подібну закономірність, як і при прибиранні сумішей у фазі цвітіння, але силос відрізнявся більшою концентрацією молочної кислоти.

Біохімічні показники якості наведені в таблиці 5.

У результаті в чистих варіантах силосу із злакових і бобових трав також виявлена присутність масляної кислоти, що, поза сумнівом, відбилося на якості силосу як в першому, так і в другому випадку.

Отже, при збиранні хрестоцвітих культур у пізнішій фазі вегетації якість корму покращувалася в порівнянні з попередньою фазою збирання, проте, за вмістом сухої речовини, кислотності і співвідношенню кислот навіть у кращих варіантах більш ранніх термінів збирання його можна оцінити швидше як задовільне, ніж добре.

При відкритті силос в усіх варіантах мав збережену структуру, світло зелено-жовтий колір, приємний запах.

Дані таблиці показують, що при додаванні хрестоцвітих культур до кукурудзяної маси при силосуванні не змінює загальну кількість органічних кислот. Проте в дослідних варіантах спостерігається зменшення частки молочної кислоти з 64,08% (в контролі) до 52,5–60,5 у дослідних варіантах, окрім варіанта з часткою редьки олійної 75 : 25. Масляної кислоти не виявлено. Показник рН коливався в межах похибки.

Водночас слід зазначити, що при збільшенні частки хрестоцвітих вміст молочної кислоти в сумі визначених кислот також зменшується. Тому за результатами біохімічних досліджень можна стверджувати, що додавання зеленої маси хрестоцвітих культур у співвідношенні 75 : 25 є більш оптимальним при заготівлі силосу з кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна.

Висновки

На основі проведених лабораторних досліджень можна зробити наступні висновки:

1. Зелена маса хрестоцвітих культур у фазі плодоутворення характеризується підвищеним вмістом сухої речовини – 22,15—25,45%, сирого протеїну – 18,0—19,61%, сирого жиру – 3,42—4,80%. У ранні терміни вегетації (до початку утворення насіння) ці рослини містять мало клітковини – 18,9—24,3%, і сухої речовини – 14,1—21,1%.

2. За кількістю молочної кислоти (% у сухій речовині), в сумі кислот, кращими силосами виявилися пажитниця багатоквіткова + ріпак ярий (60 : 40%) – 12,92 %, злакові + редька олійна (70 : 30) – 12,49%, злакові + ріпак озимий (60 : 40), – 12,05%, і злакові + гірчиця біла (70 : 30%) – 11,96%.

5. Біохімічні показники якості силосу з кукурудзи з додаванням хрестоцвітих культур

Варіант	Загальна кислотність	Органічні кислоти та їх співвідношення			Аміачний азот, мг,%	pH
		Молочна %	Оцтова %	Масляна %		
Контроль (силос кукурудзяний)	2,42 ± 0,03	1,32 ± 0,03 64,08	0,74 ± 0,01 35,92	0	33,83 ± 0,95	4,08 ± 0,01
Дослідна (кукурудза + гірчиця 60 : 40)	2,59 ± 0,02	1,21 ± 0,07 56,81	0,92 ± 0,05 43,19	0	24,5 ± 1,65	4,10 ± 0,01
Дослідна (кукурудза + гірчиця 75 : 25)	2,75 ± 0,04	1,39 ± 0,05 60,43	0,91 ± 0,01 39,57	0	22 ± 1,65	4,09 ± 0,01
Дослідна (кукурудза + суріпиця 75 : 25)	2,40 ± 0,03	1,21 ± 0,03 60,5	0,79 ± 0,05 39,5	0	22,2 ± 5,30	3,96 ± 0,02
Дослідна (кукурудза + суріпиця 60 : 40)	2,45 ± 0,03	1,20 ± 0,04 59,11	0,83 ± 0,01 40,89	0	26,7 ± 2,52	4,03 ± 0,01
Дослідна (кукурудза + редька олійна 75 : 25)	2,54 ± 0,08	1,47 ± 0,03 66,8	0,73 ± 0,02 33,2	0	22,15 ± 3,2	4,2 ± 0,03
Дослідна (кукурудза + редька олійна 50 : 50)	2,49 ± 0,04	1,05 ± 0,02 52,5	0,95 ± 0,01 47,5	0	23,05 ± 1,24	4,3 ± 0,01

3. Спільне силосування хрестоцвітих культур у фазі повного цвітіння із злаковими травами показало, що кращим варіантом співвідношення цих компонентів є 70 : 30%.

4. При збільшенні частки хрестоцвітих культур вміст молочної кислоти в сумі визначених кислот зменшується. Тому додавання зеленої маси хрестоцвітих культур у співвідношенні 75 : 25 є більш оптимальним при заготівлі силосу з кукурудзи у фазі воскової стиглості зерна.

5. За вмістом сирого протеїну силос заготовлений із застосуванням хрестоцвітих культур переважав кукурудзяний силос на 14,8–69,5%, за вмістом сирого жиру на 25,5 – 58,3%, що сприяло підвищенню енергетичної цінності заготовленого силосу до 1,07 к. од у кілограмі сухої речовини з ріпаком озимим (60 : 40), редькою олійною (75 : 25) до 1,08 к. од. проти 0,90 к. од. у контролі, при зменшенні вмісту сухої речовини.

6. Хрестоцвіті культури цінні тим, що посіяні в липні – серпні, вони дають сировину для заготівлі консервованих кормів у поточному році.

На підставі отриманих даних, можна стверджувати, що оптимальним терміном для силосування хрестоцвітих культур є фаза плодоутворення.

Після визначення хімічного складу та поживності дослідження будуть продовжені.

Бібліографічний список

1. *Лебедев П. Т.* Методы исследований кормов, органов и тканей животных / П. Т. Лебедев, А. Т. Усович. – Москва : Россельхозиздат, 1976. – 389 с.

2. *Г. П. Шуванев.* Заготовка рапса на кормовые цели // НТБ № 4 / ВАСХНИЛ, Сиб. отд. СибНИИСХ. – М., 1984. – С. 12—16.

3. *Шуванева Г. П.* Силосование ярового рапса в чистом виде и в смеси с другими культурами / Г. П. Шуванева // НТБ № 12 / ВАСХНИЛ, Сиб. отд. СибНИИСХ. – М.: 1986. – С. 48—53.

4. *Березовский А. А.* Биологические основы консервирования зеленых кормов (силоса, сенажа) / А. А. Березовский, Р. П. Федорова // Пути интенсификации кормопроизводства: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1974. – С. 400—402.

5. *Авраменко П. С.* Силос из кукурузы и редьки масляничной в рационах откормочных быков / П. С. Авраменко, А. Н. Бурмистров, О. Ф. Ганущенко // Научные основы развития в Республике Беларусь: межвед. сб. Вып. 22. – Мн.: Ураджай, 1992. – С. 186—191.

6. Силос из кормовых растений. Общие технические условия: СТБ 1223 – 2000. – Введ. 01.01.2000. – Минск: Государственный стандарт республики Беларусь, 2000. – 17 с.