

А.Л. ЗИНОВЕНКО, Ж.А. ГУРИНОВИЧ, Ю.В. ИСТРАНИН,
Д.В. ШИБКО, Т.В. АПАНОВИЧ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НОВЫХ ВИДОВ КУЛЬТУР ДЛЯ ЗАГОТОВКИ СИЛАЖА

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. В последние годы из-за дефицита материальных ресурсов специалисты хозяйств отдают предпочтение таким технологиям производства и заготовки кормов, которые позволяют наиболее продуктивно использовать кормовой гектар пашни, требуют меньших затрат и соответствуют экономическим возможностям хозяйства. В связи с этим большим дополнением к пастбищам эффективно выращивание новых видов однолетних кормовых культур [1, 2, 3]. В условиях повторяющихся засушливых периодов особенно заслуживает внимания включение в зеленый и сырьевой конвейер засухоустойчивых культур, способных обеспечивать высокие стабильные урожаи высококачественной зеленой массы в экстремальных условиях, когда другие культуры приостанавливают свое развитие и практически не наращивают урожая [4, 5, 6]. Новые виды кормовых культур (пайза, просо, сорго сахарное, сорго-суданковый гибрид, могар, чумиза) обладают ценными кормовыми свойствами: они высокоурожайны, универсального использования (сено, силос, сенаж, зерно), неприхотливы при выращивании, охотно поедаются животными, способны хорошо отрастать после скашивания или стравливания, толерантны к сроку сева. При правильном подборе и строгом соблюдении агротехники в южных регионах России сорго сахарное обеспечивает получение с 1 га 600-1000 ц зеленой массы и от 80 до 120 ц/га зерна [3]. Урожайность зеленой массы сорго сахарного и сорго-суданкового гибрида в Гродненской области составила, соответственно, 401 и 387 ц/га [4]. В условиях Беларуси (Гомельская область) просо кормовое наращивает 500 ц/га зеленой массы, пайза – до 760 ц/га зеленой массы, сена – до 140 ц/га [2]. Просо для Беларуси не новая культура. В 50-е годы прошлого столетия площадь под ним в колхозах и совхозах республики достигала 70 тысяч гектаров. Возделывалось оно, главным образом, на зерно, солома использовалась на корм животным. Рекомендуются его выращивать в чистых и смешанных посевах [7, 8]. По мнению Е.С. Якужевского [9], зерно пайзы хорошо скармливать скоту и птице. К аналогичному выводу пришли и другие авторы, считающие могар [10], просо

[10, 11] и чумизу [12] прекрасным кормом для кур. Многочисленные исследования, проведенные во многих странах мира (США, Аргентине, Франции, Индии, Испании, России и др.), показали, что корма из вышеназванных культур можно использовать в рационах крупного и мелкого рогатого скота, лошадей, свиней, кроликов, сельскохозяйственной птицы.

В условиях нашей республики неизученными остаются технологические приемы заготовки кормов (силос, сенаж, силаж) из нетрадиционных культур.

Силаж – это разновидность силоса из провяленных трав, а также корм, заготовленный по новой технологии, по которой провяливают только злаковые травы до влажности 40-45 % и смешивают их равномерно с свежескошенными бобовыми в соотношении 1:1-1,3:1.

По содержанию сухого вещества (30,0-39,9 %) силаж занимает промежуточное положение между силосом из свежескошенных растений и сенажом.

Расширение видового разнообразия и введение в культуру мало-распространенных кормовых растений при ограниченном количестве данных по питательной ценности их зеленой массы и заготовленных из нее консервированных кормов послужило основанием для проведения исследований.

Целью исследований явилось изучение продуктивности новых видов культур и оценка питательности силaja из них.

Материал и методика исследований. Объектом исследований явились кроме традиционных новые виды кормовых растений и способ заготовки силaja из них. Для разработки способа заготовки силaja из однолетних агрофитоценозов заложены полевые опыты. Их закладка проводилась в РУСП «Заречье» Смоленичского района. Почва опытного участка дерново-подзолистая, легкосуглинистая. Содержание подвижного фосфора и обменного калия составляет, соответственно, 204 и 258 мг/кг почвы, гумуса – 2,1 %, рН – 5,6. Основная и предпосевная обработка почвы проводилась по рекомендованной для данной зоны технологии возделывания кормовых культур. Фосфорные и калийные удобрения (P_{60} , K_{90}) вносились под вспашку, а азотные в предпосевную культивацию из расчета N_{90} кг/га действующего вещества. Сеяли специально приготовленные по схемам опыта смеси семян 7 мая 2009 года сеялкой СН-16.

В ходе проведения НИР использованы зоотехнические, расчетно-аналитические и лабораторные методы исследований. Первым этапом проведения исследований (полевой опыт) предусмотрена разработка и формирование посевов злаковых и злаково-бобовых трав на основе использования кормовых культур (сорго сахарного, сорго-суданкового гибрида, пайзы, проса, могоара, чумизы, люпина, гороха, вики, сои,

амаранта, кормовой капусты, редьки масличной, сераделлы, райграса однолетнего). По мере роста опытных травостоев изучалась динамика накопления питательных веществ в зависимости от фазы вегетации. На завершающем этапе полевого опыта в наиболее оптимальные сроки созревания трав при наивысшей питательности сухого вещества зелёной массы проводилась закладка силжа в лабораторных условиях в 3-литровых емкостях в трехкратной повторности.

Переваримость и питательная ценность полученных кормов определялась путем проведения обменных опытов на валухах романовской породы по методике ВИЖ. В обменном опыте изучена переваримость сухого и органического вещества, сырого протеина, сырого жира, сырой клетчатки, безазотистых экстрактивных веществ.

В кормах определяли: первоначальную, гигроскопическую и общую влагу – по ГОСТ 27548-97; сырой жир – по методу С.В. Рушковского; сырую клетчатку, протеин, каротин – по ГОСТ 13496.2-91, ГОСТ 13496.4-93 и ГОСТ 13496.17-84; сырую золу – по ГОСТ 26226-95; органические кислоты в силосе и его питательность – по СТБ 1223-2000.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Полученные результаты (таблица 1) показывают, что урожайность зеленой массы однолетних изучаемых культур составила от 234 до 670 ц/га.

Таблица 1 – Продуктивность кормовых культур, ц/га

| Культура | Зеленая масса | Сухое вещество | Кормовые единицы | Переваримый протеин | Переваримого протеина в 1 к.ед., г |
|---|---------------|----------------|------------------|---------------------|------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1. Пайза | 336 | 72,6 | 67,2 | 6,50 | 96,8 |
| 2. Просо кормовое | 388 | 85,9 | 73,7 | 7,23 | 98,1 |
| 3. Просо «Квартет» | 366 | 87,8 | 73,2 | 7,13 | 97,4 |
| 4. Сорго сахарное б «Славянское поле ВС» | 542 | 109,1 | 97,6 | 8,47 | 86,8 |
| 5. Сорго сахарное «Славянское приусадебное» | 604 | 125,1 | 108,7 | 9,94 | 91,4 |
| 6. СПИ-2 | 461 | 96,5 | 83,0 | 7,26 | 87,5 |
| 7. СП-120 | 504 | 101,4 | 90,7 | 8,22 | 90,6 |
| 8. Сорго-суд. гибрид «Слав. Поле 15» | 606 | 133,9 | 109,1 | 10,3 | 94,6 |
| 9. Могар | 352 | 81,2 | 66,9 | 6,00 | 89,7 |
| 10. Чумиза | 378 | 83,9 | 71,2 | 6,51 | 91,4 |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|------------------------|-----|-------|-------|------|-------|
| 11. Овес+пелюшка | 466 | 115,9 | 93,2 | 12,3 | 132,2 |
| 12. Райграс однолетний | 384 | 77,7 | 69,1 | 7,35 | 106,4 |
| 13. Амарант | 485 | 97,7 | 87,3 | 13,8 | 158,6 |
| 14. Кормовая капуста | 670 | 113,2 | 107,2 | 15,1 | 140,9 |
| 15. Редька масличная | 240 | 42,2 | 40,8 | 4,45 | 109,0 |
| 16. Подсолнечник | 456 | 84,8 | 77,5 | 8,63 | 111,4 |
| 17. Соя | 262 | 70,8 | 57,6 | 9,72 | 168,8 |
| 18. Вика озимая | 234 | 46,8 | 40,4 | 5,06 | 125,2 |
| 29. Сераделла | 268 | 42,0 | 38,2 | 4,60 | 120,4 |
| 20. Люпин | 404 | 60,8 | 55,6 | 6,59 | 118,6 |

Наибольшую продуктивность обеспечили: кормовая капуста (урожайность зеленой массы – 670 ц/га, сбор сухого вещества – 113,2 ц/га, кормовых единиц – 107,2), сорго сахарное «Славянское приусадебное» (урожайность зеленой массы – 606 ц/га, сбор сухого вещества – 125,1 ц/га, кормовых единиц – 108,7 ц/га) и сорго-суданковый гибрид «Славянское поле 15» (урожайность зеленой массы – 604 ц/га, сбор сухого вещества – 133,9 ц/га, кормовых единиц – 107,2 ц/га). Смешанные посевы злаковых культур с бобовыми на 9,5-20,4 % превышали одновидовые (таблица 2).

Таблица 2 – Продуктивность смешанных посевов, ц/га

| Варианты | Зеленая масса | Сухое вещество | Кормовые единицы | Переваримый протеин | ПП в 1 корм. ед., г |
|-------------|---------------|----------------|------------------|---------------------|---------------------|
| Просо | 396 | 87,7 | 75,2 | 7,37 | 98,0 |
| Просо+вика | 434 | 87,4 | 78,1 | 10,1 | 129,3 |
| Просо+горох | 440 | 92,6 | 83,6 | 11,1 | 132,8 |
| Просо+соя | 446 | 98,6 | 84,7 | 11,9 | 140,5 |
| Просо+люпин | 464 | 88,3 | 78,9 | 10,2 | 129,3 |
| Пайза+вика | 389 | 81,0 | 70,5 | 9,18 | 130,2 |
| Пайза+горох | 394 | 89,2 | 78,0 | 10,6 | 135,9 |
| Пайза+соя | 407 | 98,3 | 83,2 | 12,2 | 146,6 |
| Пайза+люпин | 426 | 80,4 | 71,1 | 9,33 | 131,2 |
| Пайза | 354 | 76,5 | 68,6 | 6,64 | 96,8 |

Наибольшую продуктивность обеспечили смешанные посевы проса с горохом и соей и пайзы с горохом и соей. Питательная ценность су-

ного вещества проса и пайзы с бобовыми культурами (таблица 3) была равна 0,86-0,89 кормовой единицы (8,96-9,42 МДж обменной энергии).

Таблица 3 – Питательная ценность зеленой массы

| Культура | Энергетическая питательность | | | |
|-------------|---------------------------------|------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|
| | 1 кг натурального корма, к. ед. | 1 кг сухого вещества, к. ед. | ОЭ в 1 кг натур. корма, МДж | ОЭ в 1 кг сухого вещества, МДж |
| Просо | 0,19 | 0,86 | 1,99 | 8,99 |
| Просо+вика | 0,18 | 0,87 | 1,92 | 9,22 |
| Просо+горох | 0,19 | 0,89 | 1,98 | 9,42 |
| Просо+соя | 0,19 | 0,88 | 2,05 | 9,26 |
| Просо+люпин | 0,17 | 0,88 | 1,76 | 9,28 |
| Пайза | 0,24 | 0,86 | 2,52 | 8,96 |
| Пайза+вика | 0,24 | 0,89 | 2,54 | 9,24 |
| Пайза+горох | 0,25 | 0,88 | 2,58 | 9,22 |
| Пайза+соя | 0,25 | 0,89 | 2,60 | 9,33 |
| Пайза+люпин | 0,23 | 0,88 | 2,41 | 9,27 |

Данные химического состава смешанных посевов с участием бобового компонента показали, что содержание сырого протеина выше по сравнению с одновидовыми посевами злаковых, соответственно, на 19,7-23,7 % и 23,7-34,5 %.

При вскрытии опытных образцов силжа из одновидовых посевов новых видов культур органолептическая оценка показала, что корм имел приятный запах, структура частей растений хорошо выражена, консистенция не мажущаяся, без ослизлости.

Силаж, приготовленный из злаковых в смеси с бобовыми культурами, также имел хорошую органолептическую оценку. Он характеризовался высоким содержанием сухого вещества (таблица 4).

По составу сухого вещества он мало отличался от исходной зеленой массы чистых и смешанных посевов. В силже из пайзы и проса с викой и проса с горохом отмечена тенденция увеличения сырого жира по сравнению с исходным сырьем.

Силаж из злаковых в смеси с бобовыми культурами характеризуется более высоким содержанием сырого протеина (13,04-14,89 %). Проведенные биохимические исследования подтверждают высокое качество приготовленных кормов. Результаты анализа показали, что величина активной кислотности, указывающей на характер и глубину микробиологических процессов в силже, находилась в пределах 4,02-4,66. Во всех силжах в основном преобладала молочная кислота, доля ко-

торой в зависимости от травосмеси составляла 66,5-72,9 %. Биохимический анализ силажей показал, что, несмотря на достаточный уровень молочной кислоты, в вариантах силаж из сорго-суданкового гибрида и проса с люпином наблюдались следы масляной кислоты.

Таблица 4 – Химический состав силаж

| Культуры | Сухое вещество, % | Содержится в абсолютно-сухом веществе, % | | | | |
|----------------------------|-------------------|--|------|-----------|-------|-------|
| | | протеин | жир | клетчатка | зола | БЭВ |
| Пайза | 33,10 | 11,32 | 2,26 | 27,12 | 9,19 | 50,11 |
| Просо | 32,02 | 12,56 | 2,61 | 29,98 | 9,26 | 45,59 |
| Сорго-суданка | 35,12 | 11,94 | 2,98 | 29,54 | 8,12 | 47,42 |
| Пайза + консервант | 32,08 | 12,04 | 2,65 | 27,02 | 8,98 | 49,31 |
| Просо + консервант | 31,46 | 12,88 | 2,85 | 28,44 | 9,95 | 45,88 |
| Сорго-суданка + консервант | 34,43 | 12,22 | 3,06 | 28,62 | 9,46 | 46,64 |
| Овес + пелюшка | 35,40 | 14,35 | 3,01 | 28,12 | 10,2 | 44,32 |
| Пайза + люпин | 31,16 | 13,04 | 2,86 | 29,64 | 10,96 | 43,50 |
| Пайза + вика | 32,22 | 14,05 | 3,12 | 29,96 | 10,14 | 42,73 |
| Пайза + горох | 32,46 | 14,22 | 2,65 | 27,10 | 9,88 | 46,15 |
| Пайза + соя | 33,12 | 14,89 | 2,48 | 27,68 | 10,04 | 44,91 |
| Просо + люпин | 28,36 | 13,08 | 2,88 | 29,42 | 9,62 | 45,00 |
| Просо + вика | 32,18 | 13,88 | 3,04 | 28,16 | 9,18 | 45,74 |
| Просо + горох | 31,82 | 14,06 | 3,16 | 27,24 | 10,02 | 45,52 |
| Просо + соя | 33,66 | 14,41 | 2,96 | 28,08 | 9,88 | 44,67 |

Опытные партии силаж, приготовленные в лабораторных условиях, характеризовались высокой энергетической питательностью. Так, например, в 1 кг сухого вещества силаж из пайзы, проса, сорго-суданкового гибрида содержалось, соответственно, 9,40 МДж, 9,48, 9,41 и 9,75 МДж обменной энергии и 0,89, 0,91, 0,91 и 0,94 кормовых единиц. Силаж, приготовленный из злаково-бобовых травосмесей, также имел высокую питательность – 9,32-9,54 МДж обменной энергии и 0,89-0,92 кормовых единиц в 1 кг сухого вещества.

Заключение. 1. Установлено, что наибольшую продуктивность обеспечили кормовая капуста (урожайность зеленой массы – 670 ц/га, сбор сухого вещества – 113,2 ц/га, кормовых единиц – 107,2), сорго сахарное «Славянское приусадебное» (урожайность зеленой массы – 606 ц/га, сбор сухого вещества – 125,1 ц/га, кормовых единиц – 108,7

ц/га) и сорго-суданковый гибрид «Славянское поле 15» (урожайность зеленой массы – 604 ц/га, сбор сухого вещества – 133,9 ц/га, кормовых единиц – 107,2 ц/га).

2. Наивысшая обеспеченность кормовой единицы протеином была у сои – 168,8 г.

3. Смешанные посевы злаковых культур с бобовыми на 9,5-20,4 % превышали одновидовые.

4. Смешанные посевы пайзы, проса кормового с горохом, викой, соей на 9,5-15,0 %, а с люпином на 17,2-20,4 % превышали одновидовые посевы проса и пайзы. Наибольшую продуктивность обеспечили смешанные посевы проса и пайзы с горохом и соей.

5. Питательная ценность сухого вещества проса и пайзы с бобовыми культурами составляет 0,86-0,89 кормовой единицы (8,96-9,42 МДж).

6. Содержание сырого протеина в смешанных посевах проса и пайзы с бобовыми культурами выше по сравнению с одновидовыми посевами проса и пайзы, соответственно, на 19,7-23,7 % и 23,7-34,5 %. Наиболее высокий показатель содержания протеина имела смесь проса и пайзы с соей.

7. Установлено, что силаж, приготовленный из просяных и сорговых культур в чистом виде и в смеси с бобовыми культурами характеризуется высокой энергетической питательностью – 0,89-0,94 кормовых единиц, 9,32-9,75 МДж ОЭ в 1 кг сухого вещества

Литература

1. Глуховцев, В. В. Внедрение новых нетрадиционных культур в Среднем Поволжье / В. В. Глуховцев // Науч. тр. ВНИИССОК / Северо-Кавказская опытная станция ВНИИССОК. – М., 2001. – С. 130.

2. Шлапунов, В. Н. Нетрадиционные и малораспространенные культуры / В. Н. Шлапунов, Т. Н. Лукашевич // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия : материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т. / под общ. ред. М. А. Кадырова. – Мн. : УП «ИВЦ Минфина», 2004. – Т. 1. Земледелие и растениеводство. – С. 194

3. Власов, В. Г. Результаты экологического испытания сорговых / В. Г. Власов // Кормопроизводство. – 2005. – № 1. – С. 23.

4. Анохина, Т. А. Возделывание пайзы в Беларуси / Т. А. Анохина, Р. М. Кадыров, С. В. Кравцов // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси : сб. науч. материалов. – Мн. : УП «ИВЦ Минфина», 2007. – С. 300-303

5. Сорго: первые шаги новой культуры в Беларуси / Р. Г. Юровский [и др.] // Стратегия и тактика экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия : материалы Междунар. науч.-практ. конф. В 2-х т. / под общ. ред. М. А. Кадырова. – Мн. : УП «ИВЦ Минфина», 2004. – Т. 1. Земледелие и растениеводство. – С. 195-203.

6. Бурлака, В. А. Горохо-просяная смесь – важный резерв повышения качества кормов / В. А. Бурлака, И. В. Чепрасов // Полевое кормопроизводство. – 2005. – № 5. – С. 13-15.

7. Киреенко, Н. В. Использование просяно-горохового силоса в рационах молодняка крупного рогатого скота / Н. В. Киреенко // Агрэономика. – 2003. – № 9. – С. 16-18.

8. Справочник по кормопроизводству. – М. : Колос, 1973. – 488 с.
9. Архипенко, Ф. Н. Пайза с викой в зеленом конвейере / Ф. Н. Архипенко // Кормопроизводство. – 2000. – № 5. – С. 21-22
10. Кормопроизводство с основами земледелия / под ред. Г. Андреева. – 2-е изд. – М. : ВО Агропрооомиздат, 1991. – 560 с.
11. Кузьмин, И. Г. Состав и питательность африканского проса / И. Г. Кузьмин // Кормовая база. – 1950. – № 2. – С. 39-43.
12. Бляхер, П. А. Чумиза – хороший корм для цыплят / П. А. Бляхер // Птицеводство. – 1954. – № 2. – С. 32.

(поступила 16.03.2010 г.)

УДК 636.085.52

А.Л. ЗИНОВЕНКО, Е.П. ХОДАРЕНОК, Н.В. ПИЛЮК,
А.С. ВАНСОВИЧ

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШТАММОВ ЛАКТО- И ПРОПИОНОВОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ПРИ СИЛОСОВАНИИ ТРАВ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

Введение. Сложившееся положение в животноводстве, рост цен на энергоносители, жесткая конкуренция на рынке и необходимость обеспечения населения страны продовольствием за счет собственных ресурсов требуют обоснованных подходов к развитию отрасли кормопроизводства. Укрепления кормовой базы предусматривается путем роста урожайности кормовых культур, а также внедрения прогрессивных технологий заготовки, консервирования и хранения кормов, повышающих их питательную ценность. В целях заготовки силоса высокого качества из трав, сохранности питательных веществ при хранении актуально применение эффективных консервантов [1]. Консервирование позволяет приготовить высококачественный силос из любых кормовых культур, в том числе из трудносилосуемых.

Бобовые травы на ранних стадиях своего развития являются наиболее ценным растительным материалом для приготовления высококачественных объемистых кормов, используемых в рационах сельскохозяйственных животных [2]. Однако бобовые травы, особенно в ранние фазы развития (до начала цветения), являются очень сложным материалом для силосования из-за низкого содержания водорастворимых сахаров и повышенного содержания буферных веществ (протеина и минеральных веществ) и влажности [3]. Без применения консервантов