

С.В. БУРАКЕВИЧ, А.Л. ЗИНОВЕНКО, Е.П. ХОДАРЕНОК,
А.С. ВАНСОВИЧ

ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ВЛАЖНОГО ДРОБЛЕННОГО ЗЕРНА ПОДСОЛНЕЧНИКА

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

Введение. Рост продукции животноводства невозможен без дальнейшего увеличения производства всех видов кормов приготовленных по прогрессивным технологиям и организации полноценного, сбалансированного кормления животных. В современных условиях наибольшее распространение должны получить такие технологии заготовки кормов, которые обеспечивают максимальную сохранность питательных и биологически активных веществ исходного сырья [1, 2, 3].

С созданием новых ранних сортов и гибридов подсолнечника, имеющих вегетационный период 80-90 дней, стало возможным продвижение этой культуры на север. Раннеспелые сорта созревают на 8-12 дней раньше среднеспелых. Проходят испытания ультрараннеспелые сорта подсолнечника со сроком вегетации до 60 дней. Эти сорта представляют промышленный интерес для северных и восточных районов подсолнечникосеяния, где другие сорта не вызревают, что создает предпосылки для его успешного возделывания на всей территории республики. В южных и юго-восточных районах Беларуси, имеющих уже практически континентальный климат, эта культура имеет особенно большие перспективы возделывания.

Современные сорта и гибриды подсолнечника содержат в семенах 45-52 % жира (в расчете на абсолютно сухой вес семян) и 17-22 % протеина. Если же исключить лузгу, доля которой колеблется в пределах 22-28 %, то масличность семени (ядра) у наиболее высокомасличных гибридов достигает 65 %, а содержание протеина – 26 %.

Посевные площади подсолнечника в Беларуси в последние годы находятся на уровне 4500-5000 га. В государственном сортоиспытании и в опытах научно-исследовательских учреждений урожайность подсолнечника ежегодно составляет около 35 ц/га.

Технология возделывания подсолнечника достаточно хорошо приспособлена к условиям Беларуси. При выращивании подсолнечника используется обычная техника, предназначенная для зерновых и кукурузы.

Уборка подсолнечника проводится в конце августа - первой половине сентября после массовой уборки зерновых, что дает возможность равномерно загрузить парк комбайнов в течение всей уборочной кампании [4].

Опыт работы показывает, что в условиях Беларуси высокоэффективным приемом возделывания подсолнечника является применение десикантов, что позволяет на 8-12 дней раньше обычного приступить к уборке урожая, сохранить высокое качество семян.

В настоящее время в республике районировано 17 раннеспелых и среднеранних гибридов подсолнечника иностранной селекции (Россия, Украина, Молдова, Голландия, Германия, Австрия, Венгрия).

В республике уже выведен российско-белорусский гибрид подсолнечника Фермер (селекция фирмы «Соя-Север»). Успешно проходит испытание гибрид Поиск (селекции фирмы «Соя-Север»), а также сорт Ясень и гибрид Степок (селекции Полесского филиала РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по земледелию»). Отечественные сорта и гибриды подсолнечника относятся к раннеспелой группе и отличаются высокой полевой устойчивостью к комплексу болезней, характерных для нашей республики. Семеноводство отечественных сортов (гибридов) подсолнечника уже начато в Полесском филиале, что в перспективе снизит потребность закупки семян иностранных сортов и гибридов и расширит посевные площади этой культуры [5].

Уборка влажного зерна подсолнечника и заготовка из него консервированного корма позволяют:

- производить более раннюю уборку этой культуры с влажностью до 25-45 %;
- повысить питательность готового корма ввиду того, что в момент сбора в зерне подсолнечника максимальное накопление сухого вещества, белков, жиров, углеводов и других веществ;
- последующие культуры сеются в лучшие агротехнические сроки, что особенно важно в годы со сравнительно поздними уборками;
- зерно подсолнечника, убранное до наступления полной спелости, имеет меньшие «полевые» потери при соответствующей настройке комбайна;
- переваримость питательных веществ зерна подсолнечника восковой спелости выше, чем у зерна полной спелости;
- силосование влажного зерна подсолнечника позволяет экономить средства за счет исключения предварительной очистки вороха после комбайна и сушки;
- во влажные годы невозможно высушить все зерно подсолнечника и даже при влажности зерна более 18 % будут существовать огромные

потери в результате самосогревания и развития *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* и других опасных грибов, вызывающих ряд микотоксикозов сельскохозяйственных животных.

Целью работы стало отработать основные параметры заготовки влажного зерна подсолнечника в лабораторных и полупроизводственных опытах. Изучить качество и переваримость питательных веществ консервированных кормов жвачными животными в физиологических опытах.

Для осуществления данной цели ставились задачи:

- изучить химический состав и питательность влажного зерна подсолнечника в лабораторных опытах;
- заложить полупроизводственные партии влажного зерна с использованием химического консерванта и без него;
- изучить химический состав, питательную ценность, сохранность и переваримость питательных веществ влажного зерна в физиологических опытах.

Материал и методика исследований. В РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» заложены лабораторные партии влажного дробленого зерна подсолнечника: вариант 1 – зерно с использованием химического консерванта Промир, вариант 2 – зерно без консерванта.

Зерно измельчали дробилкой Ферабокс-10 на мелкие фракции до 0,1-0,3 см и закладывали в стеклянные трехлитровые банки в трехкратной повторности с одновременной трамбовкой до удельной плотности $\approx 900-1200 \text{ г/м}^3$. Заполненные банки закрывали специальными резиновыми крышками. По истечении двух месяцев хранения были проведены исследования по изучению органолептических показателей и химического состава кормов.

Основными элементами технологии заготовки влажного зерна являются:

- проведение уборки подсолнечника зерновыми комбайнами;
- измельчение зерна на высокопроизводительной молотковой дробилке с последующей закладкой измельченной массы в траншеи шириной не более 16 м, лучше в наземные с навесом;
- тщательное утрамбовывание заложенной массы в траншеи колесными тракторами типа «Кировец» до плотности $900-1200 \text{ кг/м}^3$ и выше;
- герметизация заложенной массы цельным полотнищем из синтетической полиэтиленовой пленки, которая прижимается по всей укрываемой поверхности мешками с гравием или галькой;
- выемка с торца траншеи фрезами кормосмесителя либо ковшом с отрезным ножом без нарушения монолитности горизонта корма.

На территории физиологического двора лаборатории заложены полупроизводственные партии влажного зерна (по 500 кг): опыт 1 – с использованием консерванта на основе пропионовой кислоты, опыт 2 – влажное зерно без консерванта.

С целью установления потерь питательных веществ кормов в каждом кольце были заложены контрольные мешки массой 10 кг. По всей поверхности мешков были пробиты отверстия для свободного контакта содержимого с остальным зерном партии.

При заготовке влажного дробленого зерна подсолнечника используется зерно в диапазоне от 25 до 40 % (оптимальная влажность – 30-35 %). При более высокой влажности будут возникать большие потери при комбайнировании. Зерно с влажностью менее 25 % силосовать нецелесообразно, т. к. такое зерно плохо поддается трамбовке, а это приведет к наличию в массе «воздушных мешков», которые будут создавать очаги гниения.

На территории физиологического двора лаборатории заложены полупроизводственные партии влажного зерна: вариант 1 – с использованием консерванта на основе пропионовой кислоты Промир, вариант 2 – влажное зерно без консерванта.

С целью установления потерь питательных веществ кормов в каждом кольце были заложены перфорированные контрольные мешки массой 10 кг.

Для изучения переваримости питательных веществ зерна подсолнечника проведены физиологические опыты на валухах романовской породы, которые находились в индивидуальных клетках, приспособленных для сбора кала и несъеденных остатков. Контрольной группе животных давался рацион, состоящий из силоса и шрота подсолнечника. Валухам в опытных вариантах вместо шрота скармливалось влажное зерно подсолнечника: в опыте 1 – зерно, заготовленное с химическим консервантом, в опыте 2 – зерно без консерванта.

Для изучения переваримости рационов проведен физиологический опыт на валухах по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема проведения физиологического опыта

Группа	Количество животных	Продолжительность периода	
		предварительного	учетного
Контрольная	3	3	7
Опытная 1	3	3	7
Опытная 2	3	3	7

Для изучения переваримости влажного зерна проведен дифференциальный опыт на валухах по схеме, представленной в таблице 2.

Таблица 2 – Схема проведения дифференциального опыта на валухах

Цикл	Предварительный период	Учетный период
Первый	Основной рацион	Основной рацион
Второй	Основной рацион (60-75%) + 25-40 % - влажное зерно	Основной рацион (60-75%) + 25-40 % - влажное зерно

Продолжительность предварительного периода дифференциального опыта составляла 15 дней, учетного – 10 дней и переходного (между периодами) – 3 дня. В оба периода животные получали основной рацион (силос + влажное зерно подсолнечника). Во втором цикле вместо 25-40 % основного рациона было включено влажное зерно подсолнечника (по количеству сухого вещества).

При организации и проведении опытов руководствовались требованиями, изложенными в методических рекомендациях А.И. Овсянникова [6].

На основании полученных данных химического состава и коэффициентов переваримости рассчитана питательность влажного зерна.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В СП ООО «Унибокс» филиал «Агробокс» Червеньского р-на Минской области заложены опытные посевы подсолнечника.

Активная кислотность во всех опытных кормах из зерна подсолнечника (таблица 3) находилась на уровне 4,25-4,30 %. Самое высокое содержание молочной кислоты в сумме кислот (70,12 %) было в варианте 2, однако в этом варианте отмечено наличие масляной кислоты.

Таблица 3 – Соотношение органических кислот в зерне подсолнечника

Силоса	рН	Соотношение кислот, %		
		молочная	уксусная	масляная
Опыт 1	4,30	64,97	35,03	-
Опыт 2	4,25	70,12	29,85	0,03

Результаты исследований химического состава показали (таблица 4), что содержание сухого вещества консервированного зерна находилось на уровне 75,96-76,31 %, наибольшее количество сырого протеина (21,17 %) было в зерне, заготовленном с использованием консерванта. По содержанию жира и клетчатки среди исследуемых вариантов принципиальных отличий не выявлено.

Наибольшим содержанием кормовых единиц характеризовался вариант, консервированный с использованием Промира: этот вариант по питательной ценности был выше на 2,1 %.

Таблица 4 – Химический состав зерна подсолнечника

Показатели	Сухое вещество, %	Содержится в абсолютно сухом веществе, %				Кормовые единицы		Обменная энергия, МДж	
		сырой жир	сырой протеин	сырая клетчатка	сырая зола	в нат. корме	в сух. в-ве	в нат. корме	в сух. в-ве
Опыт 1	75,96	20,98	21,17	16,48	3,75	1,20	1,40	11,15	12,97
Опыт 2	76,31	21,31	20,32	17,57	4,03	1,18	1,37	10,94	12,67

Из данных таблицы 5 видно, что опытные силоса имели оптимальную кислотность – 4,25-4,3. Контрольный силос имел более низкое значение рН.

Таблица 5 – Соотношение органических кислот в зерне подсолнечника

Силоса	рН	Соотношение кислот, %		
		молочная	уксусная	масляная
Опыт 1	4,3	65,12	34,88	-
Опыт 2	4,25	69,25	30,72	0,02

Массовая доля молочной кислоты от общего количества кислот этих силосов составляла 65,12-69,25 %. Наличие масляной кислоты отмечалось во влажном зерне без консерванта

Использование препарата на основе пропионовой кислоты Промир при консервировании кормов способствовало снижению потерь сухого вещества на 3,1 %, сырого протеина – на 4,3 %.

Анализируя данные химического состава кормов (таблица 6), приготовленных в ходе физиологического опыта, следует отметить, что наибольшее количество сухого вещества содержалось в зерне, заготовленном с консервантом, – на 1,38 % выше по сравнению с зерном без консерванта. Также в данном варианте содержание жира было выше на 1,06 %, протеина – 2,11 %.

Таблица 6 – Химический состав кормов

Показатели	Сухое вещество, %	Содержится в абсолютно сухом веществе, %			
		сырой жир	сырой протеин	сырая клетчатка	сырая зола
Шрот подсолнечниковый	89,24	6,9	41,61	18,61	7,21
Влажное зерно подсолнечника с консервантом	75,12	22,15	21,36	15,27	4,28
Влажное зерно подсолнечника	73,74	21,09	19,25	14,24	5,13

С целью изучения переваримости питательных веществ силосов были проведены физиологические опыты на валухах. Переваримость зависит от химического состава корма и соотношения в нем отдельных питательных элементов. Избыток или недостаток питательных веществ отрицательно сказывается на переваримости.

Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов представлены в таблице 7. Полученные результаты свидетельствуют о том, что при скармливании консервированного влажного дробленого зерна, приготовленного с использованием химического консерванта Промир, установлены более высокие коэффициенты переваримости.

Таблица 7 – Переваримость питательных веществ зерна подсолнечника, %

Коэффициенты переваримости	Контроль	Опыт 1	Опыт 2
сухого вещества	66,2 ± 0,17	69,2 ± 0,31	68,7 ± 0,48
сырого протеина	70,2 ± 0,21	74,1 ± 0,12	71,5 ± 0,21
сырого жира	63,5 ± 0,19	67,3 ± 0,77	65,2 ± 0,54
сырой клетчатки	52,4 ± 1,12	58,4 ± 0,36	56,2 ± 1,75
БЭВ	75,4 ± 2,64	80,3 ± 1,25	79,7 ± 0,84

Так, у животных, получавших зерно с консервантом, установлена тенденция увеличения переваримости сухого вещества на 3,0 %, сырого протеина – на 3,9, сырого жира – на 3,8, сырой клетчатки – на 6,0, БЭВ – на 4,9 % по сравнению с контрольным кормом.

Изучение питательности заготовленных кормов (таблица 8) показало, что исследуемые силоса всех вариантов характеризовались достаточно высоким содержанием кормовых единиц и обменной энергии, как в сухом веществе, так и в натуральном корме.

Таблица 8 – Питательная ценность влажного зерна подсолнечника

Показатели	Контроль		Опыт 1		Опыт 2	
	в натуре корме	в сухом веществе	в натуре корме	в сухом веществе	в натуре корме	в сухом веществе
Кормовые единицы	0,93	1,04	1,19	1,40	1,14	1,37
Обменная энергия, МДж	9,41	10,55	11,05	12,98	10,58	12,63

При определении питательности влажного дробленого зерна подсолнечника, консервированного с препаратом Промир, установлено, что питательность сухого вещества влажного зерна была выше на 23,0%, чем шрота подсолнечникового, и на 19,7 % выше по сравнению с зерном без консерванта.

Заключение. В результате исследований установлено, что влажное дробленое зерно подсолнечника успешно храниться методом силосования без применения консервантов и при этом характеризуется высокой питательностью – 12,63 МДж в 1 кг сухого вещества.

Включение в состав рационов валухов влажного дробленого зерна подсолнечника позволяет получить высокие коэффициенты переваримости питательных веществ: сухого вещества – 68,7 %, сырого протеина – 71,5, сырого жира – 65,2, БЭВ – 79,7 %, что доказывает возможность полной замены им подсолнечникового шрота в рационах жвачных животных.

Литература

1. Голохвастова, С. Консервирование плющеного зерна – энергосберегающая технология / С. Голохвастова // Животноводство России. – 2000. - № 4. – С. 23.
2. Плющение и консервирование зерна – путь к рентабельности животноводства / В. Н. Дашков [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2004. - № 3. – С. 21-22.
3. Селезнев, А. Д. Силосование зерна в плющеном виде – энергосберегающий способ заготовки зерна / А. Д. Селезнев, В. Н. Савиных, С. В. Гаврилович // Ресурсосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф. – Мн., 2004. – Т. 2. – С. 63-68.
4. Заготовка плющеного зерна повышенной влажности // Организационно-технологические нормативы возделывания сельскохозяйственных культур : сборник отраслевых регламентов. – Мн. : Бел. наука, 2005. – С. 28-42.
5. Подсолнечник – ценная силосная культура / А. Л. Зиновенко [и др.] // Проблемы интенсификации производства продуктов животноводства : тезисы докладов междунар. науч.-практ. конф. – Жодино, 2008. – С. 195-195.
6. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Изд. 3-е, испр. – Мн. : Высшэйшая школа, 1973. – 320 с.

(поступила 15.03.2012 г.)