

Национальная академия наук Беларуси  
РУП "Научно-практический центр  
НАН Беларуси по земледелию"

# Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси

*Сборник научных материалов*

2-е издание, дополненное и переработанное

Библиотека БарГУ



0000 6938



Минск  
"ИВЦ Минфина"  
2007

76915

Министерство образования Республики Беларусь  
Учреждение образования  
"Барановичский государственный университет"

**Б И Б Л И О Т Е К А**

УДК 633/635:631.172(476)(082)

ББК 41/42(4 Бей)я43

С56

*Редакционная коллегия:*

кандидат с.-х. наук *Ф.И. Привалов*, доктор с.-х. наук, профессор *М.А. Кадыров*, доктор с.-х. наук, профессор *В.В. Лапа*, кандидат с.-х. наук, доцент *С.В. Сорока*, доктор техн. наук, профессор *А.П. Лихачевич*, доктор с.-х. наук *И.А. Голуб*, кандидат с.-х. наук *И.С. Татур*, кандидат с.-х. наук *Д.В. Лужинский*, кандидат биол. наук *П.П. Васько*, доктор с.-х. наук, академик НАН Беларуси *С.И. Гриб*, доктор с.-х. наук, академик НАН Беларуси *В.Н. Шлапунов*, доктор с.-х. наук *Л.А. Булавин*, кандидат биол. наук *К.Г. Шашко*

**Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сборник научных материалов, 2-е изд., доп. и перераб. / РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию".** — Минск: ИВЦ Минфина, 2007. — 448 с.

ISBN 978-985-6847-09-0.

В книге представлены ресурсосберегающие технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур. Вопросы производства продукции зерновых, зернобобовых, масличных и крупяных культур освещаются с учетом почвенно-климатических особенностей и уровней интенсификации. Отражены актуальные вопросы систем земледелия для хозяйств разной специализации, основные приемы обработки почвы, применение удобрений, интегрированные системы защиты растений.

Во 2-е издание включены рекомендации специалистов всех шести научно-исследовательских учреждений, вошедших в состав образованного в 2006 году Научно-практического центра НАН Беларуси по земледелию: Института земледелия и селекции НАН Беларуси, преобразованного в РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию", Института защиты растений, Института почвоведения и агрохимии, Института мелиорации, Института льна, Научной опытной станции по сахарной свекле.

Книга предназначена для руководителей и специалистов сельхозпредприятий Беларуси, научных работников, аспирантов и студентов учреждений образования сельскохозяйственного и биологического профилей.

УДК 633/635:631.172(476)(082)

ББК 41/42(4 Бей)я43

ЧИТАЛЬНЫЙ ЗАЛ  
для НАУЧНОЙ РАБОТЫ

© РУП "Научно-практический центр  
НАН Беларуси по земледелию", 2007

© Оформление. УП "ИВЦ Минфина", 2007

ISBN 978-985-6847-09-0.

Возделывание гречихи в Республике Беларусь <i>Кадыров Р.М., Анохина Т.А.</i> .....	165
Возделывание проса на зерно и зеленую массу <i>Кадыров Р.М., Анохина Т.А., Лапа В.В., Пироговская Г.В., Якимович Е.А.</i> .....	171
Возделывание гороха и яровой вики в чистых и смешанных посевах <i>Шор В.Ч., Белявская Л.И.</i> .....	179
Особенности возделывания люпина узколистного <i>Купцов Н.С., Гринь В.В., Борис И.И., Васько С.В.</i> .....	191
Предпосевная подготовка семян зерновых и зернобобовых культур <i>Шашко Ю.К., Бруй И.Г., Лисовец С.В., Кадырова М.В.</i> .....	204
<b>Кормовые культуры, заготовка кормов</b>	
Возделывание клевера лугового и гибридного <i>Чекель Е.И., Суходольская В.В., Дервоед Л.В.</i> .....	210
Клевер ползучий (белый) <i>Васько П.П., Клыга Е.Р.</i> .....	219
Люцерна посевная <i>Чекель Е.И., Крицкий М.Н., Мороз М.Б.</i> .....	225
Особенности возделывания лядвенца рогатого <i>Чекель Е.И., Боровик А.А., Тикун П.Т., Остроух Г.Н.</i> .....	236
Галега восточная (козлятник восточный) <i>Чекель Е.И., Довнар И.А.</i> .....	243
Донник белый <i>Чекель Е.И., Якимовец П.В., Кишко Р.Д.</i> .....	253
Эспарцет: особенности возделывания <i>Чекель Е.И., Абраскова С.В., Крицкая В.В.</i> .....	258
Возделывание многолетних сенокосных и пастбищных травостоев <i>Васько П.П., Синицкий В.П.</i> .....	265
Возделывание многолетних среднеспелых белоклеверо-райграсо-злаковых пастбищных травостоев <i>Васько П.П., Сорока А.В.</i> .....	273
Семеноводство многолетних трав: посев, уход, уборка <i>Васько П.П., Чекель Е.И.</i> .....	282
Нетрадиционные и малораспространенные кормовые культуры <i>Шлапунов В.Н., Лукашевич Т.Н.</i> .....	292

Возделывание пайзы в Беларуси <i>Анохина Т.А., Кадыров Р.М., Краецов С.В.</i> .....	300
Возделывание суданской травы в Беларуси <i>Анохина Т.А., Кадыров Р.М., Ульяновчик В.И.</i> .....	304
Зеленый конвейер: культуры, сроки сева и использования <i>Шлапунов В.Н., Лукашевич Т.Н.</i> .....	308
Промежуточные посевы в интенсивном земледелии <i>Шлапунов В.Н., Лукашевич Т.Н., Гуринович Ж.А.</i> .....	313
Зерносенаж: выращивание и заготовка <i>Шлапунов В.Н., Лукашевич Т.Н., Власик Л.П.</i> .....	320
Однолетние травы в одновидовых и смешанных посевах <i>Шлапунов В.Н., Лаппа В.В., Лукашевич Т.Н., Гуринович Ж.А., Бобко В.И.</i> .....	324
Силосование плющеного зерна — эффективный метод приготовления высококачественного корма <i>Васько П.П., Абраскова С.В.</i> .....	329
Возделывание кукурузы на зерно и силос <i>Надточаев Н.Ф., Мелешкевич М.А.</i> .....	339
Кормовые корнеплоды — залог высокой молочной продуктивности <i>Лужинский Д.В., Гаджиева Г.И.</i> .....	364
Технология производства кормов на луговых угодьях <i>Бирюкович А.Л., Марченко Н.В., Пастушок Р.Т.</i> .....	375
Эффективное использование естественных пойменных лугов <i>Мееровский А.С.</i> .....	383

### Технические культуры

Особенности возделывания озимого рапса на маслосемена <i>Пилюк Я.Э., Радовня В.А., Зеленьяк В.В.</i> .....	388
Технология возделывания ярового рапса на маслосемена <i>Пилюк Я.Э., Радовня В.А., Яковчик С.Г.</i> .....	401
Возделывание сахарной свеклы <i>Татур И.С., Лепетило Н.Н., Курганский В.П., Лукьянюк Н.А., Врублевская Н.Н., Гуляка М.И., Комлач А.А., Малышко А.В., Ярошевич А.В., Серая Н.И.</i> .....	414
Особенности возделывания и первичной переработки льна-долгунца <i>Голуб И.А., Прудников В.А., Снопов А.Н., Ивашко Л.В., Сорока С.В., Лапковская Т.Н., Портянкин Д.Е.</i> .....	431



*Васько П.П., канд. биол. наук, Абраскова С.В., кандидат с.-х. наук  
РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию"*

Наукой и практикой сельскохозяйственного производства разработано и апробировано несколько способов хранения влажного зерна колосовых культур, зерна и стержней кукурузы. Энергосберегающими технологиями являются силосование плющеного и не измельченного зерна с помощью химических и биологических консервантов.

Принцип технологии заготовки консервированного плющеного зерна такой же, как и при силосовании трав, т.е. хранение кормовой массы в герметичных условиях с использованием консервантов, препятствующих деятельности микроорганизмов, портящих корм.

*Если у хозяйства есть опыт заготовки качественного силоса, то оно имеет все предпосылки для производства консервированного плющеного зерна!*

Силосование зерна (ржи, ячменя, овса, пшеницы, кукурузы) — единственная возможность использования влажного (и проросшего) зерна. Зерно можно силосовать практически при любой степени влажности до наступления полной спелости при соответствующем дополнительном увлажнении зерна. Однако наиболее ценное по питательности плющеное зерно заготавливают в период его восковой спелости. Хотя по сравнению с сухим зерном силос используется не так широко, но он имеет ряд преимуществ.

1. Уборку урожая можно начинать на 1–3 недели раньше обычного срока. Последующие культуры сеются в лучшие агротехнические сроки, что особенно важно в годы со сравнительно поздними уборками.

2. Зерно, убранное до наступления полной спелости, имеет меньшие "полевые" потери.

3. Переваримость питательных веществ плющеного зерна восковой спелости выше, чем у зерна полной спелости. Плющеное зерно полнее усваивается животными. Продуктивное действие его выше на 10–20% по сравнению с сухим зерном.

4. Силосование влажного зерна позволяет экономить на сушке 30–60 кг/т жидкого топлива.

5. В химически консервированном зерне погибают зародыши семян сорняков, вследствие чего снижается их распространение.

6. Во влажные годы невозможно высушить все зерно и даже при влажности зерна более 18% будут огромные потери в результате самосогревания и развития *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* и др. опасных грибов, вызывающих ряд различных микотоксикозов сельскохозяйственных животных. Кроме

того установлено, что возбудителями вторичной ферментации после разгерметизации консервированного зерна являются дрожжи, которые обладают способностью к расщеплению молочной кислоты. Проникновение воздуха приводит к быстрому распаду углеводов и в дальнейшем к распаду белка с повышением рН. На практике это сопровождается термическим процессом, неприятным запахом, нарушением структуры зерна. Даже при самосогревании зерна до 40°C животные отказываются от такого корма.

Хранение влажного плющеного зерна в герметичных условиях позволяет сохранить его питательность, близкой к исходной. Возможные потери кормовых единиц составляют около 5%, а переваримого протеина — 4–5%.

При плющении происходит частичное ферментативное расщепление, декстринизация крахмала, “растворение” протеиновых оболочек крахмальных зерен в результате биохимических и микробиологических процессов. Это способствует повышению питательной ценности углеводного и протеинового комплексов, позволяет очищать зерно от антипитательных веществ.

При плющении зерна получается корм, наиболее соответствующий биологическим процессам, происходящим в рубце жвачных животных. Плющением нарушается внешняя оболочка (клетчатка), которая препятствует доступу ферментов к питательным веществам зерна, при этом в несколько раз увеличивается площадь соприкосновения питательных веществ зерна с ферментативной системой желудочно-кишечного тракта. При использовании плющеного зерна на корм улучшается ферментация микроорганизмами рубца углеводов и белков. Малоценный белок зерна в этом случае легко переходит в биологически полноценный белок микроорганизмов, которые, в свою очередь, являются источником питательных веществ для животных.

### Содержание питательных веществ в зерне разных культур, початках кукурузы

Корм	Сухое вещество в 1 кг		Сырая зола	Сырой протеин	Сырая клетчатка	БЭВ	Сахар
	сухого зерна	влажного зерна					
	в 1 кг сухого вещества						
Ячмень	880	780	28	114	50	785	18
Овес	880	750	35	130	108	672	10
Рожь	880	780	19	99	26	839	20
Пшеница	880	780	19	111	19	810	20
Кукуруза	880	570	20	111	50	771	24
Кукурузные початки	880	500	19	99	92	750	30
Зеленый корм		180	100	160	270	440	100

Обычно зерно содержит мало сахара. В ходе плющения и процесса брожения (как и при прорастании) часть крахмала зерна постепенно превращается в сахар, затем в молочную кислоту, что благоприятно отражается на силосуемости зерна.

### Основные технологические требования при силосовании зерна

1. Для силосования зерна пригодны только облицованные траншеи, непроницаемые для воды и воздуха. В каждом хозяйстве их необходимо своевременно подготовить. Если зерно закладывают в горизонтальные силосохранилища, то их делят на небольшие герметичные отсеки для быстрой закладки (80–100 т). Обработанное консервантами зерно хранят также в обычных складах высотой 2,5–3 м, укрытое пленкой. Консервируемое влажное зерно можно заготовить в полимерном рукаве и башнях.

2. Перед использованием влажное зерно измельчают: при влажности до 21–25% — на дробилках, при более высокой влажности (25% и выше) — на плющилках. Измельчать зерно влажностью выше 22% можно на молотковых дробилках с ситами диаметром 3–4 мм, однако производительность их при этом снижается.

3. Непременным условием успешного консервирования зерна является изоляция от доступа воздуха. Это достигается путем быстрой закладки (1–2 дня), тщательного уплотнения и укрытия (пленка, уплотняющие материалы).

4. Образующийся при силосовании углекислый газ, вытесняя воздух из хранилища, способствует нормальному брожению. В негерметичных силосохранилищах может начаться нежелательное брожение из-за потерь углекислого газа.

Тот факт, что дробленое и плющенное зерно лучше силосуется, чем цельное, объясняется тем, что в последнем между зерновками глубоко проникает воздух. Герметизация особенно необходима при силосовании не измельченного зерна.

При несоблюдении тщательного уплотнения и герметизации будут развиваться плесневые грибы, дрожжи, другие микроорганизмы и снижаться питательная ценность корма из-за самосогревания и нежелательного брожения.

5. Зерно можно силосовать практически при любой степени влажности. Хороший силос получается при содержании сухого вещества 60–75%. К слишком сухому зерну оправдано добавление воды до влажности 30–32%. При силосовании зерна с более высокой влажностью (> 30%) целесообразно использовать химические консерванты.

Схема консервирования влажного плющеного зерна

Влажность зерна, %	Внесение воды, консервантов
25-29	вода, консервант
30	консервант
35	консервант
40	консервант

6. При скармливании зерна, заложенного в горизонтальные хранилища, нужно вынимать за день слой, толщиной 20 см, не разрыхляя нижние слои, чтобы не вызвать вторичного брожения и дополнительных потерь питательных веществ.

#### Операции по заготовке плющеного консервированного зерна и закладке на хранение проводятся следующим образом:

— зерно привозится с поля на прицепах и выгружается на асфальтированную площадку возле мельницы (или прямо загружается в бункер мельницы, это зависит от соотношения производительности комбайнов и мельницы);

— далее зерно плющится в вальцовой мельнице. Дозатор, установленный на мельнице, подает консервант и, при необходимости воду на донный шнек, где он смешивается со сплюснутым зерном;

— мельничный элеватор подает плющенное зерно в прицеп или сажную башню (траншею);

— кормовая масса отвозится и выгружается в траншею;

— плющенное зерно равномерно распределяется по поверхности траншеи и уплотняется, например, трактором;

— перед выгрузкой массы, траншею застилают полиэтиленовой пленкой. Толщина пленки — 0,15 мм;

— после наполнения траншеи пленка укрывает уплотненную массу так, чтобы внутри массы корма не осталось воздуха;

— на закрытую пленкой массу укладывается гнет (груз) в расчете 200 кг/м<sup>2</sup>. В качестве гнета можно использовать мешки с песком, рулоны и тюки сена, бетонные элементы (не повредить пленку!) и пр.

Суть технологии заготовки влажного зернофуража из кукурузы в том, что собранное зерно (вместе со стержнями) в конце восковой или в начале полной спелости влажностью 25–45% измельчают (3–4 мм для КРС и 2 мм — свиней) и закладывают в силосные траншеи с обязательным уплотнением и герметизацией. В ходе анаэробного брожения, в результате которого образуются молочная и другие кислоты, корм силосуется. Сумма кислот в таком корме достигается до 0,8–1,7%.

а рН 3,7–4,1. Такой корм может использоваться при откорме молодняка КРС, свиней, в кормлении коров.

Таким образом, основным недостатком метода силосования влажного зерна является значительное плесневение после выемки из хранилища, т.е. разгерметизировании, особенно в теплое время.

При обычном силосовании влажного зерна даже с соблюдением всех правил технологии, не допускающих плесневения и гниения, потери питательных веществ в процессе хранения могут достигать 15–18%, (8–10% из них — за счет биологических процессов). Потери можно снизить до минимума с помощью химических и биологических консервантов

#### **Силосование влажного фуражного зерна с применением химических и биологических консервантов**

При силосовании влажного зерна наиболее эффективно применение химических консервантов: пропионовой кислоты, ее смесей с муравьиной, КНМК, а также АИВ–3 и АИВ–2000, в состав которых, помимо вышеназванных, входит бензойная кислота и аммонийные соли.

Пропионовая кислота обладает фунгицидными свойствами (подавляет развитие грибов). Поэтому она предотвращает самосогревание и плесневение, в результате чего потери питательных веществ зерна снижаются и составляют при одновременном соблюдении основных технологических приемов от 3 до 5%. Численность микроорганизмов в зерне после обработки кислотой намного меньше, чем перед обработкой. До обработки зерна ячменя (влажностью 19%) 0,8%-ным водным раствором пропионовой кислоты количество плесневых грибов составляло 30000, дрожжей 4000 и бактерий разных видов 1675000. Через неделю после обработки наличие микроорганизмов составило: плесневых грибов — 20, дрожжей — 0 и бактерий 570, а через три месяца хранения 70; 0 и 35 соответственно.

Продолжительность сохранности зерна находится в прямой зависимости от дозы препарата и вида зерна.

В силосе с внесением пропионовой кислоты в дозе 0,8% за 8 месяцев хранения потери сухого вещества составляли 8,1%, протеина — 5,4.

*Состав консерванта АИВ–3:* муравьиная кислота — 62%, формиат аммония — 24%, вода — 14%.

*Состав консерванта АИВ–2000:* муравьиная кислота — 55%, пропионовая кислота — 5%, формиат аммония — 24%, эфиры бензойной кислоты — 1%, бензойная кислота — 1%, вода — 14%

**Нормы расхода пропионовой кислоты для обработки  
влажного зерна, %**

Влажность зерна, %	Длительность хранения зерна			
	до 1 мес.	до 3 мес.	до 6 мес.	до 12 мес.
20	0,50	0,61	0,72	0,83
22	0,55	0,72	0,83	0,94
24	0,61	0,77	0,94	1,04
26	0,66	0,80	1,04	1,15
28	0,77	0,99	1,15	1,26
30	0,88	1,10	1,26	1,43
32	0,99	1,21	1,36	1,60
34	1,10	1,32	1,49	1,76
36	1,21	1,46	1,65	1,92
38	1,36	1,60	1,71	2,09
40	1,56	1,76	1,98	2,26
42	1,66	1,83	2,05	2,42
44	1,87	2,09	2,31	2,59

**Нормы внесения консервантов:**

AIV-3+ или AIV-2000: от 3 до 5 литров на 1 тонну зерна;

**Примерные нормы внесения обогащающих добавок:**

— патока: 3 кг/м<sup>3</sup> (не разбавленная), 6 кг/м<sup>3</sup> (разбавленная в 2 раза теплой водой);

— сыворотка: 10–30 л/м<sup>3</sup> (сухая обезжиренная сыворотка — 15 кг/т) или сыворотный порошок — 2–4 кг/м<sup>3</sup>;

— меласса: 20 л/т.

Эффективность консервантов зависит от равномерности внесения (степень равномерности не менее 95%) и соблюдения основных технологических приемов при силосовании.

При использовании химических консервантов необходимо соблюдать требования по технике безопасности.

Из-за высокой стоимости химических консервантов, их агрессивности для ограничения процессов аэробного брожения начали широко использовать биопрепараты, которые обеспечивают оптимальное соотношение органических кислот, сокращение потерь питательных веществ, но что не менее важно, улучшают аэробную стабильность зерна в процессе его хранения и скармливания.

Исходя из основных факторов устойчивости хранения зерна, установлены следующие предельные сроки его хранения.

**Предельные сроки (в сутках) безопасности хранения зерна  
разной влажности (без внесения консервирующих добавок)**

Влажность зерна (в %)	Температура зерна (в °С)				
	5	10	15	20	25
12	большой	большой	большой	большой	большой
14	большой	большой	большой	93	32
16	большой	126	32	14	7
18	130	36	10	5	7
20	39	13	5	1	-
22	24	10	2	-	-
24	20	7	-	-	-
26	18	5	-	-	-
28	14	2	-	-	-
30	12	-	-	-	-

Для лучшей сохранности и использования плющеного зерна вносят вышеперечисленные химические консерванты на основе фунгицидных составов. Обнадёживающие результаты по аэробной стабильности дают биопрепараты (Лактисил-200 НБ, Биотроф-600, Биовет, и др.). Они позволяют добиться не только более высоких показателей по количеству молочной кислоты, но и значительного снижения в зерне общего количества дрожжей и плесневых грибов по сравнению с необработанным зерном.

**Микробиологические показатели качества  
консервированного плющеного зерна кукурузы**

Показатели	без консервантов	Sil-All (Великобритания)	Биовет (Россия)
Общее количество микробных клеток	$2,1 \cdot 10^4/\text{г}$ $3,9 \cdot 10^7/\text{г}^*$	$3,1 \cdot 10^4/\text{г}$ $3,2 \cdot 10^7/\text{г}^*$	$10^3$ $1,0 \cdot 10^9/\text{г}^*$
Количество дрожжевых клеток и плесневых грибов	$8,3 \cdot 10^4/\text{г}$ $6,1 \cdot 10^5/\text{г}^*$	$5,2 \cdot 10^5/\text{г}$ $5,6 \cdot 10^5/\text{г}^*$	$10^3$ $1,0 \cdot 10^3/\text{г}^*$
pH	4,56	4,61	4,61
молочная кислота	82	88	91
уксусная	14	12	9
масляная	4	0	0

\* — показатели после вскрытия корма спустя две недели

Таким образом, количество дрожжевых клеток и плесневых грибов в зерне, заготовленном без применения биоконсервантов, возросло на

порядок, а общее количество микробных клеток — более чем на порядок. Это свидетельствует о том, что заготовка плющеного зерна кукурузы без консервантов не обеспечивает стабильности микробиологических показателей корма после вскрытия корма (спустя 2 недели их хранения в разгерметизированном состоянии), допускающим контакт с воздухом ( $t = +4^{\circ}\text{C} + 8^{\circ}\text{C}$ ).

При применении биоконсервантов такая стабильность достигается и держится в течение минимум 2-х недель.

Органолептическая оценка консервированного биопрепаратом плющеного зерна тритикале (исходная влажность 35%) показала, что зерно было приятного фруктового запаха с неизменной структурой без плесневого мицелия в течение 9 месяцев хранения (в исследованиях ИЗИС, 2004 год). На силосованном зерне без применения консервантов плесень появилась уже спустя 2 месяца хранения.

#### **Консервирование влажного не измельченного зерна**

В Украине широкое использование нашли способы заготовки, хранения и использования влажного (30–38% влажности) зерна кукурузы, ржи, ячменя, сорго в кормлении дойного стада и при откорме КРС, а также качественного зерносенажа из многолетних бобовых трав с консервированным зерном кукурузы. В течение многих лет используются энергосберегающие технологии заготовки больших объемов влажного не измельченного зерна кукурузы в засеках хранилища (100–300 т) ангарного типа с вертикальной порционной герметизацией плотной полиэтиленовой пленкой. Закладка осуществляется с применением консервантов на основе вулканических туфов. Длительность хранения консервированного зерна достигает 7–9 месяцев.

Механизм действия консервантов на основе вулканических туфов заключается в следующем. Соединения, входящие в их состав, подавляют развитие микроорганизмов (дрожжей, плесеней и аэробных бактерий) за счет создания щелочной среды (рН 9–10). По такому принципу созданы консерванты Туфосил, Туфогель, Зернол и др. Нормы внесения консерванта в сухом виде — до 20–25 килограмм на тонну, а в смеси с неразведенной патокой (20 кг) добавляют 1–1,5 кг туфов.

Пленку присыпают дефекатом (отходами сахарного производства) толщиной 8–10 см. В качестве уплотняющего материала используют также мел, цеолит сапонит, глину и др. Такой прием дает возможность использовать неизмельченное влажное зерно в течение 10–20 дней после разгерметизации.

Продуктивное действие такого зерна (до 3 кг) при кормлении коров было выше на 7,5–8,5% по сравнению с высушенным зерном. При откорме КРС обеспечивался среднесуточный прирост 850 г (против 775 г в контрольной группе с кормлением сухим зерном), свиней — на 15,7% больше. Затраты на закладку 1 т влажного зерна составляют 3–4 дол., тогда как при его высушивании с использованием газа — 7–8 дол., а дизельного топлива — 24–26 дол.

При заготовке сенажа из многолетних бобовых трав предложено совместное консервирование их с мукой из консервированного зерна кукурузы прошлойгодней закладки (100 кг на 1 т зеленой массы).

### Переваримость и питательная ценность силосованного зерна

Переваримость цельного зерна овса составляет 76,7%, плющеного — 81,0, пшеницы — 62,9 и 87,7, ячменя 52,5 и 85,2 соответственно. Таким образом, влажное плющенное зерно полнее усваивается животными.

#### Переваримость зерна и силоса из ржи, %

Вид животных	Питательные вещества	Силос		Шрот (дробное зерно)
		из плющеного зерна	из неизмельченного зерна	
Овцы (КРС)	Органическое в-во		89	87
	Сырой протеин		77	67
	БЭВ		94	94
Свиньи	Органическое в-во	87	80	90
	Сырой протеин	77	67	80

#### Коэффициенты переваримости питательных веществ с различными добавками

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	66,7	67,1	67,2	69,1
Органическое вещество	68,7	69,3	69,3	71,1
Жир	74,2	77,0	76,5	77,1
Протеин	65,3	66,4	66,8	68,4
БЭВ	69,7	70,5	71,1	72,7
Клетчатка	61,9	62,4	61,1	64,3

\* — I — ячменная мука в составе рациона; II — мочевины с КМД; III — НВ-2 — 3 л/т; IV — НВ-2 — 4 л/т

## Питательная ценность силосованного зерна кукурузы

Состав корма	Влажность, %	Содержание в 1 кг корма	
		корм.ед.	переваримого протеина, г
Зерно восковой спелости	40	0,84	46,0
Силосованное зерно восковой спелости	40,2	0,80	37,1
Зерно полной спелости	14,0	1,35	73,0
Зерно полной спелости	25,0	1,04	50,7
Силосованное зерно полной спелости	23,4	1,01	50,4

Питательная ценность силосованного зерна кукурузы приближается к ценности исходного зерна.

Таким образом, преимущество уборки и хранения зерна повышенной влажности сводится не только к энергосбережению в процессе заготовки, но, главным образом, к более высокой кормовой ценности влажного силосованного зерна перед сухим и более высокому продуктивному действию животными.

Кормовая ценность консервированного зерна, обработанного кислотами и другими химическими консервантами, выше, чем силосованно-го обычным способом.