НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ СОВХОЗОВ СССР
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СВИНОВОДСТВА

ВЫПУСК XIII 1939 г.

ТРУДЫ

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА СВИНОВОДСТВА

№ XIII 1939

PROCEEDINGS

of the SCIENTIFIC EXPERIMENT INSTITUTE OF SWINEBREEDING

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО КОЛХОЗНОЙ И СОВХОЗНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ УССР

3113-Зим

НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ СОВХОЗОВ СССР
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СВИНОВОДСТВА

ВЫПУСК XIII 1939 р.

ПЕРЕУЧЕТ 1971 г.

Переучет 1952 г

ТРУДЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА СВИНОВОДСТВА

XIII 1939

PROCEEDINGS OF THE SCIENTIFIC EXPERIMENT INSTITUTE OF SWINEBREEDING

БИБЛИОТЕКА
Украинского ... ино-
... ледов...
№
Института
Животноводства

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО КОЛХОЗНОЙ И СОВХОЗНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ УССР

КИЕВ 1939 ХАРЬКОВ

Печатается по заказу
Научно-исследовательского института свиноводства

Редакционная коллегия: *Н. Т. Балашов, П. Д. Колесник,* доктор сельскохозяйственных наук *Б. Г. Левитский* (заместитель ответственного редактора), *П. К. Решетняк* (ответственный редактор), *Я. И. Шкарупа*

Редактор *И. Н. Романенко*
Литературный редактор *В. Г. Карый*
Технический редактор *Г. Г. Аксенов*
Корректор *И. Х. Бурганский*

СОДЕРЖАНИЕ

От редакционной коллегии 4

Б. Г. Левитский. Дрожжевание кормов

Вступление 7
Дрожжи 8
Молочнокислые бактерии и органические кислоты 17
Применение дрожжей и молочной кислоты для повышения продуктивного и профилактического действия кормов на организм свиней . . 20
Экспериментальные исследования Института свиноводства 24
Влияние дрожжеванных кормов на пищеварение у свиней 24
Влияние дрожжевания на переваримость и усвоение питательных веществ рациона 29
Респирационные опыты 36
Влияние скармливания дрожжеванных кормов на спермопродукцию хряков-производителей 37
Влияние скармливания дрожжеванных кормов супоросным маткам на качество приплода 43
Влияние дрожжеванных кормов на продуктивность подсосных маток . 70
Влияние дрожжеванных кормов при откорме молодняка 82
Деето-терапевтическое и профилактическое значение дрожжеванных кормов 112
Выводы 116
Использованная литература 119

В. А. Конюхова. Технология дрожжевания кормов

Дрожжи и их биологические свойства 126
Методика подсчета дрожжевых клеток в дрожжеванных кормах 133
Динамика развития дрожжей и биохимические изменения при дрожжевании кормов 137
Влияние на развитие дрожжей разных способов дрожжевания и применение различных улучшателей 149
Определение качества дрожжеванного корма по быстроте подъема дрожжеванных кормов 161
Описание механической мешалки-аэратора А 168
Описание механического аэратора Б 168
Печь для подогревания воды 171
Использованная литература 175

ОТ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ

XVIII с'ездом ВКП(б) утвержден грандиозный план развития народного хозяйства СССР в третьей пятилетке, в том числе и по свиноводству. В целях выполнения и перевыполнения заданий партии и правительства в области свиноводства необходимо мобилизовать все научные достижения и богатейший опыт передовых свиноводческих хозяйств и внедрить их в производство.

Научно-исследовательский институт свиноводства тринадцатый том своих трудов посвящает вопросу дрожжевания кормов в свиноводстве.

Работа представляет собой первое обобщение экспериментальных данных по дрожжеванию кормов. Ряд работ, особенно по разработке теории дрожжевания, еще не закончен Институтом, не обобщен еще и богатейший опыт производственников, особенно в других областях животноводства (крупный рогатый скот, овцы, лошади, птица, кролики).

Обобщение опыта передовиков животноводства — участников Всесоюзной сельскохозяйственной выставки, окончание ряда экспериментальных исследований Института свиноводства и других научно-исследовательских учреждений дадут возможность в ближайшее время пополнить данные по дрожжеванию кормов и окончательно разрешить ряд существенных вопросов по теории и практике дрожжевания.

Однако, метод дрожжевания кормов получил уже высокую оценку в производстве. С тех пор, как с трибуны Всесоюзного совещания передовиков животноводства с руководителями партии и правительства в феврале 1936 г. первые стахановцы животноводства т.т. В. Зуев, Е. Белая и др. заявили о большом практическом значении метода дрожжевания кормов, этот метод стал широко внедряться в практику совхозов и колхозов.

Стахановцы свиноводства применяют дрожжевание кормов неизменно с высоким результатом как при выращивании разных групп свиней, так и при откорме.

Дрожжевание кормов находит все более широкое применение и в других областях животноводства. Задача настоящего тома трудов — помочь зоотехникам и стахановцам животноводства еще шире внедрить метод дрожжевания кормов в производство и добиться еще более высоких производственных показателей при выполнении задач третьего пятилетнего плана развития народного хозяйства нашей социалистической родины.

РЕДКОЛЛЕГИЯ

ДРОЖЖЕВАНИЕ КОРМОВ

Работа выполнена в основном сотрудниками лаборатории технологии кормов НИИС: доктором сельскохозяйственных наук *Б. Г. Левитским*, научным работником *Н. А. Коваленко* и аспирантом НИИС *И. Л. Борц*.

Отдельные работы выполнены сотрудниками НИИС: кандидатом биологических наук *А. В. Квасницким*, кандидатом сельскохозяйственных наук *А. И. Виноградским*, старшим научным сотрудником *М. Ф. Змушко*, кандидатом сельскохозяйственных наук *Д. В. Новосельцевым* и аспирантом Полтавского сельскохозяйственного института *Д. И. Фурса*.

Химические анализы выполнены химлабораторией НИИС под руководством *Б. П. Утехина*.

Литературное обобщение принадлежит доктору сельскохозяйственных наук—профессору орденоносцу *Б. Г. Левитскому*.

ВСТУПЛЕНИЕ

В борьбе за дальнейшее, более мощное развитие социалистического животноводства и повышение его продуктивности большое значение имеет рациональное кормление сельскохозяйственных животных.

Одним из основных вопросов рационализации кормления сельскохозяйственных животных является повышение продуктивного действия кормов с целью повышения продуктивности животных при наименьшей затрате кормов на единицу продукции.

Мы также придаем большое значение позышению диетстических и профилактических свойств рационов, чтобы наряду с повышением продуктивности животных сделать их более стойкими к различным заболеваниям и неблагоприятным влияниям внешней среды.

Повышения продуктивного и профилактического действия кормов можно достигнуть различными путями — высоким качеством кормовых культур, выведением новых более ценных кормовых культур, соответствующей агротехникой, своевременной и доброкачественной уборкой кормовых культур и их хранением, комбинированием разных кормовых культур в рационе для разных видов и групп сельскохозяйственных животных, подготовкой кормов к скармливанию и т. д.

В данной работе мы остановимся на одном лишь способе повышения продуктивного и профилактического действия кормов — на подготовке их к скармливанию и, в частности, на одном из биологических способов подготовки — дрожжевании.

Мысль о биологической подготовке кормов при помощи дрожжей и молочнокислых бактерий (дрожжевание) возникла в Научно-исследовательском институте свиноводства по нашей инициативе в 1933-1934 г.г. (1, 2).

Не останавливаясь на истории развития этих работ в Институте, мы кратко отметим, что теоретической предпосылкой к разработке способа дрожжевания послужила общепринятая в зоотехнической науке оценка дрожжей как первоклассного биологически полноценного белкового корма, обладающего к тому же лечебно-профилактическими и диететическими свойствами.

Лечебно-профилактическое значение дрожжей уже достаточно изучено в медицинской практике. Учитывалось и большое диететическое значение продуктов молочнокислого брожения— силоса, кефира, кумыса, ацидофильного молока и пр. Сочета-

ние же дрожжей и молочнокислого брожения при дрожжевании кормов должно было, по нашему мнению, взаимно усилить действие обоих факторов и повысить профилактические и продуктивные свойства кормов.

Экономической предпосылкой к разработке вопроса о дрожжевании послужило то обстоятельство, что дрожжи, несмотря на все свое значение в животноводстве, не могли иметь пока широкого применения для скармливания животным как в силу недостатка их, так и в силу высокой их стоимости по сравнению с другими кормами в животноводстве.

Приступая к разработке технологии дрожжевания и к изучению эффективности дрожжеванных кормов в свиноводстве, мы поставили перед собой задачу использовать возможно минимальные количества фабричных дрожжей, размножить их непосредственно в свиносовхозах и свиноводческих товарных колхозных фермах в процессе дрожжевания, усилить их действие на организм животных путем совместного выращивания их с молочнокислыми бактериями и тем самым добиться повышения продуктивности животных и укрепления их здоровья.

Таким образом, мы стремились компенсировать недостачу дрожжей и их сравнительно высокую стоимость путем дрожжевания, но мы не противопоставляли, особенно в количественном отношении, дрожжевание — дрожжам. Мы этого не делали, во-первых, в силу того, что в совхозе или колхозе без сложного оборудования и без особых капиталовложений на это оборудование, а также без завоза сырья для производства дрожжей нельзя произвести такого количества дрожжей, которое обеспечило бы все свинопоголовье хозяйства. Во-вторых, мы считали, что влияние дрожжеванных кормов на организм животных несколько иное, чем влияние дрожжей, особенно высушенных при сравнительно высокой температуре, так как в дрожжеванных кормах действуют на организм животных не только дрожжи, но и весь комплекс продуктов жизнедеятельности дрожжей и других микроорганизмов, в первую очередь молочнокислых бактерий. Разрабатывая метод дрожжевания кормов, мы главное внимание обращали на повышение диетотерапевтических и профилактических свойств обычных животноводческих кормов, но дальнейшие работы показали, что дрожжевание повышает и чисто продуктивное действие кормов. Чтобы полнее представить значение дрожжей и молочной кислоты в рационе для животных, остановимся кратко на обзоре литературных данных о дрожжах, молочной кислоте и их значении для организма животных.

ДРОЖЖИ

Под общим наименованием дрожжей в настоящее время понимают обширную группу одноклеточных микроорганизмов растительного происхождения, относящихся к сумчатым грибам

(Ascomycetes), к порядку голосумчатых (Gyninoasceae), составляющих семейство сахаромицетов (Sacharomycetes). К дрожжам относят и группу так называемых ложных сахаромицетов, т. е. сахаромицетов, не образующих спор. Сюда относятся: торула (Torula), микодермы (Mycoderma), монилии (Monilia) и оидии (Oidia).

Дрожжи чрезвычайно распространены в природе и почти всегда находятся на всех обычных в животноводстве кормовых культурах. Такие дрожжи принято называть „дикими" в отличие от „культурных", т. е. тех же самых по сути дрожжей, но выращенных в лабораторных или производственных условиях и приспособленных для различных нужд промышленности (так, например, пекарские, пивные, винокуренные, винные дрожжи и др.). В последнее время начали вырабатывать кормовые дрожжи (Torula и Monilia).

В корм животным употребляют обычно пивные и винокуренные дрожжи, как отходы промышленности, а также кормовые — специально изготовляемые для этой цели.

Все перечисленные дрожжи относятся к так называемым белковым дрожжам, так как они содержат до 50—60% протеина (в сухом веществе). Кроме белковых дрожжей есть еще так называемые жировые дрожжи (Endom. vernalis), которые содержат до 25% и более жира (в сухом веществе). Более подробные данные о химическом составе различных групп дрожжей приводим в таблице 1, где показаны средние данные по разным литературным источникам, а в отношении пекарских дрожжей киевского завода указаны данные Химической лаборатории Института свиноводства.

Таблица 1

Химический состав дрожжей (питательные вещества показаны к абсолютно сухому веществу дрожжей в процентах)

Дрожжи	Сырого протеина	Чистого белка	Сырого жира	Безазотистых экстрактивных веществ	Сырой клетчатки	Сырой золы
Пивные	56,2	44,0	1,2	34,6	1,3	6,7
Пекарские	48,1	41,8	1,9	41,8	1,0	7,2
Винные	29,2	21,0	14,1	46,2	2,3	8,2
Кормовые	52,3	44,0	1,9	38,0	1,5	9,6
Дрожжи из древесного сахара	52,3	41,1	1,5	38,1	—	8,1
Жировые	27,2	—	22,4	44,2	—	6,3

Азотистые вещества дрожжей

По данным Штуцера (Stutzer) и Маттевса (Matthews) азотистые вещества дрожжей состоят из:

белкового азота — 63,8%,
нуклеинового „ — 26,1%,
амидов и пептонов — 10,1%;

Дрожжевой белок по Байеру и Тома состоит из двух видов белка: церевезина — 10% и цимоказеина — 3% (3). В составе продуктов гидролитического расщепления белков дрожжей (Hahn, Geret, Rutscher, Ehrlich) найдены такие аминокислоты: 1-лейцин, изолейцин, α-валин, 1-фенилаланин, 1-тирозин, α-глутаминовая кислота, 1-аспарагиновая кислота, лизин, аргинин, 1-гистидин, 1-триптофан и цистин (4).

По данным Садикова (5), в белках дрожжей содержится: лизина — 14%, аргинина — 2,7%, триптофана — 0,9,% тирозина — 3,2%, цистина — 0,3%, метионина — 0,62%.

В виду такого состава аминокислот, дрожжи представляют собой физиологически ценный материал (Лондон) (4).

По мнению проф. Философова (6) „Дрожжевой белок приближается к казеину молока и, вообще по количеству оснований, лежит на границе между животным и растительным белком". Проф. Дьяков (7) указывает на „высокую биологическую ценность азотистых веществ сушеных кормовых дрожжей, что наряду с исключительно хорошей переваримостью их свиньями, ставит дрожжи в разряд первоклассных белковых кормов растительного происхождения". Азотистые вещества дрожжей перевариваются свиньями в среднем на 90—92%. По данным Клинга (8) переваримость свежих дрожжей такая же, как и сухих.

Безазотистые вещества дрожжей

Из безазотистых веществ в дрожжах есть: гликоген, жир, гемицеллюлёза и некоторые другие вещества. Количество гликогена в дрожжах (в сухом веществе) достигает 32%, но это количество непостоянно. Жир дрожжей состоит, главным образом, из пальмитиновой кислоты, затем стеариновой и отчасти масляной. Безазотистые вещества дрожжей перевариваются свиньями в среднем на 93,8%.

Зола дрожжей

Из неорганических веществ, по Нейбауеру, в сухих дрожжах содержится (в процентах): окиси кальция — 0,28, фосфорной кислоты — 3,48, окиси калия — 2,9.

Таблица 2

Состав золы пивных дрожжей по Зейферту (3) (в процентах)

P_2O_5	K_2O	Na_2O	MgO	CaO	Fe_2O_3
45,78	32,99	1,60	9,21	1,63	0,44

Витамины дрожжей

Витамин А. При отсутствии этого витамина в кормовом рационе наблюдается задержка в росте животных, снижение веса, заболевание глаз (ксерофтальмия), снижение стойкости к инфекционным заболеваниям.

По данным проф. Философова (6), ссылающегося на работу Luce и Ido, а также Macban, в дрожжах витамин А содержится в большом количестве. По данным Труфанова (9) и проф. Черкеса (10) — в незначительном количестве. Провитамином А является каротин. По данным проф. Иванова (11), каротин β найден в диких дрожжах и некоторых бактериях. Микроорганизмы, содержащие β-каротин, по мнению проф. Иванова, представляют большой интерес в смысле обогащения кормовых средств витамином А.

Витамин В. Этим витамином особенно богаты дрожжи, а потому остановимся на нем более подробно. Витамин В является комплексным и представляет собой целую группу витаминов: B_1, B_2, B_3, B_4, B_5, B_6, обладающих своими специфическими свойствами.

Витамин B_1 термолабильный, предохраняющий животных от заболеваний бери-бери и полиневритом.

По данным Палея (12) в 100 г сухих пивных дрожжей содержится 1100 — 4150 гамм витамина B_1; в пекарских дрожжах — 270 гамм (гамма равняется 1/1000 мг).

Витамин B_2 — термостабильный; при отсутствии этого витамина в пище наблюдается задержка в росте, поражения кожи, изменения в крови. По данным Палея в 100 г сухих пивных дрожжей содержится 1800 — 2100 гамм флавина; в пекарских дрожжах — 3600 гамм. По данным акад. Палладина (13) в 1 кг сухих дрожжей содержится 18 мг флавинов.

Гольдбергер (Goldberger) считает витамин В (B_6) антипеллагрическим. Пеллагра является одним из авитаминозных заболеваний, характеризующимся воспалением слизистых оболочек и изъязвлениями в полости рта, утолщением кожи, выпаданием волос, накожными заболеваниями. У свиней, чаще у подсвинков, пеллагра характерна особой хромотой, в силу чего свиноводы часто называют ее кормовым ревматизмом. Возникает пеллагра при одностороннем кормлении, особенно кукурузой. Заболеванию пеллагрой способствуют неблагоприятные условия содержания (холодные, сырые свинарники) (Плюйко) (14). Дрожжи являются одним из эффективнейших терапевтических средств при пеллагре.

При изучении различных продуктов, с точки зрения содержания в них витамина B_2, было замечено наличие определенной параллели между богатством различных продуктов витамином B_2 и содержанием в них пигментов, относящихся к группе флавинов.

Акад. Палладин считает, что флавины относятся к лиохромам-пигментам, растворимым в воде, содержащимся в теле

высших животных и происходящих из флавинов растений, поступающих в организм животных с кормом. Из флавинов образуются витамины и ферменты. Лиохромы синтезируются в зеленых растениях, дрожжах и бактериях. В дрожжах витамин B_2 находится в виде флавопротеинов и может быть освобожден при расщеплении последних.

Витамин В играет, очевидно, большую роль при размножении животных. Проф. Черкес приходит к выводу, что потребность в витамине В для целей размножения выше, чем для роста и развития животных. А потребность в витамине В в период лактации выше, чем в период беременности.

Гартуэлл (10) установила, что в период лактации потребность в витамине В становится тем большей, чем выше количественное содержание белка в диете самки. Нарушение этого количественного соотношения вредно отражается на потомстве, питающемся молоком матери. Потомство это поправляется после включения в диету матери достаточного количества продуктов, богатых витамином В.

Проф. Бессонов (15), подытоживая данные о значении витамина В в усвоении белков пищи, отмечает: „Итак, мы видим, что существование различий в потребности в витамине В, в зависимости от рода пищи, не вполне доказано. Лишь в случае пищи богатой белками резко проявляется благоприятное влияние неизвестного фактора, который присутствует в дрожжах, но фактор этот не принадлежит к витаминам В, понимая под этими витаминами B_1 — антинейритический фактор и B_2 — водный фактор роста.

Таким образом, видим, что между витамином В в дрожжах и в других кормах очевидно существует различие и введение в рацион животных дрожжей как носителя витамина В имеет особое значение.

„При этом необходимо помнить, что избыточное количество витаминов группы В не оказывает вредного влияния на животный организм", но в то-же время „медицинская практика говорит о том, что даже небольшой недостаток в организме этой группы витаминов может вызвать ряд болезненных явлений" (Палей) (12).

Витамин D (антирахитический). В дрожжах витамин D не содержится или содержится в очень незначительных количествах, но дрожжи богаты провитамином D — эргостерином. Превращение эргостерина в витамин D происходит под влиянием облучения ультрафиолетовыми лучами (лампой или солнечным светом).

По данным Комарова (16) „в одном грамме освещенных ультрафиолетом дрожжей содержится 3000—4000 крысиных единиц витамина D". По мнению проф. Философова „это превращение может быть осуществлено не только путем освещения самих дрожжей или их автолизатов, но и путем освещения самого организма после принятия с пищей эргостерина" (6).

По данным Вильсона (Wilson) (17) сушеный порошок из различных видов дрожжей, остающихся в чанах на винокуренных заводах, облученный на солнечном свете, дал хорошие результаты при лечении затяжного рахита и остеомаляции.

Сухие кормовые дрожжи очевидно содержат эргостерина гораздо меньше, чем свежие прессованные. Об этом мы имеем указания в работе Бака (18), работавшего с дрожжами Monilia murmanica при высушивании дрожжей на фабрике. По данным Бака сырые дрожжи содержали эргостерина 1,44%; после часовой сушки — 0,87%; после трехчасовой сушки — 0,15% и после высушивания — через 4 часа 45 минут — 0,10%.

Витамин E. Витамин Е называют фактором размножения и лактации. Наличие его в дрожжах обнаружено лишь в незначительных количествах. Отсутствие этого витамина сказывается на расстройстве функций размножения. Имеются указания, что дегенеративные изменения в мужских половых железах при полиавитаминозах также зависят от недостатка витамина Е. Витамин Е является не только условием для зачатия и внутриутробного развития зародыша, но и для лактации.

Витамин H. Согласно классификации витаминов по Зейфриду и по данным проф. Иванова (11) дрожжи содержат витамин Н (кожный фактор). Отсутствие этого витамина в диете молодых крыс вызывает отличное от пеллагры заболевание кожи, сопровождающееся ее шелушением и выпадением волос.

Другие биологически ценные вещества дрожжей

Помимо витаминов, лечебно-профилактические свойства дрожжей можно объяснить и наличием в них некоторых других физиологически активных и ценных для организма животных веществ: глютатиона, нуклеиновой кислоты, лецитина, ферментов и гормоноподобных веществ.

Глютатион открыт Гопкинсом в 1921 г. и относится к окислительно-восстановительным веществам. По данным Дешвандена (19) глютатион необходим для тканей, для процессов анаэробного окисления и активизации ферментов. Кроме того, глютатион играет существенную роль при процессах обезвреживания ядов в организме. Количество глютатиона в крови характеризует течение болезненных процессов. Уменьшение его ослабляет защитные свойства крови в отношении болезнетворных возбудителей. Исследования Дешвандена свидетельствуют о том, что глютатион, содержащийся в 5 г облученных сухих пивных дрожжей, является для человека хорошим профилактическим средством против простудных инфекционных заболеваний (гриппа, инфлюэнцы, ангины).

Нуклеиновая кислота содержится в дрожжах в количестве до 0,5% по весу сырых дрожжей, обладает особыми бактерицидными свойствами. Она повышает лейкоцитоз, особенно в коже, повышает сопротивляемость болезнетворным факторам, способ-

ствует активизации протеолитических и липолитических ферментов, усиливает азотистый и фосфорный обмен.

Лецитин содержится в дрожжах в количестве около 7% (в сухом веществе). Он является, повидимому, совершенно необходимым для животного организма и принимает деятельное участие во всех его функциях, в том числе и в окислительных процессах (акад. Палладин). Лецитином в организме особенно богата нервная ткань, кровь, сперма. Под влиянием лецитина наблюдается особенно быстрый рост животных, усиливается действие кроветворных органов. Лецитин имеет терапевтическое применение при нервных заболеваниях, рахите, анемии и некоторых других.

Инсулиноподобные вещества дрожжей делают их особенно ценными при профилактике переутомления. В этом отношении особенно показательны опыты акад. А. А. Богомольца (20) над лошадьми московского ипподрома. В этом опыте лошади раньше слабые, с быстро наступающим ацидозом, после питания дрожжами с сахаром на состязаниях брали первые призы.

В дрожжах содержатся *гормоноподобные вещества*, стоящие ближе всего, очевидно, к типу женского гормона—фолликулина. Из 1 кг жидких пивных дрожжей получается до 1 г эфирной вытяжки. 25 мг этой вытяжки равняются 50 мышиным единицам и вполне восстанавливают рост молочной железы у кастрированных мышей (Философов) (6).

Ферменты. Дрожжи богаты разнообразнейшими ферментами, в том числе довольно сильным эндоферментом протеолитического порядка, зимазой и др.

Бактерицидные свойства. Проф. Черкес придает значение дрожжам, как средству бактерицидному, усиливающему резистентность организма в отношении инфекционных заболеваний. Он отмечает: „Так как падение иммунных свойств не связано с каким-либо определенным витамином, то в соответствующих условиях прекрасный терапевтический эффект дают дрожжи“ (10).

Дрожжи, при скармливании их, только частично погибают в желудке и проходят в кишечник, где, несомненно, играют роль в изменении микрофлоры. Дрожжи оказывают несколько послабляющее действие на кишечник, но расстройств кишечника не вызывают. Есть указание на благоприятное действие дрожжей при инфекционных поносах—холере, паратифе и дезинтерии.

Дрожжи возбуждают аппетит, что связано, очевидно, с наличием в них витамина В.

Эффективность дрожжей в свиноводстве

За последние 20 лет в зоотехнической литературе можно найти много экспериментальных работ по применению и изучению эффективности дрожжей при скармливании их сельскохозяйственным животным.

Работами проф. Дьякова (7) установлено, что рацион, содер-

жащий в себе 10% сухих кормовых дрожжей, не только не уступает рациону с 10% первоклассной тресковой муки, но и превосходит его (по привесам животных и оплате корма).

Работами Всесоюзного института животноводства (21) установлено, что рацион, в который входили прессованные дрожжи в количестве 13%, дал наивысшие коэфициенты переваримости и отложения в организме протеина по сравнению со всеми другими рационами, в том числе и содержащими в себе корма животного происхождения.

Работами Минского научно-исследовательского института свиноводства (22) установлено, что дрожжи не уступают по своей эффективности молоку.

Работами Витебского института (23) установлено, что добавление к рациону поросят 10% прессованных дрожжей повысило среднесуточные привесы на 16,6% и дало экономию кормов на 0,6 кг на 1 кг привеса.

Работами Гертнера и Геде (24) установлено, что добавление к рациону прессованных дрожжей в количестве 0,5 кг на голову в сутки повысило среднесуточные привесы на 37,6%, а то же количество дрожжей, предварительно облученных ультрафиолетовыми лучами—на 46,1%.

Работами Пономарева (25) установлено, что замена 5% рациона сухими дрожжами повысила привесы на 7,2%; 10% рациона на—8%, а при замене 5% рациона прессованными дрожжами—на 5,9%, а 10% рациона—на 10,2%.

Анализируя эти работы видим, что замена 5—10% рациона сухими или прессованными дрожжами повышает продуктивное действие кормов, выражающееся в повышении среднесуточных привесов, в лучшей оплате корма, в повышении коэфициентов переваримости и усвоения питательных веществ рациона, в улучшении здоровья и внешнего вида животных.

Вопрос о значении добавления к рациону небольшого количества прессованных дрожжей (0,1—1%) нельзя считать окончательно выясненным, хотя и имеются указания ряда экспериментаторов (Левитский (26), Робисон (Robison) (27) и др.) о том, что добавление прессованных дрожжей к рациону в количестве до 1% привесов у свиней не повышает. Однако, в более поздних работах Пушкинской лаборатории (28) и НИИС'а (Змушко) (29) имеются данные о том, что при добавлении к рациону растущих откармливаемых свиней 0,3 и 1% пекарских дрожжей несколько повысилась продуктивность животных (табл. 3).

Эти данные и работы Пономарева побуждают пересмотреть вопрос о значении добавки к рационам небольших, сравнительно, количеств прессованных дрожжей.

Остановимся подробнее на опыте Пономарева (25). В опыте Пономарева было пять групп свиней: первая группа получала 100% концкормов, вторая группа получала 95% концкормов и 5% сухих дрожжей, третья группа—90% концкормов и 10% сухих дрожжей, четвертая группа—95% концкормов и 5%

Таблица 3

лияние дрожжей в количествах не более 1% от рациона на продуктивность животных

Кем проведен опыт	Группы	Продолжительность опыта (в днях)	Количество животных	Количество дрожжей к рациону (в процентах)	Среднесуточный привес (в граммах)	Расход кормов на голову в сутки	Расход кормов на 1 кг привеса	Примечание
Пушкинской лабораторией . . .	К	40	16	—	432	1,035	2,40	Расход кормов в килограммах крахмальных эквивалентов, кормление по нормам
	О	40	16	0,3	434	1,038	2,39	
Тоже (28)	К	30	16	—	574	1,860	3,24	Тоже, кормление по поедаемости
	О	30	16	0,3	615	1,870	3,04	
НИИС (Змушко) (29)	К	100	8	—	692	3,920	5,67	Расход кормов в килограммах кормовых единиц, кормление по нормам
	О	100	8	1	731	3,920	5,36	

прессованных дрожжей, и пятая группа — 90% концкормов и 10% прессованных дрожжей. Результаты этого опыта, длившегося девять декад, видны из сводной таблицы.

Таблица 4

Результаты откорма свиней
(опыт В. Пономарева)

Группы	Начальный вес животного (в килограммах)	Конечный вес животного (в килограммах)	Среднесуточный привес (в граммах)	Расход кормов на 1 кг привеса (килограммов кормовых единиц)	Убойный вес с кожей (в килограммах)	Внутренний жир (в килограммах)	Толщина шпига против шестого ребра (в сантиметрах)
I	87,11	135	531	7,5	81,27	3,28	5,1
II	89,25	140,6	670	7,0	82,97	3,12	5,0
III	90,55	142,3	575	6,7	81,91	3,54	5,4
IV	88,40	137,75	548	7,3	82,17	4,53	5,8
V	88,11	138,83	585	6,8	85,4	5,80	6,1

Примечание. Во второй группе, во второй декаде средний привес по группе был 62 г, а в четвертой группе, в пятой декаде — 15 г. В остальных группах таких снижений привесов не было.

Из этого опыта видно, что 5% прессованных дрожжей дали повышение продуктивности по всем показателям, а 10% прессованных дрожжей дали наивысший эффект. Это говорит о том,

что прессованные дрожжи действуют на организм свиней, очевидно, сильнее, чем сухие дрожжи, т. е., что дрожжи действуют не столько количеством питательных веществ, сколько добавочными факторами питания (витамины, ферменты и пр.).

Проф. Дьяков (30) считает, что „благоприятное действие дрожжей на продуктивность сельскохозяйственных животных наблюдается только в случае введения в кормовой рацион не менее 5% дрожжей по расчету на сухое вещество рациона".

Из обзора литературных данных о дрожжах и их значении в рационах видно, что и сравнительно небольшие количества прессованных (живых) дрожжей (1—5%), добавленных к рациону, могут повышать биологическую ценность кормов. Мы считаем, что это происходит в силу того, что в дрожжах содержатся физиологически очень активные вещества, как, например, витамины, ферменты, а также отдельные аминокислоты, как лизин и др., что вместе взятое и повышает биологическую ценность кормов.

Эти данные и послужили теоретической предпосылкой к разработке дрожжевания как способа обогащения кормов дрожжами. В настоящее время, пользуясь усовершенствованным способом дрожжевания с механизированными приспособлениями для аэрации, мы добились уже содержания в дрожжеванных кормах до 5% дрожжей в пересчете на свеже-прессованные дрожжи (см. работу Конюховой „Технология дрожжевания кормов").

Что касается спирта, образующегося в процессе дрожжевания, то прямых данных по дозировке и влиянию спирта на организм животных мы не имеем. Небольшие количества спирта повышают аппетит, вызывают усиление секреторной деятельности пищеварительных органов. Избыточное количество спирта, несомненно, вредно отражается на организме животных, особенно при длительном, систематическом скармливании. Это может иметь значение в племенном свиноводстве и нуждается в дальнейшем экспериментальном изучении.

МОЛОЧНОКИСЛЫЕ БАКТЕРИИ И ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ

Что касается молочнокислых бактерий и продуктов молочнокислого брожения, то о продуктивном значении их для животных имеется очень мало данных.

Молочнокислые бактерии, как и дрожжи, богаты протеином, ферментами, витамином В. По данным Палея (12) в 100 г сухого вещества бактерий содержится 11,5 тыс. гамм флавина.

С количественной точки зрения, очевидно, бо́льшее значение имеют продукты молочнокислого брожения, т. е. молочная и частично уксусная кислоты. Мы говорим об уксусной кислоте, имея в виду, что в процессе дрожжевания имеет место сбраживание пентоз молочнокислыми бактериями группы Bact. Delbrücki.

По данным Бушара, Мечникова, Форселя, Евграфова (31), Бергмана, Грекова, Пионтковского и др., молочная и уксусная кислоты в небольших количествах благоприятно влияют на желудочно-кишечный тракт — повышают слюноотделение, секреторную деятельность желудка, перистальтику кишек. Уксусная кислота стимулирует работу поджелудочной железы и печени. Молочная кислота является прекрасным дезинфектором кишечника. Она влияет на микрофлору кишечника в сторону уменьшения гнилостных бактерий и увеличения молочнокислых. Мечников по этому поводу говорит: „Присутствие большого количества молочных микробов неизбежно должно мешать размножению гнилостных микробов, что одно уже очень полезно для организма“ (32).

Физиологический институт Гессенского университета (33) (Вейс — R. Weis) на основании многих исследований на изолированном желудке и кишках, а также на животных приходит к выводу, что „при благотворном диететическом действии молочной кислоты играет роль ее возбуждающее действие на подвижность кишек. Это возбуждение, очевидно, не переступает за предел, требуемый физиологией, что, как известно, имеет место с другими кислотами и приводит к значительным расстройствам и поносам. При этом меньше имеет место возбуждение частоты, чем усиление высоты сокращения. С физиологическим повышением подвижности кишек и особенно высоты сокращения, естественно, связано лучшее перемешивание содержимого кишечника, а следовательно лучшая переваримость поступившей пищи в то время, как исключена возможность образования гнилостных веществ и ядов“.

Однако, имеется ряд указаний и на то, что избыток органических кислот может оказать и отрицательное действие на пищеварительные процессы и продуктивность животных. Экспериментальные данные и практика по кормлению животных силосами показывают, что эффективность от скармливания силоса зависит часто от количества скормленного силоса, при чем снижение продуктивности животных зависит не столько от общей питательности рационов, сколько, очевидно, от количества скармливаемых кислот. Такие же случаи бывают и при скармливании дрожжеванных кормов, о чем будут приведены данные в последующих разделах нашей работы. Кельнер отмечает, что избыток органических кислот в рационе вызывает депрессию в переваримости питательных веществ, особенно белков.

Работами Кенигсбергского университета (34) установлено, что при скармливании свиньям — одной группе молочной кислоты, а другой — уксусной в одинаковых количествах (приблизительно 1 г на 1 кг живого веса) привесы и оплата корма были хуже в группе, получавшей уксусную кислоту, по сравнению с группой, получавшей молочную кислоту, на 12,5%, а по сравнению с контрольной, не получавшей кислот, на 8,5% по привесам. Хотя этот опыт и имеет ряд методических погрешностей, но

все же видно, что уксусная кислота, очевидно, хуже действует на организм свиней, чем молочная. Молочная же кислота дала лучшие привесы, чем контрольная группа, не получавшая кислот, на 4,4%.

Проф. Дьяков (30) приводит данные проф. Ткачева о том, что дача 0,8 г молочной кислоты на 1 кг живого веса растущим свиньям вызвала значительное понижение привесов и увеличила затрату кормов на 1 кг привеса. На основании этих данных проф. Ткачев считает предельной дачей молочной кислоты свиньям 0,5 г на 1 кг живого веса. Однако, эти данные противоречат данным той же Пушкинской зоотехнической лаборатории, полученным в опытах по скармливанию дрожжеванных и особенно заквашенных кормов, где гораздо бóльшие количества кислот дали положительные результаты в смысле повышения привесов и лучшей оплаты корма (30).

Разрешение этого вопроса осложняется, очевидно, в силу того, что в разных экспериментах авторы имели дело с разными кислотами.

Работами ВНИИС'а (Утехин) установлено, что при определении молочной кислоты методом Вигнера получаются преувеличенные данные о количестве свободной молочной кислоты, очевидно, за счет разнообразных кислых солей, содержащихся в кормах. Так, например, недрожжеванный ячмень при определении кислот методом Вигнера содержит свободной молочной кислоты около 0,25%, а дрожжеванный — в среднем 0,45%.

Итак мы видим, что молочная и уксусная кислоты в небольших количествах оказывают благоприятное действие на процессы пищеварения и на здоровье животных. Что касается очень длительного, на протяжении нескольких лет, систематического скармливания органических кислот свиньям, то таких данных мы в литературе не нашли и окончательное разрешение этого вопроса включено в тематику Института свиноводства. То же самое и в отношении спирта.

Для нахождения оптимальных доз кислот и спирта при кратковременном их скармливании на откорме, в настоящее время в Институте свиноводства проводится ряд физиологических опытов с последующей проверкой данных в научно-хозяйственных опытах. Те данные, которыми располагает сейчас Институт (29), говорят о том, что при скармливании растущим подсвинкам на протяжении 60 дней дрожжеванных кормов, в которых содержалось в среднем к сухому корму 1,7% молочной кислоты, 0,3% уксусной кислоты и 1,7% спирта, что в пересчете на абсолютное количество кислот и спирта, потребленное на 1 кг живого веса, дает 0,5 г кислот и 0,44 г спирта. При наибольшем весе подсвинков (90 кг) это составляло 45 г кислот и 39,6 г спирта на голову в сутки при скармливании 66% рациона в дрожжеванном виде. Такое количество кислот и спирта в дрожжеванных кормах не снизило, а повысило продуктивность животных и по привесам, и по расходу

кормов на 1 кг привеса. Так как содержание кислот и спирта в дрожжеванных кормах в указанном опыте является по сути типичным для нормально задрожжеванных кормов, то можно считать, что скармливание до 66% рациона в дрожжеванном виде по количеству кислот и спирта приближается к оптимальному. Однако, как мы уже говорили, Институт свиноводства продолжает свои работы по установлению оптимальных доз кислот и спирта, чтобы затем регулировать образование их в процессе дрожжевания.

ПРИМЕНЕНИЕ ДРОЖЖЕЙ И МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ КОРМОВ НА ОРГАНИЗМ СВИНЕЙ

Применение дрожжей и молочной кислоты для повышения продуктивного и профилактического действия кормов известно было и раньше как у нас в Союзе, так и за границей. Так, например, в Германии известны патентованные кормовые препараты: биовита, габу, эсболь, витасилак и др., а также метод сбраживания кормов по Грельку.

Установить точно, что из себя представляет каждый из перечисленных препаратов нам не удалось, несмотря на то, что по проверке эффективности скармливания этих препаратов свиньям имеется много работ, опубликованных в иностранной литературе (35). Сбраживание кормов с целью повышения их витаминности и профилактических свойств известно также в Америке и Франции.

Можно лишь ориентировочно считать, что биовита (Biovita) представляет собой пшеничные отруби, иногда с добавлением рисовой муки или других кормов, подвергнутые предварительно дрожжевому и молочнокислому брожению. Витасилак (Vitasilac) приготовляется из ржи и содержит в себе до 9% молочной кислоты. Габу (Habu), изготовляемый в Америке и ввозимый в Германию, представляет собой сгущенное пахтанье с содержанием 5—6% молочной кислоты. Эсболь (Esbol)—жидкие автолизированные и пастеризованные пивные дрожжи с добавлением молочной кислоты.

Способ Грелька (Grelck) заключается в том, что из концентрированных кормов с добавлением габу или витасилака готовится кормовая болтушка, к которой добавляются обычно пекарские дрожжи, и корм подвергается брожению в течение 12—24 часов, после чего скармливается свиньям. Для вторичных и последующих брожений пользуются не дрожжами, а четвертой частью сбраженного корма, как закваской. Закваска употребляется на протяжении 14 дней, а затем снова употребляют фабричные пекарские дрожжи (36).

Биохимических и микробиологических анализов указанных кормовых препаратов и кормов после сбраживания мы не

нашли в иностранной литературе. Имеются лишь зоотехнические анализы.

По изучению эффективности биовиты известны опыты Института животноводства в Галле и опытной станции в Рульсдорфе (35), а также отдельных специалистов. В этих опытах биовита сравнивалась с пшеничными отрубями, с отрубями с добавлением ячменя и других кормов, в том числе сухих дрожжей и кормов животного происхождения.

Анализируя заграничные данные об эффективности биовиты в свиноводстве, очень трудно прийти к какому-либо определенному выводу по этому вопросу. Все же напрашивается вывод, что подготовка отрубей так или иначе повышала их продуктивное действие.

Такого же мнения, по сути, придерживаются и авторы опытов: например, Ганзен (Hansen) пишет: „Биовита превосходит своим действием пшеничные отруби, но она не может равняться с ячменем, кукурузой и т. д., что она лучше действует, чем отруби, это можно было видеть из всех опытов“ (35).

Проверка эффективности скармливания свиньям габу и витасилака с предварительным и без предварительного сбраживания по методу Грелька проводилась Мюллером (Müller) в Рульсдорфе, Ганзеном (Hansen), Шмидтом (Schmidt), Штокклаусnером (Stockklausner), Даумом (Daum), Лютге (Lütge) и др., а также американскими опытными станциями в Огайо (Ohio), Висконсине (Wisconsin), Миннезоте (Minnesota) и др.[1]

Данные этих авторов крайне разноречивы. Происходит это в силу того, что габу и витасилак сравнивались в разных опытах с разными и при том такими кормовыми средствами, которые сами по себе имеют высокое продуктивное действие, как, например, рыбная мука, сухие дрожжи, молоко, ячмень, кукуруза и пр.

Все же в этих опытах, по мнению самих же авторов, применение предварительной подготовки кормов почти во всех случаях давало те или иные преимущества. Особенно обращает на себя внимание единодушное мнение многих авторов о том, что скармливание габу и витасилака, особенно с применением сбраживания кормов по методу Грелька, оказывает очень благоприятное влияние на состояние здоровья свиней и их прекрасный внешний вид.

Так, например, Лютге (Lütge) (35) сообщает: „Состояние здоровья у всех животных (на опыте) отличное, несмотря на это животные, получавшие сброженный корм, превосходили животных контрольной группы еще в значительной степени наружным видом, особенно видом кожи и волос“. В другом месте: „Поросята, которые имели после отъема взъерошенную щетину и пораженную кожу, что вызывало подозрение на заболевание поросят энзотической пневмонией, почти во всех случаях быстро при-

[1] Цитировано по Lütge (35).

нимали здоровый вид и когда их ставили на откорм, то они давали вполне удовлетворительные привесы. Контрольные же поросята давали лишь незначительные привесы".

Тот же автор описывает еще более интересный случай, когда на опыте корма оказались зараженными клещом. В контрольной группе погибло трое животных и несколько заболело, потеряв способность двигаться. В опытной группе, получавшей сброженные корма, подобных явлений не было. Когда и контрольную группу начали кормить сброженными кормами, заболевания быстро прекратились. Отдельные экземпляры, давшие до того за 8 недель привес 4 кг, после скармливания сброженных кормов повысили привес за 4 недели до 22 кг. Тот же автор отмечает: „Весьма замечательны и убедительны были явления, наблюдаемые при скармливании испорченных кормов, где преимущество молочнокислого брожения проявилось особенно сильно".

Фейераке (Feuerhake) (36) сообщает, что в одном крупном свиноводческом хозяйстве падеж свиней после введения скармливания сброженных кормов снизился с 5—7 до 1—2%.

Во Франции по борьбе с ящуром взамен переливания крови рекомендуют также скармливание больным животным кормов сброженных пивными дрожжами (37).

Об эффективности эсболя имеются работы Поппа (Popp) (39) и Генера (Göhner) (40). Попп сообщает, что добавление 400 куб. см эсболя к рациону 15 опытных поросят повысило привесы их на 8,5%: во втором опыте—на 11,4%: в третьем опыте (с заморышами) скармливание эсболя привело к быстрому выздоровлению поросят, давших за 16 декад среднесуточный привес в 543 г. Генер сообщает, что им был проведен опыт на 12 поросятах отъемышах одного и того же помета, сильно отставших в росте. Контрольные поросята дали привес 184—187 г в сутки, а опытные поросята в количестве 6 голов, получившие на всю группу 250 куб. см эсболя, дали привес 390—458 г в сутки. Автор обращает внимание на то, что опытные поросята резко отличались от контрольных хорошим видом кожи и щетины.

Учитывая все методические недочеты в проведении опытов заграничными авторами и специфические, свойственные буржуазным специалистам, условия материальной заинтересованности в конкуренции разных фирм, изготовляющих те или другие кормовые препараты, нужно крайне осторожно подходить к оценке эффективности патентованных препаратов и прийти лишь к одному выводу, что вопрос об эффективности дрожжевого и молочнокислого брожения в смысле повышения продуктивного действия подготовленных кормов не получил за границей научно обоснованного, объективного решения.

Несколько иначе обстоит вопрос о лечебно-профилактическом и диететическом значении подготовки кормов при помощи дрожжевого и молочнокислого брожения. В этом отношении мнения немецких, американских и французских авторов сходятся.

Необходимо отметить и очень давнишний опыт кормления свиней сброженными кормами, особенно в жаркое время года, в бывшей царской России и у нас в СССР. Нам много раз приходилось беседовать со стариками-колхозниками об очень старинном способе кормления свиней „брожженицей", т. е. кормом, подвергнутым предварительно брожению посредством остатков кислого теста. За такими кормами признавалось свойство предохранять свиней от заболеваний.

Диететическое и профилактическое значение молочнокислых пищевых продуктов и кормов для животных в настоящее время является общепринятым и научно обоснованным, а потому мы и не будем больше останавливаться на этом вопросе, а перейдем к изложению экспериментальных данных по проверке эффективности дрожжеванных кормов в свиноводстве.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИНСТИТУТА СВИНОВОДСТВА

ВЛИЯНИЕ ДРОЖЖЕВАННЫХ КОРМОВ НА ПИЩЕВАРЕНИЕ У СВИНЕЙ

Институтом свиноводства (Квасницкий и Бакеева) (41, 38) изучалось влияние дрожжеванных кормов на работу околоушных слюнных желез и на работу желудка.

Опыты по изучению слюноотделения из околоушных слюнных желез свиней при скармливании дрожжеванных кормов проводились на подсвинках 3—4-месячного возраста с „хроническими" фистулами протоков одной или обоих околоушных слюнных желез. Кормление опытных животных было организовано таким образом, что каждая кормовая дача делилась на две равные части, из которых одна скармливалась в дрожжеванном виде, а другая — недрожжеванная, после замешивания с таким количеством воды, какое было в дрожжеванных кормах. Скармливание дрожжеванного и недрожжеванного корма производилось последовательно одно за другим, а также применялось 2- и 3-дневное кормление то дрожжеванной, то недрожжеванной зерновой смесью.

В результате наблюдения на четырех животных было обнаружено значительное изменение в деятельности околоушных желез подсвинка при скармливании дрожжеванного корма. Данные, характеризующие слюноотделение на дрожжеванные и недрожжеванные корма, приводим в таблице (табл. 5).

Таблица показывает, что введение в рацион подсвинков дрожжеванных кормов вызывает:

а) повышение интенсивности слюноотделения;
б) увеличение общего количества слюны;
в) увеличение удельного веса слюны;
г) повышение амилолитической активности слюны.

Учитывая значение первоначальной обработки пищи в ротовой полости для дальнейшего развития всех пищеварительных процессов, можно предполагать, что обильное смачивание дрожжеванного корма слюной создает иные условия для дальнейшего процесса пищеварения в желудке и кишечнике.

Работа по исследованию желудочного пищеварения у свиней при скармливании дрожжеванного корма проводилась в двух направлениях: а) изучение желудочной секреции на животных с изолированными желудочками и б) изучение процессов, про-

Таблица 5

Слюноотделение из околоушных желез у подсвинков при кормлении их дрожжеванными и недрожжеванными кормами

Корма	Левая железа						Правая железа					
	Продолжительность (в минутах)	Выделено		Удельный вес	Амилолитическая активность	Количество наблюдений	Продолжительность (в минутах)	Выделено		Удельный вес	Амилолитическая активность	Количество наблюдений
		В одну минуту	На 100 г корма					В одну минуту	На 100 г корма			
Дрожжеванная смесь	1,3	7,9	10,6	1,0073	525	11	1,3	6,1	6,9	1,0069	681	11
Недрожжеванная смесь	1,4	6,4	9,0	1,0063	409	8	1,4	4,2	5,8	1,0063	375	8
Дрожжеванная смесь	—	—	—	—	—	—	2,6	4,8	13,0	1,0049	375	5
Недрожжеванная смесь	—	—	—	—	—	—	2,0	3,7	7,5	1,0039	187	6

исходящих в большом желудке, на животных с обычной фистулой желудка при помощи метода полизонда.

Каждый из этих двух вопросов разрешался на отдельных специально для этого оперированных животных, так как работа со свиньями, имеющими одновременно и обычную желудочную фистулу и изолированный желудочек, считалась авторами, по многим мотивам, нецелесообразной.

Каждое опытное животное изучалось индивидуально по одной и той же схеме, получая в первый период недрожжеванный корм, с последующим переходом в течение 2—3 дней на дрожжеванный. В третий период животные снова переключались на недрожжеванную смесь. Корм, употребляемый на протяжении всего опыта, состоял из 66% ячменной дерти, 22% кукурузной, 12% молотой чечевицы и 2% (от всей смеси) минеральных веществ.

Дрожжеванные и недрожжеванные корма содержали одинаковое количество воды, равное количеству кормов по весу. Кормление животных производилось три раза в день: в 7, 12 и в 16 часов.

Результаты опытов на животных с изолированными желудочками показали, что существенной разницы в интенсивности слюноотделения на дрожжеванные и недрожжеванные корма нет. Общее количество сока, выделенное в течение суток на дрожжеванные и недрожжеванные корма, оказалось почти одинаковым (разница не превышала 1,5%).

Однако, при анализе кривой секреции, четко выявилось, что дрожжеванные корма являются более энергичными (по сравнению с недрожжеванными кормами) возбудителями нервной фазы слюноотделения.

Если подсчитать среднее количество желудочного сока за часы, непосредственно следовавшие за кормлением, когда наиболее сильно могло сказаться влияние нервной фазы сокоотделения, то получается, что при скармливании свиньям дрожжеванного корма сокоотделение (нервная фаза) выше на 5% и более по сравнению с сокоотделением при поедании недрожжеванной смеси. Это хорошо иллюстрирует таблица 6.

Таблица 6

Влияние дрожжеванных кормов на нервную фазу желудочного сокоотделения (количество сока, выделенного из изолированного желудочка свиньи — в граммах)

Часы суток	Недрожжеванный корм—400 г в дачу	Дрожжеванный корм—400 г в дачу	Недрожжеванный корм—600 г в дачу	Дрожжеванный корм—600 г в дачу
8	36,1	44,5	60,0	63,0
13	42,5	45,0	52,0	63,0
17	43,5	44,5	44,3	60,3
Среднее	40,4	44,6	52,1	62,6

Переходя к вопросу о влиянии дрожжеванных кормов на качество желудочного сока, следует отметить, что в этом отношении наблюдаются также некоторые сдвиги.

Кислотность желудочного сока, выделенного на дрожжеванный корм, во всех опытах оказалась несколько выше, чем при скармливании недрожжеванной смеси. Среднее повышение ее колеблется в пределах от 2 до 3%. Более резкие изменения обнаружены в переваривающей силе сока. Установлено, что при кормлении дрожжеванными кормами желудочный сок имеет переваривающую силу на 9% выше, чем сок, выделенный на недрожжеванную смесь (таблица 7).

Таблица 7

Перевариваюшая сила желудочного сока у свиней

Дрожжеванный корм			Недрожжеванный корм		
Кислотность в куб. см 1/10 N NaOH		Фактическая переваривающая сила по Метту за 24 часа (в миллиметрах)	Кислотность в куб. см 1/10 N NaOH		Фактическая переваривающая сила по Метту за 24 часа (в миллиметрах)
Свободная HCl	Общая кислота		Свободная HCl	Общая кислота	
79	95	9,4	74	93	8,6

Гораздо ярче выступают различия в качестве желудочного сока при кормлении дрожжеванными и недрожжеванными кормами в порциях сока, полученных в часы, следовавшие непосредственно за кормлением (нервная фаза).

Это иллюстрирует таблица, в которой приведены показатели кислотности и переваривающей силы сока, выделенного в часы кормлений (нервная фаза).

Таблица 8

Нервная фаза сокоотделения из изолированного желудочка

Дрожжеванный корм			Недрожжеванный корм		
Кислотность 1/10 N NaOH		Фактическая переваривающая сила по Метту (в миллиметрах)	Кислотность 1/10 N NaOH		Фактическая переваривающая сила по Метту (в миллиметрах)
Свободная HCl	Общая кислота		Свободная HCl	Общая кислота	
102	115	10,2	92	108	9,2

Таким образом, результаты приведенных наблюдений дают основание говорить, что дрожжеванные корма вызывают: а) повышение нервной фазы желудочной секреции и б) увеличение кислотности и переваривающей силы сока.

Кроме сдвигов в секреторной работе желудочных желез, о которых лучше всего свидетельствует работа изолированного желудочка, дрожжеванные корма создают своеобразные условия в отношении кислотности и переваривания протеинов в большом желудке. Для изучения этих особенностей был проведен опыт на четырех свинках с обычной желудочной фистулой.

Все животные на протяжении 15 дней получали корм недрожжеванный, а в последующие 15 дней—дрожжеванный. В заключительном периоде, длившемся тоже 15 дней, животные снова получали недрожжеванный корм.

На протяжении всех трех периодов, через каждые три дня с помощью полизонда отбирались пробы жидкой части желудочного содержимого,

В результате наблюдений, проведенных по указанной схеме, установлено, что скармливание дрожжеванных кормов вызывает незначительное повышение как общей кислотности, так и содержания свободной HCl в пробах, взятых из желудка в разные часы суток.

Таблица 9

Кислотность желудочного сока, взятого с помощью полизонда

Время взятия пробы	Дрожжеванный корм		Недрожжеванный корм	
	Кислотность		Кислотность	
	Свободная HCl	Общая кислота	Свободная HCl	Общая кислота
10 часов	39	87	35	85
15 „	32	89	28	85

Разница в кислотности сока, выделенного на дрожжеванную и недрожжеванную зерновую смесь, как видно из таблицы, незначительна: она не превышает 10—12%, но замечается у всех опытных животных.

Помимо незначительного повышения кислотности при скармливании дрожжеванных кормов отмечено увеличение переваривающей силы как в пробах желудочного содержимого, так и в самом желудке непосредственно.

Это можно иллюстрировать следующими средними данными:

Таблица 10

Переваривающая сила желудочного сока, взятого с помощью полизонда

Корм недрожжеванный		Корм дрожжеванный		Корм недрожжеванный	
Фактическая переваривающая сила за 24 часа по Метту (в миллиметрах)					
10 часов	15 часов	10 часов	15 часов	10 часов	15 часов
2,3	2,2	3,1	3,1	2,2	1,9
Потенциальная переваривающая сила за 24 часа по Метту (в миллиметрах)					
2,9	3,0	3,0	3,8	2,4	3,0
Переваривающая сила, определенная непосредственно в желудке (по Метту)					
3,7	—	4,5	—	3,9	—

Анализируя таблицу 10 видно, что повышение переваривающей силы сока при скармливании животным дрожжеванного корма замечается во всех наблюдениях с достаточной четкостью, при чем это повышение составляет 26—39% для фактической переваривающей силы, 3—24% для потенциальной и 14—18% переваривающей силы, определявшейся непосредственно в желудке.

Следует учесть, что даже незначительная разница в переваривании белка меттовских палочек, в условиях желудочного пищеварения, может выразиться довольно заметной величиной, поскольку поверхность соприкосновения кормовой массы в желудке с пепсином во много тысяч раз превосходит поверхность контакта белка 1—1,5-миллиметровой меттовской палочки.

Таким образом, исследования, проведенные разными методами на животных с изолированными желудочками и при помощи полизонда, привели к одним и тем же результатам, позволяющим констатировать наличие большей протеолитической активности желудочного сока при введении в рацион животных дрожжеванного корма.

ВЛИЯНИЕ ДРОЖЖЕВАНИЯ НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ И УСВОЕНИЕ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНА

Сухие и прессованные дрожжи, добавленные к обычному рациону в количестве 10—15%, повышают переваримость и отложение питательных веществ рациона.

Это происходит в силу того, что мы вносим в рацион корм (дрожжи), имеющий очень высокие коэфициенты переваримости азотистых и безазотистых веществ (до 93%) и тем самым повышаем коэфициент переваримости питательных веществ рациона. Но несомненно и то, что дрожжи, повышая биологическую ценность рациона, способствуют лучшей переваримости и использованию питательных веществ организмом животных.

Для иллюстрации высказанного нами положения приведем ряд экспериментальных данных. Работами Всесоюзного института животноводства (21) установлено, что при добавлении к рациону 13% прессованных дрожжей и при сравнении коэфициентов переваримости этого рациона с другими девятью рационами, не содержащими дрожжей, коэфициент переваримости протеина рациона с дрожжами оказался наиболее высок (70—74%), но разница в сравнении с другими рационами колебалась в пределах от 5,69 до 11,51%. Разница в использовании переваримого протеина колебалась в пределах от 6,74 до 29,6%. Разница в использовании всего протеина рациона—от 9,72 до 25,49%.

Совершенно другая картина получается, если дрожжи добавляют к рациону, имеющему высокий коэфициент переваримости протеина. Так, например, по данным Ростокской опытной станции (42) переваримость протеина пивных дрожжей — 93,3% и дрожжей из древесного сахара—88,4%. Переваримость протеина ячменя 85%, а переваримость протеина рациона, состоящего из 70% ячменя и 30% сухих дрожжей пивных — 90,2%, а с дрожжами из древесного сахара — 86,9%. В этом опыте мы видим, что дрожжи в количестве 30% повысили коэфициент переваримости протеина рациона из ячменя и дрожжей всего лишь на 5,2—1,9%, т. е. можно считать, что коэфициенты переваримости рациона повысились только за счет внесения дрожжей, имеющих более высокий коэфициент переваримости протеина, а именно на 8,3—3,4%.

Такие же данные мы находим в работах опытной станции в Лейпциге — Меккерне (42).

Основным рационом в этом опыте была смесь из 1 кг ячменной дерти, 0,5 кг картофельных хлопьев и 0,1 кг рыбной муки.

Переваримость протеина основного рациона 87,2%;
" " дрожжей пивных 92,9%;
" " дрожжей из древесного сахара 88,8%;
" " основной рацион+дрожжи пивные 89,0%;
" " " " + дрожжи из древесного сахара . . . . . 87,6%.

В этом опыте пивные дрожжи повысили коэфициент переваримости протеина рациона на 1,8%, а дрожжи из древесного

сахара — на 0,4%, т. е. эффект от добавления дрожжей оказался очень низким, в силу того, что коэфициент переваримости протеина основного рациона был сам по себе высоким — 87,2%.

К сожалению, в этих работах нет данных об отложении в организме животных протеина. Такие данные есть в работах проф. Дьякова (28). В этих работах при скармливании растущим подсвинкам комбикорма и комбикорма с заменой 10% рациона сухими кормовыми дрожжами получены следующие данные по переваримости и отложению переваримого протеина в организме свиней:

	Переварено сыр го протеина (в процентах)	Отложено переваренного протеина (в процентах)
Комбикорм 100%	62,04	51,89
Комбикорм 90%+10 сухих кормовых дрожжей . . .	70,68	42,85

Из этих данных мы видим, что при повышении переваримости на 8,64% снизилось отложение переваренного протеина на 9,04%. Проф. Дьяков отмечает: „Увеличение количества переваримого азота снижает процент отложенного азота". Для нас эти данные послужили сигналом о том, что введение в рацион 10% сухих дрожжей нерационально, и что меньшее количество дрожжей может дать такой же эффект или даже больший. Приведенные выше данные Пономарева (25), проводившего свою работу под руководством проф. Редькина, подтверждают по сути такое положение, так как эффект от 5 и 10% сухих дрожжей получен практически одинаковый и автор приходит к выводу что „введение в рацион откармливаемым свиньям дрожжей в количестве 10% нужно считать нерентабельным".

В этом же опыте наилучший эффект дал рацион с 10% прессованных дрожжей, что в перерасчете на сухие дрожжи дает не более 3%.

Приступая к изучению влияния дрожжевания на переваримость и усвоение протеина рациона животными, мы учли все эти данные. Учли мы и то обстоятельство, что в дрожжеванных кормах содержится незначительное количество дрожжей, а также и то, что в процессе дрожжевания происходят потери сухих веществ — сахаров, наилучше перевариваемых свиньями.

Поэтому теоретически можно было предположить, что в дрожжеванных кормах может иметь место небольшой сдвиг в переваримости безазотистых веществ в сторону снижения коэфициента переваримости и в переваримости протеина в сторону повышения коэфициента переваримости.

В отношении отложения протеина можно было ожидать больших сдвигов в сторону повышения коэфициента использования азота, так как дрожжи в небольшом количестве могли

все же повысить биологическую ценность рациона и, в частности, протеина, а тем самым способствовать лучшему использованию протеина животными.

Ориентировочный опыт, проведенный Коваленко (44), по изучению влияния дрожжевания на переваримость и усвоение питательных веществ рациона мы поставили в связи с научно-хозяйственным опытом по изучению эффективности разных способов дрожжевания, который показал, что при дрожжевании заквасочным способом (инструкция 1936 г.) при ручном перемешивании эффект получился гораздо меньший, чем при скармливании дрожжеванных кормов, приготовленных по заквасочному способу с применением механизированной мешалки, а также от скармливания дрожжеванных кормов, приготовленных по опарному способу.

Так как при этих трех способах дрожжевания в кормах было разное количество дрожжей и кислот, при чем при опарном способе было наибольшее количество дрожжей и наименьшая кислотность, то интересно было в этом же соотношении кислот и дрожжей провести и физиологический опыт.

Для проведения физиологического опыта было отобрано три группы подсвинков $5^1/_2$-месячного возраста — 65 кг, по четыре головы в каждой группе. Опыт имел два периода. В первом периоде все группы были на одинаковом рационе без дрожжеванных кормов, во втором периоде все группы получали тот же рацион, но 33% рациона в дрожжеванном виде: первая группа получала дрожжеванные корма, приготовленные по заквасочному способу, согласно инструкции 1936 г., вторая — дрожжеванные корма, приготовленные тем же способом, но с применением электромешалки и третья группа — дрожжеванные корма, приготовленные по опарному способу.

Результаты этого ориентировочного опыта представлены в таблице 11.

Анализируя полученные данные, мы видим, что в переваримости сырого протеина имеется незначительный сдвиг в сторону повышения коэфициента переваримости. В переваримости сухих веществ, органических веществ и безазотистых экстрактивных веществ имеются незначительные снижения коэфициентов переваримости, что можно объяснить тем, что в процессе дрожжевания происходят потери сухих веществ за счет легко перевариимых сахаров. Что касается использования азота, то здесь более заметные сдвиги в сторону лучшего использования азота рациона с дрожжеванными кормами (опарный способ).

Подобные результаты получил Наумов (43) при скармливании свиньям дрожжеванных кормов, приготовленных по временной инструкции 1935 г. Наумов отмечает лучшую переваримость сырой клетчатки на 10% и лучшее отложение азота на 2,7%.

В дальнейших работах Коваленко по изучению переваримости и обмена азота при приготовлении дрожжеванных кормов мы пользовались инструкцией 1938 г. (опарный способ).

Таблица 11

Влияние разных способов дрожжевания кормов на их переваримость и отложение азота

Периоды	Группы	Рационы	Количество животных	Коэфициенты переваримости							Использование азота	
				Сухие вещества	Сырая зола	Органические вещества	Сырой протеин	Чистый белок	Сырой жир	Безазотистые экстрактивные вещества	Коэфициент использования переваримого азота	Коэфициент использования азота рациона
I	I	Основной рацион	4	80,85	38,88	82,61	78,65	82,36	56,09	88,92	45,71	36,75
	II	»	4	80,12	37,28	81,91	77,89	80,85	54,93	88,73	46,71	37,25
	III	»	4	80,85	37,17	82,56	79,20	82,57	56,45	88,87	47,12	37,45
II	I	Дрожжеванный корм—заквасочный способ	4	79,00	37,53	80,75	79,50	82,31	57,96	87,32	47,82	38,19
	II	Улучшенный заквасочный способ	4	79,60	39,74	81,25	79,08	81,06	59,58	87,90	47,19	37,46
	III	Опарный способ	4	79,30	34,96	81,18	81,80	84,69	56,36	87,63	51,34	43,97

В нижеописываемом опыте дрожжеванные корма содержали на 1 г сухого корма 250 млн. дрожжевых клеток и 2% органических кислот. При пересчете на свежепрессованные дрожжи, в дрожжеванных кормах содержалось до 3,6% дрожжей.

Для опыта было отобрано шесть подсвинков крупной английской породы в возрасте 5 месяцев, со средним живым весом 60 кг. Отобранные для опыта животные были разделены на две группы по два кастрированных хрячка и одной свинке в каждой. После 20 дней уравнительного кормления было выявлено, что все подсвинки имели нормальное состояние здоровья, достаточно хорошо поедали корма и показали одинаковую энергию роста.

Характеристика подбора животных на опыте представлена в таблице 12.

Таблица 12

Характеристика животных

Группы	№№ животных	Пол животных	Начальный вес (в килограммах)	Конечный вес (в килограммах)	Среднесуточный привес (в граммах)
I	700	Свинка	60,0	70,25	512
	635	Кастрат	60,5	68,75	412
	577	»	60,0	68,50	425
II	676	Свинка	60,0	71,50	575
	585	Кастрат	56,8	64,75	400
	589	»	66,0	74,25	412

Соответственно с требованиями опыта была принята следующая схема кормления:

Периоды	Первая группа	Вторая группа
I	Основной рацион без дрожжеванных кормов	Основной рацион без дрожжеванных кормов
II	66% рациона в дрожжеванном виде	100% рациона в дрожжеванном виде

Во втором периоде дрожжеванные корма скармливались обоим группам: первой группе — два раза в день утром и вечером 100% дачи, а второй группе — три раза в день 100% дачи. При каждом дрожжевании брались свежие пекарские дрожжи в размере 1% к сухим кормам, предназначавшимся для дрожжевания.

Для проведения опыта был составлен рацион, состоящий из следующих кормов: ячмень — 45%, овес — 15%, чечевица — 20%, жмых подсолнечный — 5%, кукуруза — 14%, сено люцерны — 1%.

Анализ кормов приводим ниже.

Таблица 13

Химический анализ кормов

Кормовые смеси	В 100 частях абсолютно сухого вещества (в процентах)						
	Сырая зола	Органические вещества	Сырой протеин	Чистый белок	Сырой жир	Клетчатка	Безазотистые экстрактивные вещества
Смесь без дрожжевания	3,94	96,06	18,21	16,73	3,18	6,41	68,26
Та же смесь дрожжеванная	3,66	96,34	20,15	16,58	2,92	6,47	66,80

На основании приведенных в таблице данных химического состава кормов, а также выделенных животными кала и мочи, были вычислены коэфициенты переваримости отдельных питательных веществ по каждому животному и в среднем по группам каждого периода.

Данные коэфициентов переваримости представлены в таблице.

Таблица 14

Коэфициенты переваримости

Группы	№№ животных	Органические вещества	Сырой протеин	Чистый белок	Сырой жир	Безазотистые экстрактивные вещества
		Первый период опыта				
1	700	83,6	83,2	85,0	68,9	89,2
	635	80,8	80,5	82,9	63,8	87,2
	577	79,4	77,9	82,0	70,5	85,3

Группы	№№ животных	Органические вещества	Сырой протеин	Чистый белок	Сырой жир	Безазотистые экстрактивные вещества
В среднем по группе		81,2	80,5	83,3	67,7	87,2
2	676	80,6	80,3	85,0	60,6	87,2
	585	81,2	81,9	85,3	65,2	86,6
	589	80,3	81,2	84,9	65,5	86,0
В среднем по группе		80,7	81,1	85,06	63,76	86,6
В среднем по шести животным		80,96	80,8	84,18	65,75	86,9
		Второй период опыта				
1	700	79,34	82,6	81,35	74,6	85,0
	635	78,38	80,95	83,29	61,33	85,16
	577	76,90	79,27	83,81	67,64	83,6
В среднем по группе		78,2	80,9	82,81	67,85	84,67
2	676	81,17	86,32	87,03	81,25	86,5
	585	77,49	80,25	82,81	58,8	84,5
	589	80,68	82,68	84,63	81,33	86,8
В среднем по группе		79,76	83,00	84,80	73,80	85,9
В среднем по шести животным		78,98	82,0	83,8	70,8	85,27

Таблица 15

Баланс азота

Количество животных	Периоды	Группы	Средний живой вес одного животного в середине периода (в килограммах)	Употреблено азота в рационе за сутки (в граммах)	Употреблено азота на 1 кг. живого веса	Выделено азота в кале (в граммах)	Переварено азота (в граммах)	Употреблено переваримого азота на 1 кг живого веса (в граммах)	Выделено азота в моче (в граммах)	Отложено азота (в граммах)	Отложено азота от переваренного (в процентах)	Отложено азота к принятому (в процентах)
3	I	1	76,33	60,56	0,78	13,8	46,35	0,60	31,26	15,08	30,95	23,94
3		2	76,83	64,90	0,84	14,26	50,64	0,66	38,16	12,47	24,70	19,27
В среднем		—	76,58	62,53	0,81	14,03	48,49	0,63	34,71	13,78	27,82	21,61
3	II	1	90,69	75,2	0,82	16,62	58,57	0,64	32,93	25,64	43,82	34,12
3		2	91,70	69,81	0,75	13,26	56,55	0,61	35,45	21,1	37,31	30,23
В среднем		—	91,19	72,51	0,79	14,94	57,56	0,63	34,19	23,37	40,57	32,18

Примечание. Средние выведены на основании взвешенного среднеарифметического, а поэтому средние могут не балансироваться в десятых и сотых долях.

Анализируя приведенные в таблице 14 данные коэфициентов переваримости, можно констатировать, что дрожжевание и в этом опыте не повлияло на переваримость питательных веществ рациона. Имеется лишь незначительный сдвиг по сырому протеину.

Наряду с изучением степени изменения в переваримости питательных веществ под влиянием дрожжевания был изучен и обмен азота (таблица 15).

Анализируя данные таблицы 15, видим, что при сравнительно одинаковом потреблении животными азота на 1 кг живого веса в первом и втором периодах опыта, использование переваримого азота во втором периоде было значительно выше — на 12,61 и 12,88%. Интересно отметить, что лучшее отложение азота было у всех подсвинков и почти одинаковое у каждого подсвинка.

Опытные животные дали также и лучшие привесы во втором периоде, что видно из таблицы 16.

Таблица 16

Привесы животных

Периоды	Группы	Средний живой вес в начале периода (в килограммах)	Средний живой вес в конце периода (в килограммах)	Общий привес одного животного за период	Средне-суточный привес (в граммах)	В процентах
Первый период 22 дня	1 группа—3 животных	69,16	82,16	13,0	590	100,0
	2 группа—3 животных	70,16	83,5	13,34	606	100,0
	В среднем по шести животным	69,67	82,83	13,16	598	100,0
Второй период 23 дня	1 группа—3 животных	82,16	97,41	15,25	663	112,37
	2 группа—3 животных	83,5	99,91	16,41	713	117,65
	В среднем по шести животным	82,83	98,66	15,83	688	115,05

Из данных о привесах видно, что дрожжеванные корма способствовали повышению привесов (+15%).

Анализируя опыт в целом видим, что дрожжевание, не повышая коэфициентов переваримости, повышает коэфициенты отложения азота и повышает привесы животных.

Данные Всесоюзного института животноводства по овцам (45) и свиньям (46), данные Наумова (43) по свиньям, данные Шило (47) по кроликам также говорят о том, что дрожжевание повышает степень отложения азота в организме животных.

Сперанский (45) в опыте с овцами получил увеличение отложе-

ния переваримого азота в среднем на 7,51%, при этом Сперанский ссылается на такой же результат, полученный Дорошенко в Институте акклиматизации и гибридизации животных в Аскания Нова.

Наумов (43) (ЛВКСХШ им. Кирова) сообщает: „При одинаковой степени переваримости отложение азота на осоложенном и осоложенно-дрожжеванном корме повысилось в среднем на 9,4%".

Штер (46) (ВИЖ) в опыте со свиньями получил повышение отложения азота на 7,2%.

Шило (47) (Харьковский ветеринарный институт) в опытах с кроликами получил повышение отложения азота на 7,94%.

Обобщая все имеющиеся данные по изучению влияния дрожжевания на переваримость и усвоение питательных веществ рациона, видим, что (по данным НИИС'а, ВИЖ'а, Аскания Нова, ЛВКСХШ им. Кирова, ХВИ) дрожжевание повышает отложение азота.

Пушкинская зоотехническая лаборатория (30), хотя и получила в некоторых опытах незначительные сдвиги (до 3%) в сторону лучшего отложения азота, но все же категорически отрицает влияние дрожжевания на лучшее усвоение азота.

Считаем, что получающиеся по этому вопросу противоречия происходят в силу того, что при проведении физиологических опытов употребляются разные по качеству (количеству дрожжей, кислот и спирта) дрожжеванные корма. Сейчас Институт свиноводства проводит ряд физиологических опытов по изучению влияния на переваримость и усвоение питательных веществ дрожжеванных кормов в зависимости от количества дрожжей, кислот и спирта в дрожжеванных кормах.

Во избежание дальнейших противоречий, необходимо принять единый способ дрожжевания.

Но и сейчас уже есть полное основание признать, что дрожжеванные корма хорошего качества улучшают усвоение азота благодаря обогащению кормов в процессе дрожжевания биологически активными веществами — отдельными аминокислотами, витаминами и ферментами.

РЕСПИРАЦИОННЫЕ ОПЫТЫ

Кроме опытов по изучению влияния дрожжевания на переваримость и усвоение питательных веществ рациона, Пушкинской зоотехнической лабораторией — на свиньях и телятах и Всесоюзным институтом животноводства — на свиньях и овцах были проведены и респирационные опыты.

Пушкинская зоотехническая лаборатория (30), на основании своих опытов, приходит к выводу, что животные на дрожжеванных кормах снижают процент отложенной в организме энергии, дают большую теплопродукцию, потребляют больше кислорода и выделяют больше углекислоты.

ВИЖ (Сперанский и Шер) (45, 46), на основании своих опытов, приходят к совершенно противоположному выводу, а именно, что при кормлении дрожжеванными кормами газообмен снижается у валухов с 0,274 до 0,247 л CO_2 и с 0,263 до 0,243 л O_2 на 1 кг/час и у подсвинков с 0,534 до 0,451 л CO_2 и с 0,462 до 0,452 л O_2 на 1 кг/час. Использование физиологически полезной энергии повышается в опытах с валухами на 8% и с подсвинками на 2,1%.

Сперанский, на основании своего респирационного опыта с валухами, приходит к выводу, что питательность рациона под влиянием дрожжевания повышается на 10,6%.

Пушкинская зоотехническая лаборатория (30) приходит к противоположному выводу: „продуктивная ценность дрожжеванных кормов будет ниже обычных", но в то же время отмечает: „что же касается вопроса о том, почему на дрожжеванных кормах (при скармливании их в одинаковом исходном количестве с недрожжеванными), несмотря на происходящие потери питательных веществ при дрожжевании, привесы не понижаются[1], то есть основания предполагать, что в привесе животных в этом случае содержится несколько больше воды". Это предположение базируется, главным образом, на том, что „в силу того, что при скармливании дрожжеванных кормов в 1 кг привеса откладывается меньше энергии и, значит, больше воды, следует признать, что скармливание дрожжеванных кормов обогащает ткани организма водой".

Такое предположение Пушкинская лаборатория пока что не обосновала прямыми исследованиями в этом направлении. Прямые же исследования Шила (47) на кроликах и Борца (48) на поросятах отрицают „обогащение тканей организма водой". Поэтому мы считаем, что выводы Пушкинской лаборатории поспешны и не обоснованы по сути экспериментальными данными.

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ДРОЖЖЕВАННЫХ КОРМОВ НА СПЕРМОПРОДУКЦИЮ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

По выявлению влияния дрожжеванных кормов на спермопродукцию хряков-производителей нам известны три работы.

Первый опыт был проведен под руководством проф. Фалилеева (49) в совхозе „Венцы-Заря" на 7 хряках одинакового веса и возраста. Хряки были разбиты на две группы: опытная — четыре хряка, контрольная — три хряка.

Перед постановкой на опыт сперма хряков проверялась. У хряка № 2729 сперма оказалась ненормальной — 65% неподвиж-

---

[1] Фактически во всех опытах Пушкинской лаборатории, за исключением одного, при кормлении по нормам имеется повышение привесов от 1 до 7%.

ных сперматозоидов и 35% с колебательными движениями. Этого хряка решили поставить на опыт в целях выявления терапевтических свойств дрожжеванных кормов.

Таблица 17

Схема опыта

	Первый период 18 дней	Второй период 22 дня	Третий период 18 дней
Опытная группа	Рацион без дрожжеванных кормов	Рацион с дрожжеванными кормами	Рацион без дрожжеванных кормов
Контрольная группа	За все время опыта рацион без дрожжеванных кормов		

Таблица 18

Состав групп хряков

Хряки	Дата рождения	Живой вес (в килограммах)	Качество спермы
	Опытная группа		
№ 2675	18/I-1934 г.	189	Нормальная
№ 79	13/II-1934 г.	209	Нормальная
№ 2729	13/II-1934 г.	204	Ненормальная, имеются гнойные тельца
№ 2447	22/I-1934 г.	194	Нормальная
	Контрольная группа		
№ 3261	20/II-1934 г.	205	Нормальная
№ 291	12/I-1934 г.	200	»
№ 2983	29/I-1934 г.	187	»

Рацион для хряков как контрольной, так и опытной групп, был рассчитан на получение вполне хорошей спермы (овсяная дерть 2 кг, кукурузная дерть 0,8 кг, гороховая дерть 0,65 кг, рыбная мука 0,23 кг, сено люцерны — 0,8 кг, кормовая свекла — 3 кг, соли и мела по 30 г).

В данном опыте дрожжевался лишь концентрированный корм. Закваска изготовлялась по инструкции 1936 г.

За время опыта велись наблюдения за общим состоянием хряков, поедаемостью кормов и качеством спермы. Сперма собиралась при помощи искусственной вагины и исследовалась в конце каждого периода.

Результаты опыта приведены в таблице 19.

Как видно из таблицы 19, все хряки на рационе с дрожжеванными кормами повысили количество спермы. При переводе хряков на рацион без дрожжеванных кормов — количество спермы снизилось. Особенно интересным является то, что хряк № 2729, дававший ненормальную сперму, после кормления дрожжеванными кормами, стал давать вполне нормальную сперму.

Таблица 19

Действие дрожжеванных кормов на качество спермы хряков[1]

№№ хряков	Объем эякулята (в граммах)			Балльная оценка			Густота спермы		
	Недрожжеванный рацион	Дрожжеванный рацион	Недрожжеванный рацион	Недрожжеванный рацион	Дрожжеванный рацион	Недрожжеванный рацион	Недрожжеванный рацион	Дрожжеванный рацион	Недрожжеванный рацион
2675	300	500	300	5/4	4/5	4/5	Г	С	С
79	200	300	230	4/5	5/5	4/5	С	Г	С
2729	250	450	280	Нежизнеспособна	5/5	5/4	Нежизнеспособная	Г	Г
2447	250	500	250	5/5	4/5	5/5	С	С	Г
В среднем	250	437	265	4,7/4,7	4,7/4,7	4,7/4,75	—	—	—
				Контрольная группа					
3261	200	220	235	4/5	4,5	4/5	С	С	С
3091	400	400	40	5/4	4,5	4/4	С	С	С
2983	200	210	230	1/4	3/4	4/4	С	С	С
В среднем	270	288	275	4,3/4,3	4/4,7	4/4,3	—	—	—

Г — густая сперма
С — сперма средней густоты

Второй опыт был проведен аспирантом Института тов. Васильевым (50) в совхозе „Шведская Могила". Для проведения опыта было отобрано девять хряков. Хряки до постановки на опыт получали в рационе дрожжеванные корма. Опыт проводился по методу периодов по такой схеме: первый период — 25 дней; дрожжеванные корма были выключены из рациона. Второй период — 35 дней; дрожжеванные корма были включены в рацион. Третий период — 20 дней; дрожжеванные корма были выключены из рациона. В этом опыте хряки были уравнены по количеству покрытий.

В результате проведенного опыта получены такие разнообразные в уравнительном периоде до постановки хряков на опыт данной группа, они получали дрожжеванные корма, средний объем густоты. всем хрякам был 318 куб. см. В первом периоде животных и выключения дрожжеванных кормов средний объем в уравнительоде эта величина составляет а 34%.

[1] Таблица и описание опыта взяты из работы, опубликованной Васильевым (49).

снизился до 210 куб. см. Во втором периоде опыта, когда в рацион хряков снова включили дрожжеванные корма, объем эякулята повысился до 295 куб. см. и в третьем периоде, когда из рациона хряков снова выключили дрожжеванные корма — объем эякулята снизился до 247 куб. см.

Третий опыт был проведен аспирантом Полтавского сельскохозяйственного института Д. И. Фурсой (51) под нашим руководством в племхозе им. Ворошилова на восьми хряках-производителях в 1938 г.

Схема и методика опыта заключались в следующем.

После подготовительного периода в 22 дня, хряки были разделены на две группы — по четыре животных. Опытная группа в течение 35 дней получала 65% рациона в дрожжеванном виде. Дрожжевание велось по опарному способу согласно инструкции 1938 г. Заключительный период, без дрожжеванных кормов, равнялся также 22 дням. На время всего опыта было составлено два параллельных рациона, которые применялись поочередно в течение 10 — 12 дней. Первый рацион состоял из 40% ячменной дерти, 31% овсяной дерти, 10% пшеничных отрубей, 13% вико-овсяной дерти, 3% рыбной муки и 3% снятого молока. Второй рацион состоял из 50% ячменя и 21% овсяной дерти, в остальном был одинаковым с первым. В сутки на голову задавалось 4,8 кг кормовых единиц с содержанием 100 — 102 г переваримого белка на кормовую единицу. Минеральная подкормка — 20 г повареной соли и 50 г. отмученного мела на голову в сутки.

На каждого производителя в течение декады давалось 3 — 4 садки; из них две для взятия спермы (посредством искусственной вагины) для анализов.

Ни в контрольной, ни в опытной группе не наблюдалось каких либо заболеваний или расстройств пищеварения.

Таблица 20

Съедено кормовых единиц (в килограммах) и переваримого белка (в граммах) за сутки по периодам

Группы корм.	Первый период—уравнительный		Второй период — опытный		Третий период—заключительный	
	Кормовых единиц	Переваримого белка	Кормовых единиц	Переваримого белка	Кормовых единиц	Переваримого белка
За хряков, в бралась в конце каж.	4,12 4,17	419 426	4,61 4,44	468 454	4,56 4,33	462 443

Результаты с

Как видно и периоде поедаемость была почти одинаковая, во
жеванными кор воде хряков на де опытная группа съедала за день на 0,17 кг
спермы снизилоиц больше, что составляет за период 5,8 кг кор-
№ 2729, дававши В третьем периоде эта разница увеличилась до
жеванными кормых единиц за сутки.

Таблица 21

Живой вес по периодам на голову в среднем (в килограммах)

Группы	Первый период — уравнительный			Второй период — опытный			Третий период — заключительный		
	К началу периода	На конец периода	Разница	К началу периода	На конец периода	Разница	К началу периода	На конец периода	Разница
Опытная	283,8	289,65	+5,85	289,65	297,5	+7,85	297,5	297,5	+0
Контрольная	292,85	298,62	+5,77	298,62	305,25	+6,63	305,25	304,93	—0,32

В первом периоде привесы получены одинаковые. Разнице в 0,08 кг на голову мы не придаем существенного значения. Во втором периоде группа, получавшая дрожжеванный корм, дала привес на 1,22 кг больше. Если учесть то обстоятельство, что опытная группа дала и спермы больше, то повышение привеса нельзя объяснить одной лишь лучшей поедаемостью корма, которая, как видно из таблицы 20, выразилась в 5,8 кг за период. В третьем периоде опытная группа сохранила свой вес, а контрольная дала уменьшение в весе на 0,32 кг на голову.

Таблица 22

Количество садок и объем эякулята по периодам на голову в среднем (в куб. см)

Периоды опыта	Опытная группа			Контрольная группа		
	Количество садок	Объем эякулята M ± м	σ ± mσ	Количество садок	Объем эякулята M ± м	σ ± mσ
Уравнительный период	7	233,37±17,46	49,4±12,35	6,6	241,12±16,30	46,11±11,53
Опытный период	12,7	267,33±8,68	30,3±6,19	12,2	242,38±13,27	46,31±9,47
Заключительный период	8,2	235,00±11,96	33,7±8,42	8,7	239,5±12,28	34,76±8,69

Как видно из таблицы, опытная группа выделила спермы больше контрольной на 10,2% за весь опытный период и на 22 — 23% в последнюю декаду опытного периода, при увеличении сухого вещества эякулята на 1,23%.

При кормлении недрожжеванными, сравнительно однообразными, с преобладанием ячменя, рационами — контрольная группа, начиная с четвертой декады, дает сперму пониженной густоты. Уменьшение концентрации наблюдается у всех животных и дальше, до конца опыта. Если густоту спермы в уравнительный период принять за 100, то во втором периоде эта величина почти не изменяется, тогда как в третьем она составляет только 66%, т. е. густота спермы уменьшилась на 34%.

Таблица 23

Концентрация сперматозоидов в 1 куб. см (в миллионах)

Периоды опыта	Опытная группа		Контрольная группа	
	M ± м	σ ± mσ	M ± м	σ ± mσ
Уравнительный период	161,0 ± 11,48	32,4 ± 8,10	154,0 ± 14,39	40,60 ± 10,15
Опытный период	173,22 ± 12,40	48,90 ± 8,77	154,0 ± 9,18	31,78 ± 6,49
Заключительный период	176,0 ± 12,92	36,44 ± 9,11	101,62 ± 11,23	31,68 ± 7,92

Иную картину наблюдаем у опытной группы. При длительном использовании хряков не только нет уменьшения густоты спермы, но во втором периоде количество сперматозоидов увеличивается на 7,4% по сравнению с уравнительным периодом и на таком уровне держится и в заключительном периоде (что мы объясняем последействием кормления дрожжеванными кормами). Если же взять только последнюю декаду опытного периода и сравнить густоту спермы по группам, то получим еще более ясный результат у группы хряков, получавших дрожжеванные корма. Здесь концентрация сперматозоидов у хряков опытной группы выше чем у хряков контрольной группы на 50%.

Таблица 24

Общее число сперматозоидов в эякуляте по декадам (в миллиардах)

Группы животных	Уравнительный период		Опытный период			Заключительный период	
	1 декада	2 декада	3 декада	4 декада	5 декада	6 декада	7 декада
Опытная	34,65	42,03	41,05	47,61	59,89	46,91	37,30
Контрольная	42,34	39,75	39,69	37,69	30,98	24,07	23,57

По общему количеству сперматозоидов можно также судить о том, что скармливание дрожжеванного корма благоприятно действует на густоту спермы. Общее число сперматозоидов у хряков опытной группы за опытный период больше на 28,71% чем в уравнительный период и на 44,57% — по сравнению с опытным периодом контрольной группы. С переходом на недрожжеванные корма уменьшается и общее количество сперматозоидов.

По активности и резистентности сперматозоидов заметных различий не получено, как не было замечено и различия в цвете и консистенции спермы.

Чтобы проследить за тем, не способствует ли разное кормление образованию разных патологических форм сперматозоидов, изучалась морфология сперматозоидов на всем протяжении опыта и установлена следующая картина: у опытной группы в

уравнительном периоде встречалось ненормальных сперматозоидов всех форм 17,46%, в опытном периоде (при кормлении дрожжеванными кормами) — 12,94% и в третьем — заключительном периоде — 17,32%. По контрольной группе соответственно было: в первом периоде 6,52%, во втором — 29,42% и в третьем — 11,83%. Изменение количества ненормальных сперматозоидов в разные периоды произошло за счет так называемых незрелых сперматозоидов с протоплазматической каплей у основания и середине хвоста.

Хряки опытной группы на всем протяжении опыта ни разу не отказывались от садки, как на матку, так и на чучело. Среди контрольной группы было около пяти случаев, когда тот или иной хряк отказывался от садки (это в основном наблюдалось под конец опыта). В остальном мы не имели достаточно объективной методики, чтобы более точно оценить половую активность.

Анализируя приведенные нами отдельные опыты с методической точки зрения нельзя, конечно, не указать имеющихся в работах методических погрешностей, особенно в двух первых опытах, как например — отсутствие всестороннего изучения спермы, отсутствие обстоятельного анализа кормления хряков, количество животных и т. п., но общая согласованность данных всех трех опытов убеждает нас в достоверности полученных результатов.

Обобщая данные трех указанных выше опытов по изучению влияния дрожжеванных кормов на спермопродукцию хряков, можно притти к выводу, что дрожжеванные корма несомненно благоприятно влияют на спермопродукцию и половую активность хряков-производителей.

ВЛИЯНИЕ СКАРМЛИВАНИЯ ДРОЖЖЕВАННЫХ КОРМОВ СУПОРОСНЫМ МАТКАМ НА КАЧЕСТВО ПРИПЛОДА

Первые ориентировочные опыты по изучению влияния скармливания дрожжеванных кормов супоросным маткам были проведены нами в 1934-1935 гг. на экспериментальной базе Института (52) (52а).

Для проведения первого опыта было отобрано 12 супоросных маток в начале первого и второго месяцев супоросности. Матки подбирались по весу, упитанности, возрасту (количество опоросов), времени покрытия и по продуктивности в предыдущем опоросе.

Недостатком подбора маток в группы и частично в аналогичные пары служило то обстоятельство, что матки были уже супоросные и их не удалось подобрать по хрякам, т. е. матки были покрыты разными хряками. Что касается подбора маток по остальным показателям, то подбор групп можно признать вполне удовлетворительным.

Группы маток по продуктивности за предыдущий опорос были уравнены следующим образом:

Таблица 25

Группы	Количество маток	Количество живых поросят при рождении	Общий вес живых поросят (в килограммах)	Средний вес одного поросенка (в килограммах)	Количество мертвых поросят	Количество маток, давших мертвых поросят
Контрольная	6	53	62,1	1,171	13	4
Опытная	6	63	73,1	1,160	10	3

Рацион маток в опыте состоял из зерновой смеси, свеклы и минеральной добавки. Кормились матки индивидуально. За все время опыта на каждую группу маток было израсходовано совершенно одинаковое количество кормов. Остатков кормов в опыте не наблюдалось. Разница в кормлении контрольных и опытных маток заключалась в том, что контрольные матки получали свеклу в натуральном виде, а опытные—после дрожжевания. С первого дня опыта и до четвертого месяца супоросности свекла скармливалась обеим группам в количестве 5 кг на голову в сутки. На четвертом месяце супоросности—в количестве 2 кг на голову в сутки. За восем дней до распороса свекла из рациона выключалась и в контрольной, и в опытной группах.

Дрожжевание свеклы производилось по заквасочному способу, описанному в инструкции 1936 г. Продолжительность дрожжевания была 24 часа. Закваска за время опыта не менялась, но периодически, через каждые 20 дней, добавлялись прессованные дрожжи.

Опыт длился с 21 февраля по 31 мая 1934 г. За все время опыта ни в контрольной, ни в опытной группах маток каких-либо нарушений здоровья не наблюдалось. Матки содержались в одном и том же свинарнике, обслуживались одним и тем же персоналом. Режим содержания и ухода за всеми матками был совершенно одинаков. Распорос всех маток произошел на протяжении 30 дней.

Результаты опыта видны из таблицы 26.

Таблица 26

Результаты опыта

Группы	Количество маток	Количество живых поросят при рождении	Общий вес живых поросят	Средний вес живого поросенка (в килограммах)	Количество мертвых поросят	Количество маток, давших мертвых поросят
Контрольная	6	58	74,3	1 280	6	4
Опытная	6	59	79,0	1,340	0	0

Анализируя таблицу, видим, что в опытной группе вес приплода был больший, чем в контрольной группе—на 60 г в среднем на одного поросенка при сравнительно высокой крупноплодности в обеих группах. Особое внимание в этом опыте мы обратили на то обстоятельство, что в опытной группе не оказалось ни одного мертворожденного поросенка, хотя у этих же маток в предыдущем опоросе было 10 мертворожденных поросят.

Учитывая, что здесь могло сказаться влияние хряков, мы повторили опыт по той же схеме и методике, но начали кормить маток дрожжеванными кормами за месяц до покрытия их, чтобы покрыть маток теми же хряками, что и в предыдущем опоросе. При распределении маток по группам мы в контрольную группу включили маток, не давших мертворожденных поросят в предыдущем опоросе. Для проведения опыта было отобрано 10 холостых маток после отъема поросят. В этом опыте, на всем его продолжении все матки получали по 4 кг свеклы на голову в сутки. Для опытной группы свекла дрожжевалась так же, как и в первом опыте. Уравнение контрольных и опытных групп маток в опыте по предыдущему распоросу было следующее:

Таблица 27

Характеристика животных

Группы	Количество маток	Количество живых поросят при рождении	Общий вес поросят (в килограммах)	Средний вес живого поросенка (в килограммах)	Количество мертвых поросят при рождении	Количество маток, давших мертвых поросят
Контрольная	5	59	67,8	1,151	0	0
Опытная	5	59	68,9	1,168	3	2

Опыт продолжался с 12 ноября 1934 г. по 24 апреля 1935 г. На протяжении всего опыта ни в контрольной, ни в опытной группах никаких отклонений в состоянии здоровья не наблюдалось.

Одна из маток контрольной группы прохолостела. Распорос всех остальных маток произошел на протяжении 27 дней.

Результаты распоросов приведены в таблице.

Таблица 28

Результаты опыта

Группы	Количество маток	Количество живых поросят при рождении	Общий вес поросят (в килограммах)	Средний вес поросенка (в килограммах)	Количество мертвых поросят при рождении	Количество маток, давших мертвых поросят
Контрольная	4	47	52,83	1,124	3	2
Опытная	4	46	58,41	1,270	2	1

Так как одна из контрольных маток прохолостела, то мы считали нужным исключить из опыта и одну аналогичную ей по предыдущему распоросу опытную матку. Следует отметить, что исключенная из опыта матка в предыдущем опоросе дала 13 живых поросят общим весом 17,3 кг, а в опытном опоросе 12 живых поросят общим весом 19,2 кг т. е. со средним весом одного поросенка 1,6 кг.

Анализируя приведенную таблицу, видим, что и в этом опыте с еще большей ясностью выявляется повышение крупноплодности поросят в опытной группе, отмечается и уменьшение количества мертворожденных поросят.

Помимо этих двух опытов, совместно с проф. Фалилеевым (52а), при непосредственном участии зоотехника Чечота, был проведен опыт на племенной ферме колхоза им. Благоева. В этом опыте, проведенном по той же схеме и методике, как и первые два опыта, отличным является лишь то, что для опытной группы дрожжевался весь рацион, состоящий из концкормов, сена люцерны, свеклы кормовой и минеральной смеси. Матки обоих групп получали один и тот же рацион следующего состава (на голову в сутки): концкормов—1 кг, сена люцерны—1,5 кг, свеклы кормовой—9 кг. Для проведения опыта было отобрано 10 супоросных маток. О подборе маток по группам можно судить по таблице 29.

Таблица 29

Характеристика подопытных маток

Контрольная группа				Опытная группа			
№№ маток	Живой вес (в килограммах)	Дата случки	Хряк	№№ маток	Живой вес (в килограммах)	Дата случки	Хряк
2776	113	25/XI	Барс	236	113	12/XII	Барс
768	125	11/XII	„	137	122	15/XI	„
704	132	10/XII	„	379	132	19/XI	„
607	148	20/XI	„	121	146	20/XI	„
933	135	9/XII	Лафет	765	140	8/XI	Лафет

Одна из контрольных маток прохолостела. Поэтому при разработке данных опыта из опытной группы была исключена также одна матка, аналогичная ей. Результаты распороса видны из таблицы 30.

В этом опыте видим ту же картину, что и в первых двух опытах.

Эти опыты позволили нам приступить к более глубоким исследованиям по выяснению влияния скармливания дрожжеванных кормов супоросным маткам на самих маток и на приплод.

Дальнейшие работы в этом направлении были проведены

Таблица 30

Результаты опыта

Группы	Количество маток	Количество живых поросят	Общий вес живых поросят (в килограммах)	Средний вес одного поросенка (в килограммах)	Количество мертвых поросят при рождении
Контрольная	4	44	48,90	1,110	2
Опытная	4	46	55,31	1,202	0

аспирантом лаборатории технологии кормов Института свиноводства И. Л. Борц (48).

Для разрешения поставленной задачи по изучению влияния дрожжеванных кормов в рационе супоросных маток на развитие поросят в эмбриональном периоде тов. Борц было проведено четыре опыта с охватом 42 супоросных маток (427 поросят при опоросах) и ряд лабораторных исследований крови, костяка и мышц новорожденных поросят.

Первые три опыта проведены на экспериментальной базе Института, а четвертый опыт в племхозе „Пятигорск", Харьковской области.

Опыты проводились по методу групп.

В каждом опыте матки распределялись на две одинаковые группы — контрольную и опытную. Матки подбирались в группы по принципу аналогичных пар (рядов). Матки-аналоги были уравнены по породе, живому весу (при средней упитанности), количеству опоросов, возрасту и плодовитости. Кроме этого, в каждом опыте матки-аналоги были оплодотворены одними и теми же хряками.

Кормление животных. Маток кормили обычными в хозяйстве рационами, причем матки-аналоги получали одинаковое количество кормов. Матки опытной группы, как это было предусмотрено схемой опыта, получали часть рациона в дрожжеванном виде утром и вечером. Кормление — трехкратное. Корма перед раздачей развешивались порциями для каждого животного отдельно. Остатки кормов после каждого кормления учитывались по каждому животному отдельно.

Техника дрожжевания кормов. Дрожжевание кормов для маток проводилось в основном по инструкции, разработанной Научно-исследовательским институтом свиноводства в 1936 г.

Учет результатов опыта. Результаты опытов учитывались по весу маток, по их оплодотворению и опоросу, по весу и состоянию приплода при рождении и в возрасте 1 месяца. При опоросе поросята взвешивались индивидуально, при этом устанавливался вес и живорожденных и мертворожденных поросят, а также определялись их общее состояние и развитие.

ОПЫТ ПЕРВЫЙ

Для проведения опыта было отобрано на экспериментальной базе Института 10 холостых, здоровых свиноматок крупной белой английской породы, которые были разделены на две группы: опытную и контрольную, по пяти маток в каждой группе.

Характеристику подопытных маток приводим в таблицах 31 и 32.

Таблица 31

Характеристика подопытных маток

№ животного	Семейство	Возраст (в месяцах)	Живой вес (в килограммах)	Количество опоросов	Среднее количество поросят	Средний вес поросенка при рождении (в килограммах)
Контрольная						
706	Хистöн	32	195	4	11,0	1,3
156	Нарядная	23,1	179	2	10,5	1,3
130	Хистöн	47,5	222	5	11,0	1,2
224	Хистöн	48	200	6	10,0	1,3
472	Хистöн	57	200	6	11,4	1,2
Опытная						
22	Хистöн	34	192	4	11,2	1,2
50	Нарядная	24	159	2	10,2	1,3
132	Хистöн	56	215	5	11,4	1,2
16/3	Хистöн	48,1	210	6	10,8	1,2
140	Хистöн	55,9	215	7	11,0	1,3

Таблица 32

Средние показатели по группам маток

	Контрольная группа	Опытная группа
Возраст маток (в месяцах)	41,1	43,4
Средний вес (в килограммах)	199,2	198,2
Количество опоросов	4,6	4,8
Среднее количество поросят в пометах	10,8	10,8

Из этих таблиц видно, что подбор маток по группам был вполне удовлетворительный.

Подобранные таким образом по группам матки-аналоги были покрыты одними и теми же хряками-производителями, в течение одного и того же периода времени, а именно: матки контрольной группы с 23 марта по 10 апреля, а матки опытной группы — с 20 марта по 8 апреля. Исключение составляет контрольная матка Нарядная 156, которая оплодотворилась значительно позже.

Период супоросности опытных маток продолжался в среднем 113,4 дня (112—115 дней). Период, в течение которого они опоросились, 17 дней; у маток контрольной группы соответственно—114 дней (112—116 дней) и 13 дней.

Кормление подопытных маток в супоросный период

Состав рационов для маток, как видно из таблицы, был разнообразный и каждый раз состоял из 4—5 различных кормов.

Таблица 33

Подекадный состав рационов

Декады опыта	Процент кормов в рационе							
	Ячмень	Овес	Вико-ячмень	Кукуруза	Чечевица	Жмых подсолнечный	Рыбная мука	Сено люцерновое
I—III	31	20	—	24	19	—	6	—
IV	40	27	5	15	8	2	—	3
V—IX	50	30	10	—	10	—	—	—
X	60	10	15	—	15	—	—	—
XI	60	20	10	10	—	—	—	—
XII—XIV	50	—	25	5	20	—	—	—

Сочные корма матки получали следующим образом: с 15 марта по 15 апреля каждой матке прибавлялось к зерновой смеси по 2 кг кормовой свеклы, а затем с 1 по 10 мая по 2,6 кг; с 10 по 20 мая по 3 кг и с 20 по 31 мая по 2,7 кг.

Таблица 34

Питательность рационов по данным химической лаборатории Института свиноводства

Декады	Переваримого белка в 100 кг корма (в килограммах)	Переваримого белка в 1 кормовой единице (в граммах)	Корма в 1 кормовой единице (в килограммах)
I—III	11,11	97	0,87
IV	8,90	78	0,88
V—IX	8,80	77	0,87
X	9,57	80	0,84
XI	7,47	63	0,85
XII—XIV	10,85	90,4	0,83

Как видно из таблицы, питательность рационов была вполне достаточная.

Минеральные корма (мела 40%, костяной муки 40% и поваренной соли 20%) матки получали в количестве 1,5% от концентрированных кормов рациона.

Что касается уровня питания подопытных маток, то мы придерживались норм И. С. Попова.

Поедаемость кормов матками как опытной, так и контрольной группы была хорошая. За весь период супоросности подопытных маток нами не было зарегистрировано ни одного случая хотя бы кратковременного отказа маток от поедания кормов.

Дрожжеванные корма, как правило, матки поедали быстрее, чем недрожжеванные корма. Опытные матки успевали съедать дрожжеванную порцию кормов за 8—9 минут, а недрожжеванные корма поедались за 8—13 минут.

Результаты опыта

Взвешивания подопытных маток показали, что средний вес животных контрольной и опытной групп в начале супоросности был почти одинаков и составлял 206,6 и 204,6 кг. В конце же супоросности матки опытной группы, получавшие дрожжеванные корма, увеличили свой вес в среднем по группе до 268 кг против 250,8 кг в контрольной группе, получавшей те же и в таком же количестве корма, но недрожжеванные.

Динамика живого веса маток

Увеличение веса маток опытной группы против контрольной за супоросный период, в среднем, на 19,2 кг (рис. 1) можно объяснить как лучшим развитием поросят-эмбрионов у этих маток, так и лучшим усвоением питательных веществ рациона под влиянием дрожжеванных кормов.

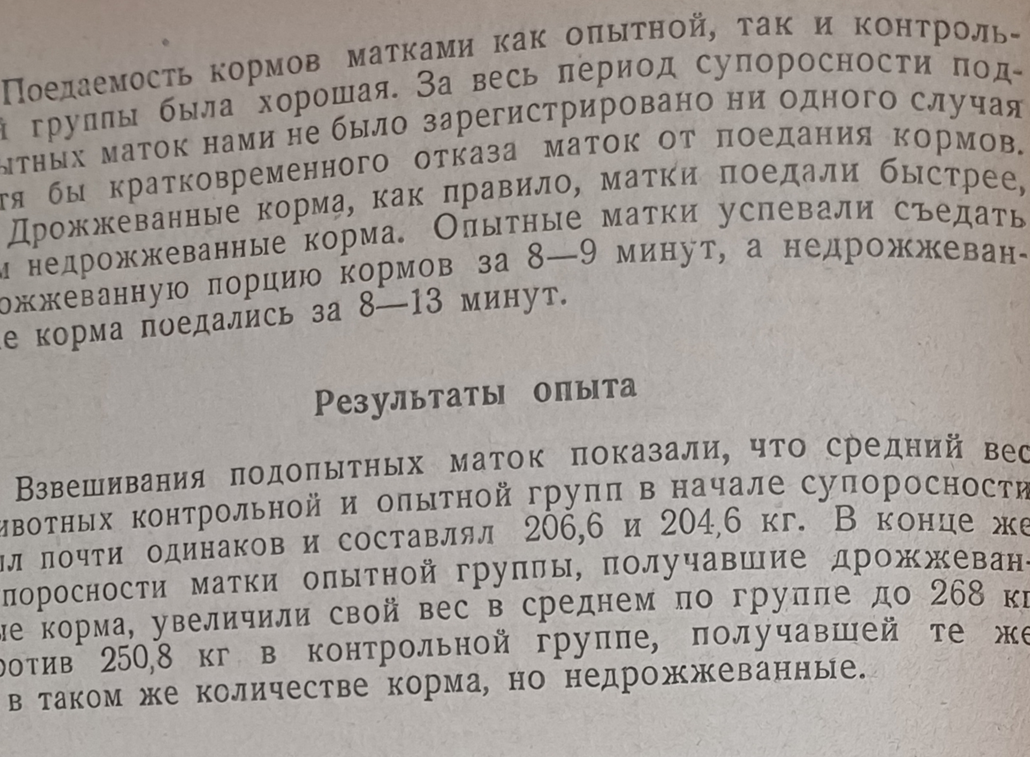

Рис. 1. Динамика веса супоросных и подсосных маток (опыт 1)

Учет и характеристика приплода приведены в таблице № 35.

Таблица 35

Количество и вес поросят при рождении

№№ животных	Контрольная: Родилось поросят: Живых	Мертвых	Всего	Общий вес живорожденных поросят (в килограммах)	Средний вес живорожденных поросят при рождении (в граммах)	Опытная: №№ животных	Родилось поросят: Живых	Мертвых	Всего	Общий вес живорожденных поросят (в килограммах)	Средний вес живорожденных поросят при рождении (в граммах)
706	15	2	17	19,1	1278	22	11	1	12	14,0	1273
156	9	—	9	10,8	1200	50	12	—	12	16,35	1362
130	11	1	12	12,76	1160	132	11	—	11	14,41	1310
224	8	5	13	8,65	1080	16/3	13	1	14	17,3	1330
472	6	2	8	6,3	1060	140	13	3	16	14,75	1135
По группе	49	10	59	57,61	1175	—	60	5	65	76,81	1280

Анализируя таблицу № 35, видим, что дрожжеванные корма оказали на эмбриональное развитие поросят благоприятное действие, выразившееся в снижении числа мертворожденных и так называемых гнилых и мумифицированных плодов. Устанавливается также значительное повышение крупноплодности поросят у опытных маток. Все это говорит о лучшем развитии поросят в эмбриональном периоде.

Кроме этих показателей, факт значительно лучшего развития поросят в эмбриональном периоде при кормлении супоросных маток дрожжеванными кормами подтверждается еще и тем, что поросята опытных маток были более выравнены по весу при рождении (таблица 36).

Из данных таблицы 36 видно, что средний вес поросят при рождении

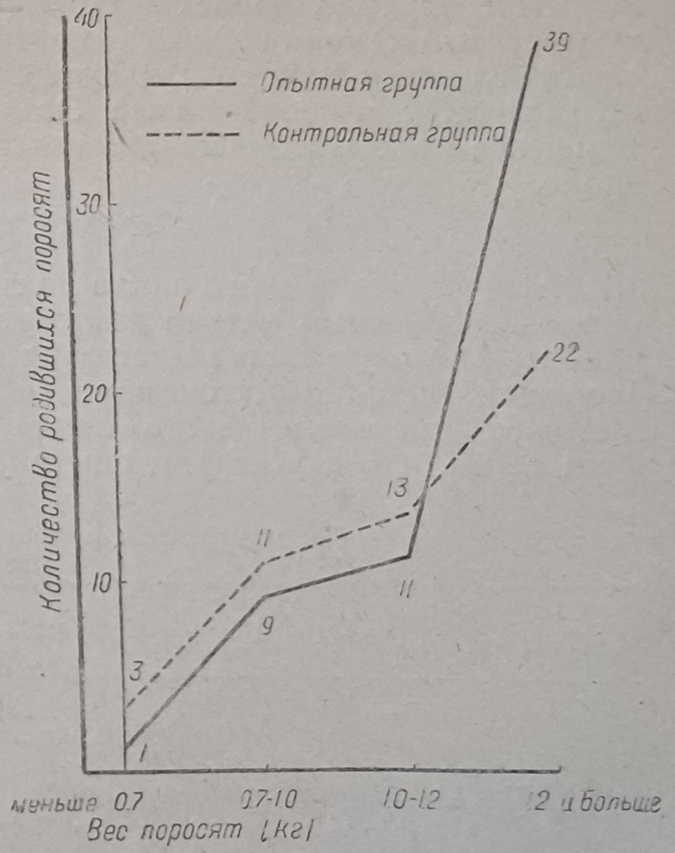

Рис. 2. Характеристика выравненности по весу живорожденных поросят (опыт 1)

у опытных маток был равен 1280 г и таких поросят в этой группе было 39 голов, т.е. больше половины всех поросят (рис. 2). В контрольной группе средний вес поросят при рождении равен 1175 г и таких поросят в этой группе было всего лишь 13, а все остальные поросята заняли крайние весовые положения.

Таблица 36

Характеристика выравненности поросят по весу

Контрольная группа						Опытная группа					
№№ маток	Родилось живых поросят	В том числе весом при рождении (в килограммах)				№№ маток	Родилось живых поросят	В том числе весом при рождении (в килограммах)			
		Меньше 0,7	0,7—1	1,0—1,2	Больше 1,2			Меньше 0,7	0,7—1	1,0—1,2	Больше 1,2
706	15	—	1	4	10	22	11	—	—	4	7
156	9	—	4	—	5	50	12	—	1	1	10
130	11	2	1	3	5	132	11	—	2	1	8
224	8	1	1	6	—	16/3	13	—	—	1	12
472	6	—	4	—	2	140	13	1	6	4	2
Всего	49	3	11	13	22	—	60	1	9	11	39

Таким образом, поросята опытной группы оказались более выравненными, чем поросята контрольной группы. Поросята опытной группы маток были лучше развиты, более энергичные, подвижные, с розовой кожей. Эти поросята лучше сосали материнское молоко и лучше развивались в постэмбриональном периоде.

ОПЫТ ВТОРОЙ

Для проведения этого опыта по скармливанию дрожжеванных кормов супоросным маткам нами было отобрано из стада экспериментального хозяйства Института свиноводства 12 совершенно здоровых, молодых маток крупной белой английской породы. Методика проведения этого опыта и подбор маток были приняты те же, что и в первом опыте (таблица 37).

Таблица 37

Характеристика подопытных маток

№№ животных	Порода	Семейство	Возраст (в месяцах)	Средний вес (в килограммах)
		Контрольная группа		
56	Английская	Хистбн	14,0	165
346	»	»	13,5	154
38	»	»	14,0	166
24/05	»	»	14,0	149
260	»	»	13,5	150
112	»	»	14,0	168

№№ животных	Порода	Семейство	Возраст (в месяцах)	Средний вес (в килограммах)
		Опытная группа		
66/03	Английская	Хистбн	14,0	168
372	»	Соя	13,5	155
30	»	Хистбн	14,0	172
58/05	»	—	14,0	150
462	»	Хистбн	13,5	149
292	»	»	14,0	155

Средние показатели подопытных маток

	Контрольная группа	Опытная группа
Средний вес (в килограммах)	156,0	154,7
Средний возраст маток (в месяцах)	13,7	13,7
Плодовитость матерей	11,6	11,5

Матки-аналоги были покрыты одними и теми же хряками. Оплодотворение маток контрольной группы было проведено в течение 37 дней, а опытной группы—в течение 25 дней.

В контрольной группе зарегистрировано три перегула у маток: № 346, 38 и 260. В опытной группе перегулов маток не было.

Все матки контрольной группы распоросились на протяжении 39 дней, а опытной—26 дней. Период плодоношения контрольных и опытных маток был одинаков и продолжался 113—116 дней.

Схема кормления маток в супоросном периоде в этом опыте была точно такой же, как и в первом опыте.

Таблица 38

Подекадный состав концентратов в рационе супоросных маток

Декады опыта	В 100 кг кормовой смеси было				
	Ячменя	Овса	Вико-ячменя	Чечевицы	Кукурузы
I—III	50	30	10	10	—
IV	50	20	15	—	15
V—VIII	50	—	25	20	5
IX—XI	50	15	10	20	5
XII	65	—	10	20	5

Состав рационов для маток, как видно из таблицы, был довольно разнообразный и каждый раз состоял из 4—5 различных кормов.

Концентрированные корма анализировались химической лабораторией Института свиноводства.

Таблица 39

Питательность рационов

Декада	В 100 кг кормовой смеси содержалось переваримого белка (в килограммах)	Смеси на 1 кормовую единицу (в килограммах)	Переваримого белка в 1 кормовой единице (в граммах)
I—III	9,87	0,90	89
IV	7,75	0,83	64
V—VIII	10,58	0,98	104
IX—XI	10,55	0,84	88
XII	9,93	0,83	82

В четвертой декаде в хозяйстве отсутствовали бобовые корма. Этим и объясняется то, что питательность кормов в этот промежуток времени была ниже, чем питательность во всех остальных декадах опыта.

Минеральные корма в составе: мела—40%, костяной муки—40% и 20% поваренной соли все подопытные животные получали в количестве 1,5% от концентрированных кормов рациона.

Результаты опыта

Средний вес маток по группам в начале опыта был почти одинаков. К началу супоросности контрольные матки весили на 9,7 кг больше, по сравнению с весом маток опытной группы.

В конце первой половины супоросности, как видно из диаграммы, вес опытных и контрольных маток был уже одинаков.

В конце периода супоросности, матки, получавшие дрожжеванные корма, имели больший вес на 9,2 кг, по сравнению с матками, не получавшими дрожжеванных кормов (рис. 3).

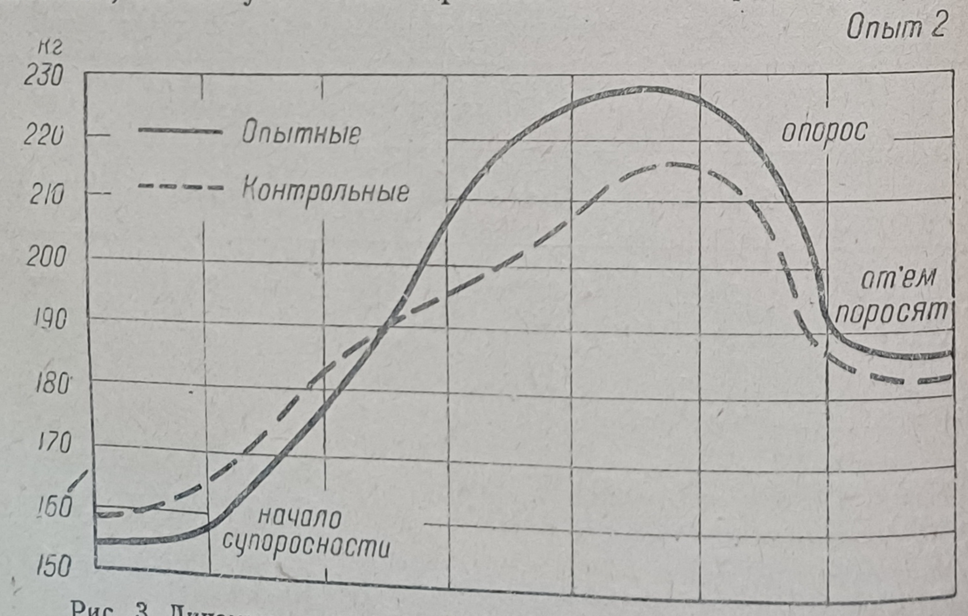

Рис. 3. Динамика веса супоросных и подсосных маток (опыт 2)

Учет и характеристика приплода приведены в таблице 40.

Таблица 40

Количество и вес поросят при рождении

Контрольная группа						Опытная группа					
№№ маток	Родилось поросят			Общий вес живорожденных поросят (в килограммах)	Средний вес поросенка при рождении (в килограммах)	№№ маток	Родилось поросят			Общий вес живорожденных поросят (в килограммах)	Средний вес поросенка при рождении (в килограммах)
	Живых	Мертвых	Всех				Живых	Мертвых	Всех		
56	12	2	14	12,95	1,08	66/03	13	1	14	15,52	1,230
346	9	1	10	10,00	1,10	372	15	—	15	18,75	1,250
38	13	—	13	13,85	1,057	30	10	2	12	13,00	1,300
24/05	10	—	10	12,36	1,230	58/05	8	—	8	9,1	1,140
260	6	—	6	8,00	1.333	462	11	—	11	16,65	1,514
112	11	1	12	12,70	1,154	292	13	1	14	15,15	1,165
По группе	61	4	65	69,85	—	—	70	4	74	88,17	—
Среднее по группе	10,1	0,66	10,8	11,64	1,145	—	11,6	0,66	12,30	14,69	1,260

Из таблицы 40 видно, что при опоросе у маток опытной группы по сравнению с матками контрольной группы, было отмечено, увеличение общего количества поросят, увеличение общего веса живорожденных поросят, увеличение среднего веса одного помета и увеличение среднего веса одного поросенка при рождении на 115 г. Количество мертвых поросят в обоих группах было одинаково.

Однако, необходимо отметить, что из четырех мертвых поросят контрольной группы трое были мумифицированы на ранних стадиях развития и один поросенок нормально развитый, а из четырех мертворожденных поросят опытной группы все поросята были нормально развиты, и, повидимому, были задушены в родовых путях.

В этом, как и в первом опыте, наблюдалась тенденция к лучшей выравненности поросят при рождении у опытных маток, по сравнению с контрольными, что видно из таблицы 41.

Опытные матки при опоросе не имели маловесных поросят (весом меньше 0,7 кг), а в контрольной группе такие поросята были у двух маток: № 112 и 56. Таблица 41 и рисунок 4 показывают, что большинство поросят опытных маток концентрируются вокруг своего средневзвешенного показателя, т. е. 1260 г. Необходимо отметить, что степень выравненности поросят у молодых маток была значительно большая, чем это отмечено в первом опыте на взрослых матках (рис. 4).

Таблица 41

Характеристика выравненности по весу живорожденных поросят

Контрольная группа						Опытная группа					
№№ маток	Родилось живых поросят	В том числе весом при рождении				№№ маток	Родилось живых поросят	В том числе весом при рождении			
		Меньше 0,7 кг	0,7—1,0 кг	1,0—1,2 кг	Больше 1,2 кг			Меньше 0,7 кг	0,7—1,0 кг	1,0—1,2 кг	Больше 1,2 кг
56	12	1	2	4	5	66/03	13	—	1	5	7
346	9	—	2	6	1	372	15	—	3	—	12
38	13	—	4	7	2	30	10	—	—	—	10
24/05	10	—	1	3	6	58/05	8	—	1	5	2
260	6	—	1	5	—	462	11	—	—	—	11
112	11	1	3	3	4	292	13	—	3	4	6
По группе	61	2	13	28	18	—	70	—	8	14	48

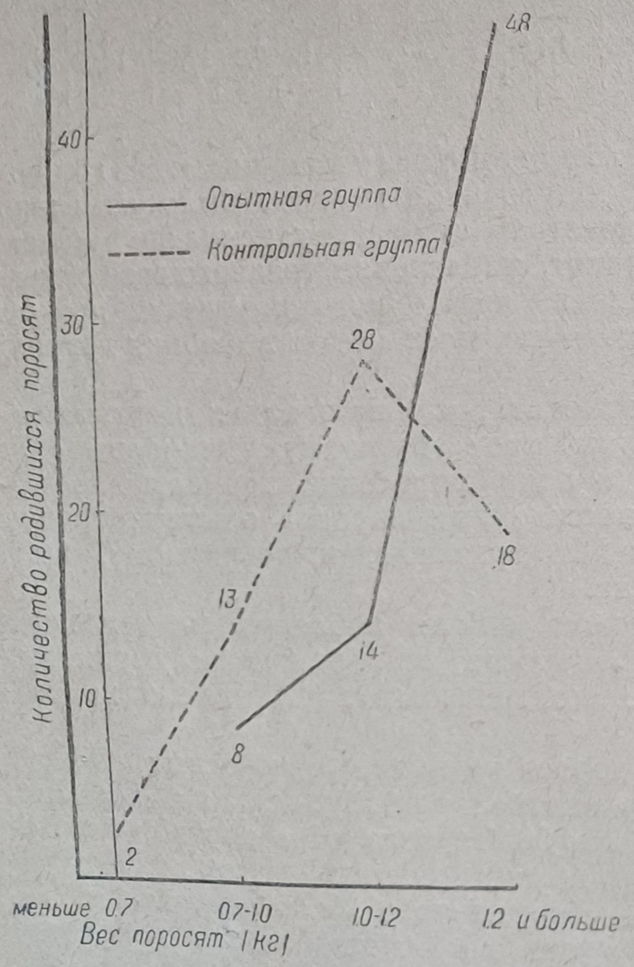

Рис. 4. Характеристика выравненности по весу живорожденных поросят (опыт 2)

Поросята опытных маток рождались не только с большим весом и лучшей выравненностью, они также были более крепкими и лучше развиты, подвижнее, с розовой кожей. Такие поросята очень быстро и успешно сосали молоко матери, быстрее приучались к поеданию зерновых кормов и лучше росли в постэмбриональном периоде.

Чтобы установить, какое влияние оказывают дрожжеванные корма на развитие поросят в постэмбриональном периоде, автор решил продолжить свои наблюдения за развитием поросят обоих подопытных групп до месячного возраста. Кормление маток и поросят-сосунов проводилось по такой схеме:

Группы	Матки	Поросята
Контрольная	Обычная подготовка кормов	Просеянная зерновая смесь, замешанная на молоке и воде
Опытная	50% зерновой смеси рациона в дрожжеванном виде	Зерновая смесь, замешанная на молоке и воде. 30% корма скармливались в дрожжеванном виде

Дрожжеванные корма скармливались два раза в день в смеси с обычными кормами в виде „затирки". Для контрольных поросят готовилась „затирка" из той же самой зерновой подкормки, но без дрожжевания.

В первые 10 дней как контрольные, так и опытные поросята только приучались к поеданию зерновой подкормки. К 15 дню контрольные поросята уже поедали корма, а поросята опытной группы только привыкали к поеданию дрожжеванных кормов и хорошо ели корм только к 20 дню.

Эти наблюдения показали, что поросята опытной группы всегда были более энергичными, подвижными, с лучшим внешним видом.

Подекадные индивидуальные взвешивания поросят показали, что поросята от маток, получавших в супоросный период дрожжеванные корма, развивались лучше, чем поросята от контрольных маток (таблица 42).

Таблица 42

Вес поросят-сосунов

Группы	Количество поросят в группе	Средний вес поросят (в килограммах) в возрасте		
		10 дней	20 дней	30 дней
Контрольная	50	2,69	4,48	5,86
Опытная	50	3,66	5,35	6,52

Больший вес при рождении и лучшее состояние здоровья поросят опытной группы сохранились до месячного возраста.

ОПЫТ ТРЕТИЙ

Этот опыт проведен в экспериментальном хозяйстве Института свиноводства. Опыт организован для изучения влияния скармливания дрожжеванных кормов супоросным маткам на качество приплода в условиях осенне-зимнего сезона.

Для проведения опыта было отобрано восемь совершенно здоровых холостых маток. Отобранные матки были разделены на две одинаковые группы, по четыре матки в каждой. Все матки взяты для опыта в средне-заводском теле, т. е. средней упитанности.

Методика и основные условия проведения этого опыта были такие же, как и в предыдущих опытах.

Таблица 43

Характеристика подопытных маток

№№ маток	Порода	Возраст (в месяцах)	Средний вес (в килограммах)	Количество опоросов	Количество поросят при рождении
	Контрольная группа				
54/05	Англо-миргородская	44	240	4	11,6
130	Английская	57	260	6	11
372	„	19	221	2	15
52	„	20	206	2	8
	Опытная группа				
214/05	Англо-миргородская	44	230	4	12
104	Английская	56	257	6	10,4
66/03	„	13,5	207	2	15
150	„	20	205	2	8

Отсюда видно, что подбор маток по аналогичным рядам проведен в соответствии с породой, возрастом и живым весом.

Таблица 44

Средние показатели по группам

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Средний вес (в килограммах)	231,7	230,0
Возраст (в месяцах)	35,0	34,6
Количество опоросов	3,5	3,5
Среднее количество поросят в помете	11,4	11,35

Кормление подопытных маток

Кормление маток в течение всего опытного периода проводилось по такой же схеме, как и в предыдущих опытах, т. е. контрольная группа маток получала обычно приготовленные корма, а опытная группа маток получала 66% рациона в дрожжеванном виде и 34% в обычно приготовленном виде. Сочные корма (свекла) подопытные матки в период супоросности получали по 4,5 кг на голову в сутки (табл. 45).

Состав рационов, как видно из таблицы, был довольно разнообразный и каждый раз состоял из 5—6 различных кормов, что безусловно повышало качество рациона. Зерновые корма анализировались в химической лаборатории Института свиноводства (табл. 46).

Таблица 45

Подекадный состав концентратов в рационе супоросных маток

Декады	Ячмень	Овес	Смесь вики и ячменя	Смесь вики и овса	Кукуруза	Чечевица	Рыбная мука	Комбикорм
	В процентах							
I	65	—	10	—	15	—	—	10
II	50	10	20	15	5	—	—	—
III	50	10	20	—	5	15	—	—
IV—V	50	10	—	15	—	15	10	—
VI—VII	50	10	15	10	—	10	5	—
VIII	50	10	10	10	—	10	10	—
IX—XI	50	—	10	25	—	15	—	—
XII	65	—	25	—	—	10	—	—

Таблица 46

Питательность рационов

Декады	Переваримого белка в одной кормовой единице	Кормовой смеси в кормовой единице
	По данным химического анализа	
I	63	0,82
II	77	0,88
III	86	0,84
IV—V	120	0,89
VI—VII	100	0,87
VIII	116	0,80
IX—XI	92	0,86
XII	98	0,83

Поедаемость приготавливаемых кормов как опытными, так и контрольными матками была вполне удовлетворительная. Дрожжеванные корма поедались опытными матками с хорошим аппетитом и значительно быстрее, чем недрожжеванные корма. В контрольной группе зарегистрированы случаи кратковременного (один день) отказа от поедания заданного корма (матка № 54/05 и 130).

Уровень питания маток, как и в первом опыте, был по нормам кормления И. С. Попова.

Контрольные и опытные матки в течение всего периода опыта были обеспечены практически равным количеством питательных веществ.

Расстройства здоровья и в частности пищеварения у подопытных маток не наблюдалось.

Результаты опыта

Весовой контроль в начале опыта показал, что средний вес маток по группам был почти одинаковый. Контрольные матки в среднем весили на 1,7 кг больше по сравнению со средним ве-

сом опытных маток. К началу супоросности контрольные матки весили в среднем на 1 кг больше по сравнению с весом опытных маток. В конце же супоросного периода матки опытной группы, получавшие дрожжеванные корма, увеличили свой вес в среднем до 290,5 кг против 283,5 кг в контрольной группе (рис. 5).

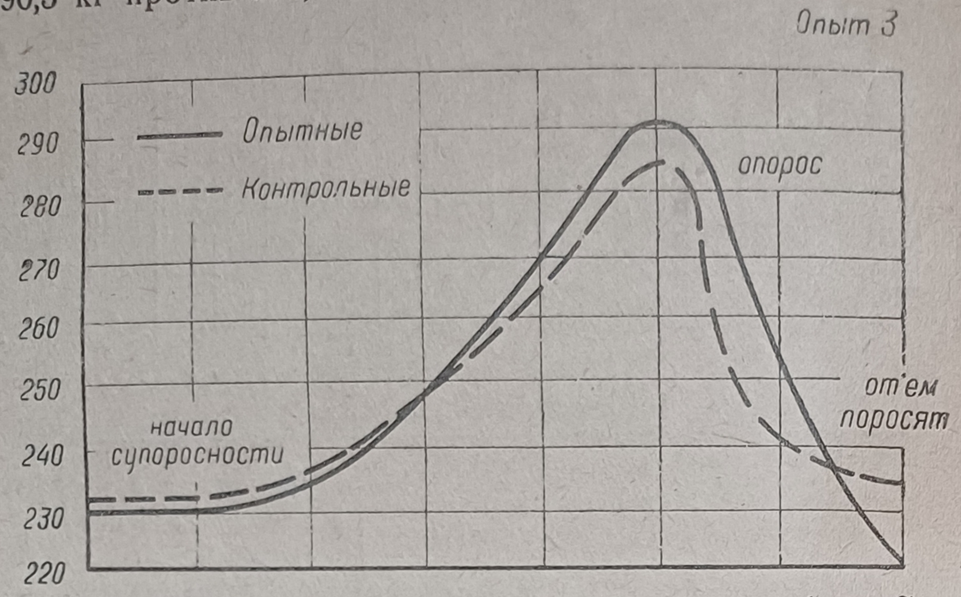

Рис. 5. Динамика веса супоросных и подсосных маток (опыт 3)

Таким образом, в этом опыте, как и в предыдущих, дрожжеванные корма в рационе супоросных маток дали определенный эффект в отношении увеличения веса маток, по сравнению с весом маток контрольной группы.

Учет и характеристика приплода приведены в таблице 47.

Таблица 47

Количество и вес поросят при рождении

Контрольная группа						Опытная группа					
№№ маток	Родилось поросят: Живых	Мертвых	Всех	Общий вес живорожденных поросят в помете (в килограммах)	Средний вес одного поросенка при рождении (в граммах)	№№ маток	Родилось поросят: Живых	Мертвых	Всех	Общий вес живорожденных поросят в помете (в килограммах)	Средний вес одного поросенка при рождений (в граммах)
54/05	9	1	10	11,25	1250	214/05	10	—	10	16,06	1606
130	5	—	5	6,7	1340	104	11	—	11	13,00	1180
372	16	1	17	18,12	1132	66/03	10	—	10	16,90	1690
52	8	1	9	10,28	1285	150	9	—	9	12,08	1409
По группе	38	3	41	46,35	—	—	40	—	40	58,64	—
В среднем	9,5	0,75	10,2	11,58	1220	—	10	—	10	14,66	1466

Из таблицы видно, что у опытной группы маток живорожденные поросята, при несколько большем количестве их, были значительно крупнее (1466—1220), чем у контрольных маток.

Таблица 48

Характеристика выравненности поросят по весу

Контрольная группа						Опытная группа					
№№ маток	Родилось живых поросят	В том числе весом при рождении (в килограммах): Меньше 0,7	0,7—1	1,0—1,2	Больше 1,2	№№ маток	Родилось живых поросят	В том числе весом при рождении (в килограммах): Меньше 0,7	0,7—1	1—1,2	Больше 1,2
54/05	9	—	2	1	6	214/05	10	—	—	1	9
130	5	—	—	1	4	104	11	—	2	3	6
372	16	1	1	5	9	66/03	10	—	—	—	10
52	8	—	2	1	5	150	9	—	—	1	8
Всего	38	1	5	8	24	—	40	—	2	5	33

Как видно из таблицы и рисунка 6, поросята опытной группы были лучше выравнены, чем поросята контрольной группы.

Кроме значительно лучшей выравненности по весу и общему развитию, поросята маток, получавших дрожжеванные корма, отличались лучшим здоровьем, подвижностью и имели розовый цвет кожи.

Чтобы установить, какое влияние оказывают дрожжеванные корма на развитие поросят в постэмбриональном периоде, автор продолжил свои наблюдения за развитием поросят обеих подопытных групп до 2-месячного возраста.

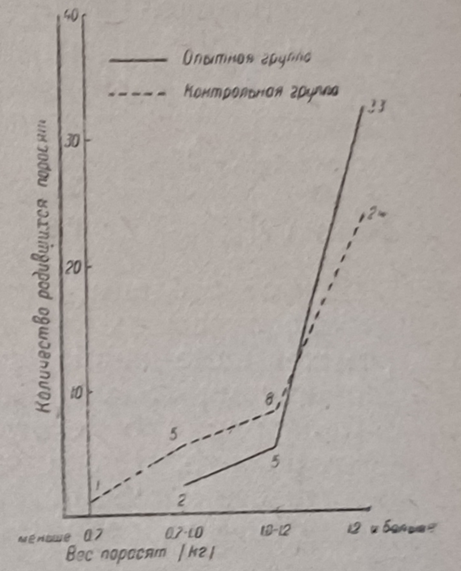

Рис. 6. Характеристика выравненности по весу живорожденных поросят (опыт 3)

Кормление подсосных маток и поросят-сосунов проводилось по такой схеме:

Группы	Матки	Поросята
Контрольная	Обычная подготовка кормов	Просеянная зерновая смесь, замешанная на молоке и воде
Опытная	50% рациона зерновой смеси скармливались в дрожжеванном виде	Зерновая смесь, замешанная на воде и молоке. 30% зерновой подкормки скармливались в дрожжеванном виде

Зерновая подкормка поросят состояла из ячменя — 60%, овса — 30% и кукурузы — 10%.

Приучать поросят к поеданию дрожжеванных кормов в опыте начали с пятого дня после рождения. Дрожжеванные корма скармливались в смеси с обычной зерновой подкормкой в виде „затирки".

Поедаемость этих кормов поросятами до 30 дня была удовлетворительная, а с 30 дня и до отъема — хорошая. С месячного возраста поросятам скармливались дрожжеванные корма в обычной смеси с остальной подкормкой. Лучше всего поедались поросятами эти корма после утренней и вечерней прогулки.

Контрольные поросята получали ту же смесь и в таком же количестве, как и опытные поросята. Приучать к поеданию сухих кормов начали с пятого дня после рождения и к 15—20 дню поросята уже хорошо поедали эти корма.

Минеральные корма всем поросятам давались вволю (в кормушках).

Результаты скармливания дрожжеванных кормов поросятам приведены в таблице 49.

Таблица 49

Динамика живого веса поросят-сосунов

Группы	Количество поросят в группе	Средний вес одного поросенка (в килограммах)					
		На 10 день	На 20 день	На 30 день	На 40 день	На 50 день	На 60 день
Контрольная	29	3,17	4,32	5,67	7,78	11,04	14,6
Опытная	30	3,77	5,38	7,6	10,0	13,50	18,3
Разница	—	0,6	1,06	1,93	2,22	2,46	3,7

Данные таблицы показывают, что поросята, родившиеся от маток, получавших как в супоросный, так и в подсосный период дрожжеванные корма, значительно лучше росли, в сравнении с поросятами от контрольных маток.

Необходимо отметить не только больший вес опытных поросят, но и то, что они были более крепкие, с лучшим аппетитом поедали все корма, более энергичные, подвижные на прогулке, имели более здоровый внешний вид, чем поросята контрольной группы.

НАУЧНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

В целях еще более полной производственной проверки эффективности скармливания дрожжеванных кормов супоросным маткам было проведено еще научно-хозяйственное наблюдение в типичных условиях племенного хозяйства, в совхозе „Пятигорск“, Харьковской области.

Это наблюдение начато 15 февраля 1937 г. и окончено 1 июня 1937 г.

Для наблюдения было отобрано 12 молодых маток крупной белой английской породы со средним живым весом в 155—158 кг при средней племенной упитанности, в возрасте 17 месяцев. Отобранные матки (таблица 50) были распределены на две группы: контрольную и опытную, по шесть маток в каждой группе. В обе группы стремились отобрать по возможности равноценных животных. В каждой группе было по две пары маток-сестер.

Таблица 50

Подбор маток

Контрольная группа				Опытная группа			
№№ маток	Живой вес (в килограммах)	Возраст (в месяцах)	Каким хряком покрыта (№)	№№ маток	Живой вес (в килограммах)	Возраст (в месяцах)	Каким хряком покрыта (№)
102	154	17	6575	124	158	17	6575
214	156	16,5	1813	218	160	16,5	1813
518	152	17	2241	526	157	17	2241
110	154	17	855	194	158	17	855
188	159	17,5	855	202	158	17,5	855
516	155	18	2241	78	157	18	2241

Схема и методика проведения наблюдения осталась такая же, как и в предыдущих опытах. Здесь необходимо указать на следующие отличительные черты методики. Матки контрольной и опытной групп были отобраны для опыта уже супоросными (25—40 дней). В период случки матки контрольной и опытной группы находились на одинаковом режиме кормления, ухода и содержания.

Дрожжеванных кормов до начала опыта племенному свиноголовью в совхозе „Пятигорск“ не скармливали.

Отобранные для опыта матки были покрыты одними и теми же хряками.

Период плодоношения, как контрольных, так и опытных маток продолжался, в среднем, 115—116 дней.

Кормление маток

Учетное кормление подопытных маток было начато 15 февраля 1937 г. и закончено 1 июня 1937 г. В течение этого периода все матки кормились обычными хозяйственными рационами, состоящими из зерновой смеси ячменя, овса, кукурузы, пшеничных отрубей и рыбной муки. Состав рациона для маток можно видеть из таблицы:

Таблица 51

Состав и питательность рационов (в процентах)

Ячмень	Овес	Кукуруза	Отруби пшеничные	Просяная мука	Гороховая мука	Рыбная мука	В 100 кг корма переваримого белка (в килограммах)	В 1 кормовой единице переваримого белка (в граммах)	В 1 кг кормовой смеси кормовых единиц (в килограммах)
51,1	10,8	4,7	18,7	1,55	7,7	5,45	10,76	100,5	0,93

Таким образом, из таблицы следует, что все матки в течение всего периода наблюдения были обеспечены кормовыми рационами, состоявшими преимущественно из зерновых злаковых культур и кормов животного происхождения. Питательность рационов расчитана нами по табличным данным и, как видно из таблицы, в каждых 100 кг корма содержалось 107,5 кормовых единиц и 10,76 кг переваримого белка.

Подопытные матки получали корма три раза в день, причем контрольные матки получали корма, замешанные на воде, а опытные матки—66% суточной дачи зерновой смеси получали в дрожженном виде и 34% суточной дачи в обычно приготовленном виде.

Дрожжеванные корма матки получали утром и вечером; обеденная порция кормов состояла из смеси, замешанной на воде. Корма дрожжевались так же, как и в предыдущих опытах.

В отношении уровня питания мы придерживались норм кормления маток И. С. Попова.

Необходимо отметить, что поедаемость кормов всеми животными была хорошая в течение всего периода наблюдения.

Результаты наблюдения

Результаты данного наблюдения показали, что в типичных производственных условиях свиносовхоза действие дрожжеванных кормов, безусловно, эффективно. Матки, получавшие дрожжеванные корма в течение девяти декад, дали меньше случаев малоплодных пометов, в то время, как контрольные группы маток таких пометов дали три. Отмечается факт бо́льшего выхода живорожденных поросят и полное отсутствие мертворожденных поросят в опытной группе.

Наряду с этим, в опытной группе, при большей плодовитости, вес поросят при рождении в среднем был выше, чем в контрольной группе, на 47 г, что видно из таблицы 52.

Весовая характеристика поросят контрольной и опытной групп при рождении показывает, что из 63 живорожденных поросят опытной группы было поросят весом при рождении 1,2 кг и больше 65% против 56,5% такого же веса поросят контрольной группы (рис. 7).

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Одновременно с научно-хозяйственными опытами по установлению влияния дрожжеванных кормов на развитие поросят в эмбриональном периоде был проведен ряд лабораторных исследований над новорожденными поросятами по таким вопросам:

1. Установление сырого и абсолютно сухого веса костей у новорожденных поросят контрольной и опытной групп.
2. Анализ золы костей на соли фосфора и кальция.
3. Установление сухого вещ[illegible] поросят.

Таблица 52

Количество и вес поросят при рождении

№№ маток	Контрольная группа: Родилось поросят — Живых	Мертвых	Всех	Общий вес живорожденных поросят (в килограммах)	Средний вес одного поросенка при рождении (в граммах)	№№ маток	Опытная группа: Родилось поросят — Живых	Мертвых	Всех	Общий вес живорожденных поросят (в килограммах)	Средний вес одного поросенка при рождении (в граммах)
102	4	—	4	6,0	1500	124	9	—	9	12,8	1420
214	14	1	15	15,6	1113	218	12	—	12	15,0	1250
518	6	—	6	6,9	1150	526	13	—	13	13,7	1050
110	4	—	4	5,7	1410	194	14	—	14	14,3	1020
188	10	—	10	9,5	950	209	8	—	8	13,7	1710
516	8	—	8	10,8	1350	78	7	—	7	8,1	1150
По группе	46	1	47	54,5	—	—	63	—	63	77,6	—
В среднем	7,66	0,17	7,8	9,08	1185	—	10,5	—	10,5	12,98	1232

4. Установление в крови у новорожденных контрольных и опытных поросят количества гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов.

Для исследования было отобрано десять совершенно здоровых, нормально развитых поросят (Борц) (48). Причем, пять поросят (три хрячка и две свинки) взяты из пометов маток, которые в течение всего супоросного периода не получали дрожжеванных кормов, и пять поросят (три хрячка и две свинки) взяты из пометов маток, которые в супоросный период получали дрожжеванные корма.

Матки, от которых брались поросята, были оплодотворены одними теми же хряками-производителями.

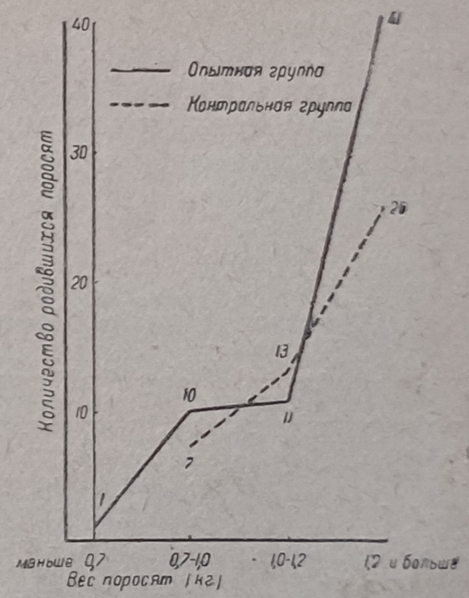

Рис. 7. Характеристика выравненности по весу живорожденных поросят (опыт 4)

Все поросята были хорошо развиты и энергичны. Средний вес одного контрольного поросенка при рождении равнялся 1330 г, средний вес опытного поросенка при рождении равнялся 1340 г. Таким образом мы считаем, что для исследования взяли здоровых, нормально развитых поросят.

Поросята брались сразу после рождения до первого сосания

материнского молока. Перед убоем поросята взвешивались на тарелочных лабораторных весах и от них были взяты парные пробы крови для установления ее состава. После взятия крови из ушной вены, поросята еще раз взвешивались (для контроля) и после убоя соответствующим образом фиксировались и обескровливались. В дальнейшем с животного снималась кожа, вынимались поочередно внутренние органы: сердце, легкие, почки, селезенка, печень, а также и желудочно-кишечный тракт. Внутренние органы после изъятия сразу же взвешивались на точных лабораторных весах. Мышцы тщательно отделялись от костей и хрящей и взвешивались отдельно. Из мышц готовился фарш на размолочной машине и приготавливалась средняя проба для анализов. То же самое проделывалось и с костями.

Химический анализ костяка на соли фосфора и кальция и общее количество золы, а также анализ мышц на сухое вещество и общую влажность проводился в химической лаборатории Института свиноводства под руководством Б. П. Утехина.

Количество фосфора определялось по методу Памбертона. Кальций определялся объемным методом.

При установлении количества гемоглобина крови, эритроцитов и лейкоцитов пользовались методикой, принятой в клинических лабораториях.

Результаты исследований

По данным лабораторных исследований можно констатировать, что дрожжеванные корма оказывают благоприятное действие на обмен минеральных солей фосфора и кальция.

Анализ количественного соотношения кальция и фосфора в костях опытных и контрольных поросят показал, что кости опытных поросят содержат несколько больше солей кальция и фосфора, чем кости контрольных поросят, что видно из таблицы.

Таблица 53

Химический состав бедренных и плечевых костей поросят при рождении

Контрольная группа				Опытная группа			
Наименование костей	Золы в костях (в процентах)	Количество к золе (в процентах)		Наименование костей	Золы в костях (в процентах)	Количество к золе (в процентах)	
		P_2O_5	CaO			P_2O_5	CaO
Бедро	47,37	39,52	49,03	Бедро	49,55	41,34	50,54
Плечо	49,50	42,67	50,26	Плечо	53,27	—	54,24
Разница (в процентах)							
Бедро	100	100	100	Бедро	101,6	104,6	103,1
Плечо	100	100	100	Плечо	107,6	—	107,9

Таким образом, дрожжеванные корма в рационе супоросных маток, очевидно, способствуют накоплению в костях вынашиваемых поросят большего количества солей кальция и фосфора, по сравнению с наличием этих солей в костях контрольных поросят.

Был проведен также и ряд анализов всего костяка новорожденных опытных и контрольных поросят (поросята отбирались из опыта 2). Анализ всего костяка показал, что в костях опытных поросят было больше кальция на 4,6% и фосфора на 1,9%, по сравнению с наличием этих солей в костяке контрольных поросят, т. е. от маток, не получавших в супоросный период дрожжеванных кормов.

Таким образом, из этих анализов вытекает, что скармливание дрожжеванных кормов супоросным маткам способствовало некоторому повышению отложения солей кальция и фосфора в костях новорожденных поросят.

По внешнему виду кости от поросят опытной группы были более плотными, чем кости поросят из контрольной группы.

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

Первые итоги исследований в этой области показали, что дрожжеванный корм оказал влияние на состав крови.

Таблица 54

Количество гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов в крови подопытных новорожденных поросят

Контрольная группа				Опытная группа			
№№ животных	Количество			№№ животных	Количество		
	Гемоглобина крови	Эритроцитов (в миллионах)	Лейкоцитов (в тысячах)		Гемоглобина крови	Эритроцитов (в миллионах)	Лейкоцитов (в тысячах)
54/05	55	5,4	13	214/05	66	5,16	6,2
140	53	4,85	22,4	222	61	5,86	7,8
52	62	6,04	14,14	150	61	7,5	16
156	61	4	10	138	63	6,8	21
258	50	4,68	14,2	48	82	7	6
В среднем	56,2	4,99	24,8	—	66,6	6,46	11,5
В процентах	100	100	100	—	116,5	129,4	77,8

Эти, сравнительно небольшие, гематологические исследования показали, что кровь опытных поросят (взятых от маток, получавших дрожжеванные корма в супоросный период) содержали

больше эритроцитов (на 1,47 миллиона, или на 29,4%), в сравнении с количеством эритроцитов в крови контрольных поросят (от маток, не получавших дрожжеванных кормов в супоросный период).

В отношении гемоглобина крови также устанавливается некоторый сдвиг в сторону его увеличения в крови опытных поросят.

Что касается общего количества лейкоцитов, а также количественного соотношения морфологических групп лейкоцитов, то небольшое число опытов и большие вариации в числе лейкоцитов (16000—21000—два наблюдения; 6000—7000—три наблюдения в опытной группе) не позволяют сделать каких-либо определенных выводов. Единственное, что можно сказать, это то, что в обеих группах общее количество лейкоцитов находится в пределах нормы для взрослых свиней. Для поросят данных нет.

Для выяснения причин большего веса поросят опытной группы маток при рождении мы решили проверить, не наступает ли гидремия мышц у поросят при кормлении маток в супоросный период дрожжеванными кормами.

Для этого, наряду с другими лабораторными исследованиями, было также проверено количество сухого вещества и воды в мышечной ткани как опытных, так и контрольных новорожденных поросят (48).

Исследованию было подвергнуто пять тушек опытных поросят и пять тушек контрольных поросят.

В результате исследований контрольных и опытных поросят установлено, что абсолютное наличие сухого вещества и воды у поросят контрольной и опытной групп было одинаковое, что видно из таблицы 55.

Таблица 55

Количество сухого вещества и воды в мышечной ткани поросят

№№ животных	Вес сырой массы (в граммах)	Абсолютно сухого вещества (в граммах)	Общая влажность (в граммах)
	Контрольные поросята		
130	259,3	57,6	201,7
156	422,0	72,4	349,6
54-а	349,0	57,4	291,6
54-б	523,2	93,1	430,1
52	577,0	96,7	480,3
Всего	2130,5	377,2	1753,3
В среднем	426,1	75,4	350,7
	Опытные поросята		
104	289,2	46,5	242,7
16/3	236	70,5	165,5
44	544	87,1	456,9
222	550	93,3	456,7
150	505	81,7	423,3
Всего	2124,4	379,1	1745,1
В среднем	424,8	75,8	349
68			

Таким образом, из наших анализов вытекает, что скармливание дрожжеванных кормов супоросным маткам не оказало влияния на соотношение сухого вещества и воды в тканях поросят.

Таблица 56

Эффективность скармливания дрожжеванных кормов супоросным маткам (сводная таблица по семи опытам)

№ опыта	Наименование групп	Количество маток	Родилось поросят: Живых	Родилось поросят: Мертвых	Общий вес живорожденных поросят (в килограммах)	Среднее количество живорожденных поросят в одном опоросе	Средний вес при рождении (в килограммах): Одного помета	Средний вес при рождении (в килограммах): Одного поросенка
I	Контрольная	6	58	6	74,8	9,6	12,38	1,282
	Опытная	6	59	0	79,0	9,8	13,16	1,340
II	Контрольная	4	47	3	52,83	11,75	13,20	1,124
	Опытная	4	46	2	58,41	11,5	14,62	1,270
III	Контрольная	4	44	2	48,9	11,0	12,22	1,110
	Опытная	4	46	0	55,31	11,5	13,82	1,202
IV	Контрольная	5	49	10	57,61	9,5	11,52	1,175
	Опытная	5	60	5	76,8	12,0	15,36	1,280
V	Контрольная	4	38	3	46,35	9,2	11,58	1,219
	Опытная	4	40	0	58,64	10,0	14.0	1,461
VI	Контрольная	6	61	4	69,85	10,1	11,64	1,145
	Опытная	6	70	4	88,17	11,6	14,69	1,260
VII	Контрольная	6	46	1	54,5	7,7	9,08	1,185
	Опытная	6	63	0	76,6	10,5	12,03	1,232

Общий вывод

Обобщая данные по всем семи опытам (для наглядности приводим сводную таблицу 56) видим, что на 70 подопытных матках, давших 727 живых поросят, как в каждом отдельном опыте, так и по всем опытам в среднем получен один и тот же эффект, выражающийся:

1) в увеличении количества живорожденных поросят;
2) в снижении количества мертворожденных поросят;
3) в повышении живого веса поросят при рождении;
4) в лучшей выравненности помета.

В целях более детальной разработки материалов по весу живорожденных поросят тов. Борц была произведена математическая обработка индивидуального веса поросят при рождении по четырем опытам.

Таблица 57

Математическая обработка веса поросят при рождении по четырем опытам

Группы	Количество поросят	Средний вес при рождении (M ± м)	σ	Лимит
Контрольная	194	1170 ± 0,017	0,237	0,6—1,8
Опытная	233	1290 ± 0,016	0,254	0,8—2,0

Достоверность эффекта по крупноплодности поросят, вычисленная по формуле: $\left(\frac{M_1 - M_2}{M_1^2 + M_2^2}\right)$, равнялась 5.

Из таблицы 57 видна совершенно достоверная разница в весе контрольных и опытных поросят.

О лучшей выравненности приплода у опытных маток можно судить цо таблице 58.

Таблица 58

Выравненность приплода у опытных маток по четырем опытам

Группы	Количество поросят	Поросята с весом при рождении (в килограммах)			
		Меньше 0,7	0,7—1	1—1,2	Больше 1,2
Контрольная	194	6	36	62	90
Опытная	233	2	29	41	161

Это свидетельствует, что дрожжеванные корма несомненно благоприятно влияют на эмбриональное развитие поросят, на лучшее качество приплода и на развитие поросят в постэмбриональном периоде.

Помимо влияния на качество приплода, дрожжеванные корма оказали благоприятное влияние и на самих маток.

ВЛИЯНИЕ ДРОЖЖЕВАННЫХ КОРМОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОДСОСНЫХ МАТОК

В этом направлении Институтом (Виноградским и Цыб) (53) проведен пока один опыт, в котором, главным образом, выяснялось влияние дрожжеванных кормов на молочную продукцию маток.

Опыт был проведен на экспериментальной базе Института на десяти матках крупной белой английской породы с 10 августа по 10 ноября 1938 г.

Опыт проводился по методу групп — по пять маток (главным образом, родных сестер) в группе. Одна группа не получала дрожжеванных кормов, а другая —33% рациона получала в дрожжеванном виде.

Характеристика продуктивности свиноматок, участвовавших в опыте, приводится в таблице 59.

Из таблицы 59 видно, что матки обеих групп по предшествующей своей продуктивности (весенний опорос 1938 г.) близки между собой. Количество поросят в помете опытных и контрольных маток одинаково. Кроме того, матки аналогичны по возрасту и по количеству предыдущих опоросов.

Таблица 59

Характеристика маток, участвовавших в опыте

Первая группа — контрольная							Вторая группа — опытная						
№№ маток	Возраст (год рождения)	Количество опоросов	Вес (в килограммах)	Количество поросят в помете	Данные предшествующего опороса		№№ маток	Возраст (год рождения)	Количество опоросов	Вес (в килограммах)	Количество поросят в помете	Данные предшествующего опороса	
					Количество поросят в помете	Вес помета в месячном возрасте (в килограммах)						Количество поросят в помете	Вес помета в месячном возрасте (в килограммах)
140	1935	4	328	9	8	44,9	146	1935	4	280	10	8	49,4
736	1936	3	235	10	8	56 8	492	1936	3	216	9	9	62,8
344	1936	3	265	11	10	72,8	346	1936	3	250	8	10	60,2
408	1936	3	245	6	6	39,5	398	1936	3	231	9	8	40,8
732	1936	3	215	10	9	68.6	734	1936	3	255	10	8	56,3
Среднее по группе	—	—	257,6	9,2	8,2	56,5	Среднее по группе	—	—	246,4	9,2	8,6	53,9

Методика определения молочной продукции свиноматок

Молокопродукция определялась путем контрольных взвешиваний поросят до и после сосания матки. Разница в весе поросят до сосания матки и после него относилась за счет потребленного поросятами молока матери. Контрольные взвешивания поросят производились один раз в пятидневку в течение суток.

Таблица 60

Количество кормлений поросят маткой за контрольные сутки

Пятидневки	Количество кормлений		
	Днем	Ночью	Всего за сутки
I	12	8	20
II	10	8	18
III—VIII	8	8	16
IX—X	8	6	14
XI—XII	6	6	12

Взвешивание поросят производилось целым гнездом в специально сделанной для этого клетке на медицинских весах с точностью до 5 г.

При проведении взвешиваний поросят в учетные сутки, даже при максимальной внимательности и быстроте в работе, нам

не удалось избежать случаев выделения мочи поросятами в период между двумя взвешиваниями (до сосания и после сосания). Случаев выделения мочи поросятами в период между двумя взвешиваниями было мало и, кроме того, они имели место, главным образом, в первую декаду опыта. С целью более точного определения количества молока, выделяемого маткой, нами в случаях выделения поросятами мочи между двумя взвешиваниями, делалась поправка к весу молока путем прибавления к весу молока веса выделенной мочи. Вес мочи определялся нами на основании данных лаборатории физиологии Института, согласно которым количество мочи, выделяемой поросятами за один раз, составляет в среднем: на 5—10 день после рождения 20 г; на 15—20 день —40 г; на 25—30 день —70 г; на 35—45 день— 100 г; 50—60 день —160 г.

Общая молокопродукция каждой матки рассчитывалась на основании данных о количестве учтенного от данной матки молока за контрольные сутки. Количество молока, выделенного маткой за первые сутки лактации, определено на основании экспериментальных данных института 1931 г., согласно которым, количество молока за первые сутки составляет 75% от количества молока на пятые сутки лактации. Количество молока, выделяемого маткой в промежуточные сутки (между контрольными), определялось путем равномерного распределения по суткам разницы количества молока между двумя контрольными сутками. При этом принималось, что увеличение или уменьшение количества молока в течение пятидневки происходит равномерно.

Пример: количество молока на пятые сутки —4000 г, а на десятые —5000 г; за пятидневку 1000 г, или 200 г за сутки. Отсюда находим, что количество молока за шестые сутки (4000 + + 200) 4200 г; седьмые (4200 + 200) 4400 г. и т. д.

Качественная сторона молокопродукции определялась путем химического анализа молока на сухое вещество, золу, белок, жир, кальций. Кроме того определялись удельный вес молока и его калорийность. Количество сухого вещества в молоке определялось обычным способом — высушиванием при температуре в 100°С; золы — ожиганием в муфеле; белка — по методу К'ельдаля; жира — по методу Адамса-Богданова; кальция — по Крамер-Тисдалю; удельный вес — пикнометром; калорийность — обычным способом — путем сжигания в калориметрической бомбе.

Молоко для химического анализа бралось от трех маток каждой группы на 15 и 25 день после опороса. Сдаивалось молоко в течение суток, по возможности, из разных сосков.

Кормление маток

Кормление маток в течение опыта производилось следующим образом: первые пять дней после опороса свиноматки обеих групп кормились в соответствии с требованиями кормового

режима в послеродовый период. В это время матки как контрольной, так и опытной группы дрожжеванных кормов не получали.

С шестого дня после опороса кормление маток нормировалось в соответствии с их весом, возрастом и количеством поросят в помете. 90% нормы скармливалось в виде смеси концкормов, а 10% в виде зеленой массы, которая скармливалась на пастбище и в станках вволю. В последний месяц опыта маткам скармливалась, кроме зеленой массы, тыква в равных для всех маток количествах.

Маткам опытной группы 50% утренней и вечерной дачи концкормов скармливалось в дрожжеванном виде. Дрожжевание кормов производилось заквасочным способом по инструкции 1938 г. Дрожжеванию подвергалась не вся смесь концкормов, а только ячмень, или ячмень и овес. Маткам контрольной группы те же смеси концкормов скармливались недрожжеванными, замешанными на воде перед раздачей животным.

Все остальные условия кормления, ухода и содержания маток опытной и контрольной группы были одинаковы. Состояние маток в течение опыта было нормально, если не считать кратковременных случаев плохого поедания кормов, что имело место в одинаковой степени как у маток опытной, так и контрольной группы. Поедаемость концкормов матками обеих групп была практически одинаковая, что видно из таблицы 61.

Таблица 61

Поедаемость концкормов свиноматками в подсосном периоде

№№ маток	Количество поросят в помете	Вес маток на третий день после опороса (в килограммах)	Съедено в среднем за сутки		
			Кормовых единиц	Переваримого белка (в граммах)	Переваримого белка на 1 кормовую единицу (в граммах)
		Контрольная группа			
732	10	215	5,28	503	95,2
344	11	265	6,43	589	91,6
408	6	245	4,87	417	85,6
736	10	235	6,01	525	87,3
140	9	328	7,07	613	86,7
Среднее по группе	9,2	257,6	5,94	530	89,28
		Опытная группа			
146	10	280	6,91	652	94,35
492	9	216	6,06	580	95,70
346	8	250	5,80	485	83,62
398	9	231	6,04	530	87,74
734	10	255	5,80	495	85,34
Среднее по группе	9,2	246,4	6,12	548	89,45

Однако, следует отметить, что матки опытной группы (т. е. получавшие дрожжеванные корма) поедали корма и особенно утренние и вечерние дачи более охотно (быстрее), чем матки контрольной группы, не получавшие дрожжеванных кормов.

Результаты опыта

В результате проведения опыта получены следующие данные, характеризующие количественную сторону молокопродукции маток опытной и контрольной групп.

Таблица 62

Количество молока, выделенного свиноматками

Группы маток	№№ маток	Среднее количество поросят в помете	Выделено молока (в килограммах)				
			За первый месяц лактации	За второй месяц лактации	Всего за лактацию	В среднем за сутки	На одного поросенка за лактацию
Первая — контрольная	140	8	127,37	105,19	232.56	3,876	29,0
	736	10	164,78	124,82	289,60	4,826	28,9
	344	10,7	202,35	139.02	341,37	5,689	32,0
	408	6	83,92	99,58	183,50	3,058	30,5
	732	10	98,45	92,57	190,92	3,182	19,1
Средневзвешенное по группе		9	135,35	110,44	247,59	4,122	27,5
Вторая — опытная	146	10	152,93	140,78	293,71	4,895	29,3
	492	9	151,51	127,82	279,34	4,655	31,0
	346	8	131,28	130,68	261,96	4,366	32,7
	398	9	166,17	124,11	290,28	4,838	32,3
	734	9	131,64	94,52	226,16	3,769	25,1
Средневзвешенное по группе		9	146,71	123,58	270,29	4,505	30
К первой группе (в процентах)		—	108,4	111,2	109,2	109,2	109,1

Рассматривая данные, приведенные в таблице, видим, что матки опытной группы, т. е. получавшие дрожжеванные корма, выделили молока за лактационный период больше, чем матки контрольной группы, т. е. не получавшие дрожжеванных кормов.

Для более полного представления о молокопродукции свиноматок опытной и контрольной группы приводим кривую лактации свиноматок по дням, полученную на основе средних данных по маткам опытной и контрольной группы (рис. 8).

Как видно на рис. 8, в первую пятидневку, когда дрожжеванных кормов маткам не скармливалось, молочность маток контрольной группы была выше молочности маток опытной группы. С введением же в рацион (с шестого дня после опороса) маток опытной группы дрожжеванных кормов, молочность их повысилась и стала более высокой, чем у маток контрольной группы в среднем на 0,8—1,2 кг.

На пятой пятидневке наблюдается снижение молочности маток опытной группы, но все же она (молочность) выше, чем у маток контрольной группы. Необходимо отметить, что снижение молочности на пятой пятидневке (у маток опытной группы) наблюдалось у всех, без исключения, маток этой группы. На шестой и седьмой пятидневке молочность маток этой группы снова повысилась.

Материалы данного опыта не дают возможности объяснить причину „провала“ кривой лактации маток опытной группы в пятую пятидневку, однако можно предположить, что это вызвано половой охотой у маток в этот период.

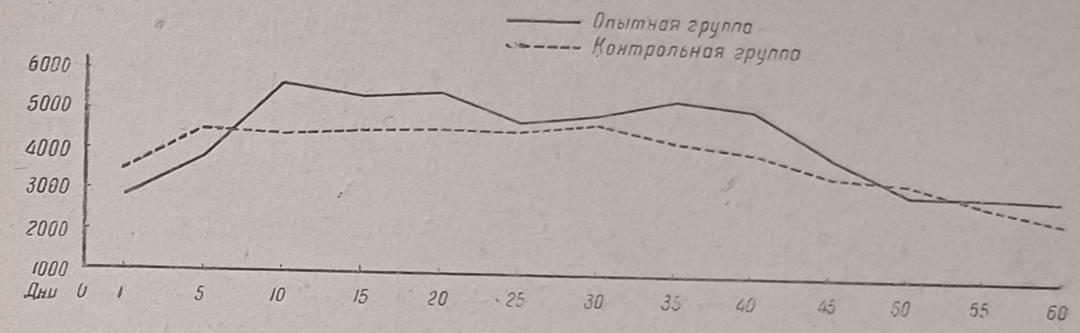

Рис. 8. Ход лактации у свиноматок.

Химический состав, удельный вес и калорийность молока маток опытной и контрольной группы оказались практически одинаковы (таблица 63).

Таблица 63

Удельный вес, калорийность и химический состав молока свиноматок (средние по группе)

Группы маток	Удельный вес	Калорийность	Содержание в молоке (в процентах)				
			Сухих веществ	Золы	Белка	Жира	Кальция
Первая — опытная	1,0373	1118	17,10	0,82	5,01	5,95	0,29
Вторая — контрольная	1,0374	1126	16,82	0,80	5,12	5,80	0,30

Рассматривая таблицу 64 видим, что матки опытной группы, выделив молока больше (в среднем на 22,7 кг, или 9,2%), чем матки контрольной группы при практически одинаковой поедаемости концкормов, потеряли в весе за подсосный период меньше, чем контрольные матки, в среднем на 4,8 кг.

Таблица 64

Потеря в весе (сдаивание) свиноматок за подсосный период

Группы маток	№№ маток	Среднесуточная поедаемость кормов (в кормовых единицах)	Молочность маток (в килограммах) выделено молока	Вес маток после опороса на		
				3-й день	60-й день	Потеря в весе (в килограммах)
Первая—контрольная	140	7,07	232,56	328,0	300,0	28,0
	736	6,01	289,60	236,0	236,0	10,0
	344	6,43	341,37	265.0	234,0	31,0
	408	4,87	183,50	245,0	240,0	5,0
	732	5,28	190,92	215,0	186,0	29,0
Среднее по группе	—	5,94	247,59	257,8	237,2	20,6
Вторая—опытная	146	6,91	293,71	280,8	255,0	25,0
	492	6,06	279,34	216,0	1 9,0	27,0
	346	5,80	261,96	250,0	253,0	3,0
	398	6,04	290,28	237,0	226,0	11,0
	734	5,80	226,16	255,0	236,0	19,0
Среднее по группе	—	6,12	270,29	247,6	231,8	15,8
К первой группе (в процентах)	—	+3	+9,2	—	—	—23,3

Как изменялся вес свиноматок в течение подсосного периода, видно из рис. 9.

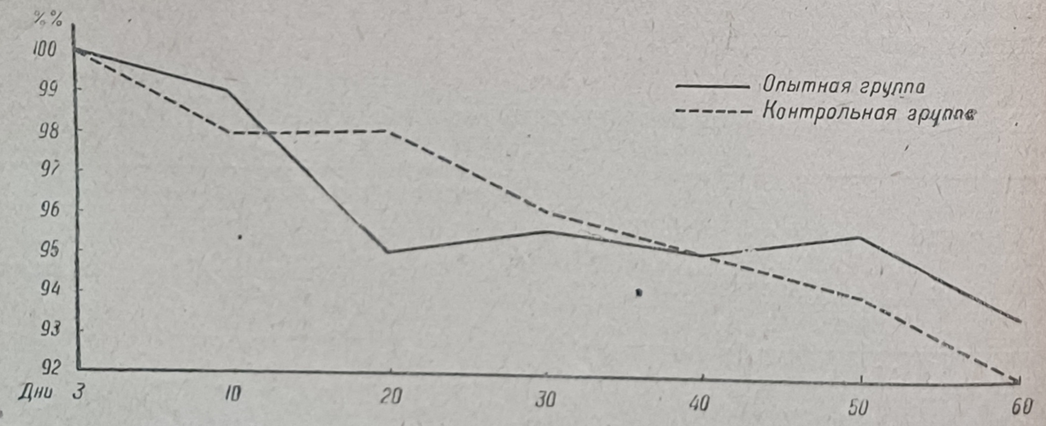

Рис. 9. Сдаивание свиноматок.

Рассматривая рисунок 9, видим, что падение веса тела маток (сдаивание) опытной и контрольной группы происходило совершенно различно. У маток контрольной группы падение веса тела происходило более равномерно в течение всего подсосного периода, тогда как у маток опытной группы падение веса происходило только до 20 дня после опороса и, главным образом,

на второй декаде после опороса, когда матки этой группы имели наибольшую молочность. С 20 по 50 день после опороса вес тела маток опытной группы удерживается примерно на одном уровне.

То положение, что матки опытной группы при практически одинаковой поедаемости концкормов дали за лактационный период больше молока и меньше потеряли в весе за этот же период, говорит о том, что дрожжевание кормов повышает использование кормов животными.

Это подтверждается и данными, приведенными в таблице 65.

Таблица 65

Данные о затрате кормов (в кормовых единицах) на 1 кг молока

Группы маток	№№ маток	Съедено кормов за подсосный период (в килограммах)	Потеря живого веса маток за подсосный период (в килограммах)	Выделено молока за лактационный период (в килограммах)	Затрата корма на 1 кг выделенного молока
Первая—контрольная	140	389,22	28	232,56	1,67
	736	330,89	10	289,60	1,14
	344	354,04	31	341,37	1,04
	408	267,85	5	183,50	1,46
	732	290,53	29	190,92	1,52
По группе	—	1632,63	103	1237,95	1,32
Вторая—опытная	146	380,27	25	293,71	1,29
	492	332,78	27	279,34	1,19
	346	319,02	3	261,96	1,21
	398	331,59	11	290,28	1,14
	734	319,25	19	226,16	1,41
По группе	—	1682,91	79	1351,45	1,24
К первой группе (в процентах)	—	103	76,7	109,2	93,9

Данные, приведенные в таблице 65, говорят о том, что матки опытной группы использовали корма лучше, чем матки контрольной группы на 6,1%.

При бонитировке свиней молочность маток оценивается по весу помета в месячном возрасте. Этот показатель молочности свиноматок, при изучении молокопродукции свиноматок, является недостаточным, так как вес помета в месячном возрасте зависит не только от молочности матки, но и от ряда других условий. Не придавая решающего значения указанному выше показателю молочности свиноматок, приводим данные веса пометов в месячном возрасте у маток опытной и контрольной групп за весенний опорос 1938 г. (предшествующий опыту), когда все матки, как опытной, так и контрольной группы по-

Таблица 67

Матки	Какой опорос	Дата опороса	Продолжительность супоросности	Вес матки (в килограммах)	Количество живых поросят	Средний вес поросенка при рождении (в килограммах)	Средний вес поросенка в один месяц (в килограммах)	Средний вес поросенка в два месяца (в килограммах)	Средне-суточный привес за весь подсосный период (в граммах)	Среднесуточный привес за второй месяц (в граммах)
Контрольная	4	12/I — 1936 г.	114	205	12	1,258	6,833	12,58	188,7	192
Опытная	4	„	112	217	10	1,150	7,200	17,06	265,1	329

Этот опыт не может быть, конечно, решающим в силу того, что он проведен всего на двух матках. Однако он интересен тем, что подбор маток был очень точен.

О благоприятном влиянии дрожжеванных кормов на подсосных маток и поросят-сосунов сообщает ряд научно-исследовательских учреждений и совхозов. Так, например, Сталинградская опытная станция (55), стахановец племхоза им. Буденного тов. Синица на страницах политотдельской газеты совхоза пишет: „За последние дни я заметил большую разницу среди поросят, т. е. какими они были до кормления дрожжеванными кормами и после кормления. В таком хорошем состоянии поросят я еще никогда не видал: они имеют розовый цвет, прекрасный аппетит, очень веселы, не болеют".

Стахановец-бригадир совхоза „Опыт" тов. Близняков в межсовхозной перекличке пишет: „Часть наших свиноматок весь период супоросности получала дрожжеванный корм (я прекратил его давать только за 5—7 дней до опороса). У этих животных поросята были крепче, крупнее при рождении (1200—1300 г), лучше развивались. Перед отъемом они весили 16—17 кг, тогда как вес молодняка от свиноматок, которые не получали дрожжеванных кормов, не прывешал 15 кг".

Обобщая имеющиеся данные по влиянию дрожжеванных кормов на супоросных и подсосных маток, а также поросят-сосунов, можно притти к выводу, что для этой группы животных дрожжеванные корма являются одним из хороших стимуляторов улучшения качества приплода и его выращивания.

Однако, нужно признать, что в вопросе кормления дрожжеваными кормами супоросных и кормящих маток, а также хряков-производителей и племенного молодняка имеется еще ряд вопросов, нуждающихся в дальнейшем экспериментальном изучении. Одним из таких вопросов является кормление племенных животных на протяжении всей их жизни, т. е. в течение нескольких лет при получении от них нескольких поколений. Из совхозов, применяющих кормления дрожжеванными кормами племенных животных на протяжении нескольких лет, нет каких-либо жалоб на вредное действие дрожжеванных кормов. Наоборот, в таких совхозах продуктивность животных повышается из года в год.

В 1938 г. племхоз № 809 (старший зоотехник Маслов) разослал ряду научно-исследовательских учреждений письма, в которых сообщал о том, что в их совхозе в последнее время наблюдаются частые заболевания маток, главным образом, рождения 1936 г., выражающиеся в появлении кровавой мочи и трудности распороса. Вскрытия некоторых маток указывают на заболевания почек. Так как этот племхоз начал кормление всего стада свиней дрожжеванными кормами с 1934 г., зоотехник Маслов ставит вопрос о возможной взаимосвязи заболеваний с кормлением маток дрожжеванными кормами. Обследования этого совхоза не позволяют ставить такой взаимосвязи, так как среди маток, получавших дрожжеванные корма с 1934 г., заболеваний не наблюдается. У хряков заболеваний также не наблюдается. С сентября 1938 г. в племхозе перестали скармливать свиноматкам дрожжеванные корма, а заболевания маток имели место и в мае 1939 г. Мы не можем сейчас установить причин, вызвавших подобное заболевание, но указывали племхозу на то обстоятельство, что у них молодые матки кроются очень тяжелыми хряками без применения случных станков.

Институтом свиноводства ведется обследование всех совхозов, применявших длительное время дрожжеванные корма, а также намечается ряд специальных экспериментов по выявлению влияния дрожжеванных кормов и в частности органических кислот и спирта на состояние племенных животных. До сих пор Институтом свиноводства (Борц) (56) был проведен только один эксперимент по изучению влияния дрожжеванных кормов при скармливании их племенному молодняку свиней с момента рождения до годового возраста. Патолого-анатомические вскрытия контрольных, т. е. не получавших дрожжеванные корма, и опытных, получавших дрожжеванные корма, животных показывают, что ни у контрольных, ни у опытных животных никаких патологических изменений не имеется.

Что касается целесообразности и необходимости скармливания дрожжеванных кормов племенным животным, совершенно нормально развитым, с высокой продуктивностью, без признаков каких-либо заболеваний, то мы считаем, что таким животным в период пастбищного содержания, при наличии зеленой травы, солнца, достаточного моциона, можно не скармливать дрожжеванных кормов. Но животным с признаками нарушения обмена веществ, с кожными заболеваниями, с нарушенной половой функцией, мы склонны, наоборот, рекомендовать скармливание дрожжеванных кормов и в пастбищный периода.

Заканчивая обзор экспериментальных данных по скармливанию дрожжеванных кормов племенным свиньям, нужно остановиться еще на одном показателе, характеризующем влияние дрожжеванных кормов на развитие животных, а именно на изменениях экстерьерных промеров животных. Наши наблюдения над свиноматками (Левитский и др.) (57), наблюдения Смирнова (58) (Воронежская опытная станция) над подсвинками, наблюдения Струмпэ (59) над жеребятами, наблюдения Скибы (60) над телятами — указывают, что у животных, получавших дрожжеванные корма, имеет место увеличение некоторых промеров (высота, длина) по сравнению с контрольными животными.

Не будем пока останавливаться на анализе экспериментальных данных по этому вопросу — их пока еще мало, но считаем, что этот вопрос заслуживает самого серьезного внимания и дальнейшего всестороннего изучения.

ВЛИЯНИЕ ДРОЖЖЕВАННЫХ КОРМОВ ПРИ ОТКОРМЕ МОЛОДНЯКА

Для общей характеристики производственной эффективности скармливания дрожжеванных кормов при откорме молодняка приведем две таблицы 68 и 69. Первая таблица представляет собой данные по 14 опытным группам в 11 опытах, проведенных Институтом свиноводства в 1936—1938 гг. Вторая таблица содержит данные по 19 опытным группам в 12 опытах, проведенных разными научно-исследовательскими учреждениями и совхозами.

Помимо перечисленных в таблицах опытов еще имеется ряд данных совхозов. Так, например: совхоз „Опыт“ (79) на 64 подопытных подсвинках от скармливания им дрожжеванных кормов получил повышение привесов на 42%; совхоз „Победа“ на 20 подопытных подсвинках — на 101%; совхоз „Майский“ (82) на 26 — на 15%; совхоз „Нагольный“ на 20 — на 37%; совхоз „Вторая пятилетка“ (83) на 370 — на 23 и 53%; совхоз „Сибиряк“ (82) на 292 — на 15%; совхоз „Майский“ (82) на 87 — от 12 до 30%; совхоз „Онуфриевка“ (49) на 66—на 42%; совхоз им. Свердлова (81) на 282 — на 41%; совхоз „Негорелое“ (81) — до 45%; совхоз „Большевик„ (84) — на 19%; совхоз „Красное знамя“ (84) — на 20%; совхоз „Жигули“ (84) — до 50%; совхоз „Ольшанка“ (80) — на 150 г на голову. Одиннадцать колхозов Шишацкого района, Полтавской области (85) получили повышение привесов с 500 до 900 г на голову. Колхоз „Пионер“ (89), Балаклеевского района — повышение привесов на 200 г в сутки. Колхоз „Луч Востока“ (39) на поросятах получил повышение привесов с 458 до 518 г в сутки и ряд других многочисленных сообщений.

Анализ таблиц 68 и 69 и данных совхозов и колхозов показывает, что группы молодняка, получавшие дрожжеванные корма,

Таблица 68

Эффективность скармливания дрожжеванных кормов при откорме молодняка свиней по данным Института свиноводства

№№ опытов	Продолжительность опытов (в днях)	Количество животных в группе		Средний вес одного животного в начале опыта (в килограммах)	Среднесуточные привесы (в граммах)		Эффективность по привесам с округлением до 1% (в процентах)	Количество дрожжеванных кормов в рационе (в процентах)	Потреблено кормовых единиц на одно животное в сутки		Израсходовано кормовых единиц на 1 кг привеса (в килограммах)	
		Контрольная	Опытная		Контрольная	Опытная			Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная
I	81	18	18	44	581	623	7	33	3,04	3,04	5,23	4,88
	81	—	18	44	581	636	10	33	—	3,01	5,23	4,73
II	92	18	18	38	559	609	9	33	2,84	2,85	5,08	4,68
	92	—	18	38	559	613	10	33	—	2,84	—	4,63
III	70	7	7	46	563	644	14	33	2,90	3,05	5,17	4,74
	70	—	7	46	563	670	19	33	—	3,08	—	4,59
IV	30	9	9	55	544	606	11	66	2,60	2,60	4,80	4,30
V	164	6	10	32	663	720	9	33	3,85	3,67	5,8	5,11
VI	170	4	4	31	660	702	6	33	3,7	3,65	5,6	5,18
VII	50	10	10	44	556	579	4	66	2,6	2,60	4,96	4,48
VIII	50	10	10	44	606	691	14	66	2,93	2,94	4,84	4,26
IX	82	10	10	36	635	660	4	66	2,94	2,99	4,64	4,53
X	82	10	10	35	635	674	6	66	2,97	3,00	4,68	4,45
XI	100	8	8	50,7	692	778	12	66/33	3,92	3,94	5,67	5,06

дают увеличение среднесуточных привесов на 4—100% и снижение затраты корма на 1 кг привеса на 4—50%.

Однако, мы видим, что эта эффективность по данным Института свиноводства колеблется от 4 до 19% по привесам, а по другим данным—еще больше. Причин, вызывающих колебания эффективности от скармливания дрожжеванных кормов, может быть много. Условно мы их делим на слудующие пять групп: Первая — продолжительность и периодичность скармливания дрожжеванных кормов, вторая — количество дрожжеванных кормов в рационе и пол животных, третья — общий уровень питания животных, четвертая — сочетание дрожжевания с другими способами подготовки кормов и пятая — качество дрожжеванных кормов.

Продолжительность и периодичность скармливания дрожжеванных кормов

Анализ данных (таблицы 68 и 69) по эффективности скармливания дрожжеванных кормов свиньям на откорме в связи с продолжительностью скармливания дрожжеванных кормов показывает, что сама по себе продолжительность скармливания дрожжеванных кормов не влияет на степень производственного эффекта, что видно из таблицы 70.

Из таблицы 72 видно, что перерывы в скармливании дрожжеванных кормов не только не повышали, но наоборот давали заметное снижение привесов.

На тему о периодическом скармливании дрожжеванных кормов есть работа Грузинского научно-исследовательского института животноводства (Мебуке) (63). В опыте сравнивались группы свиней, получавшие разное количество дрожжеванных кормов беспрерывно и с перерывами в 1 и 15 дней. Результаты этого опыта за 120 дней кормления приведены в таблице 73.

Таблица 73

Результаты откорма за период 120 дней

Группы	Живой вес одного животного (в килограммах)		Прирост		Затрата кормов на 1 кг привеса (кормовых единиц)
	Начальный	Конечный	За весь период откорма (в килограммах)	Среднесуточный (в граммах)	
Первая—кормление свиней недрожжеванными кормами каждый день	40,75	99,9	59,15	493	5,76
Вторая—кормление 100% дрожжеванными кормами каждый день	40,75	102,1	61,35	511	5,66
Третья—кормление 50% дрожжеванными и 50% недрожжеванными кормами каждый день	40,75	103,85	63,15	526	5,55
Четвертая—кормление 25% дрожжеванными и 75% недрожжеванными кормами каждый день	40,75	101,2	60,45	504	5,75
Пятая—кормление 100% дрожжеванными кормами за каждую первую половину месяца с пропуском второй половины	40,7	102,3	61,6	510	5,65
Шестая—кормление 100% дрожжеванными кормами через день	40,7	98,8	58,1	484	6,03

Анализируя эту таблицу, можно констатировать, что при скармливании 100% рациона в дрожжеванном виде беспрерывно среднесуточный привес за опыт был 511 г, при скармливании с 15-дневными перерывами — 510 г и при скармливании с однодневными перерывами — 484 г.

Таким образом можно сказать, что периодическое скармливание дрожжеванных кормов и в этом опыте не дает преимущества.

Мы считаем, что при скармливании молодняку на откорме дрожжеванных кормов хорошего качества нет надобности делать перерывы в их скармливании, а рациональнее будет снижать процентное содержание дрожжеванных кормов в рационе в зависимости от возраста и пола животных.

Количество дрожжеванных кормов в рационе и пол животных

Из сводных таблиц мы видели, что в опытах применялись различные количества дрожжеванного корма в суточном рационе. При повышении количества дрожжеванных кормов эффективность иногда не только не повышалась, но зачастую даже снижалась. В этом отношении Институтом свиноводства высказывалось предположение, что с удлинением срока скармливания дрожжеванных кормов они могут свиньям приедаться. Может оказать неблагоприятное действие и длительное скармливание органических кислот и спирта, тем более, что с увеличением веса животных увеличивается и абсолютное количество дрожжеванных кормов (хотя процент содержания их в рационе остается тот же самый).

С целью проверки такого предположения Институтом свиноводства проведен ряд опытов.

Чтобы получить более ясный и точный ответ о значении дрожжеванных кормов в рационе свинок, опыты были проведены на кастрированных и некастрированных свинках разных возрастов при беконном и полусальном откорме.

Опыт по беконному откорму свинок (Новосельцев) (64) был проведен по следующей схеме:

Таблица 74

№№ групп	Состав опытных групп	Дрожжеванных кормов в рационе (в процентах)	Количество животных в группе
Первая	Кастрированные свинки	20	19
Вторая	Некастрированные »	20	19
Третья	Кастрированные »	60	19
Четвертая	Некастрированные »	60	19

Группы были подобраны по возрасту, живому весу, энергии роста и частично (по 6 свинок в каждой группе) по происхождению.

Так как подобрать все группы одинаковыми по весу не представилось возможным, то были поставлены два параллельных опыта по одинаковой схеме. В первом опыте в каждой группе было подобрано по 11 свинок, из которых по шести удалось подобрать по происхождению. Живой вес свинок в начале опыта был от 32,3 до 34,4 кг. Возраст от 4 до 5 месяцев. В опыте втором в каждой группе было подобрано по восемь свинок с живым весом в начале опыта от 38,9 до 40,6 кг. Возраст свинок также от 4 до 5 месяцев. Таким образом, во втором опыте были подобраны свинки такого же возраста, как и в первом, но лучше развитые, с бо́льшим живым весом к началу опыта. Оба параллельных опыта от начала до конца проведены в совершенно одинаковых условиях кормления и содержания.

Состав рационов в среднем за опыт был следующий (в процентах по питательности): ячменная дерть — 62,5%, ячменная мучка — 18,1%, овсяная дерть — 14,8%, рыбная мука — 4,6%. Минеральная подкормка — костяная мука и соль — по 1% от веса сухих концентрированных кормов. Свекла в течении всего опыта давалась по 1 кг на голову в день. Вода добавлялась к сухим кормам по расчету: а) при дрожжевании кормов — на три части сухого корма - четыре части воды, б) при замешивании сухих концентратов — на две части сухого корма три части воды.

Дрожжеванию подвергали все зерновые корма в той пропорции, которая и требовалась по рациону. Рыбная мука и минеральные вещества добавлялись к дрожжеванным кормам перед скармливанием.

Все корма перед началом опыта анализировались в лаборатории Института.

Таблица 75

Результаты опыта по беконному откорму свинок (расчет на одну среднюю голову)

№№ групп	За опыт (1—10 декада)									
	Первый опыт					Второй опыт				
	Живой вес (в килограммах)		Среднесуточный привес (в граммах)	Кормовых единиц в сутки	Кормовых единиц на 1 кг привеса	Живой вес (в килограммах)		Среднесуточный привес (в граммах)	Кормовых единиц в сутки	Кормовых единиц на 1 кг привеса
	Начальный	Конечный				Начальный	Конечный			
I	32,6	96,8	636	2,96	4,65	40,7	111,5	701	3,34	4,76
II	32,3	97,9	649	3,02	4,65	38,7	105,5	661	3 39	5,13
III	34,4	96,1	611	2,89	4,73	40,6	110,1	688	3,29	4,78
IV	33,4	97,6	636	2,98	4,68	41,1	106,8	650	3,35	5,15

Рассматривая таблицу 75, мы видим, что 60% дрожжеванных кормов дали незначительное снижение привеса по сравнению с 20% дрожжеванных кормов.

Опыт по полусальному откорму свинок (Коваленко) (65) был проведен по следующей схеме:

Вес свиней	Первая группа — кастрированные свинки	Вторая группа — некастрированные свинки	Третья группа — некастрированные свинки
От 60 до 100 кг	50% дрожжеванных кормов в утренней и вечерней дачах	25% дрожжеванных кормов в утренней и вечерней дачах	50% дрожжеванных кормов в утренней и вечерней дачах
От 100 до 120 кг	30% тоже	15% тоже	30% тоже
От 120 до 150 кг	20% тоже	10% тоже	20% тоже

Нормирование кормления производилось по ориентировочным нормам Института 1937 г для полусального откорма свиномолодняка.

На протяжении первых 70 дней откорма, т. е. до среднего веса животных 100 кг, 10% дневной дачи концентрированных кормов скармливали из специальных самокормушек, куда корм засыпался на ночь после вечернего кормления.

Кроме концентрированных кормов животным скармливали кормовую свеклу, которую вводили в рацион в размере 10% при откорме до среднего веса животных в 100 кг.

При откорме свиней от 100 до 150 кг живого веса свекла скармливалась по поедаемости сверх нормы концентратов.

Средний состав скормленных смесей концкормов представлен в таблице 76.

Таблица 76

Средний состав смесей концентрированных кормов в опыте

Название кормов	Откорм до 100 кг	От 100 до 120 кг	От 120 до 150 кг
Ячмень	33	43	68
Кукуруза	19,5	33,4	19,8
Вико-овес	42,5	21,4	5,6
Чечевица	2	2,2	6,6
Вика	3	—	—
Итого	100	100	100

Остатки корма собирались и взвешивались.

После кастрации свинок на протяжении всего периода откорма не наблюдалось каких-либо серьезных осложнений.

Таким образом, все три группы свинок, как видно из вышеизложенного, были поставлены в равные условия кормления и содержания, за исключением дозировки дрожжеванных кормов, которая применялась согласно принятой схеме опыта. В таблице 77 представлены данные о количестве скормленных дрожжеванных кормов каждой группе в разных периодах.

Таблица 77

Количество дрожжеванных кормов, скормленных разным группам свинок в раннем периоде опыта

	Периоды		
	До 100 кг	100—120	120—150
	От дневной дачи кормов (в процентах)		
Первая группа	31,1	19,0	16,3
Вторая »	20,7	13,2	9,7
Третья »	31,9	19,2	16,5

Из приведенных данных видно, что фактически съеденное количество дрожжеванных кормов первой и третьей группами животных было равное.

Результаты опыта

В связи с тем, что в разных периодах откорма динамика роста подсвинков была неравномерна (рис. 10), средние показатели обработаны по каждому периоду отдельно, согласно схемы опыта. Привесы и оплата корма за 130 дней откорма и по периодам приведены в таблице 78.

Анализируя таблицу, мы видим, что до среднего веса свинок 100 кг — 50% дрожжеванных кормов в утренней и вечерней даче дали лучшие результаты, чем 25%, но уже в следующем периоде

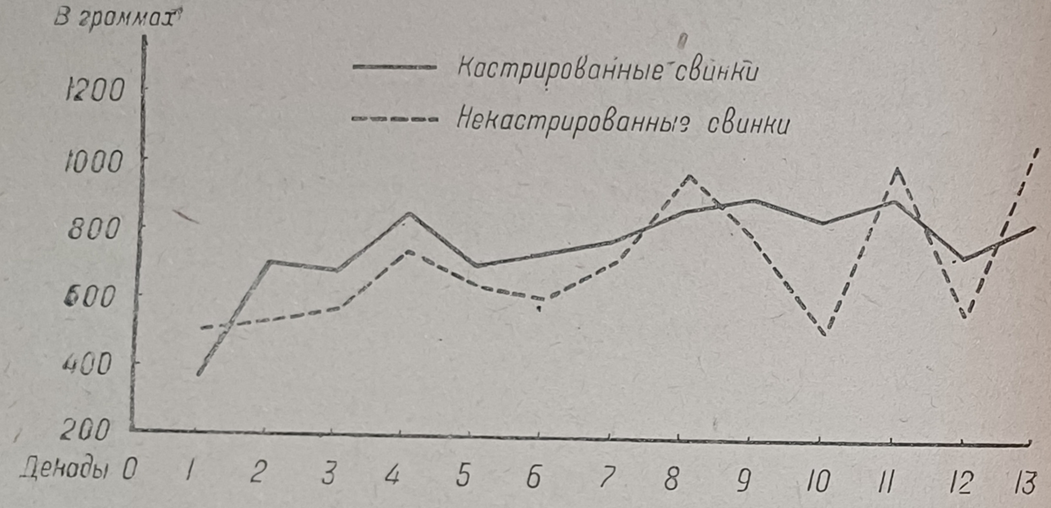

Рис. 10. Динамика привесов кастрированных и некастрированных свинок.

(от 100 до 120 кг) — 30% дрожжеванных кормов в утренней и вечерней даче дали худшие результаты, чем 15%. Такую же картину видим и в третьем периоде, где 20% дрожжеванных кормов дали результаты хуже, чем 10%. Мы это объясняем тем, что дрожжеванные корма влияют на усиление половой охоты, что и вызывает скачкообразность и некоторое снижение привесов.

В опыте совхоза „Перебудова", УССР (зоотехник Шульга), где для откорма были взяты исключительно свинки со средним весом в 90 кг, мы также видим, что 25 и 50% дрожжеванных кормов в рационе дали гораздо более высокий эффект, чем 100% дрожжеванных кормов.

Для разрешения поставленной задачи представляет некоторый интерес опыт, проведенный Харьковским сельскохозяйственным институтом (Бабичев) (66) со скармливанием различных количеств дрожжеванных кормов свиньям различного возраста. Схему и результаты этого опыта приводим в таблице 79.

Таблица 78

Привесы и оплата корма по периодам и за 130 дней откорма
(Опыт Коваленко)

	До среднего веса 100 кг			От веса 100 до 120 кг			От веса 120 до 150 кг			За весь период (130 дней) откорма		
	Первая группа 50%	Вторая группа 25%	Третья группа 50%	Первая группа 30%	Вторая группа 15%	Третья группа 30%	Первая группа 20%	Вторая группа 10%	Третья группа 20%	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
Начальный средний вес	54,1	55,55	56	101,1	100,4	102,3	120	120	120	54,1	55,55	56
Конечный средний вес	101,1	100,4	1 2,3	120	120	120	150	148,22	146,2	150	148,22	146
Дней откорма	70	70	70	23	25	24	37	35	36	130	130	130
Общий привес одного животного	47	44,85	46,3	18,9	19,6	17,7	30	28,22	26,2	95,9	92,67	90,2
Среднесуточный привес одного животного	671	610	661	821	784	737	810	806	727	737	713	694
Среднесуточный привес (в процентах)	100	95,4	98,5	100	95,3	89,7	100	99,5	89,6	100	96,7	94,7
Потребление кормов (в кормовых единицах) на одного животного	239,68	241,3	242,21	104,91	111,58	104,95	178,96	167,87	177,7	523,49	520,89	524,23
Израсходовано кормовых единиц на 1 кг привеса (в килограммах)	5,1	5,38	5,23	5,54	5,7	5,94	5,96	5,94	6,78	5,46	5,62	5,81
Оплата кормов (в процентах)	100	105,5	102,57	100	102,8	104,2	100	99,6	114,4	100	102,9	106,6

Результаты опыта тов. Бабичева

Таблица 79

Группы	Количество животных		Продолжительность опыта (в днях)	Начальный вес животных (в килограммах)	Дрожжеванных кормов в рационе (в процентах)	Среднесуточный привес за опыт (в граммах)
	Кастратов	Свинок				
Контрольная	11	6	52	67	—	712
Опытная	12	6	52	57	25	761
Опытная	12	5	52	67	50	894
Контрольная	28	9	52	87	—	632
Опытная	24	11	52	87	15	763
Опытная	23	10	52	87	30	665

Анализируя эту таблицу, мы видим, что в более молодом возрасте лучший эффект дает большее количество дрожжеванного корма, а в более позднем возрасте — меньшее количество дрожжеванного корма.

Такие же приблизительно данные получены и в Грузинском научно-исследовательском институте животноводства (Мебуке) (63) при полусальном откорме подсвинков (табл. 80).

Таблица 80

Группы	Среднесуточный привес (в граммах)	Затрата кормов на 1 кг привеса (кормовых единиц)
Привесы за период до 60 кг живого веса		
100% дрожжеванных кормов	512,5	4,80
50% » »	436,7	5,30
25% » »	429,2	5,42
Привесы за период от 60 до 100 кг живого веса		
100% дрожжеванных кормов	510	6,53
50% » »	615,8	5,77
25% » »	579,2	6,03

Эти данные также показывают, что чем свиньи моложе, тем эффективнее бо́льшие дозы дрожжеванных кормов, и наоборот, чем свиньи старше, тем эффективнее меньшие дозы дрожжеванных кормов. 25% дрожжеванных кормов очевидно все же было недостаточно для этого возраста свиней.

Эта возрастная эффективность дрожжеванных кормов у свинок связана, очевидно, с половой охотой. В то же время и у свинок и у кастратов она связана, вероятно, и с тем, что с увеличением веса увеличивается абсолютное количество дрожжеванных кормов, а отсюда и количество кислот и спирта.

Учитывая влияние продолжительности скармливания дрожжеванных кормов, а вернее — возрастное влияние дрожжеванных кормов на протяжении длительного откорма — полусального и сального, Институт свиноводства (Коваленко) (67) провел опыты по полусальному откорму свиней до 150 кг при постепенном снижении процента дрожжеванных кормов в рационе, в зависимости от возраста и пола животных: кастратам до 100 кг веса — от 50 до 30% рациона, после 100 кг — от 30 до 15% рациона, а свинкам до 100 кг веса — от 30 до 20% рациона, после 100 кг — от 20 до 10% рациона.

Схема и результаты этих опытов видны из таблицы.

Таблица 81

Результаты опыта по скармливанию дрожжеванных кормов при постепенном уменьшении их в рационе при полусальном откорме

Основные показатели	Совхоз „Шведская могила"				Совхоз им. Декабристов	
	Кастраты		Свинки		Кастраты	Свинки
	Контрольная	Опытная	Контрольная	Опытная	Опытная	Опытная
Среднесуточный привес (в граммах)	660	716	663	702	705	698
Продолжительность откорма до 150 кг (в днях)	182	167	181	171	170	172
Возраст животного в конце опыта (в днях)	302	287	301	291	281	282
Затрата корма на 1 кг привеса	5,4	5,1	5,4	5	4,8	4,9
Кормов в дрожжеванном виде в среднем за опыт (в процентах)	—	31	—	21	22	22

Анализируя опыты, видим, что при постепенном снижении процентного содержания дрожжеванных кормов в рационе между продуктивностью кастратов и свинок имеет место лишь самая незначительная разница, а также и то, что свинки на дрожжеванных кормах дают все же лучшую продуктивность, чем на недрожжеванных, несмотря на длительность скармливания им дрожжеванных кормов.

Поэтому впредь до получения новых данных по дозировке дрожжеванных кормов на откорме путем изучения минимальных и оптимальных количеств для свиней кислот и спирта, мы рекомендуем следующую схему скармливания дрожжеванных кормов на откорме:

Кастратам до 100 кг живого веса от 66% до 33% рациона
» » 120 » » » » 33 » 20% »
» » 120 » и более » » 20% » 10% »
Свинкам » 50 » живого веса » 66% » 33% »
» » 70 » » » » 33 » 20% »
» » 100 » и более » » 20 » 10% »

Роль уровня питания при скармливании дрожжеванных кормов откормочным свиньям

В научно-хозяйственных опытах Института (1936—38 гг.) по изучению эффективности скармливания дрожжеванных кормов на откорме при нормированном уровне питания доказано, что дрожжеванные корма в сравнении с недрожжеванными дают повышение привесов на 4—19%.

По данным Пушкинской зоотехнической лаборатории (28) при скармливании дрожжеванных кормов, при кормлении по поедаемости повышение привесов достигало до 25%. Причем, Пушкинская лаборатория утверждает, что повышение привесов произошло за счет большей поедаемости кормов. Однако, анализ опыта Лаборатории показал, что поедаемость кормов контрольной и опытной групп была практически одинакова и речь может итти лишь о значении уровня питания.

Так как при дрожжевании происходит потеря 6—7% питательных веществ, то понятно, что при недостаточном уровне питания не может быть высокого эффекта от скармливания дрожжеванных кормов.

Для разрешения этого вопроса Институтом свиноводства (Коваленко) (66) были проведены два научно-хозяйственных опыта: один на Базе Института, а другой в свиносовхозе им. Декабристов, Харьковской области.

Первый опыт был поставлен по обычной схеме и имел две группы подопытных свиней: 1) контрольную, не получавшую дрожжеванных кормов и 2) опытную, получавшую 50% рациона в дрожжеванном виде. Свиньи кормились по нормам, разработанным Институтом. В этом опыте особенно тщательно изучалось количество кормов, фактически потребленных контрольной и опытной группами. Результаты этого опыта видны из таблицы 82.

Таблица 82

Опыт кормления на Базе Института в 1938 г.

Группы и особенности их кормления	Количество животных в группе		Продолжительность опытов (в днях)	Начальный средний вес одного животного (в килограммах)	Конечный средний вес одного животного (в килограммах)	Прирост за весь опыт (в килограммах)	Среднесуточные привесы за весь опыт	К контрольной группе (в процентах)	Израсходовано кормов за весь опыт на голову	Израсходовано кормов на 1 кг привеса	К контрольной группе (в процентах)
	Кастратов	Свинок									
Контрольная	3	6	30	55,33	71,65	16,32	544	100	78,43	4,8	100
Опытная	3	6	30	55,38	73,58	18,20	606	111,4	78,43	4,3	89,58

Из таблицы 82 видно, что при нормированном кормлении и при совершенно одинаковом количестве съеденных кормов обеими группами, дрожжеванные корма дали повышение среднесуточных привесов на 11,4% и снижение расхода кормов на 1 кг привеса на 10,42%.

Второй опыт был проведен по следующей схеме:

Первая группа (10 голов)	Вторая группа (10 голов)	Третья группа (10 голов)	Четвертая группа (10 голов)
Контрольная	*Опытная*	*Контрольная*	*Опытная*
Недрожжеванные корма (по нормам Института)	Дрожжеванные корма 66% дневного рациона (по нормам Института)	Недрожжеванные корма (по нормам Института плюс 10—15%)	Дрожжеванные корма 66% дневной дачи (по нормам Института плюс 10—15%)

Для опыта были отобраны подсвинки метисы крупной белой английской породы в возрасте, к началу уравнительного периода, 4 месяца 20 дней со средним живым весом 32 кг. Намеченные для отбора на опыт животные были поставлены на уравнительный период кормления продолжительностью в 20 дней.

После окончания уравнительного периода животные были разбиты на 4 группы с подбором аналогов по весу, возрасту, полу и энергии роста за уравнительный период.

В каждую группу было отобрано по 10 подсвинков (шесть свинок и 4 кастрированных хрячка).

Сведения о подборе животных на опыт представлены в таблице 83.

Таблица 83

Группы	Средний живой вес в начале уравнительного периода (в килограммах)	Средний живой вес в конце уравнительного периода (в килограммах)	Уравнительный период (в днях)	Общий привес одного животного за период (в килограммах)	Среднесуточный привес (в граммах)
I	32,3	43,8	25	11,50	460
II	33	44,65	25	11,65	466
III	32,4	43,70	25	11,30	452
IV	32,1	43,65	25	11,55	462

Как видно из таблицы, свиньи для опыта были подобраны удовлетворительно как по среднему постановочному весу, так и по среднесуточным привесам за уравнительный период кормления.

При нормировании кормления мы пользовались нормами среднесуточных привесов и расходов кормов на единицу привеса, разработанными Институтом свиноводства в 1937 г. (табл. 84).

С начала и до конца опыта животные получали 100% нормы концентрированными кормами и только на протяжении послед-

Таблица 84

Нормы кормления Института (1937 г.) для беконного откорма свиней

Живой вес (в килограммах)	Привес (в граммах)	Кормовых единиц на голову в сутки	Переваримого белка на голову в сутки
25	400	1,73	175—200
30	400	1,80	180—215
40	500	2,30	205—230
50	500	2,40	215—240
60	600	2,90	245—265
70	700	3,35	268—290
80	800	4,10	303—330
90	900	4,90	336—356

них трех декад добавочно давалась тыква в количестве 1,5 кг на голову. При этом велся точный учет фактически съеденной тыквы.

Средний состав рациона (по питательности) за пять декад опыта был следующий:

Ячменя 62,7%
Овса 12,4%
Кукурузы 10,4%
Гороха 14,5%

Переваримого белка на одну кормовую единицу такого рациона приходилось в среднем 72 г.

Как видно из среднего состава рациона, он был вполне пригоден для беконного откорма молодняка. Уровень белка в рационе был близок к требуемому минимальному ряду норм и вполне достаточно обеспечивал нормальный рост молодняка.

Дрожжеванные корма второй и четвертой группам животных скармливали утром и вечером 100% дачи, согласно схемы опыта. Дрожжевание кормов проводилось по заквасочному способу, согласно инструкции 1938 г.

Результаты опыта

После проведения опыта и цифровой обработки материалов по привесам и затрате кормов, мы получили следующие данные (таблица 85).

Из таблицы 85 видно, что 66% дрожжеванных кормов в рационе откормочного молодняка дали эффективность по привесам, как во второй группе по сравнению с первой (кормившихся по нормам), так и в четвертой группе по сравнению с третьей (кормившихся по нормам с надбавкой).

Разницу в эффективности дрожжеванных кормов между второй и четвертой группами мы склонны отнести как за счет повышенного уровня общего питания четвертой группы, так и за счет того, что вторая группа, вследствие плохой поедаемости кормов в начале опыта, употребила кормов в среднем на одно животное за пять декад меньше нормы первой группы на 5,88%, что составляет 8,1 кормовых единиц в среднем на одно животное.

Таблица 85

Привесы и оплата корма опытных животных

Группа	Количество животных	Начальный средний вес одного животного (в килограммах)	Конечный средний вес одного животного (в килограммах)	Общий привес одного животного (в килограммах)	Дней откорма	Среднесуточные привесы одного животного (в граммах)	Среднесуточный привес (в процентах)		Потреблено кормовых единиц в среднем на одно животное (в килограммах)	Потреблено в процентах к первой группе кормов	Израсходовано кормовых единиц на 1 кг привеса (в килограммах)	Оплата корма (в процентах)	
							К первой группе	К первой и третьей группам				К первой группе	К первой и третьей группам
I	10	43,8	71,6	27,8	50	556	100	100	137,91	100	4,96	100	100
II	10	44,65	73,6	28,95	50	579	104,13	104,13	129,81	94,12	4,48	90,32	90,32
III	10	43,7	74	30,30	50	606	109,0	100	146,77	106,42	4,84	98,2	100
IV	10	43,65	78,2	34,35	50	691	124,31	114,02	147,12	106,65	4,26	85,88	88

Это, очевидно, отразилось на привесах второй группы по сравнению с первой в сторону понижения эффективности. Исходя из этого, есть основание предполагать, что при равной потребляемости кормов второй и первой группами, эффективность по привесам во второй группе должна была быть значительно выше. А значить и разница в эффективности между второй и четвертой группами была бы несколько меньше.

Значение повышенного уровня питания при скармливании дрожжеванных кормов можно также видеть при анализе данных затраты кормов на 1 кг привеса.

Так, вторая группа расходовала кормов на 1 кг привеса на 9,68% меньше первой группы, третья группа на 1,8% меньше первой группы и четвертая группа на 14,12% меньше первой группы.

Как видно, при повышенном уровне питания дрожжеванные корма обеспечивают наилучшую эффективность по оплате корма.

Рассматривая разницу в оплате корма между первой и второй группами, кормившимися по нормам, а также между третьей и четвертой группами, кормившимися по поедаемости, видим, что в первом случае разница в пользу второй группы составляет 9,6%, а во втором случае разница в пользу четвертой группы составляет 12%. Отсюда можно предполагать, что продуктивное действие дрожжеванных кормов при повышенном уровне питания несколько повышается.

Общая потребляемость кормов третьей и четвертой группами в среднем на одно животное за опыт была равной. Как видно из приведенных данных, повышение уровня общего питания для

третьей и четвертой групп составляла всего 6,35—6,6% нормы по питательности для первой группы. Это та надбавка, которую животные могли поедать вволю. Первые две декады животные третьей и четвертой групп вовсе не поедали надбавки, а лишь начиная с третьей декады начали поедать больше нормы на 5—8%, а в последнюю декаду съели до 15% сверх нормы.

Из проведенного опыта можно сделать вывод о том, что при повышении уровня питания дрожжеванные корма дают лучшую эффективность как по привесам, так и по оплате корма при одинаковой потребляемости кормов в среднем на одно животное.

Пушкинская зоотехническая лаборатория на основании проведенных ею опытов по такой же по сути схеме, но с применением метода периодов кормления по норме и кормления по поедаемости приходит к иному выводу, а именно, что „эффект от скармливания дрожжеванных кормов растущим свиньям зависит исключительно от улучшения вкуса дрожжеванных кормов (свиньи поедают их больше, чем обычных кормов), а не от повышения питательного достоинства кормов при дрожжевании“ (28).

Рассмотрим данные опыта Пушкинской лаборатории, приведенные в таблице 86. Опыт был проведен по методу групп и периодов. Сравнивались четыре группы подсвинков: первая группа—контрольная, вторая группа получала добавочно 0,3% дрожжей, третья — получала 50% рациона в дрожжеванном виде и четвертая — получала 65% рациона в дрожжеванном виде. В опыте было четыре периода. Все группы кормились в первом, втором и четвертом периодах по нормам (28—35 г крахмальных эквивалентов на 1 кг живого веса), а в третьем периоде получали корма в зависимости от аппетита. Для ясности и удобства читателей мы из таблиц 6 и 8 опыта Пушкинской лаборатории позволим себе исключить вторую группу, как не имеющую прямого отношеиия к затронутому нами вопросу, а также опустим пересчет на 100 кг живого веса, как не всегда правильный с методической точки зрения. Расход кормов в килограммах крахмальных эквивалентов приводим с поправкой Пушкинской лаборатории на потерю сухого вещества в процессе дрожжевания (таблица 1) (28).

Анализируя данные таблицы 86, мы должны констатировать последействие дрожжеванных кормов, так как и после выключения дрожжеванных кормов во втором периоде наблюдалось в опытных группах повышение привесов. Кроме того, мы считаем, что метод периодов в научно-хозяйственных опытах по откорму молодняка мало пригоден, особенно при изучении эффективности дрожжеванных кормов. Обращает внимание и разная продолжительность периодов (4, 3, 2, 1 декады). Что касается общего вывода об эффективности скармливания дрожжеванных кормов молодняку на протяжении 100 дней с перерывами (2 и 4 периода), то итоги опыта убедительно свидетель-

ствуют о производственной целесообразности и эффективности дрожжевания, как одного из способов подготовки кормов.

Перейдем к рассмотрению таблицы, чтобы ответить на основной вопрос: что способствовало лучшим привесам и лучшей оплате корма при скармливании дрожжеванных кормов?

Пушкинская лаборатория на основании этих данных приходит к выводу, что причиной различной энергии роста поросят в третьем периоде опыта является количество съеденного корма, а не подготовка его. Если это так, то вывод, сделанный Пушкинской лабораторией для третьего периода, нужно было бы распространить и на объяснение различной энергии роста поросят в другие периоды. Первые два периода все группы кормились по нормам, а в третьем периоде все группы кормились в соответствии с аппетитом, следовательно, нужно обратить внимание на реагирование всех групп поросят на кормление в зависимости от аппетита.

Сравнивая группы поросят по периодам, мы констатируем, что первая группа, не получавшая дрожжеванных кормов за первые два периода кормления по нормам, дала среднесуточный привес 503 г при затрате 2,37 кг крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса. В третьем периоде, при кормлении этой группы в зависимости от аппетита, группа дала 574 г привеса при затрате 3,24 кг крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса, т. е. по сравнению с первыми двумя периодами привесы повысились на 13%, но и расход кормов на 1 кг привеса повысился на 36,5%. Третья группа, получавшая 50% рациона в дрожжеванном виде, за первые два периода кормления по нормам дала среднесуточный привес 510 г при затрате 2,34 кг крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса. В третьем периоде эта группа при кормлении в соответствии с аппетитом дала среднесуточный привес 669 г при расходе 2,85 кг крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса, т. е. повысила привесы на 31%, а расход кормов на 1 кг привеса на 21,6%. Четвертая группа, получавшая 65% рациона в дрожжеванном виде, за первые два периода кормления по нормам, дала среднесуточный привес 538 г при затрате 2,20 кг крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса. В третьем периоде, при кормлении этой группы в зависимости от аппетита, группа дала среднесуточный привес 717 г при затрате 2,77 кг крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса, т. е. повысила привесы на 33%, а затрату кормов на 1 кг привеса — на 26%. Таким образом реагирование поросят, получавших и не получавших дрожжеванные корма, на количество кормов разное и вывод Пушкинской лаборатории о том, что на разную энергию роста влияло исключительно количество кормов, а не его подготовка, совершенно не убедителен.

Так обстоит дело, если сравнить группы по периодам. Сравним теперь группы внутри первого и третьего периодов. В первом периоде все группы получали корма по нормам. Первая группа дала в среднем на одного подсвинка 17,3 кг привеса, третья

Комбинированная таблица, составленная из таблиц 6 и 8 работы Пушкинской лаборатории, опубликованной в журнале „Проблемы животноводства" № 1 за 1938 г.

Таблица 86

Периоды опыта	Декады опыта	Первая группа. Контрольная: Средний живой вес одной головы (в килограммах)	Первая группа. Контрольная: Среднесуточный привес (в граммах)	Первая группа. Контрольная: Затраты крахмальных эквивалентов на голову (в килограммах)	Первая группа. Контрольная: Затраты крахмальных эквив лентов на 1 кг привеса (в килограммах)	Третья группа. 50% рациона в дрожжеванном виде в первом периоде и 52%—в третьем периоде: Средний живой вес головы (в килограммах)	Третья группа. 50% рациона в дрожжеванном виде в первом периоде и 52%—в третьем периоде: Среднесуточный привес (в граммах)	Третья группа. 50% рациона в дрожжеванном виде в первом периоде и 52%—в третьем периоде: Разница с первой группой (в граммах)	Разница с первой группой (в процентах)	Затрата крахмальных эквивалентов на голову (в килограммах)	Затрата крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса (в килограммах)	Разница с первой группой (в процентах)	Средний живой вес головы (в килограммах)	Среднесуточный привес (в граммах)	Разница с первой группой (в граммах)	Разница с первой группой (в процентах)	Затрата крахмальных эквивалентов на голову (в килограммах)	Затрата крахмальных эквивалентов на 1 кг привеса (в килограммах)	К первой группе (в процентах)
Начальный вес	—	26,65	—	—	—	26,4	—	—	—	—	—	—	26,63	—	—	—	—	—	—
Первый период. Кормление всех групп по нормам	1	29,19	254	—	—	29,04	264	10	103,9	—	—	—	29,36	273	19	107,5	—	—	—
	2	33,77	458	—	—	33,71	467	9	102	—	—	—	33,33	497	39	108,5	—	—	—
	3	38,79	502	—	—	38,56	485	17	97	—	—	—	39,43	510	8	101,6	—	—	—
	4	43,95	516	—	—	43,85	529	13	102,5	—	—	—	45,13	570	54	110,5	—	—	—
Привес за первый период	—	17,30	432	41,42	2,4	17,45	436	4	101	40,4	2,32	96,7	18,50	463	31	106,9	39,38	2,16	90
Второй период. Кормление всех групп по нормам без дрожжеванных кормов	5	50,12	617	—	—	50,74	689	72	111,6	—	—	—	51,67	654	37	106	—	—	—
	6	57,14	702	—	—	56,98	624	—78	89	—	—	—	58,88	721	19	102,7	—	—	—
Привес за второй период	—	13,19	659	30,86	2,34	13,13	656	— 3	99,5	31,06	2,36	100	13,75	687	28	104,4	31,76	2,31	99
Третий период. Кормление всех групп в соответствии с аппетитом	7	61,94	480	—	—	62,79	581	101	120,1	—	—	—	66,54	766	286	159,5	—	—	—
	8	67,54	560	—	—	69,32	653	93	116,6	—	—	—	73,11	657	97	117,3	—	—	—
	9	74,36	682	—	—	77,05	773	91	113,5	—	—	—	80,40	729	47	106,9	—	—	—
Привес за третий период	—	17,22	574	55,81	3,24	20,07	669	95	116,6	57,12	2,85	88	21,52	717	143	125	59,69	2,77	85,5
Четвертый период. Кормление по нормам без дрожжеванных кормов	10	80,47	611	21,28	3,48	83,83	678	67	111,0	21,84	3,22	92,6	86,86	646	35	105,7	22,66	3,50	100
Привес за весь опыт	—	53,82	538	149,37	2,78	57,43	574	36	106,7	150,42	2,79	100	60,23	602	64	111,9	153,49	2,55	92

группа — 17,45 кг и четвертая — 18,5 кг. Между первой и третьей группами по привесу разницы нет. Между первой и четвертой — разница в 1,2 кг или 6,9%. Расход кормов на 1 кг привеса в первой группе 2,1 кг крахмальных эквивалентов, в третьей — 2,32 и в четвертой — 2,16 кг крахмальных эквивалентов. Таким образом, и в первом периоде, когда все группы получали по нормам дрожжеванные корма, четвертая группа дала определенный эффект, повысив привесы на 6,9% и снизив на 10% расход кормов на 1 кг привеса. Третья группа не дала эффективных результатов. Не зная первичных записей и дневника опыта, трудно определить причины этого явления.

Нужно отметить, что уровень питания животных в первом периоде, по сравнению с нормами Института и ВИЖ'а, был не совсем достаточным. Так, подсвинок весом до 40 кг получал 1,037 кг крахмальных эквивалентов, или 1,73 кг кормовых единиц. По нормам Института и ВИЖ'а такой подсвинок должен получать 2 кг кормовых единиц.

В третьем периоде все группы подсвинков получали корма в зависимости от аппетита. Между первой и третьей группами разница в привесе равнялась 95 г, или 16,6% в пользу третьей группы. Между первой и четвертой группами — 143 г, или 25% в пользу четвертой группы.

По расходу кормов на 1 кг привеса третья группа снизила расход кормов на 12% и четвертая — на 14,5%.

Какая же разница между группами по абсолютному количеству потребленных питательных веществ? Первая группа съела за период 55,81 кг крахмальных эквивалентов, третья группа — 57,12 и четвертая — 59,69 кг крахмальных эквивалентов, т. е. по сравнению с первой группой третья группа съела больше на 1,31 кг крахмальных эквивалентов или на 2,3%, а четвертая группа на — 3,88 кг крахмальных эквивалентов или на 7%. Может ли добавление 2,3% питательных веществ повысить привесы на 16,5% или 7% питательных веществ повысить привесы на 25%?

При пересчете этих величин на суточное потребление кормов получается, что подсвинок третьей группы получал в сутки на 0,043 кг крахмальных эквивалентов больше подсвинка первой группы, а суточный привес дал больше на 0,095 кг. Подсвинок четвертой группы получал в сутки на 0,127 кг крахмальных эквивалентов больше подсвинка первой группы, а суточный привес дал на 0,143 кг больше. Мы думаем, что такого абсолютного количества кормов для стимулирования энергии роста поросят недостаточно, даже если учесть, что при большом потреблении кормов изменяется соотношение между поддерживающим и продуктивным кормом, снижающее расход кормов на 1 кг привеса.

Таким образом, утверждение Пушкинской зоотехнической лаборатории о том, что эффективность от скармливания дрожжеванных кормов зависит исключительно от того, что свиньи,

получающие дрожжеванные корма, съедают больше питательных веществ, не вытекает по сути из работ Пушкинской лаборатории и не подтверждается экспериментальными данными других научно-исследовательских учреждений.

Сочетание различных способов подготовки кормов

Стахановцы свиноводства показали, какое громадное значение в деле повышения продуктивности свиней на откорме имеет подготовка кормов.

Для иллюстрации этого положения приведем опыт известного стахановца свиноводства орденоносца тов. Зуева.

Таблица 87

Расход кормов и привесы свиней в практике кормления тов. Зуева

Количество голов	Весовые группы (в килограммах)	Среднесуточные привесы (в граммах)	Кормовых единиц на 1 кг привеса (концентраты)	Расход кормов на голову в сутки (в килограммах кормовых единиц)		
				В практике Зуева	По откормочным нормам Хансона	Расход кормов у тов. Зуева к нормам Хансона (в процентах)
30	40—50	978		3,50	2,45	130
20	60—70	1070		4,20	3,20	131
20	70—80	1320	3,6	4,74	3,45	138
10	80—90	1639		5,90	3,60	164

Анализируя таблицу, видим, что тов. Зуев повысил уровень питания на 30—64% выше откормочных норм Хансона. Применяя разные способы подготовки кормов (в том числе дрожжевание), тов. Зуев добился рекордных привесов, а отсюда и хорошей оплаты корма. Играло ли здесь такую исключительную роль количество скормленных кормов? Для ответа приведем данные Института из опыта на двух группах подсвинков со средним весом 63—65 кг. Первая группа кормилась по откормочным нормам Хансона, а вторая—получала те же корма в двойном количестве. Свиньи кормились шесть раз в сутки с четырехчасовыми промежутками. Корма не подвергались предварительной специальной обработке (табл. 88).

Из данных таблицы видим, что увеличение количества кормов на 71% дало повышение привесов на 74%, но оплата кормов ухудшилась на 12% и вообще все показатели оказались гораздо ниже, чем у тов. Зуева. Из сравнения данных тов. Зуева и Института мы склонны сделать вывод, что сущность стахановской практики по откорму свиней заключается не только в скармливании большего количества кормов, а в комплексе мероприятий, в том числе и подготовки кормов.

Институт свиноводства никогда не был склонен придавать дрожжеванию кормов исключительное, универсальное значение

Таблица 88

Результаты опыта по удвоению норм

Группы и особенности их кормления	Продолжительность опыта (в днях)	Начальный вес одного животного (в килограммах)	Конечный вес одного животного (в килограммах)	Привес за весь опыт (в килограммах)	Среднесуточный привес за весь опыт (в граммах)	Среднесуточный привес второй группы к первой (в процентах)	Израсходовано на 1 животное в сутки		Израсходовано кормов на 1 кг привеса	
							Кормовых единиц (в кг)	К нормам Хансона (в %%)	Кормовых единиц (в килограммах)	К нормам Хансона (в процентах)
По контрольным нормам Хансона	60	64,0	92,6	28,6	477	100	3,26	93	6,85	100
Удвоенное против норм Хансона количество кормов	60	63,9	113,3	49,4	823	174	6,35	171	7,71	112

в повышении продуктивности животных. Поэтому, разрабатывая и широко пропагандируя способ дрожжевания кормов, мы одновременно изучали практику стахановцев—сочетание различных способов подготовки кормов. В первую очередь мы обратили внимание на широко применяемый в производстве способ осолаживания кормов и выпечку хлеба из концентратов.

В целях изучения эффективности осолаживания кормов и комбинирования осолаживания с дрожжеванием, Институтом свиноводства было проведено три научно-хозяйственных опыта.

Все три опыта были проведены по одной и той же методике. Не останавливаясь на подробном описании методики и результатов опытов, приведем лишь табличные данные, из которых видны в основном и схема опыта, и результаты опытов (таблицы 89, 90, 91).

Таблица 89

Схема и результаты опыта по изучению влияния дрожжеванных и осоложенных кормов на привесы и качество бекона

Совхоз „Шведская могила" (УССР)

Способ подготовки кормов	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвертая группа
	Концкорма, замешанные водой—три дачи	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванных, 50% замешанных на воде, третья дача—замешанные на воде	Концкорма двух дач—осоложенные, третья дача—замешанные на воде	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванных, 50% замешанных на воде, третья дача—осоложенные
Начальный вес одного животного в группе (в килограммах)	46,4	47	46,7	46,2
Количество животных в группе	7	7	7	7

Способ подготовки кормов	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвертая группа
	Концкорма, замешанные водой—три дачи	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванных, 50% замешанных на воде, третья дача—замешанные на воде	Концкорма двух дач—осоложенные, третья дача—замешанные на воде	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванных, 50% замешанных на воде, третья дача—осоложенные
Конечный вес одного животного в группе (в килограммах)	85,8	92,1	85,7	93,1
Продолжительность откорма (в днях)	70	70	70	70
Возраст животных в конце опыта (в днях)	196	196	196	196
Среднесуточный привес за время опыта (в граммах)	563	644	557	670
Среднесуточный привес за время опыта (в процентах)	100	114,4	98,9	119
Расход кормов на 1 кг привеса:				
в килограммах кормовых единиц	5,17	4,74	5,4	4,59
в процентах	100	93,6	104,5	88,8
Процент кормов, скормленных в дрожжеванном виде	0	33,3	0	33,3
в осоложенном виде	0	0	66,7	33,3
замешанных на теплой воде	100	66,7	33,3	33,4
Иодное число сала беконных половинок	61,14	57,75	62,11	59,52

Примечание: Дрожжевание кормов производилось заквасочным способом, закваска сменялась через каждые 10 дней.

Таблица 90

Схема и результаты опыта по изучению влияния дрожжеванных и осоложенных кормов на привесы и качество бекона

Совхоз „Онуфриевка" (УССР)

Способы подготовки кормов	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвертая группа
	Концкорма, замешанные водой—три дачи	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванных, 50% замешанных, третья дача—замешанные	Концкорма двух дач: осоложенные, третья дача—замешанные	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванных, 50% замешанных, третья дача—осоложенные
Начальный вес одного животного в группе (в килограммах)	37,8	38,1	38	38
Количество животных в группе	18	18	18	18

Способ подготовки кормов	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвертая группа
	Концкорма, замешанные водой—три дачи	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванных, 50% замешанных, третья дача—замешанные	Концкорма двух дач: осоложенные, третья дача—замешанные	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванных, 50% замешанных, третья дача—осоложенные
Конечный вес одного животного в группе (в килограммах)	89,2	94,1	89,7	94,4
Продолжительность откорма (в днях)	92	92	92	92
Возраст животных в конце опыта (в днях)	224	225	224	225
Среднесуточный привес за время опыта (в граммах)	559	609	562	613
Среднесуточный привес за время опыта (в процентах)	100	108,9	100,5	109,7
Расход кормов на 1 кг привеса (в килограммах кормовых единиц)	5,08	4,68	5,02	4,63
в процентах	100	92,1	98,8	91,1
Кормов, скормленных в дрожжеванном виде (в процентах)	0	33,3	0	33,3
в осоложенном виде	0	0	66,6	33,3
замешанных на теплой воде	100	66,7	33,3	33,4
Иодное число сала беконных половинок	59,77	58,82	60	60,35

Примечание: Дрожжевание кормов производилось заквасочным способом, закваска сменялась через каждые 10 дней.

Таблица 91

Схема и результаты опыта по изучению влияния дрожжеванных и осоложенных кормов на привесы и качество бекона

Совхоз им. Декабристов (УССР)

Способ подготовки кормов	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвертая группа
	Концкорма, замешанные водой—три дачи	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванными, 50% замешанными, третья дача—замешанные	Концкорма двух дач: осоложенные, третья дача—замешанные	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванных, 50% замешанных, третья дача—осоложенные
Начальный вес одного животного в группе (в килограммах)	44,2	43,6	43,7	43,4
Количество животных в группе	18	18	18	18
Конечный вес одного животного в группе (в килограммах)	91,3	94,6	91,8	94,9

Способ подготовки кормов	Первая группа	Вторая группа	Третья группа	Четвертая группа
	Концкорма, замешанные водой—три дачи	Концкорма трех дач: 50% дрожжеванными, 50% замешанными, третья дача—замешанные	Концкорма двух дач: осоложенные, третья дача—замешанные	Концкорма двух дач: 50% дрожжеванных, 50% замешанных, третья дача—осоложенные
Продолжительность откорма (в днях)	81	81	81	81
Возраст животных в конце опыта (в днях)	220	220	223	221
Среднесуточный привес за время опыта (в граммах)	581	623	593	636
Среднесуточный привес за время опыта (в процентах)	100	107,2	102,1	109,5
Расход кормов на 1 кг привеса:				
в килограммах кормовых единиц	5,23	4,88	5,01	4,73
в процентах	100	93,3	95,8	90,4
Процент кормов скормленных в дрожжеванном виде	0	33,3	0	33,3
в осоложенном виде	0	0	66,7	33,3
замешанных на теплой воде	100	66,7	33,3	33,4
Иодное число сала беконных половинок	58,45	56,61	57,99	57,60

Примечание: Дрожжевание кормов производилось заквасочным способом, закваска сменялась через каждые 10 дней.

Анализируя приведенные данные, видим, что осолаживание дает меньший эффект, чем дрожжевание. Однако мы не делаем вывода о том, что корма нужно только дрожжевать, а наоборот, говорим, что для кормления свиней для повышения их продуктивности нужно и дрожжевать, и осолаживать, ибо сочетание этих двух способов дает более высокий эффект, чем каждый из них в отдельности.

В этих опытах нужно отметить еще один показатель — это иодное число сала беконных половинок. Дрожжевание не только не снижает качества сала, но незначительно даже повышает его и как бы выправляет действие осоложенных кормов.

Данные по сравнению дрожжеванного и осоложенного корма мы имеем и в работах Пушкинской лаборатории (30). В этих данных есть два варианта изучения эффективности дрожжеванных и осоложенных кормов: первый — при кормлении животных по нормам и второй—при кормлении животных вволю. В опытах при кормлении по нормам осоложенный корм дал несколько низшую эффективность, чем обычные и дрожжеванные корма, но при кормлении досыта—в одном случае осоложенный корм дал больший эффект, чем обычный, но несколько ниже дрожжеванного, а во втором случае осоложенный корм дал

больший эффект, чем обычный и дрожжеванный. Здесь могла играть роль техника осолаживания. По имеющимся данным, в некоторых опытах Пушкинской лабораторией при осолаживании кормов добавлялось 10% солода, что возможно могло повысить эффективность осоложенных кормов.

По данным ЛВКСХШ им. Кирова (Наумов) (43) осолаживание повышает отложение азота и переваримость клетчатки.

Таким образом мы видим, что осоложенные корма, сами по себе, не дают строго определившегося эффекта, но в комбинации с дрожжеванными дают определенный производственный эффект. На основании данных наших экспериментальных работ и широкой практики стахановцев откорма рекомендуем наравне с дрожжеванием применять и осолаживание кормов, комбинируя их вместе. Так, например, две дачи кормов производить в дрожжеванном виде, а одну в осоложенном, или 50% дачи дрожжеванных кормов и 50% осоложенных.

Кроме осолаживания, в практике применяется выпечка хлеба из концентратов.

Не останавливаясь на разборе экспериментальных данных по этому вопросу Института (Коваленко) (71) и Грузинского научно-исследовательского института животноводства (Мебуке) (63), лишь отметим, что скармливание хлеба из концентратов при откорме свиней до 100 кг веса вряд ли может быть рентабельным в силу незначительной производственной эффективности этой подготовки кормов и сравнительно высокой ее стоимости. После 100 кг веса, в целях поддержания аппетита животных, разнообразия их рациона введением хлеба, можно применять и выпечку хлеба. Такого же мнения придерживается и Грузинский институт животноводства, изучавший эффективность скармливания дрожжеванных кормов и хлеба.

Качество дрожжеванных кормов

Насколько может влиять на эффективность скармливания дрожжеванных кормов качество их, видно из материалов Института по специально проведенному опыту для выяснения значения разных способов дрожжевания.

Опыт этот был проведен (Коваленко) (44) по такой схеме: первая группа получала дрожжеванные корма, приготовленные по заквасочному способу, согласно инструкции 1936 г., при ручной аэрации путем перемешивания кормов через каждые 30 минут. Вторая группа — по заквасочному способу при аэрации посредством беспрерывно действующей мешалки, и третья группа — дрожжеванные корма, приготовленные по опарному способу.

Результаты этого опыта видны из таблицы 92.

Анализируя данные научно-хозяйственного опыта Коваленко, мы склонны притти к следующим выводам: во-первых, заквасочный способ с применением хорошей аэрации (ручная или механизированная мешалка) по своей эффективности не

Таблица 92

Результаты опыта по сравнению эффективности разных способов дрожжевания кормов

Основные показатели	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
	Заквасочный способ при слабой аэрации	Заквасочный способ с применением автомешалки	Опарный способ
Количество животных в группе	10	10	10
Начальный средний вес одного животного (в килограммах)	56,72	55,82	56,02
Конечный средний вес одного животного (в килограммах)	146,3	150,64	151,66
Дней откорма	130	130	130
Возраст в конце опыта	9 м. 15 дн.	9 м. 15 дн.	9 м. 15 дн.
Среднесуточный привес за весь опыт (в граммах)	688	729	735
Среднесуточный привес за весь опыт (в процентах)	100	106	106,8
Потреблено кормов на одну голову в сутки (в килограммах кормовых единиц)	4,16	4,11	4,26
Израсходовано килограммов кормовых единиц на 1 кг привеса	6,05	5,64	5,8

уступает опарному способу. Однако, в настоящее время Институтом свиноводства разработан более усовершенствованный заквасочный способ, при котором потребность в фабричных прессованных дрожжах уменьшается в 10—20—40 и более раз по сравнению с опарным способом дрожжевания, что, несомненно, имеет большое экономическое значение. Во-вторых, видим, что от способа дрожжевания—а это по сути значить от количества дрожжей в дрожжеванном корме и количества органических кислот и спирта—зависит и конечный эффект от применения дрожжеванных кормов. Нужно отметить, что по данным Сталинградской опытной станции (78) заквасочный способ дал лучшие результаты, чем опарный. Мы считаем, что дело не в способе дрожжевания, а в той тщательности, с которой должно проводиться дрожжевание кормов, т. к. при тщательном выполнении правил дрожжевания оба способа могут дать вполне удовлетворительные результаты.

В дальнейших своих работах по изучению эффективности дрожжеванных кормов Институт свиноводства детально изучал качество дрожжеванных кормов, для чего точно учитывалось количество дрожжевых клеток, кислот и спирта в дрожжеванных кормах.

Один из таких опытов, проведенных Змушко (29), мы и опишем более подробно.

В описываемом опыте корма дрожжевались по опарному способу по инструкции Наркомсовхозов 1938 г. В дрожже-

ванных кормах раз в декаду проводился подсчет дрожжевых клеток, а также химический анализ на содержание органических кислот и спирта. Для подсчета дрожжевых клеток в дрожженном корме бралась навеска корма в 50 г и консервировалась в 450 куб. см двухпроцентного раствора формалина. Химические анализы производились химической лабораторией Института свиноводства под руководством Б. П. Утехина.

Таблица 93

pH, содержание молочной, уксусной кислот, спирта и дрожжевых клеток в дрожженном корме

Проба	pH	В процентах от сырого корма (1 : 1,5 воды)				Дрожжевых клеток в 1 г корма (в миллионах)
		Молочной кислоты	Уксусной кислоты	Масляной кислоты	Спирта	
1	—	0,870	0,200	Нет	0,600	118
2	—	0,820	0,170	„	0,760	120
3	—	0,642	0,137	„	0,540	118
4	—	0,796	0,150	„	0,610	185
5	5,73	0,519	0,090	„	0,560	76,8
6	5,50	0,599	0,140	„	0,685	97,6
7	4,65	0,637	0,097	„	0,008	120,8
8	4,96	0,717	0,136	„	0,008	150,3
9	4,89	0,524	0,021	„	0,403	107,2
10	5,44	0,427	0,026	„	0,725	132
В среднем	5,19	0,655	0,118	„	0,689	122,5

Для выявления эффективности скармливания дрожжеванных кормов определенного качества было подобрано две группы подсвинков: первая группа — контрольная, не получавшая дрожжеванных кормов, вторая группа — опытная, получавшая в первые 60 дней дрожжеванные корма в количестве 66% рациона и остальные 40 дней—33% рациона.

Таблица 94

Данные, характеризующие подбор животных в группы

Показатели	Группы	
	Первая	Вторая
Средний вес одной головы в начале уравнительного периода (в килограммах)	40,56	40,43
Среднесуточный привес за 24 дня уравнительного периода (в граммах)	421	400
Средний вес одной головы в конце уравнительного периода (в килограммах)	51,08	50,45
± m	1,26	1,66
± σ	8,58	4,69
cv	7,00	9,29

Из данных биометрической обработки видно, что животные в группы были подобраны удовлетворительно. Разница между группами не достоверна. По возрасту животные имели расхождения от 2 до 15 дней.

В смесь концкормов в разное время входили: ячмень, овес, кукуруза, чечевица и частично подсолнечный жмых. Корм замешивался в виде густого месива. Прилитая вода для размешивания точно учитывалась. До 90 кг живого веса, т. е. 60 дней животные получали 66,3% рациона в дрожженном виде, а с 90 до 120 кг, т. е. 40 дней — 33%. Остатки корма выбирались и взвешивались. Минеральные вещества, 1,5% к весу концкормов добавлялись в корм перед раздачей его животным.

За 100 дней опыта с учетом остатков каждая группа подсвинков потребила следующее количество кормов.

Таблица 95

Расход кормов за период опыта (в килограммах)

Корма / Группы	Ячмень	Овес	Кукуруза	Чечевица	Жмых подсолнечный	Кормовая свекла	Итого		В 100 кг смеси кормов содержится (в килограммах)	
							Кормовых единиц	Переваримого белка	Кормовых единиц	Переваримого белка
Первая	1132,74	326,97	559,96	509,79	19,49	85	3141,27	256,23	122,8	10,04
Вторая	1140,04	326,87	563,52	512,36	19,01	85	3157,72	258,39	122,8	10,04

Данные по культурам приведены в натуральном выражении. Оценка питательности кормов производились по таблицам ОСТ/ВКС 0333 за 1937 г.

Остатки корма от веса смеси концкормов за весь период составляли: по первой группе—2,85%, по второй группе—2,40%.

За 100 дней откорма получены следующие результаты (табл. 96).

Обработка данных по привесам за 100 дней опыта по Z методу подтверждает достоверность разницы между первой и второй группами.

Таким образом, мы видим, что подсвинки, получавшие на протяжении 60 дней 66,3% и 40 дней 33% дрожжеванных кормов, показали эффективность по привесам на 12,4%, а по оплате корма на 10,8% по сравнению с контрольной группой при одинаковом количестве потребленных кормов.

Итак, скармливание свиньям дрожжеванных кормов, содержащих в себе в среднем 122,5 млн. дрожжевых клеток в 1 г скармливаемого корма, 0,689% спирта, 0,655% молочной кислоты и 0,113% уксусной кислоты, повышает привесы на 12,4% и снижает расход кормов на 1 кг привеса на 10,8%.

Таблица 96

Показатели		Группы	
		Первая	Вторая
Количество голов в группе		8	8
Средний вес одной головы в начале опыта (в килограммах)		51,08	50,45
Средний вес одной головы в конце опыта (в килограммах)		120,31	128,31
	±m	5,75	4,15
	±σ	16,27	11,74
	cv	13,52	9,15
		13,52	—
Среднесуточный привес (в граммах)		692	778
Среднесуточный привес (в процентах)		100	112,4
Съедено кормов на одну голову в сутки (в килограммах кормовых единиц)		3,92	3,94
Переваримого белка (в граммах)		321	324
Израсходовано кормов на 1 кг привеса (в килограммах кормовых единиц)		5,67	5,06
Тоже (в процентах)		100	89,2

Совершенно понятно, что дрожжеванные корма плохого качества, содержащие в себе незначительное количество дрожжевых клеток, кислые и неприятные на вкус, не могут дать высокого производственного эффекта, а наоборот — могут даже снизить продуктивность животных.

Мы глубоко убеждены в том, что отдельные неудачи при кормлении животных дрожжеванными кормами зависят от неправильного дрожжевания кормов, от плохого качества дрожжеванных кормов.

Анализируя все вышеприведенные данные о причинах резких колебаний в получаемом производственном эффекте при скармливании дрожжеванных кормов, нужно притти к выводу, что для получения хорошей эффективности от скармливания дрожжеванных кормов необходимо соблюдать правила техники дрожжевания и скармливания дрожжеванных кормов разным группам свиней.

Высокий уровень общего питания животных, постепенное снижение количества дрожжеванных кормов по ходу откорма, отдельная дозировка дрожжеванных кормов для свинок, комбинирование дрожжевания с осолаживанием и другими способами подготовки кормов, — повышает эффект от скармливания дрожжеванных кормов.

ДИЕТО-ТЕРАПЕВТИЧЕСКОЕ И ПРОФИЛАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДРОЖЖЕВАННЫХ КОРМОВ

Наши наблюдения, наблюдения ряда научно-исследовательских учреждений, сообщения совхозов и колхозов, а также и заграничные данные показывают, что дрожжеванные корма

имеют дието-терапевтическое и профилактическое значение при целом ряде заболеваний, особенно относящихся к группе авитаминозов, кожных заболеваний, нарушений обмена веществ, отставания в развитии и проч.

Дрожжеванные корма влияют на общее оздоровление организма, проявляющееся в улучшении аппетита, в улучшении чисто внешнего вида (щетина приобретает блеск, лучше прилегает к коже, кожа розовеет). Животные делаются более энергичными, сравнительно быстро поправляются, излечиваясь от ряда кожных заболеваний, рахита, отставания в росте и т. п. Так, например, проф. Дьяков (28) сообщает, что „по данным 936 хронометражных измерений времени поедания корма оказалось, что группы, получавшие дрожжеванный корм, поедали корм быстрее", и далее — „В первом периоде опыта поросята, находившиеся на дрожжеванном корме, всегда более энергично бежали в столовую".

Сталинградская опытная станция (55) пишет: „Интересно отметить, что во всех, без исключения, опытах с дрожжеванными кормами, а их, как сказано выше, было проведено Опытной станцией довольно много, — всегда бросалось в глаза не только более высокий привес, но и лучший вид опытных животных. Свиньи всех возрастов на этих кормах всегда чувствовали себя отлично; вид имели веселый, бодрый, щетину ровную, гладкую, лоснящуюся, цвет кожи розоватый; заболеваний среди них было гораздо меньше".

Племхоз „Большое Алексеевское" (73), Московской области сообщает: „В хозяйстве были поросята, около 30—40 голов, которые были поражены кожными заболеваниями — экземой. Эту группу поставили на дрожжеванные корма. В течение трех недель поросята выправились, кожа стала чистой, покров шерсти стал нормальным и упитанность — хорошей. После этого мы стали пользоваться дрожжеванными кормами для других животных".

Племхоз № 809, Одесской области (74) сообщает: „В прошлые годы оспа, появившись у нескольких поросят, быстро распространялась в племхозе, поражая весь молодняк, несмотря на то, что были приняты самые энергичные меры лечебно-профилактического характера. В этом году оспа появилась только у 2—5 поросят и прошла совершенно незаметно, не затронув других. Оздоровление молодняка заметно сказалось и на повышении его классности. Опыт совхоза показал, что применение таких простых, всем доступных средств, как препараты железа и дрожжеванные корма, дало прекрасные результаты в борьбе за оздоровление молодняка".

Асканийский Государственный племенной рассадник свиней сообщает: (86) „Очень показательным является случай, имевший место на свиноферме колхоза „Искра", Днепропетровской области, где несколько шестимесячных подсвинков оказались пораженными рахитом в ярко выраженной форме, заметно отставали в развитии и росте и весили только 30—35 кг. Некото-

рые из них не могли даже подняться на ноги. Этих подсвинков начали кормить дрожжеванными кормами. Эффект подобного мероприятия получился поразительный. Через две недели состояние больных рахитом подсвинков улучшилось настолько, что по внешнему виду их нельзя было отличить от остального молодняка, не болевшего рахитом".

Надо отметить также и работу Украинского института экспериментальной ветеринарии (76) с цыплятами. Так, например, тыквенный силос, обогащенный кормовыми дрожжами (дрожжеванный), хорошо повлиял на рахитичных цыплят даже при содержании их в темном помещении.

Институт коневодства (Добрынин) (77) сообщает, что „кобылы, не приходившие в охоту, после кормления дрожжеванными кормами, были покрыты и оплодотворены".

Совхоз им. Буденного на страницах политотдельской газеты сообщает, что племенной хряк Зевс-55, который отказывался итти в случку, после кормления дрожжеванными кормами стал энергично покрывать маток.

Результаты опытов по скармливанию дрожжеванных кормов хрякам-производителям, супоросным и подсосным маткам, также говорят о несомненном оздоровлении организма животных.

Совхоз „Опыт" (79) сообщает, что при скармливании дрожжеванных кормов поросятам, отставшим в росте, получен эффект по привесам в 42% по сравнению с контрольной группой, не получавшей дрожжеванных кормов. В этом опыте было 64 подсвинка, 32 из них не получали дрожжеванных кормов, а 32 получали. Подсвинки в группах были выравнены. В течение 30 дней контрольные подсвинки дали среднесуточный привес 400 г, а подсвинки, получавшие дрожжеванные корма—568 г.

Совхоз „Онуфриевка" (49) сообщает, что при кормлении дрожжеванными кормами подсвинков, больных рахитом, также получен эффект по привесам в 42%. В течение месяца контрольные подсвинки дали среднесуточный привес 415 г, а получавшие дрожжеванные корма—590 г. В том же совхозе „Онуфриевка" по сообщению проф. Фалилеева (49), при скармливании дрожжеванных кормов поросятам-заморышам, контрольная группа дала среднесуточный привес 237 г, а поросята, получавшие дрожжеванные корма—550.

По сообщению Сталинградской опытной станции (55) в колхозе им. Буденного поросята заморыши весом в 10,2 кг, не получавшие дрожжеванных кормов, дали среднесуточный привес 80 г, а получавшие дрожжеванные корма—120 г.

Все это говорит о большом значении дрожжевания для повышения продуктивности животных.

Очень интересное в этом отношении наблюдение на Экспериментальной базе Института провел научный работник Н. А. Коваленко.

Он отобрал на Базе всех дефективных поросят (10 голов),

среди которых были даже такие, что не могли сами вставать и двигаться. Поросята эти до постановки их на дрожжеванные корма давали 100—200 г, в среднем, суточного привеса. После кормления их дрожжеванными кормами поросята стали быстро поправляться и через шесть декад давать 700—1000 г среднесуточного привеса по группе в среднем.

Динамика привесов подсвинков-заморышей видна из диаграммы.

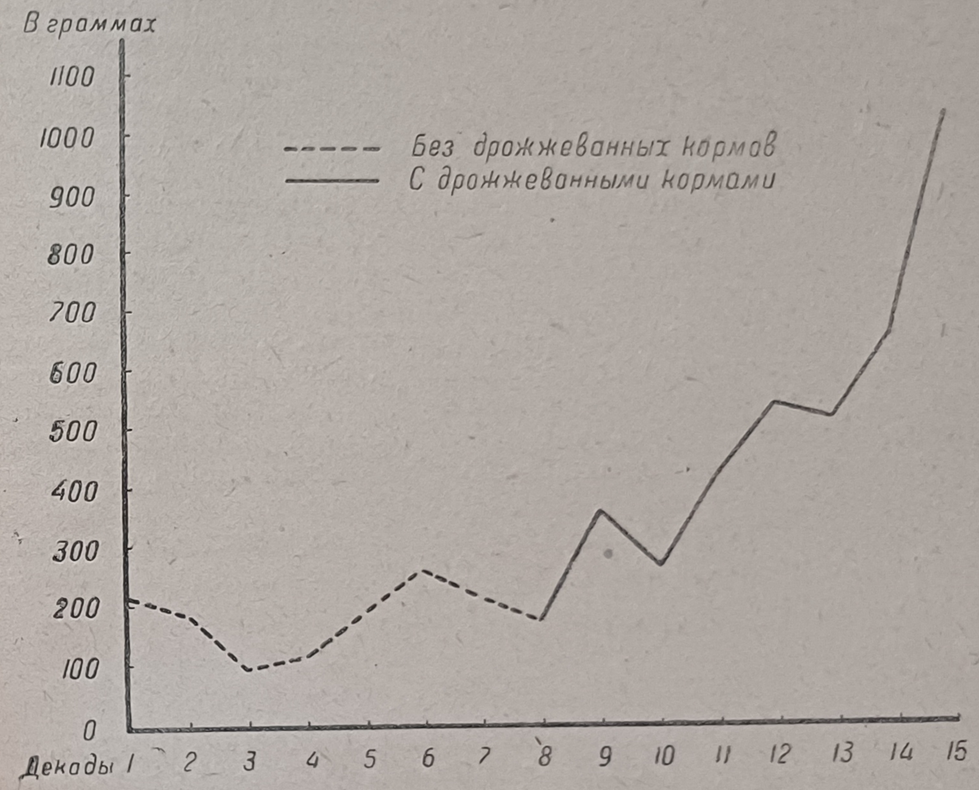

Рис. 11. Динамика привесов заморышей

Очень показательным является также выступление старшего зоотехника племхоза „Большое Алексеевское", Московской области тов. Толстого на пятом пленуме секции животноводства ВАСХНИЛ в 1936 г.:

„Те данные, которые приводил проф. Левитский о неправильной технической постановке дрожжевания в хозяйствах, получивших плохие результаты, можно применить и к нам. Свинари стали относиться подозрительно к дрожжеванию, но виновата была плохая постановка техники дрожжевания в хозяйстве, а не сам принцип. В течение 2—3 месяцев дрожжевание прекратилось. К ноябрю поросята стали иметь плохой вид, часть была с ненормальным покровом шерсти, слабой упитанностью, получились низкие привесы (300—500 г). В ноябре мы вновь приступили к дрожжеванию в несколько лучших условиях помещения. В декабре повысились привесы. За декабрь,

январь и февраль привесы повысились на 30—50%, покров шерсти стал хороший. Поросята стали бодрыми, веселыми с прекрасным аппетитом, и мы вновь пришли к выводу, что дрожжевание дает хорошие результаты.

Стали проводить дрожжевание кормов для племенных маток, частью в супоросном периоде и частью в подсосном. Матки показали хорошую молочность (вес месячных поросят в среднем 70 кг), приходили в охоту в нормальное время и даже раньше, и в общем результаты были удовлетворительные.

Сейчас дрожжуются корма для поросят от 6-недельного возраста и выше, зимнего опороса. Дрожжеванные корма дают отъемный вес поросят за январь — февраль около 20 кг. Результаты хорошие, щетина у поросят блестящая, бегают по морозу, прожорливые и бодрые.

Данные о влиянии на половую охоту у нас имеются несколько другие, расходящиеся с данными проф. Левитского и проф. Фалилеева. В племенном хозяйстве имеется много племенных хряков в возрасте 6—8 месяцев. Мы не видим у них излишка половой энергии. Вы знаете, что хрячки с 7-месячного возраста обнаруживают наклонность к онанизму. Но наш зоотехнический персонал не замечал возбуждения у хряков, вообще они ведут себя нормально. Это говорит за то, что применение дрожжеванных кормов в практике племенного хозяйства вполне возможно, и это не нарушает правильной жизни хряков.

В отношении свинок надо сказать, что у них охота проявляется как будто в более резкой форме от дрожжеванного корма".

Выводы

На основании литературных данных, данных экспериментальных работ Института свиноводства и других научно-исследовательских учреждений, а также богатого опыта стахановцев свиноводческого производства, можно притти к следующим выводам по вопросу дрожжевания кормов и его производственной эффективности.

1. Дрожжи при скармливании их свиньям даже в сравнительно небольших количествах (1,25—2,50% абсолютно сухого вещества дрожжей по отношению к абсолютно сухому веществу рациона или 5—10% прессованных дрожжей) дают производственный эффект, выражающийся в повышении привесов и в уменьшении расхода кормов на 1 кг привеса. Однако, необходимо отметить, что оптимальное количество дрожжей в рационе свиней не установлено еще ни с физиологической точки зрения, ни с точки зрения хозяйственной рентабельности.

2. Путем дрожжевания при использовании 1—1,5% фабричных дрожжей можно достигнуть такого обогащения кормов дрожжами, при котором—в пересчете на абсолютно сухое вещество рациона—будет содержаться до 1,25—1,50% абсолютно сухого вещества дрожжей или 5—6% прессованных дрожжей, т. е. такого количества, которое дает уже производственный эффект. По нашим предположениям (экспериментальные работы еще не закончены) дрожжи дрожжеванных кормов действуют активнее, чем сухие кормовые и прессованные дрожжи, очевидно в силу наличия в дрожжеванных кормах целого комплекса действующих факторов—дрожжи, молочнокислые бактерии, органические кислоты, спирт и проч.

3. Дрожжеванные корма повышают секреторную деятельность слюнных желез (повышение интенсивности слюноотделения, увеличение общего количества слюны, увеличение удельного веса слюны, повышение амилолитической активности слюны) и желудка (незначительное повышение кислотности желудочного сока и заметное повышение протеолитической активности желудочного сока).

4. Дрожжевание не влияет на повышение коэфициентов переваримости питательных веществ рациона (за исключением незначительных сдвигов в переваримости протеина), но повышает отложение азота в организме животных.

5. Данные респирационных опытов Всесоюзного института животноводства и Пушкинской зоотехнической лаборатории совершенно противоположны друг другу, а потому необходимы дальнейшие исследования в этой области.

6. При скармливании дрожжеванных кормов хрякам-производителям наблюдается увеличение объема эякулята и общего количества сперматозоидов в нем.

7. При скармливании дрожжеванных кормов супоросным маткам наблюдается повышение продуктивности маток по всем основным показателям, что говорит об улучшении условий эмбрионального развития плода.

8. При скармливании дрожжеванных кормов подсосным маткам и поросятам-сосунам наблюдается увеличение молокопродукции маток и лучшее развитие поросят-сосунов к отъему.

9. При скармливании одинакового количества недрожжеванных и дрожжеванных кормов при откорме молодняка—у подсвинков, получавших дрожжеванные корма, отмечается, как правило, повышение среднесуточных привесов и снижение затраты кормов на 1 кг привеса.

10. Степень производственного эффекта от скармливания дрожжеванных кормов на откорме зависит от качества дрожжеванных кормов, от количества их в рационе кастратов и свинок в разные периоды откорма (постепенное снижение количества дрожжеванных кормов по ходу откорма повышает их эффективность), от общего уровня питания животных (высокий уровень питания способствует более высокой эффективности откорма при скармливании дрожжеванных кормов), от сочетания дрожжевания с другими способами подготовки кормов, в первую очередь с осолаживанием (сочетание в суточном рационе дрожжеванных кормов с осоложенными повышает

эффективность дрожжеванных кормов), от индивидуальных особенностей отдельных животных.

11. Дрожжеванные корма не снижают качества продукции (иодное число сала), а даже, в незначительной степени, улучшают его.

12. Дрожжеванные корма оказывают дието-терапевтическое и профилактическое влияние при целом ряде заболеваний животных и при отставании их в росте и развитии.

13. Обобщение данных по проверке производственной эффективности дрожжеванных кормов в свиноводстве говорит о том, что дрожжевание кормов, как один из биологических способов подготовки кормов, в комплексе с другими зоотехническими и санитарно-гигиеническими мероприятиями является одним из эффективных мероприятий по поднятию продуктивности животных и по общему оздоровлению их организма.

14. Выводы Пушкинской зоотехнической лаборатории по вопросам дрожжевания кормов поспешны и не обоснованы по сути экспериментальными данными.

15. Дрожжевание кормов должно широко пропагандироваться для применения в практике совхозов и колхозов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Проф. Левитский, Б. Г.— Обогащение сочных кормов биологически ценными белками. „Проблемы животноводства", 1933 г., № 6.
2. Проф. Левитский, Б. Г.— Дрожжевание кормов концентратов. „Свиноводство", 1935 г., № 7.
3. Проф. Философов, М. С.— Дрожжи, 1931 г.
4. Проф. Лондон — Усвоение дрожжевого лизата. Труды Ленинградского научно-исследовательського института пищевой промышленности, 1933 г., т. I. вып. I.
5. Проф, Садиков, В. С.— Белковый практикум, 1938 г.
6. Проф. Философов, М. С.— Применение дрожжей в качестве питания. „Бродильная промышленность", 1932 г., № 7 и 8.
7. Проф. Дьяков, М. И.— Сушеные кормовые дрожжи, как корм для сельскохозяйственных животных. Записки Детскосельской зоотехнической лаборатории, 1934 г., вып. X.
8. Проф. Клинг, М.— Кормовые средства, 1933 г.
9. Труфанов — Данные последних лет в учении о витаминах, 1934 г.
10. Проф. Черкес, Л. А.— Витамины и авитаминозы, 1929 г.
11. Проф. Иванов, Н. Н.—Витамины. Природа. Издание Академии наук СССР, 1936 г., XI.
12. Палей, Т. Я.— Витамин В. Всесоюзный научно-исследовательский витаминный институт, 1938 г.
13. Акад. Палладин — Химическая природа витаминов. Успехи современной биологии, 1935 г., т. IV, вып. 2.
14. Проф. Плюйко — Причини захворювання свиней і інших сільськогосподарських тварин, 1932 р.
15. Проф. Бессонов, Н. А.— Витамины. Новейшие достижения, 1930 г.
16. Комаров, С. Н.— Витамин D. Всесоюзный научно-исследовательский витаминный институт, 1938 г.
17. Wilson — Exper. Station Record T. 68, № 1—1933 г.
18. Бак, Б. В.— Влияние сушки на содержание эргостерина в дрожжах. Биохимия, 1939 г., т, IV, вып. I.
19. Дешванден — Глютатион и облученные пивные дрожжи. Успехи современной биологии, 1935 г., т. IV, вып. 2.
20. Акад. Богомолец, А. А.— Задачи патологической физиологии в социалистической реконструкции хозяйства, 1931 г. Академия наук СССР.
21. „Проблемы животноводства", № 3, 1934 г.
22. Буткевич — Влияние дрожжей на прирост поросят и других сельскохозяйственных животных, 1935 г., Минский НИИС.
23. Лемеш и Личко — Влияние сырых дрожжей необлученных и сухих облученных на развитие поросят-отъемышей. „Проблемы животноводства", № 8, 1935 г.
24. Gärtner, Gäde — Deutsche Landw. Tierz. 1932 г., № 48.
25. Пономарев, В.— Пищевые дрожжи и промышленный откорм свиней. „Мясная индустрия СССР", 1931 г., № 9—10.
26. Проф Левитский, Б. Г.— „Проблемы животноводства", 1936 г.
27. Robison —Ohio Agr. Exp. Stat. 1931 г. Bull. 488.
28. Проф. Дьяков и др — Эффективность мясного откорма свиней на дрожжеванных кормах. „Проблемы животноводства", № 1, 1938 г.
29. Змушко, М. Ф.— Влияние комплекса продуктов жизнедеятельности дрожжей и бактерий (молочная, уксусная кислоты и спирт) в дрожжеванном корме на привес свиней при откорме. Рукопись, 1939 г.

30. Проф. Дьяков, М. И. и др.— Дрожжевание как метод биологического воздействия на корма и продуктивность сельскохозяйственных животных. „Советская зоотехния", № 1, 1939 г.
31. Проф. Евграфов, А. Р.— Терапия острого желудочного несварения уксусной кислотой. „Советская ветеринария", 1939 г., № 1.
32. Цитировано по акад. Богомольцу, А. А.— Продление жизни, 1938 г.
33. R. Weiss — Archiv für Tierernährung und Tierzucht. 1933 г. 9 Band, 4.
34. Kirsch Janston — Reich. Zeitschrift für Züchtung. 1936 г., т. XXI, № 3.
35. Цитировано по Dr H. Lüthge — Versuche zur Feststellung zweckmässiger Fütterungsmassnahmem in der Schweinezucht. Halle. 1930.
36. Wowra — Zeitschrift für Schweinezucht. 1934. № 1.
37. „Проблемы животноводства", 1938 г., № 4, стр. 171.
38. Бакеева, К. Н.— „Свиноводство", 1936 г., № 10.
39. Popp — Flüssige Futterhefe, Zeitschrift für Schweinezucht. 1935. № 1.
40. Göhner — Zeitschrift für Schweinezucht. 1934. № 5.
41. Квасницкий, А. В.— Влияние дрожжеванных кормов на желудочное пищеварение у свиней. Рукопись, 1938 г.
42. Fingerling, Honcamp — Die Landwirtschaftlichen Versuchs - Stationen — 118, вып. 5—6.
43. Наумов, П. А.— Эффективность дрожжевания кормов при полусальном откорме свиней. Тезисы доклада на ученом совете ВИЖ'а, 1939 г.
44. Коваленко, Н. А.—Изучение эффективности скармливания свиньям дрожжеванных кормов, приготовленных разными способами (рукопись, 1937 г.).
45. Сперанский, В. И.— ВАСХНИЛ, XIV пленум секции животноводства — Научно-исследовательская работа молодых ученых. Тезисы к докладу „Продуктивное действие дрожжеванного корма", 1939 г.
46. Симон, Е. И.— Тезисы к докладу на ученном совете ВИЖ'а, в 1939 г., на тему: „Работы ВИЖ'а по изучению питательности кормовых дрожжей и дрожжеванных кормов".
47. Шило, Ю. М.— Успехи зоотехнической науки, т. IV, вып. 2. 1937 г.
48. Борц, И. Л.— Влияние скармливания дрожжеванных кормов супоросным маткам на качество приплода. Диссертация. Рукопись, 1939 г.
49. Проф. Фалилеев, Ф. Д — Труды ВАСХНИЛ, вып. XXVIII, ч. 4, 1937 г.
50. Васильев, И. М.— Проблемы животноводства, 1937 г., № 1.
51. Фурса, Д. И.— Влияние дрожжеванных кормов на спермопродукцию хряков. Диссертация. Рукопись, 1939 г.
52. Проф. Левитский, Б. Г.— Труды ВАСХНИЛ, вып. XXVIII, ч. 4, 1937 г.
52-а. Проф. Левитский, проф. Фалилеев, Ф. Д.— „Свиноводство" 1936 г., № 3.
53. Виноградский, А. И.— Влияние дрожжеванных кормов на молокопродукцию свиноматок. Рукопись, 1939 г.
55. Захаров, В. К.— Дрожжевание кормов для свиней. Сталинградская областная опытная станция, 1938 г.
56. Борц, И. Л.— Влияние скармливания дрожжеванных кормов племмолодняку с раннего возраста на развитие половых органов. Рукопись, 1938 г
57. Проф. Левитский и др.— Динамика роста свиноматок. „Проблемы животноводства", 1937 г., № 5.
58. Смирнов, Л. М.— Эффективность кормления дрожжеванным кормом ремонтного молодняка свиней. Воронежская областная опытная станция. Рукопись.
59. Струмпе, А. И.— Дрожжевание кормов для лошадей. „Коневодство", 1937 г., № 9.
60. Скиба, Т. М.— Тривала годівля молодняку великої рогатої худоби дріжджованими концкормами, „Соціалістичне тваринництво", 1939 р., № 1.
62. Коваленко, Н. А.— Влияние беспрерывного и периодического скармливания дрожжеванных кормов откормочным свиньям. Рукопись, 1936 г.
63. Мебуке, Е. М.— Дозировка и периодичность дачи дрожжеванных кормов при полусальном откорме свиней. Грузинский НИИЖ, Тбилиси. Рукопись, 1936 г.

64. Новосельцев, Д. В.—Опыт по беконному откорму свинок с целью изучения влияния кастрации и разного уровня дрожжеванных кормов в рационе на привесы, оплату корма и качество продукции. Рукопись, 1938 г.
65. Коваленко, Н. А.— Влияние дрожжевания кормов на откорм кастрированных и некастрированных свинок. Рукопись, 1937 г.
66. Бабичев, Г. А., Линник, В, И.—„Проблемы животноводства", 1937 г., № 12.
67. Коваленко, Н. А.— Влияние дрожжеванных кормов при полусальном откорме молодняка до 150 кг в 9 месяцев. „Свиноводство", 1936 г., № 2.
68. Коваленко, Н. А.— Роль уровня питания при скармливании дрожжеванных кормов откормочным свиньям, Рукопись, 1938 г.
69. Левитский, Б. Г.—„Советская зоотехния" № 1, 1939 г.
70. Утехин, Б. П.— Химическая и биохимическая оценка дрожжеванных кормов. Рукопись.
71. Коваленко, Н. А. — Соціалістичне тваринництво, № 8, 1935 р.
73. Зоотехник Толстой — Труды ВАСХНИЛ, вып. XXVIII, ч. 4, 1937 г.
74. Зоотехник Маслов —„Свиноводство", 1935 г., № 7 и 10.
76. Кратинова, Ушакова, Похил — Збагачення соковитих кормів дріжджами. — „Соціалістичне тваринництво", 1934 р., № 12.
— „Проблемы животноводства", № 9, 1935 г.
77. Добрынин, В. П.—„Коневодство", 1937 г., № 10.
78. Захарова, В.—„Техника полусального откорма на дрожжеванных кормах". Сталинградская областная опытная станция. Рукопись.
79. Отчет Воронежского свиноводтреста по дрожжеванию. Октябрь, 1935 г.
80. Отчет Винницкого свиноводтреста по дрожжеванию. Октябрь, 1935 г.
81. Отчет Минского свиноводтреста по дрожжеванию. Октябрь, 1935 г.
82. Протокол совещания зоотехников Новосибирского свиноводтреста. Октябрь, 1935 г.
83. Сообщение совхоза „Вторая пятилетка". Декабрь, 1935 г.
84. „Межсовхозная перекличка", 1936 г.
85. Газета „Правда"— Сообщение корреспондента „Правды" из Харькова, 16 мая 1936 г.
86. Гончаренко, Н.— Случай из лечения рахита дрожжеванными кормами. „Свиноводство", 1936 г., № 5.
87. Огнівець, А.— Свиней ми годуємо дріжджованими кормами. „Соціалістичне тваринництво", 1936 г., № 7.
88. Зарічний, І. П.— Вплив дріжджування та хлібного квасу на приріст бекону. „Соціалістичне тваринництво", 1936 г., № 6.
89. Лаврик — Ми вивчаемо питання дріжджування кормів для птиці „Соціалістичне тваринництво", 1936 г., № 5.
90. Король, Д. М.—Поросятам — дріжджовані корми в раціон. „Соціалістичне тваринництво", 1938 г., № 8.
91. Лашинська, Н — Наслідки господарського досліду годівлі тварин дріжджами. „Соціалістичне тваринництво", 1934 р. № 7.
92. Проф. Фалилеев, Полищук, М., Денисенко, Б.— Производственный эффект кормления животных дрожжеванными кормами. „Свиноводство", 1936 г., № 8.
93. Поправко, Н.— 2400 г ежесуточного привеса на голову. „Свиноводство", 1936 г., № 11.
94. Ненароков, Д. Ф. — Дріжджовані концентрати для телят. „Хата лабораторія", 1936 р, № 10.
95. Дорошенко, Н. Я.— Годування молодняку овець дріжджованими кормами. „Хата лабораторія". 1936 р, № 10.
96. Задерій, І. І.— Досвід дріжджування кормів. „Хата лабораторія", 1936 р., № 10.
97. Чернявський, Т.— Досвід дріжджування кормів для рогатої худоби. „Соціалістичне тваринництво", 1936 г., № 8.
98. Поліщук, І. А.— Вплив дріжджованого корму на ріст і розвиток племінних підсвинків „Соціалістичне тваринництво", 1936 г., № 8.
99. Пугачев, П.— Опыт скармливания дрожжевачных кормов. „Коневодство", 1938 г., № 8—9.

100. Бугримов, Е.— Дрожжевание кормов в племхозе „Веселый Подол", „Социалистическое животноводство". № 12, 1936 г.
101. Богачев — Новый метод кормления в коневодстве. „Коневодство", № 10, 1937 г.
102. Струмпе, А. И.— К вопросу о диетическом значении дрожжеванных кормов для рабочих лошадей. Диссертация. Рукопись, 1939 г.
103. Глаголева — Годівля дріжджованими кормами відсталих у розвитку ягнят. „Соціалістичне тваринництво" № 9, 1937 р.
104. Дорошенко — Кормление молодняка овец дрожжеванными кормами. „Социалистическое животноводство", 1936 г., № 10.
105. Мартынов — Кормление 5—6-месячных ярочек дрожжеванными кормами, „Социалистическое животноводство" № 12, 1936 г.
106. Мартынов — Кормление ягнят дрожжеванными кормами. „Социалистическое животноводство", 1936 г., № 7.
107. Шульга — Відгодівля свиней дріжджованими кормами. "Соціалістичне тваринництво", 1937 р., № 9.
108. Эренберт и Нити — Скармливание рабочим лошадям вместо овса древесно-сахарных дрожжей в смеси с сухим помолом или хлопьями картофеля. „Проблемы животноводства", 1937 г № 3.
109. Дик, О. — Кормление пушных зверей дрожжами (реферат). „Проблемы животноводства", 1937 г. № 9.
110. Мартынов — Кормление овец романовской породы дрожжеванными кормами. „Проблемы животноводства", 1938 г. № 1.
111. Мартынов — Кормление ягнят романовской породы в период подсоса дрожжеванными кормами. „Социалистическое животноводство" 1937 г., № 10.
112. Мартынов — Дрожжевание кормов в пастбищный период. „Колхозное опытничество" 1937 г. № 6.
113. Мартынов — Кормление овец дрожжеванным кормом. „Колхозная ферма", 1937 г. № 21.
114. Алейников, Прево—Дрожжевание кормов при откорме птицы. „Советское птицеводство", 1937 г. № 2.
115. Семенов — Дрожжевание кормов для птицы. „Советское птицеводство" 1936 г. 10.
116. Шило и Ламина — Дрожжеванный корм в рационах цыплят и взрослых кур. „Советское птицеводство", 1937 г. № 5.
117. Пшеничный, П. Д — Использование питательных веществ дрожжеванных концкормов молодняком крупного рогатого скота. „Проблемы животноводства", 1938 г. № 3.
118. Патрик — Эффективность откорма птицы различными дачами дрожжеванного корма. „Советское птицеводство", 1938—11.
119. Лазаревич — Влияние дрожжеванного корма на развитие цыплят „Советское птицеводство", 1938, 11.
120. Метельков — Эффективность дрожжеванных кормов в птицеводстве. „Советское птицеводство" 1936 г. № 12, „Колхозное опытничество", 1937 г. № 3.
121. Злобин — Дрожжеванный корм. „Колхозное опытничество", 1936 г. № 6.
122. Герасимов — Силосование бобовых культур с применением дрожжей и бактериальной закваски. „Социалистическое животноводство", 1936 г. № 7.
123. Феоктистов, Л. И.— Влияние дрожжеванных кормов на оплодотворяемость коров. „Проблемы животноводства", 1937 г. № 12.
124. Михнин — К вопросу о причинах яловости самок и мерах борьбы с ней. „Кролиководство", 1934 г. № 1.

В. А. КОНЮХОВА

(Лаборатория технологии кормов, руководитель проф. Б. Г. Левитский)

ТЕХНОЛОГИЯ ДРОЖЖЕВАНИЯ КОРМОВ

В работе по изучению технологии кормов принимали непосредственное участие лаборанты: *Л. М. Момот* и *Н. К. Решетняк*.

Химические анализы кормов производились химической лабораторией Института под руководством *Б. П. Утехина*.

ТЕХНОЛОГИЯ ДРОЖЖЕВАНИЯ КОРМОВ

Дрожжевание как особый способ биологической подготовки кормов, в настоящее время имеет широкое распространение в производстве. Эффективность от скармливания дрожжеванных кормов разным видам сельскохозяйственных животных можно считать вполне доказанной, как практикой производственников, так и рядом работ научно-исследовательских учреждений. Эта эффективность выражается в увеличении продуктивности животных и в улучшении их общего состояния.

Однако, иногда в количественных показателях производственного эффекта наблюдаются колебания. Анализируя причины этих колебаний, необходимо учитывать качество дрожжеванных кормов, так как корма закисшие, с небольшим количеством дрожжей, при сильном развитии других микроорганизмов, могут вовсе не дать эффекта и даже снизить продуктивность животных. В силу этого необходимо принять единый общий критерий качества дрожжеванного корма, исходящий из правильного понимания сущности дрожжевания.

Считаем, что сущность дрожжевания кормов заключается в возможно большем обогащении их дрожжами, как высокоценным кормовым и лечебно-профилактическим средством, путем размножения дрожжей в самом корме. При этом надо иметь ввиду, что в результате жизнедеятельности дрожжей и других микроорганизмов (главным образом, молочнокислых бактерий), сопутствующих дрожжеванию, в дрожжеванных кормах, помимо обогащения их дрожжами, происходит накопление спирта, молочной, уксусной и других органических кислот. Поэтому действие дрожжеванных кормов на организм животных обусловливается не только дрожжами, но всем комплексом образующихся в процессе дрожжевания веществ. Все же одним из основных факторов, определяющих значение дрожжевания, является количество дрожжей, так как дрожжи представляют собой носителей высокоактивных биологических веществ, например, отдельных ценных аминокислот (лизина, триптофана и др.), а также витаминов, ферментов, гормоноподобных веществ и пр.

Отсюда вытекает необходимость построить технологический процесс дрожжевания так, чтобы в результате дрожжевания получить в кормах (при минимальной затрате фабричных дрожжей) такое количество дрожжей, которое повышало бы продуктивное действие кормов. На основании данных зоотехнических исследований, это количество находится в пределах 5—10% в пересчете на прессованные фабричные дрожжи.

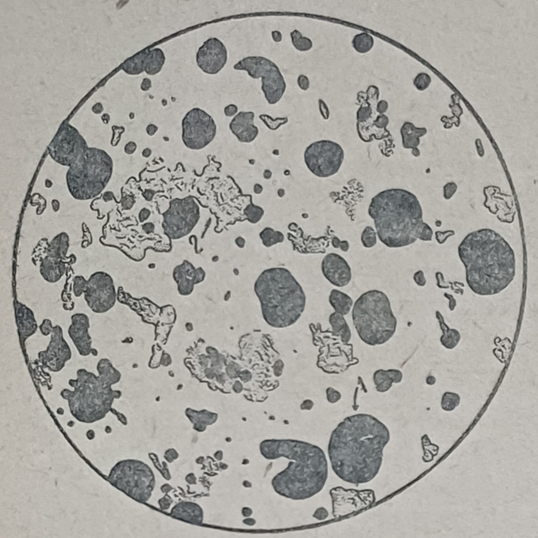

Рис. 1. Вид под микроскопом недрожженного корма, окрашенного иодом Разведение пробы 1 : 50.

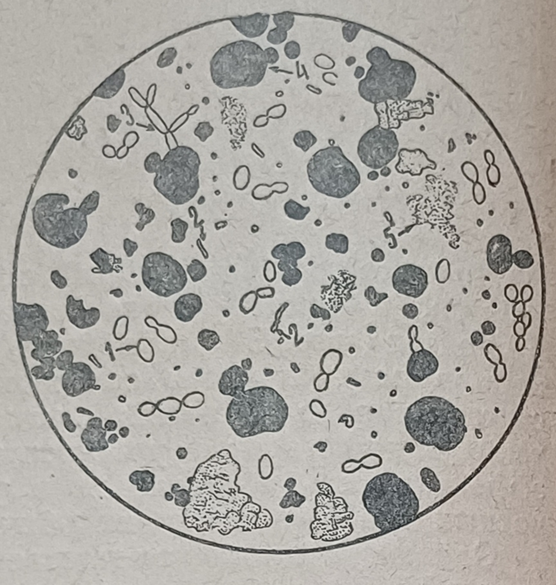

Рис. 2. Вид под микроскопом дрожженного корма, окрашенного иодом; Разведение пробы 1 : 50.

1 — дрожжевые клетки; 2 — молочнокислые бактерии; 3 — дикие дрожжи; 4 — крахмальные зерна кормов (увеличено в 500 раз)

Что касается образования кислот и спирта в процессе дрожжевания, то в отношении их технология дрожжевания должна быть построена так, чтобы ограничить их накопление в кормах, так как в небольших количествах они оказывают положительное влияние, а в избыточных дозах, повидимому, могут неблагоприятно отразиться на продуктивности и состоянии здоровья животных.

ДРОЖЖИ И ИХ БИОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Дрожжи обладают разнообразными свойствами, из которых практический интерес для дрожжевания представляют две основные физиологические способности дрожжей — сбраживать сахара и размножаться. Преобладающее проявление той или иной способности зависит от вида (расы) дрожжей, а также и от технологических условий, при которых происходит размножение дрожжей. Основными факторами, оказывающими влияние на скорость размножения дрожжей, являются: аэрация, температура, питательная среда и ее реакция.

Специальными исследованиями Пастера, Гансена и др., а также практикой бродильной промышленности, хлебопечения и фабричного производства дрожжей установлено, что большую роль в размножении дрожжей играет кислород воздуха.

Луи Пастер своими классическими исследованиями показал, что для развития дрожжей необходимым условием является наличие свободного кислорода, который энергично поглощается дрожжами из воздуха. Тем не менее, прекращение доступа воздуха в питательную среду, где развиваются дрожжи, все же не ведет к гибели дрожжевых клеток, так как в дрожжах, в данном случае, проявляется действие особого фермента (зимазы), с помощью которого они могут добывать свободный кислород из сбраживаемого сахара. Однако, размножение дрожжей при таких условиях идет с меньшей энергией и может прекратиться вовсе, так как в результате разложения сахара происходит интенсивное образование спирта, накопление которого в питательной среде угнетающе действует на жизнедеятельность дрожжей.

Относительно влияния кислорода на размножение дрожжей Пастер отмечает, что кислород, находящийся в питательной среде, принимает огромное участие в образовании и размножении новых клеток.

По исследованиям Гансена[1] при культивировании дрожжей в одной и той же питательной среде, при одинаковой температуре и продолжительности опыта, одна клетка при продувании воздуха, дала потомство в 35,8 клетки, а без продувания воздуха — 11,2 клетки.

Подобные данные о значении аэрации для размножения дрожжей приводит Эффрон[2].

Таблица 1

На 100 г сахара образуется:

В граммах	Без доступа воздуха	С продуванием воздуха
Спирта	50	0
Углекислоты	48,1	58
Дрожжей	1,88	56

По данным Эффрона количество дрожжевых клеток при продувании воздуха увеличивалось почти в 30 раз.

Аэрацию путем продувания воздуха можно заменить до некоторой степени перемешиванием или легким взбалтыванием питательной среды. Например, при сбраживании пива в покое на единицу объема получено 11,5 г дрожжей, а при взбалтыва-

[1] Цитировано по Ситникову (38)
[2] Цитировано по Войткевичу (2),

нии — 14,8 г. Перемешивание и взбалтывание способствуют лучшему омыванию клеток новыми питательными веществами и удаляют углекислоту, угнетающе действующую на размножение дрожжей. Значение аэрации в размножении дрожжей можно охарактеризовать еще и такими данными: в чане без крышки за 72 часа коэфициент размножения дрожжей достигает 24,8%, в чане с крышкой — 19,8, в чане с герметической крышкой — 16,4%.

Характеризуя влияние температуры на размножение дрожжей, приводим таблицу, заимствованную из книги проф. Философова „Дрожжи“ (42).

Пивоваренное сусло было заражено дрожжами и содержало в единице объема 6,4 клетки. Через 24 часа влияние температуры на размножение дрожжей (по Философову) было:

Таблица 2

Если сусло находилось при температуре	Найдено всего клеток	Прирост	Количество клеток увеличилось во сколько раз	Число генераций	Время, потребное для удвоения первоначального числа
4	14,4	8	2,3	1,2	20 час.
13,5	30,5	24	5	2,3	10,5
23	77,2	70,8	12,8	3,7	6,5
28	112,6	106,2	17,6	4,1	5,8
34	40,9	34,5	6,4	2,6	9
38	6,4	0	1	0	

По Петерсону для размножения культурных дрожжей температурный минимум (По Цельсию) — 0°, оптимум 28°, максимум 40°.

По Гивартовскому (5) для размножения дрожжей типа Торула минимум 3°, оптимум 30°, максимум 40°. Предельная температура для разных типов культурных дрожжей 58—70°. Нагревание до 53° лишает дрожжи способности к почкообразованию.

По характеру питания, дрожжи относятся к типу метатрофных микроорганизмов, требующих для своего питания углерод из органических соединений, а азот могут использовать и из органических, и из неорганических соединений. В дрожжевой промышленности широко используются аммонийные соли.

В отношении углеродосодержащих веществ дрожжи очень требовательны. По своему отношению к сахарам они делятся на шесть групп:

1) сбраживающие глюкозу, мальтозу, сахарозу;
2) „ „ и сахарозу;
3) „ „ и мальтозу;
4) „ „
5) „ лактозу;
6) „ не вызывающие спиртообразования.

В отношении азотистого питания дрожжи менее требовательны. Наилучше дрожжами используются продукты распада растительного белка — амидо- и аминокислоты. Бедные азотом растворы дают и дрожжи бедные азотом. С повышением температуры и продолжительности размножения дрожжей — использование азота дрожжами повышается, но до известного предела. По данным Дельбрюка (цитируется по Философову) (42): „О необходимости и достаточном количестве азота для размножения дрожжей можно заключить из следующих опытов.

Таблица 3

Использование дрожжами азотистых веществ аспарагиновой кислоты

Количество аспарагиновой кислоты (в процентах)	Осталось после брожжения	Образовалось клеток	Продолжительность брожения	Температура брожения
0,01	0,0	17	6 дней	30°Ц
0,03	0,0	21	„	„
0,05	0,0	20,6	„	„
0,10	0.0	34,1	5 дней	„
0,15	0,0	33,3	„	„
0,20	0,0	32,4	„	„
0,25	0,0	31,8	„	10°
„	0,0	32,1	30 часов	30°
0,50	0,1119	33	5 дней	15°
„	0,0824	29,7	4 дня	30°
„	0,107	38	30 часов	—
0,1	0,4778	33,4	5 дней	15°
„	0,427	30	4 дня	30°
„	0,48	32,5	30 часов	„

Из этих опытов можно сделать заключение, что содержание в заторе азотистых веществ (аминокислот) свыше 0,10% становится бесполезным для роста дрожжей, ибо в дальнейшем после 0,25% они совершенно не усваиваются дрожжами, несмотря на продолжительность брожения". Состав затора в опыте был везде одинаков: 1 л. 15-процентного тростникового сахара с прибавлением фосфорно-калиевой и серно-магниевой солей.

Для азотистого питания дрожжей особенно пригодны ростки солода, растворимый азот которых используется дрожжами на 50%. Хорошим сырьем для получения усвояемого дрожжами азота являются люпин и вика. Хомич (45) экспериментально установил прекрасное усвоение дрожжами азота из проросших и пептонизированных бобовых культур.

О влиянии на размножение дрожжей различных азотистых веществ дает интересные данные работа проф. Залесского и Шаталовой (11). Для примера приводим две таблицы из этой работы:

Опыт первый

Малый посев. Продолжительность опыта — 4 дня.

Источник азота	Число клеток
Сернокислый аммоний	28
„ „ + экстракт пептона Витте	77
„ „ + экстракт дрожжей	106
Пептон Витте	75

Опыт десятый

Большой посев. Продолжительность опыта — 2 дня.

Источник азота			Число клеток
Сернокислый аммоний			28
„ „ + экстракт дрожжей			95
„ „ + „ шпината	из 1 г		53
„ „ + „ „	из 2 „		63
„ „ + „ „	из 5 „		80
„ „ + „ торфа	из 1 „		35
„ „ + „ „	из 2 „		60
„ „ + „ „	из 5 „		30
„ „ + „ стеблей верху шек-винд-зорских бобов	из 1 „		99
	из 2 „		73

Эти опыты с большой наглядностью показывают пригодность и значение тех или иных азотистых веществ для питания дрожжей. Однако, необходимо отметить и то обстоятельство, что чрезмерное количество азотистых веществ в питательной среде уже вредно отражается на размножении дрожжей. Проф. Ситников (38) по этому поводу пишет: „Развитие дрожжей в белковой среде идет очень слабо и непременно в присутствии значительного количества воздуха, без которого они в чисто пептонной среде быстро отмирают".

Большое количество белков влияет и на характер продуктов брожения. „Чем больше белковых веществ в питательной среде, тем больше получается сивушных масел" — отмечает проф. Ситников. Однако, добавлением к питательной среде аммиачных солей можно подавить сбраживание аминокислот и тем самим уменьшить количество образующегося сивушного масла.

Дрожжи очень богаты минеральными веществами—фосфорной кислотой, калием, сернокислым магнием и др. При фабричном изготовлении дрожжей на патоке обычно добавляется фосфорная кислота из расчета содержания ее в дрожжах в количестве 1,1% и сернокислого магния 0,3% (5). При размножении дрожжей в хлебных заторах надобность в добавлении минеральных веществ,

очевидно, отпадает. Необходимо лишь учитывать наличие водонорастворимых минеральных веществ в кормовых культурах. Добавление к питательной среде слабых растворов таких минеральных веществ, как, например: медь, иод и др. сравнительно мало еще изучено.

Реакция среды (pH) также имеет большое значение для размножения дрожжей. Дрожжи хорошо развиваются в кисловатой среде, щелочь для них является ядом. Характеризуя влияние реакции среды на размножение дрожжей, приводим данные по Философову — развитие дрожжей в пивоваренном сусле.

Таблица 4

Влияние различной реакции среды (pH) на размножение дрожжей

pH	3,80	4,6	5,40	6	6,80	8
Миллион клеток в 1 куб. см	3,84	4,4	4,48	5,18	4,32	3,9

В дрожжевом производстве наилучшим pH считается 3,7—4,2; в хлебопечении—около 5. Из органических кислот на размножение дрожжей наиболее отрицательно действует уксусная кислота, масляная и отчасти муравьиная. Молочная кислота до 2% действует сравнительно благоприятно. Из минеральных кислот серная, сернистая и соляная в слабых концентрациях на размножение дрожжей действуют возбуждающе, но в больших концентрациях задерживают развитие дрожжей. Из других химических веществ необходимо упомянуть и поваренную соль, которая в количестве до 5% еще допускает рост дрожжей, выше этого — размножение дрожжей прекращается. Хмелевой отвар в первую очередь задерживает и даже убивает бактерии, в небольших количествах на дрожжи не влияет, но в больших дозах задерживает их размножение.

Скорость размножения дрожжей зависит от ряда условий их выращивания. Мы уже приводили данные о взаимосвязи аэрации и температуры с быстротой размножения. Для сравнения скорости размножения дрожжей в разных условиях можно пользоваться коэфициентом размножения, т. е. показателем: во сколько раз дрожжи увеличились в своем количестве.

Обращаясь к таблице, приведенной на стр. 128, видим, что при температуре 28° за 24 часа количество клеток увеличилось, в сравнении с первоначальным, в 17,6 раза. Этот показатель мы и называем коэфициентом размножения дрожжей. При этой же температуре удвоение количества дрожжевых клеток произошло через 5,8 часа. Отсюда сделан пересчет, показывающий, что первоначально внесенные в питательную среду дрожжи дали 4,1 генерации, т. е., удваивались через каждые 5,8 часа. Конечно, такие пересчеты дают только приблизительную картину скорости размножения дрожжей, так как при подсчете дрожжей не учитывается, что часть дрожжевых клеток отмирает или теряет способность к размножению.

Из данных Эффрона, Гансена и др. мы видели, что продувание, перемешивание и взбалтывание могут значительно повышать скорость размножения дрожжей.

Необходимо отметить еще один фактор, влияющий во взаимосвязи с аэрацией на размножение дрожжей — это первоначальное количество дрожжевых клеток, внесенное в питательную среду. Для лучшего размножения дрожжей, как уже было сказано, решающее значение имеет аэрация, причем наличие большого количества воздуха (кислорода) в питательной среде необходимо с самого начала размножения дрожжей. Отсюда понятно, что для размножения дрожжей имеет значение их количество — чем больше дрожжевых клеток будет в единице объема питательной среды, тем больше нужно воздуха, и обратно — чем меньше дрожжевых клеток будет в единице объема питательной среды, тем лучше будет итти размножение дрожжей при одинаковом количестве воздуха в питательной среде. Взаимное влияние количества воздуха и количества дрожжей видно из следующей таблицы, взятой из книги проф. Философова (42).

Таблица 5

Влияние воздуха на размножение дрожжей

	Число клеток вначале	Число клеток по истечении 17 часов	Скорость размножения (коэфициент размножения)
Без воздуха	0,42	7,7	18,3
С продуванием воздуха	0,42	8,8	20,9
Без воздуха	1,68	15,2	9
С продуванием воздуха	1,68	21,6	12,8

Помимо взаимодействия воздуха и количества дрожжей, считаем, что необходимо учитывать и количество питательных веществ и их концентрацию, что также несомненно будет находиться во взаимосвязи с количеством первоначально внесенных в питательную среду дрожжей. Кроме того, здесь может иметь значение и накопление в питательной среде продуктов обмена веществ самих дрожжей в результате их жизнедеятельности.

Что касается продолжительности размножения дрожжей, то практическое значение имеет продолжительность в пределах 6, 12, 18 и 24 часов. Значение продолжительности на размножение дрожжей может быть двоякое. С одной стороны, удлиняя срок размножения, можно повысить коэфициент размножения, но с другой стороны, при недостаточном количестве питательных веществ удлинение срока размножения дрожжей эффекта не

даст. В дрожжевой промышленности сейчас наиболее распространенным способом регулирования количеств питательных веществ и их концентрации в растворах осуществляется при помощи так называемого приточного метода подачи питательных веществ в процессе размножения дрожжей, т. е. питательная среда подается не сразу вся, а постепенно в процессе размножения дрожжей. Такой метод подачи питательных веществ дает возможность регулировать их концентрацию в питательной среде.

Учитывая все указанные выше биологические особенности дрожжей и условия их размножения, мы приступили к изучению размножения дрожжей в процессе дрожжевания кормов. Параллельно с этим мы занялись изучением тех изменений, которые происходят в дрожжеванных кормах под влиянием размножения дрожжей и других микроорганизмов в процессе дрожжевания.

Прежде чем перейти к описанию и анализу проведенных нами экспериментов, остановимся на некоторых методических особенностях, применявшихся нами при учете результатов того или иного эксперимента.

МЕТОДИКА ПОДСЧЕТА ДРОЖЖЕВЫХ КЛЕТОК В ДРОЖЖЕВАННЫХ КОРМАХ

Нами изучены следующие пять способов:

1. Посев исследуемого материала в чашки Петри на сусловый агар.
2. Подсчет дрожжевых клеток в счетной камере Тома.
3. Приготовление предельных разведений по типу coli-титр.
4. Осаждение дрожжей.
5. Простое микроскопирование окрашенных препаратов.

При исследовании этих способов основное внимание было направлено на подыскание соответствующих разведений проб дрожжеванного корма, при которых получался бы наиболее точный результат.

Исследование первых трех способов производилось путем определения количества дрожжевых клеток в разведениях чистых прессованных дрожжей, а также и в искусственно приготовленных смесях из кормов с прибавлением определенного количества дрожжей. Для каждого метода из исследуемой пробы делалось несколько разведений и определение количества дрожжевых клеток в пробе производилось одновременно всеми тремя способами. На чашках Петри и в предельных разведениях подсчитывалось число образовавшихся колоний дрожжей, а при способе количественного определения дрожжей в счетной камере производился непосредственный подсчет клеток под микроскопом. Метод подсчета в камере был принят следующий: из каждой пробы бралось пять камер и в каждой камере подсчитывались дрожжи в пяти больших квадратах — четыре по краям сетки и один в середине. Таким образом получается, что в каж-

дой пробе сосчитываются дрожжевые клетки в 25 больших квадратах. Для удобства вычисления наличия дрожжевых клеток в 1 г корма, мы применяли следующую формулу:

$$\frac{a \cdot в \cdot 4000000}{5 \cdot 80} = x,$$

где: a есть общее количество дрожжевых клеток, сосчитанных в пяти камерах;

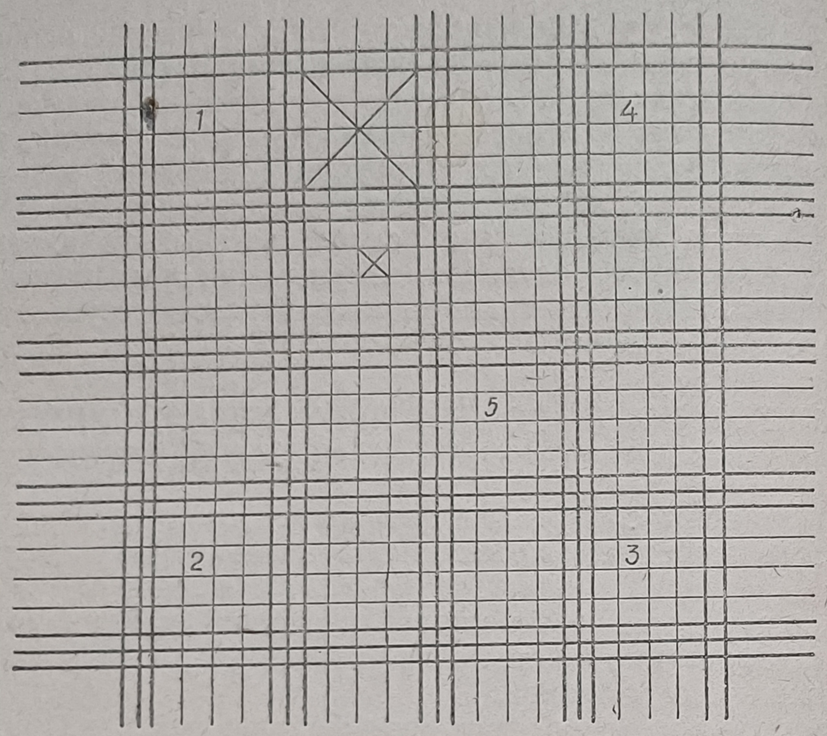

Рис. 3. Счетная сетка камеры Тома.
╳ — большой квадрат;
× — малый квадрат;
1, 2, 3, 4 и 5 — большие квадраты, в которых производились подсчеты дрожжевых клеток.

$в$ — разведение пробы:
5 — количество просмотренных камер;
80 — количество малых квадратов, заключенных в пяти больших квадратах;
x — количество дрожжевых клеток в 1 г исследуемой пробы.

В итоге проверки всех пяти способов оказалось, что наиболее точным и в то же время простым способом является способ непосредственного подсчета дрожжевых клеток под микроскопом в счетной камере Тома или на простом предметном стекле.

Способ подсчета дрожжевых клеток путем обычного микроскопирования препаратов на простом предметном стекле производился аналогично способу подсчета в камере. Разница

заключалась лишь в том, что дрожжевые клетки сосчитывались не в сетке камеры, а в поле зрения микроскопа, которое при одном и том же увеличении соответствует одному большому квадрату сетки Тома. Для каждой пробы бралось пять препаратов и на препарате подсчитывались дрожжи в пяти полях зрения, взятых по краям и в середине покровного стекла.

Формула для вычисления количества дрожжевых клеток в 1 г пробы применялась та же, что и для камеры. Результаты экспериментальной проверки представлены в таблице 6, которая показывает, что простое микроскопирование и подсчет в счетной камере дают почти одинаковые результаты.

Таблица 6

Количество дрожжевых клеток в 1 г пробы при разных методах подсчета (в миллионах)

Подсчеты	Счетная камера	Простое микроскопирование
1	218	210,4
2	174,4	172,4
3	196	206
4	32,4	33,8
5	32,4	38
6	13,2	11,8

Применяя метод подсчета дрожжей в счетной камере Тома для анализа дрожжеванных кормов, прежде всего возникла необходимость найти такое разведение дрожжеванного корма, которое дало бы наименьшую ошибку в подсчетах. С этой целью нами проанализировано несколько разведений, которые составлялись с таким расчетом, чтобы в одном квадрате счетной сетки получить определенное количество дрожжевых клеток. Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики с вычислением средней ошибки по формуле $m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$.

Первая серия цифровых рядов построена из четырех разведений по 12 подсчетов в каждом. Вторая серия цифровых рядов составлена из пяти разведений, при чем каждое разведение было взято в четырех вариантах, по три повторных подсчета в каждом.

В результате математической обработки цифровых рядов получили данные, приведенные в таблице 7.

Наименьшая средняя ошибка получилась при разведении давшем 5—7 дрожжевых клеток в одном большом квадрате сетки, при этом взятие повторных проб дает еще меньшую ошибку в подсчетах.

Таким образом, для количественного определения дрожжей в дрожжеванных кормах при пользовании методом подсчета дрожжевых клеток в камере Тома следует делать разведение

Таблица 7

Результат исследования метода разведения проб дрожжеванного корма на точность подсчета дрожжевых клеток в счетной камере Тома

Разведение пробы		1:20	1:40	1:50	1:80	1:100	Цифровые ряды
Количество дрожжевых клеток в одном большом квадрате счетной сетки камеры		От 20 до 50	От 10 до 25	От 8 до 20	От 5 до 12	От 5 до 7	
Средняя квадратическая ошибка	{	± 12,3	± 15,18	± 2,2	± 2,2	—	I
	{	± 12,5	± 12,45	± 3,25	± 1,12	± 0,14	II

корма с расчетом получения в одном большом квадрате камеры не более 10 дрожжевых клеток.

В целях еще более точного подсчета дрожжей нами проводилась предварительная обработка исследуемых проб для растворения крахмала, мешающего в подсчетах дрожжевых клеток. Такие же работы проводились Институтом хлебопекарской промышленности (7). Несомненно, что предварительная обработка проб дает более точные подсчеты, но метод обработки усложняет ход анализа и поэтому для быстрой характеристики качества дрожжеванных кормов является малопригодным, тем более, что регулирование разведений проб и без растворения крахмала компенсирует точность подсчета.

Для анализа дрожжеванного корма мы пользовались следующей методикой. Брали среднюю пробу корма в количестве 50 г и заливали 9-кратным количеством 2-процентного раствора формалина (для консервирования среды), получая при этом разведение пробы 1:10. Из такой, тщательно взболтанной пробы, брали 1 куб. см жидкости, добавляя к ней 1—1,5 куб. см краски для окрашивания дрожжевых клеток, и все это разводили водой до нужного разведения, т. е. до получения в одном большом квадрате счетной сетки до 10 дрожжевых клеток. При анализе опары с одним процентом внесенных дрожжей разведение проб бывает обычно 1:80—1:100, в дрожжеваном корме 1:40—1:50. После окрашивания дрожжей, которое длится 2—5 минут, производили подсчет дрожжевых клеток. Консервированные формалином пробы могут сохраняться в таком виде сравнительно долго; при исследованиях консервированных проб количество дрожжевых клеток не менялось на протяжении 3—5 месяцев.

Для окрашивания дрожжей испытано несколько видов красок. Из числа примененных красок лучшими оказались метиленовая синька, генциан-виолет и иод. Первые две краски лучше красят клетки из консервированных проб, а иод хорошо окрашивает клетки и из неконсервированных проб. Генциан-виолет и синька готовились на спирте (3 г краски на 100 куб. см 96-процентного спирта), а затем из спиртового раствора делался водный раствор: 1 куб см на 50 куб. см дестиллированной воды. Из иода готовился 10-процентный раствор. Для окрашивания дрожжевых клеток иодом требуется только 2—3 капли раствора на 1 куб. см разведенной пробы.

ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ДРОЖЖЕЙ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИ ДРОЖЖЕВАНИИ КОРМОВ

Проработав методику количественного определения дрожжей, мы приступили к изучению дрожжуемости отдельных кормов и кормовых смесей. Здесь считаем нужным отметить, что под дрожжуемостью кормов мы понимаем не степень пригодности кормов к сбраживанию дрожжами, а степень пригодности их, как питательной среды для наилучшего размножения дрожжей.

Для изучения степени дрожжуемости отдельных кормов были взяты: ячмень, кукуруза, овес, пшеничные отруби, вика, свекла кормовая и вареный картофель. Для дрожжевания кормов вносили 1% пекарских дрожжей к сухому корму. Дрожжевание длилось в течение 24 часов. В первые 12 часов через каждые 20—30 минут производилось ручное перемешивание корма. Остальные же 12 часов корм оставался без перемешивания. Добавление к кормам воды производилось в двух вариантах: в первом — вода добавлялась в тех или иных количествах, в зависимости от достижения приблизительно одинаковой консистенции болтушки у всех кормов, а во втором — вода добавлялась к кормам в одинаковом количестве из расчета 4 л воды на 1 кг корма.

Анализы на количество дрожжевых клеток производились через каждые три часа. Степень размножения дрожжей определялась коэфициентом размножения, который вычислялся путем деления образовавшегося количества дрожжевых клеток в 1 г корма за определенный период дрожжевания на исходное количество клеток, обнаруженных в начале дрожжевания. Для контроля дополнительно производился анализ прессованных дрожжей на содержание дрожжевых клеток в 1 г дрожжей; в среднем в 1 г прессованных дрожжей содержалось 10250 млн. дрожжевых клеток. Результаты дрожжевания приведены в таблице 8.

Наилучше дрожжующимися кормами оказались: свекла, ячмень, кукуруза, пшеничные отруби и овес. Вика и картофель пареный дрожжуются значительно хуже. Длительность дрожжевания углеводистых зерновых кормов протекает в большинстве случаев в течение 9 часов, при чем наибольший коэфициент размножения дрожжей (3,19) оказался при дрожжевании ячменной дерти через 12 часов. Дрожжевание вики ограничивается в пределах 6 часов, и коэфициент размножения дрожжей не превышает 1,7; такое же слабое развитие дрожжей наблюдается и на картофеле.

К этому необходимо отметить, что в кормах с более жидкой консистенцией наблюдается некоторое снижение коэфициента размножения дрожжей. Это можно объяснить тем, что в жидкой среде при ручном перемешивании создаются значительно

Таблица 8

Дрожжуемость отдельных кормов (количество дрожжевых клеток в 1 г сырого корма в миллионах)

Корм	Отношение корма к воде	Количество дрожжевых клеток в исходной массе	Через 3 часа		Через 6 часов		Через 9 часов		Через 12 часов		Через 24 часа		Длительность дрожжевания (в часах)	Наивысший коэфициент размножения
			Количество дрожжевых клеток	Коэфициент размножения	Количество дрожжевых клеток	Коэфициент размножения	Количество дрожжевых клеток	Коэфициент размножения	Количество дрожжевых клеток	Коэфициент размножения	Количество дрожжевых клеток	Коэфициент размножения		
Кукурузная дерть	1 : 1,5	43,8	84	1,91	85,6	1,96	136,4	3,11	136,8	3,12	106,4	2,42	9	3,11
	1 : 4	17,6	30,8	1,72	48,8	2,77	50,8	2,88	44,2	2,51	48,8	2,77	9	2,88
Ячменная дерть	1 : 1,5	33,6	40,0	1,19	83,8	2,49	89,6	2,66	107,2	3,19	29,4	—	12	3,19
	1 : 4	17,4	29,4	1,68	48,9	2,81	50,8	2,92	44	2,52	31,6	1,81	9	2,92
Пшеничные отруби	1 : 3,85	28	30	1,07	47,8	1,70	79,2	2,82	67,8	2,42	55,4	1,98	9	2,82
	1 : 4	18,8	31,4	1,67	43	2,28	47,4	2,52	42,4	2,25	26	1,38	9	2,52
Овсяная дерть	1 : 1,78	24,8	31,2	1,25	46,4	1,87	72	2,90	37,6	1,51	35,2	1,42	9	2,90
	1 : 4	18,2	19	1,04	30,8	1,69	34	1,86	27,8	1,52	25,2	1,38	9	1,86
Вика	1 : 1,5	42,5	46,8	1,10	74,2	1,74	41,7	—	50,2	1,18	36,4	—	6	1,74
	1 : 4	20,6	28,6	1,38	36,4	1,76	25,6	1,24	27,4	1,33	23,0	1,11	6	1,76
Картофель парений	1 : 1,13	67,4	79,4	1,17	96,4	1,43	116,0	1,70	81,0	1,24	—	—	9	1,70
	1 : 4	17,2	22,4	1,30	26,6	1,48	24,6	1,43	9,2	—	7,7	—	6	1,48
Свекла кормовая	1 : 1,4	27,6	42,0	1,52	47,2	1,71	48,4	1,75	61,2	2,38	78,4	2,84	24	2,84
	1 : 4	13,2	18,4	1,39	32,0	2,42	41,2	3,12	56,2	4,25	37,6	2,84	12	4,25

худшие условия аэрации среды. Исключением в данном случае оказалась свекла, в которой при консистенции с соотношением корма и воды как 1 : 4, коэфициент размножения дрожжей увеличился в 1,5 раза, но это, очевидно, связано с различной концентрацией растворимого сахара, которого в свекле имеется до 65% к абсолютно сухому веществу.

Одновременно с изучением динамики развития дрожжей при дрожжевании отдельных кормов проводились и химические исследования по определению динамики накопления и раскола основных питательных веществ, усваиваемых дрожжами, т. е. сахара и водорастворимых форм азотистых соединений и фосфора.

Химические исследования проведены в химической лаборатории Института свиноводства под руководством Б. П. Утехина (48).

Имея ввиду, что дрожжуемость кормов в основном зависит от наличия и количества в них питательных веществ, необходимых для развития дрожжей, и кроме того, учитывая, что в процессе дрожжевания, в силу действия диастатических и протеолитических ферментов, в кормах происходят биохимические изменения в смысле трансформации питательных веществ, то для характеристики дрожжуемости отдельных кормов, необходимо было учесть весь возможный запас указанных веществ, содержащихся в том или ином корме. Чтобы иметь более ясное представление о трансформации этих веществ, химические анализы делались параллельно как в дрожжеванных, так и недрожжеванных кормах, т. е. опыт ставился таким образом, что в одном сосуде корм задрожжевывался, а в другом корм имел аналогичные условия с дрожжеванным, за исключением добавления дрожжей.

В результате исследований недрожжеванного корма в разные периоды стояния получились следующие данные (таблица 9).

Таблица показывает, что накопление сахара, образуемого под действием ферментативного распада углеводов, у большинства кормов, за исключением вики и картофеля, проходит на протяжении 12 часов. В количестве небелкового азота также наблюдается некоторое увеличение, но накопление продуктов протеолитического фермента идет значительно слабее, в сравнении с образованием продуктов разложения углеводов. Что касается водорастворимого фосфора, то можно отметить, что в большинстве случаев имеется также некоторое его увеличение.

Анализируя содержание тех же самых веществ в дрожеванных кормах (таблица 10), можно наблюдать, что в процессе дрожжевания, под влиянием дрожжей и других микроорганизмов, ферментативные свойства кормов могут несколько изменяться.

Относительно содержания сахара мы видим, что при дрожжевании идет энергичный его распад, при чем дрожжи используют сахар неодинаково у различных кормов: у кукурузы, картофеля,

Таблица 9

Динамика изменения питательных веществ в недрожжеванных кормах при выдерживании их до 12 часов

(Количество сахара и небелкового азота в пересчете на абсолютно сухое вещество корма в процентах)

Название корма	Сахар после 5-минутной инверсии				Небелковый азот		Водноратворимый фосфор		pH			
	0 час.	6 час.	9 час.	12 час.	0 час.	6 час.	0 час.	12 час.	0 час.	6 час.	9 час.	12 час.
Кукурузная дерть	3,83	5,30	6,06	6,80	0,08	0,11	0,123	0,259	5,24	5,10	4,98	4,99
Ячменная »	1,80	4,93	5,73	6,24	0,17	0,17	0,111	0,182	5,89	5,64	5,87	5,87
Пшеничные отруби	1,23	4,87	5,64	6,70	0,17	0,34	0,493	0,322	6,40	6,36	6,40	6,39
Свекла кормовая	65,13	65,13	65,13	65,13	1,01	1,07	0,190	0,201	6,20	6,19	6,16	5,83
Овсяная дерть	2,17	4,75	6,06	6,93	0,18	0,24	0,125	0,158	5,72	5,70	5,59	5,45
Картофель пареный	1,57	1,55	1,56	1,58	0,50	0,65	0,103	0,099	5,95	5,99	5,90	5,92
Вика	0,58	1,27	1,54	1,55	0,47	0,46	0,117	0,137	6,64	6,24	6,21	6,21
Сено люцерны	4,24	4,55	4,65	4,57	0,61	0,69	—	—	6,08	5,77	—	5,80

овса и пшеничных отрубей сахар используется почти на 99%, а у свеклы кормовой — только на 47,4%, у вики на 86%, и у ячменя на 22%. Неодинаковое использование сахара можно объяснить тем, что дрожжи, повидимому, воспринимают не все сахара в одинаковой степени.

Сравнивая расход сахара с количеством потерь сухих веществ, можно видеть, что эти величины находятся в прямой зависимости, т. е. потеря сухого вещества идет почти исключительно за счет углеводов.

Количество небелкового азота у всех дрожжеванных кормов, за исключением свеклы, в сравнении с недрожжеванными кормами (в параллельных сосудах), несколько увеличивается, несмотря на то, что в процессе дрожжевания часть растворимого азота усваивается дрожжами. Это увеличение можно объснить тем, что в процессе дрожжевания изменяется реакция среды в сторону понижения pH, а гидролиз белка в кислой среде идет более интенсивно, плюс к этому еще проявляется и действие протеолитических ферментов дрожжей и бактерий, выделяемых в среду в результате гибели и автолиза клеток.

Таблица 10

Химический анализ дрожжеванных кормов

Название корма	Часы	pH	Потеря сухих веществ (в процентах)	Количество сахара после 5-минутной инверсии (в процентах на абсолютно сухое вещество)	Количество небелкового азота (в процентах на абсолютно сухое вещество)	Количество водно-растворимого фосфора (в процентах на абсолютно сухое вещество)
Кукурузная дерть	0	5,24	—	3,42	0,08	0,123
	6	4,86	1,44	2,180	0,12	—
	12	4,66	4,59	0,175	0,17	0,188
Ячменная дерть	0	5,96	—	3,11	0,21	0,111
	6	5,57	—	3,32	0,22	—
	12	5,42	4,67	1,51	0,33	0,115
Пшеничные отруби	0	6,38	—	4,67	0,16	0,493
	6	5,88	3,40	1,98	0,40	—
	12	5,92	3,44	0,81	0,33	0,407
Свекла кормовая	0	5,94	—	65,13	1,14	0,190
	6	5,28	15,33	62,73	1,14	—
	12	4,59	26,39	52,21	0,85	0,224
Овсяная дерть	0	5,73	—	2,37	0,15	0,125
	6	5,59	2,21	3,22	0,19	—
	12	5,14	4,65	1,58	0,18	0,178
Картофель пареный	0	5,92	—	1,90	0,65	0,103
	6	5,56	—	—	0,51	—
	12	5,42	1,20	0,065	0,64	0,112
Вика	0	6,24	—	0,86	—	0,117
	6	5,98	нет	0,56	—	—
	12	5,78	1,75	0,49		0,128

Однако, по динамике белковых веществ очень трудно судить о количестве синтезированного дрожжами белка, ибо в дрожжеванных кормах параллельно совершается два процесса: распад и синтез белковых веществ корма.

Если тот или иной корм обладает большим количеством протеолитического фермента, то очевидно в нем процесс распада белков будет преобладать над синтезом, и наоборот — в кормах, имеющих слабую протеолитическую активность (например, в свекле (22), преобладающее значение будет иметь синтез белков. Вместе с этим несомненно, что степень синтезирования белков будет стоять в зависимости от степени развития дрожжей в кормах, а именно, чем интенсивнее будет итти процесс размножения дрожжей, тем энергичнее будет проходить и синтез белков. Однако, следует сказать, что наличие синтеза белковых веществ или его отсутствие (в балансе) все же не будет характеризовать по сути накопления в кормах дрожжевого белка.

Что касается содержания воднорастворимого фосфора в дрожжеванных кормах, то количество его, так же как и небелкового азота, к концу дрожжевания увеличивается у всех кормов, за исключением пшеничных отрубей.

Сопоставляя динамику изменений питательных веществ в недрожжеванных и дрожжеванных кормах с динамикой развития дрожжей, можно констатировать, что дрожжевание отдельных кормов зависит от динамики накопления в них питательных веществ, необходимых для развития дрожжей, накопление которых, в свою очередь, зависит, в основном, от наличия в кормах ферментов и, главным образом, ферментов, обеспечивающих осахаривание крахмала, так как сахар является основным источником жизнедеятельности дрожжей. Приведенные в таблице 8 и 9 данные ясно указывают на прямую зависимость дрожжуемости кормов с определенным количеством содержащегося в них сахара, т. е. в кормах, содержащих наибольшее количество сахара, происходило и наиболее интенсивное размножение дрожжей.

Количество растворимого сахара в кормах можно значительно увеличить, если корма подвергать осолаживанию. Изучая влияние осолаживания кормов при дрожжевании их, нами были поставлены специальные опыты по осолаживанию кормов с добавлением и без добавления солода. Техника осолаживания была принята следующая (23): в ящик или кадушку насыпался корм слоем не более 30 см высоты и заливался горячей водой с температурой 80 — 90° Ц. При приливании воды, корм сразу же перемешивался, затем осолаживание корма производилось в течение 3 — 4 часов при поддержке температуры на уровне 55 — 60° Ц. В том случае, если осолаживание делалось с солодом, то при установлении температуры осолаживаемого корма 55 — 60°, в корм добавлялось 2% ржаного или ячменного солода. Исследуя осоложенные корма на количество образовавшегося сахара, получили следующие данные (таблица 11).

Таблица 11

Количество сахара (после 5-минутной инверсии) в осоложенных и неосоложенных кормах (в процентах)

Корма	Неосоложенный корм	Осоложенный корм	
		Без солода	С 2% солода
Овсяная дерть	1,45	8,28	12,14
Ячменная дерть	1,57	12,77	15,10
Кукурузная дерть	1,32	5,30	11,26
Вика	0,40	—	1,84
Пшеничные отруби	2,06	10,34	11,36
Подсолнечный жмых	2,58	1,51	2,46
Дерть конских бобов	1,18	5,83	6,79
Картофель	0,708[1])	—	4,319[1])
Кормовая смесь из кукурузы, ячменя, вики, пшеничных отрубей	1,09	10,37	12,04

Из приведенной таблицы видно, что при осолаживании кормов можно увеличить количество растворимого сахара в 5 — 10 раз. Интересно отметить, что при дрожжевании осоложенного картофеля коэфициент размножения дрожжей увеличивается на 70% в сравнении с дрожжеванием пареного картофеля без осолаживания.

Однако, следует сказать, что осолаживанием кормов особенно увлекаться нельзя, так как при дрожжевании осоложенных кормов получаются большие потери сухих веществ корма, которые, в сравнении с неосоложенными кормами, увеличиваются на 3 — 4% и, кроме того, значительно повышается количество спирта. Поэтому, для дрожжевания не следует осолаживать весь корм, а брать осоложенных кормов не более 20 — 30%. Здесь же уместно будет отметить, что высокая концентрация сахара в дрожжеванной среде может повести к неэкономному расходованию его дрожжами, особенно при плохой аэрации дрожжуемой среды, вследствие чего в результате дрожжевания получается большая потеря сухих веществ корма и накопление спирта. Это убедительно подтверждается опытами таблицы 8 и 10 по дрожжеванию кормовой свеклы с разным количеством воды. В том случае, когда воды добавлялось большее количество, накопление дрожжей шло интенсивнее, и наоборот, при меньшем добавлении воды интенсивность размножения дрожжей слабела, а потери сухих веществ после 12 часов дрожжевания доходили до 26,39%, поэтому дрожжевать свеклу в чистом виде нерационально, но при дрожжевании кормовых смесей добавление свеклы в качестве улучшателя дает положительные результаты.

В целях выявления значения отдельных кормов с точки зрения накопления органических кислот и спирта в процессе

[1]) Определялось до инверсии.

дрожжевания было проведено изучение динамики накопления этих веществ в различные периоды дрожжевания кормов. Результат химических исследований на содержание спирта в дрожжеванных кормах, а также молочной, уксусной и масляной кислот, приводим в таблице 12.

Из таблицы видно, что образование спирта в дрожжеванных кормах почти у всех кормов к концу дрожжевания увеличивается, причем большее накопление спирта происходит в кормах наиболее богатых растворимым сахаром. Наибольшее количество спирта находим при дрожжевании свеклы — 1,41% и наименьшее — у вики и картофеля — 0,34% и 0,20%. У большинства же кормов количество спирта не превышает 1%.

Относительно кислотообразования можно сказать, что накопление кислот в отдельных кормах в разные периоды дрожжевания идет неодинаково, причем, в противоположность спирту, общее количество

Таблица 12

Образование органических кислот и спирта при дрожжевании отдельных кормов

(Определение кислот производилось по Вигнеру)

Название кормов	Через 6 часов			Через 9 часов			Через 12 часов			Общая кислотность		
	Молочная кислота	Масляная кислота	Уксусная кислота	Молочная кислота	Масляная кислота	Уксусная кислота	Молочная кислота	Масляная кислота	Уксусная кислота	6 часов	9 часов	12 часов
Свекла кормовая	0,302	0,012	0,036	0,400	0,000	0,026	0,291	0,002	0,057	0,350	0,486	0,350
Кукуруза	0,559	0,020	0,054	0,440	нет	0,066	0,418	нет	0,045	0,634	0,506	0,468
Ячмень	0,441	0,008	0,008	0,330	0,010	0,060	0,316	нет	0,032	0,457	0,400	0,348
Пшеничные отруби	0,654	0,016	0,021	0,490	0,003	0,018	0,431	0,063	0,021	0,692	0,511	0,458
Овес	0,423	0,021	0,030	0,290	0,001	0,037	0,225	нет	0,039	0,476	0,348	0,264
Картофель пареный	0,232	нет	0,098	0,350	нет	0,140	0,384	нет	0,224	0,330	0,490	0,608
Вика	0,276	0,036	нет	0,370	нет	0,020	0,307	0,002	0,013	0,312	0,390	0,322

Название кормов	Через 6 часов			Через 9 часов			Через 12 часов			Общая кислотность		
	Молочная кислота	Масляная кислота	Уксусная кислота	Молочная кислота	Масляная кислота	Уксусная кислота	Молочная кислота	Масляная кислота	Уксусная кислота	6 часов	9 часов	12 часов
Свекла кормовая	0,302	0,012	0,036	0,400	0,000	0,026	0,291	0,002	0,057	0,350	0,486	0,350
Кукуруза	0,559	0,020	0,054	0,440	нет	0,066	0,418	нет	0,045	0,634	0,506	0,468
Ячмень	0,441	0,008	0,008	0,330	0,010	0,060	0,316	нет	0,032	0,457	0,400	0,348
Пшеничные отруби	0,654	0,016	0,021	0,490	0,003	0,018	0,431	0,063	0,021	0,692	0,511	0,458
Овес	0,423	0,021	0,030	0,290	0,001	0,037	0,225	нет	0,039	0,476	0,348	0,264
Картофель пареный	0,232	нет	0,098	0,350	нет	0,140	0,384	нет	0,224	0,330	0,490	0,608
Вика	0,276	0,036	нет	0,370	нет	0,020	0,307	0,002	0,013	0,312	0,390	0,322

органических кислот во всех случаях к концу дрожжевания заметно снижается и количество общей кислотности у большинства кормов не превышает 0,5%.

Говоря о кислотонакоплении в дрожжеванных кормах, необходимо сказать о буферности кормов, т. е. способности кормов связывать свободную кислоту, образовавшуюся в процессе дрожжевания кормов. Связывание кислот ведет к снижению концентрации свободной кислоты в массе дрожжеванного корма. Вследствие этого, активная кислотность корма (pH) не снижается, что способствует развитию посторонней микрофлоры, влияние которой может неблагоприятно отразиться на размножении дрожжей.

Таблица 13

Определение буферности отдельных кормов

Название корма	pH исходного корма	Для снижения pH на единицу затрачено кислот на 100 г абсолютно сухого вещества корма (в граммах)			В абсолютно сухом веществе содержится	
		1	2	До pH 3,5	Белкового вещества (в процентах)	Небелкового азота (в процентах)
Вика	6,19	1,693	4,510	8,12	23,44	3,19
Свекла кормовая	6,45	1,913	3,201	9,48	1,04	0,60
Ячмень	5,84	1,209	3,832	4,31	1,75	0,83
Овес	6,02	0,809	2,807	5,86	11,00	0,88
Кукуруза	5,70	0,634	1,244	1,43	8,93	0,23
Пшеничные отруби	6,31	0,839	2,210	—	13,81	1,82
Жмых подсолнечный	5,98	2,561	8,989	14,25	44,99	1,83
Сено люцерны	6,32	1,431	5,340	14,54	11,81	2,65

Буферность отдельных кормов устанавливалась Б. П. Утехиным путем потенциометрического титрования определенной навески корма молочной кислотой до достижения pH 3,5. На основании приводимых в таблице 13 данных можно сказать, что в результате экспериментального исследования буферности отдельных кормов оказалось, что наименьшей буферностью обладают такие корма: кукуруза, ячмень и овес. Наибольшую же степень буферности имели: подсолнечный жмых и вика.

Сопоставляя величину буферности с количеством белковых веществ в корме, можно видеть некоторую зависимость между связывающим количеством кислоты и количеством белковых веществ, находящихся в корме. Чем больше в корме белковых веществ, тем выше его буферность; несомненно, что буферность кормов, поскольку она влияет на реакцию дрожжуемого корма, может играть существенную роль в степени дрожжуемости кормов.

На образование кислот в дрожжеванных кормах большое влияние оказывают температура и степень аэрации. Влияние этих факторов показано в таблице 14.

Таблица 14

Количество кислот в кормах, дрожжеванных при разной температуре и аэрации

Температура	pH	Кислоты (в процентах)				Соотношение молочной кислоты к летучим кислотам
		Молочная	Муравьиная	Масляная	Общая	
	6,92	0,663	0,114	0,025	0,802	
10—15° Ц	4,76	0,871	0,122	0,018	1,022	82,7 : 17,3
20—25°	4,79	0,885	0,312	0,127	1,354	86,2 : 13,8
35—40°	4,02	0,906	0,153	0,021	1,080	65,4 : 34,6
25° Ц (ручное перемешивание)	4,22	0,717	0,139	0,024	0,880	83,8 : 16,2
25° Ц (автоматическая мешалка)						83,7 : 16,3

Таблица показывает, что при усиленной аэрации дрожжеванного корма (автоматической мешалкой) образование кислот замедляется, а увеличение температуры способствует более энергичному кислотообразованию, при чем увеличение температуры до 35—40° Ц способствовало большему образованию летучих кислот.

По исследованию влияния разной температуры дрожжеванного корма на процесс образования спирта нами были получены данные, совпадающие с данными по брожению, т. е. наибольшее количество спирта образовывалось при температуре в пределах 25—35°Ц. Что касается влияния температуры на размножение дрожжей, то исследования показали, что оптимальной температурой является 26—28° Ц. Лучшая аэрация дрожжеванной среды также способствовала более интенсивному развитию дрожжевых клеток. Кроме того, усиление аэрации снижало не только кислотность, но и образование спирта. Такие же данные по влиянию усиленной аэрации дрожжеванного корма на спиртообразование и накопление кислот получены и Лабораторией бродильной промышленности (Е. А. Плевако) (32).

Влиянию на процессы дрожжевания микрофлоры кормов мы склонны придать большое значение, но по этому вопросу нами пока только начаты исследования. По предварительным результатам можно лишь констатировать, что разные корма содержат в себе разную по количеству и по видовому составу микрофлору. Особенно бактериально загрязненными оказываются такие корма: мельничная мука, рыбная мука, комбикорма.

После осолаживания кормов количество микроорганизмов снижается, но не во всех кормах одинаково. Так, например, в ячмене количество микроорганизмов после осолаживания его снижается в шесть раз, а в мучке и бобовых — совсем не снижается. Мы не можем пока дать этому явлению объяснение, но предполагаем, что в мучке и бобовых, очевидно, преобладают споровые микроорганизмы, противостоящие температуре при осолаживании.

Изучив дрожжуемость отдельных кормов, мы приступили к опытам по определению дрожжуемости кормовых смесей.

На основании данных по дрожжеванию отдельных кормов, а также химических показателей, нами было составлено несколько кормовых смесей, которые подбирались с таким расчетом, чтобы создать для дрожжей наиболее благоприятные условия развития в отношении обеспечения их главнейшими питательными веществами, т. е. сахарами, воднорастворимыми формами азотистых и минеральных веществ.

Были составлены следующие кормовые смеси:

Таблица 15

Название кормов	Номера смесей (в процентах)			
	Первый	Второй	Третий	Четвертый
Ячменная дерть	57	41	45	50
Кукуруза	16	16	28	20
Овсяная дерть	16	16	—	20
Пшеничные отруби	8	8	—	10
Вика	—	4	12	—
Жмых подсолнечный	—	4	8	—
Сено люцерны	—	4	—	—
Рыбная мука	—	4	4	—
Свекла кормовая	3	3	3	—
Итого	100%	100%	100%	100%

Дрожжевание кормовых смесей производилось тем же способом, что и дрожжевание отдельных кормов. Корма задрожжевывались прибавлением 1% дрожжей. Перемешивание корма было ручное. В результате дрожжевания получены данные, представленные в таблицах 16 и 17.

Таблица 16

Дрожжуемость кормовых смесей

Количество дрожжевых клеток в 1 г сырого корма (в миллионах)

Кормовые смеси	Отношение корма к воде	В исходной массе	Через 6 часов		Через 9 часов	
		Количество дрожжевых клеток	Количество дрожжевых клеток	Коэффициент размножения	Количество дрожжевых клеток	Коэффициент размножения
№ 1—из углеводистых кормов	1 : 2	34,9	82,4	2,36	80,2	2,29
№ 2—смесь, содержащая 12% белковых кормов	1 : 2	36,6	74,1	2,02	65,5	1,78
№ 3—смесь, содержащая 24% белковых кормов	1 : 2	39,7	77	1,93	79	1,99
№ 4—из углеводистых кормов	1 : 4	18,1	42	2,36	52	2,90

Таблица 17

Химический анализ дрожжеванных кормов на содержание в них кислот и спирта (в процентах)

Кормовые смеси	pH	Спирт	Кислоты			
			Молочная	Маслянная	Уксусная	Общая
№ 1	5,00	0,766	0,57	Нет	0,096	0,666
№ 2	5,17	0,766	0,58	Нет	0,093	0,673
№ 3	4,98	0,725	0,43	Нет	0,108	0,538

Из таблицы 16 видно, что накопление дрожжей в кормовых смесях при дрожжевании их 1% дрожжей происходит не более, как в 2,9 раза. Наилучшее развитие дрожжей наблюдается на углеводистых смесях № 1 и 4. На смесях же № 2 и 3, содержащих 12—24% белковых кормов, развитие дрожжей протекало несколько хуже.

Химические анализы по определению pH, кислоты и спирта при дрожжевании разных смесей не показали существенного отличия в сопоставлении с химическими показателями отдельных дрожжеванных кормов.

Работы по определению дрожжуемости отдельных кормов и кормовых смесей проведены и другими лабораториями: Лабораторией бродильной промышленности (Е. А. Плевако) (32) и Лабораторией комбикормовой промышленности (Е. А. Петросян) (31).

Сравнивая данные этих лабораторий с нашими, находим, что Плевако, изучая степень дрожжуемости отдельных кормов, получила результаты опытов, близкие к нашим. Только на овсе коэфициент размножения дрожжей получился значительно выше нашего. По опытам же Петросян, проведенным в Лаборатории Наркомпищепрома под руководством проф. А. П. Редькина, получились результаты, противоположные нашим. По данным Петросян лучшая дрожжуемость оказалась на белковых кормах; на вике получен коэфициент размножения дрожжей 14,8, на ячмене 11,6 и на овсе 4,6. Однако, следует отметить, что поскольку Петросян ко всем исследуемым кормам добавляла 5% патоки и 0,15% хлористого аммония, то считаем, что в основном дрожжевалась патока, а корма являлись добавочными веществами и могли лишь создать лучшую аэрацию дрожжеванной среды. Кроме того, в других опытах Петросян с дрожжеванием отдельных кормов без патоки получены еще более высокие коэфициенты размножения дрожжей на белковых кормах, доходящие до 59. Такие высокие коэфициенты, полученные только за 6 часов дрожжевания, вызывают у нас сомнения в правильности подсчета дрожжей.

В исследованиях Петросян наблюдается и еще один не совсем понятный факт, а именно, — при дрожжевании вики pH корма

все время повышается и через 12 часов реакция среды становится по сути уже щелочной (7,37) и в то же время повышается и общая кислотность. Причину этого явления автор не объясняет, но нужно предполагать, что здесь могли иметь место две причины: либо влияние буферности корма, либо наличие процесса гниения.

ВЛИЯНИЕ НА РАЗВИТИЕ ДРОЖЖЕЙ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ДРОЖЖЕВАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ УЛУЧШАТЕЛЕЙ

В целях увеличения коэфициента размножения дрожжей в дрожжеванных кормах нами был проведен ряд исследований по изучению степени размножения дрожжей в зависимости от разных способов дрожжевания и применения различных улучшателей.

Проверяя разные способы дрожжевания кормов, лаборатория уделила особое внимание заквасочному способу, как наиболее экономному в смысле расхода фабричных дрожжей, которые не всегда бывают в достаточном количестве на рынке.

Некоторые исследователи находят, что заквасочный способ не может быть применим для дрожжевания кормов по той причине, что при заквасочном способе, с увеличением числа оборотов закваски, происходит отмирание дрожжевых клеток и накопление кислотообразующих бактерий, вследствие чего происходит скисание кормов.

Из литературных источников укажем на опыты Плевако, которая пришла к выводу, что „с увеличением оборотов закваски количество бактерий увеличивается, а количество дрожжей уменьшается“ и что на пятый и шестой день дрожжи пропадают вовсе.

К сожалению, мы не можем сделать глубокого анализа работ Плевако, так как ею не указывается детальная методика этих исследований. Так, например, по анализу закваски приводятся лишь данные за первые 12 часов, а за вторые 12 часов данных нет. Отсюда можно предполагать, что закваска вторые 12 часов где то сохранялась, что, несомненно, могло повлиять на развитие бактерий. Кроме того, возможно, что в опыте были взяты корма, чрезвычайно загрязненные посторонней микрофлорой. Очень жаль также, что Плевако, проведя исследования по улучшению развития дрожжей (аэрация, добавление хлористого аммония) и получив хорошие результуты, не применила их при заквасочном способе дрожжевания. Что касается определения количества дрожжей и бактерий путем высева их на меловой агар, то мы также не можем считать этот прием совершенно верным с методической точки зрения, так как меловой агар не является элективной средой для дрожжей.

Мы же, придавая большое значение заквасочному способу и основываясь на практике хлебопечения по сохранению хлеб-

ных заквасок, приступили к более углубленному изучению этого способа, с целью его усовершенствования путем применения ряда улучшателей и техники приготовления самой закваски.

Постановка опытов была направлена к изучению условий приготовления закваски с расчетом использования одной порции дрожжей для возможно большего числа оборотов. Приготовление закваски изучалось в нескольких вариантах: 1) приготовление закваски с периодическим добавлением дрожжей при оставлении закваски из готового дрожжеванного корма, 2) приготовление закваски с периодическим добавлением дрожжей при взятии закваски из закваски же, 3) приготовление закваски без периодического добавления дрожжей при взятии закваски из закваски. Продолжительность приготовления каждого оборота закваски была 6 часов, после чего половина закваски вынималась, а к оставшейся закваске в таком же количестве добавлялась свежая порция корма.

Периодическое добавление дрожжей производилось через каждые 5—6 оборотов, дрожжи добавлялись в количестве 10% по отношению к первично внесенным дрожжам. Аэрация закваски в первом варианте производилась с помощью электромешалки; во втором и третьем вариантах закваска перемешивалась ручным способом. Кормовая смесь для закваски во всех опытах составлялась из углеводистых кормов, которые предварительно осолаживались.

Результаты опытов получились следующие (таблица 18).

Таблица 18

Размножение дрожжей в закваске

(количество дрожжевых клеток в 1 г в пересчете на сухой корм в миллионах)

Варианты	Обороты										Среднее без первичной закваски	Примечание
	1	3	6	9	12	15	18	21	24	25		
Первый	348,8	124,8	121,6	131,2	211,2	150,4	—	—	—	—	158,8	По 15 оборотам
Второй	701,7	278,6	301	232,4	179,2	245	217	207,2	196	189	225	По 25 оборотам
Третий	704,2	289,8	277,2	205,8	175	229,6	189	166,6	186,2	212,8	226,8	По 25 оборотам

Таблица показывает, что во всех вариантах количество дрожжей в закваске с увеличением ее оборотов не уменьшается, а, можно сказать, устанавливается, начиная с третьего оборота, на одном уровне.

Периодическое добавление дрожжей в закваску через каждые пять-шесть оборотов не оказывает существенного влияния на динамику размножения дрожжей.

Ведение закваски по второму и третьему вариантам, т. е. при оставлении закваски для последующих оборотов из предыдущей закваски же, создает наиболее благоприятные условия для развития дрожжей. При этом способе на 1 г сухого корма закваски в среднем приходится 225—227 млн. дрожжевых клеток, тогда как в первом варианте, где закваска оставлялась из готового дрожжеванного корма, имеется только 158 млн., несмотря на то, что эта закваска лучше аэрировалась.

Кроме того, способ ведения закваски из закваски позволяет дрожжевать любой состав рациона, так как при этом способе ведение закваски, где происходит основное размножение дрожжей, можно производить только на углеводистых кормах, которые являются более благоприятной средой для роста дрожжей. По существу этот способ ведения закваски сводится к способу приготовления жидких дрожжей.

В пользу заквасочного способа говорят также исследования В. И. Николаева, который анализировал хлебные закваски, взятые из различных мест СССР с хлебопекарных производств, которые сохраняли эти закваски довольно долгое время. Исследования В. И. Николаева (30) показывают, что в хлебных заквасках присутствие дрожжей обнаруживалось постоянно и „независимо от того, вносились ли они туда искусственно или нет". Кроме того, при определенных условиях сохранения заквасок, дрожжам почти всегда сопутствовал постоянный состав бактерий, как в смысле количества, так и видового различия.

Экспериментальная проверка заквасочного способа в условиях производства проведена нами на свиноферме нашего Института, где ежедневно для каждого скармливания животным дрожжевалось по 200 кг корма.

Кормовая смесь для дрожжевания была составлена из ячменной и овсяной дерти в равных количествах. Первичная закваска задрожжевывалась 5% дрожжей в расчете на сухой корм закваски; дальнейшее ведение закваски шло по способу оставления закваски из закваски. Периодического добавления дрожжей в закваску не производилось. При использовании закваски для дрожжевания кормов, мы столкнулись со следующими обстоятельствами: закваска поспевала через каждые 6 часов, а кормление животных дрожжеванными кормами происходило через каждые 12 часов, поэтому, начиная с 17 оборота, вынимание закваски для дрожжевания корма мы делали через 12 часов, при чем для дрожжевания брали не половину закваски, а $^3/_4$, что составляло в нашем опыте 30% ко всей массе дрожжеванного корма.

В закваску же через каждые шесть часов добавляли свежую порцию осоложенного корма, количественно соответствующую корму, находящемуся в закваске. Фактически, в соответствии с распорядком времени кормления на свиноферме, этот опыт протекал в следующем порядке: в 14 часов, для приготовления первичной закваски, бралось 20 кг предварительно осоложен-

ного корма и 1 кг прессованных дрожжей. Вода добавлялась в расчете получения такой консистенции, где отношение корма и воды было бы 1:8. Через 6 часов, т. е. в 20 часов, к 20 кг закваски (указывается только на сухой корм[1]) добавлялось еще 20 кг предварительно осоложенного корма и соответствующее количество воды до получения первоначальной консистенции закваски.

В 2 часа, через следующие шесть часов, из 40 кг закваски вынимали для дрожжевания корма 30 кг, т. е. $^3/_4$ всей закваски, считая вместе с водой.

К оставшимся 10 кг или $^1/_4$ закваски, сразу же добавляли 10 кг предварительно осоложенного корма и соответствующее количество воды. В 8 часов (также через 6 часов) к имеющейся закваске в количестве 20 кг добавляли еще 20 кг предварительно осоложенного корма и соответствующее количество воды и опять получали в закваске 40 кг корма, из которых через 6 часов, т. е., в 14 часов брали 30 кг для дрожжевания основного корма, а к 10 кг закваски добавляли еще 10 кг осоложенного корма.

Таким образом, в течение опыта процесс повторялся в той же последовательности.

Полученные цифровые данные по опыту сведены в таблице 19.

Для сокращения таблицы, приводим показатели через каждые десять оборотов.

Таблица 19

Динамика размножения дрожжей в закваске

(количество дрожжевых клеток в 1 г в пересчете на сухой корм в миллионах)

	Обороты											
	1	9	19	29	39	49	59	69	79	89	99	148
Закваска	415	197,5	315	336,5	314	457,2	549	428,4	598,5	529,8	521	410
Дрожжеванный корм	115,8	68,8	131	97,2	95,4	129,6	136,2	120	115,8	143,4	160,8	—

Из таблицы видно, что данные производственного опыта вполне подтверждают выводы, полученные в лабораторных опытах. Первичная закваска использована на протяжении 37 дней, т. е. 148 оборотов, при чем количество дрожжей в закваске не уменьшилось, а было почти на одном уровне.

Данные химического анализа закваски позволяют утверждать, что на протяжении всего опыта увеличения кислотности и спирта в закваске не происходит, а даже наоборот, наблюдается некоторое уменьшение общей кислотности. Что касается активной кислотности, то она остается почти постоянной (таблица 20).

[1] В дальнейшем количество закваски и корма также показано по количеству сухого корма.

Таблица 20

Концентрация водородных ионов (pH) и количество кислот и спирта в закваске

№№ оборотов	pH	В процентах				
		Молочная кислота	Уксусная кислота	Масляная кислота	Общая кислота	Спирт
4	3,95	0,473	0,1206	Нет	0,5936	0,756
20	4,17	0,458	0,1628	Нет	0,6214	0,705
25	4,09	—	—	—	—	—
36	4,94	—	—	—	—	—
44	4,13	0,347	0,1166	Нет	0,4636	0,605
53	3,75	0,473	0,1147	Нет	0,5877	0,269
89	4,06	—	—	—	—	—
96	4,00	0,330	0,1166	Нет	0,4466	0,504
100	4,09	0,192	0,0866	Нет	0,2786	0,655
137	4,00	—	—	—	—	—
148	4,10	0,329	0,0478	Нет	0,3768	0,403

Качество готового дрожжеванного корма по содержанию в нем дрожжей почти не отличается от кормов, задрожжеванных опарным способом, если считать, что первый оборот закваски и опара являются тождественными. Имеющее место колебание количества дрожжевых клеток в закваске следует отнести за счет влияния улучшателей, действие которых изучалось на этом опыте.

В качестве улучшателей были изучены следующие факторы: 1) различное соотношение корма и воды, 2) различная степень аэрации закваски, 3) добавление в закваску разного количества хлористого аммония и 4) добавление в закваску сенной муки из люцерны в комбинации с хлористым аммонием.

В результате проверки этих улучшателей, получили следующие данные (таблица 21).

В закваске с более жидкой консистенцией при соотношении сухого корма и воды, как 1:8, обнаружено при пересчете на сухой корм, большее количество дрожжеванных клеток. Это увеличение выражается более чем в два раза по отношению к варианту, где корм был разведен в четыре раза. Однако, этот вопрос окончательно еще не разрешен и требует дополнительных опытов. Поэтому оценку действия других улучшателей мы будем производить на фоне одного разведения, а именно при отношении корма к воде, как 1:8.

Анализируя данные таблицы, можно видеть, что добавление минерального азота (хлористого аммония) в количестве 0,2—0,4% к сухому корму способствует лучшему развитию дрожжей, особенно при добавлении 0,4%. Наилучший же результат получается при добавлении комбинации хлористого аммония и сена люцерны.

Механизированный способ перемешивания закваски, в сравнении с ручным способом, увеличивает коэфициент размножения

Таблица 21

Степень размножения дрожжей в закваске под влиянием различных улучшателей
(количество дрожжевых клеток в 1 г закваски в миллионах на сухой корм)

Улучшатели	На каких оборотах закваски изучалось	Обороты закваски										Среднее
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Ручное перемешивание — хлористый аммоний 0,2%	39 по 48	314	307,8	280,8	396	466,2	392,4	297	293,4	565,2	478,8	379,1
Механическое перемешивание — хлористый аммоний 0,2%	57 „ 66	342,9	459	374,4	561,6	486,9	523,8	515,7	476	399,6	450	4:8,9
Механическое перемешивание — хлористый аммоний 0,4%	91 „ 100	576	414	419,4	460,8	591,3	498,6	477	514,8	521,1	505,8	497,7
Механическое перемешивание — хлористый аммоний 0,2%+3% сена	83 „ 90	680,4	516,6	493,2	622,8	730,8	666	523,8	505,8	—	—	592,2
Продувание воздуха — хлористый аммоний 0,2%	102 „ 111	718,2	934,2	1278,9	891	876,6	840,6	824,4	548,1	824	720	845,6

дрожжей на 21%, а продувание воздуха посредством насоса дает увеличение коэфициента размножения дрожжей в 2,23 раза, т. е. на 123%.

Таким образом, анализируя данные по опытам приготовления закваски, находим, что дрожжевание кормов заквасочным способом вполне возможно, при чем применение механизированного способа аэрации закваски с помощью автомешалок или продувания дает возможность использовать первичную закваску в течении сравнительно долгого времени.

На ряду с этими опытами, влияние аэрации изучалось в лабораторных условиях при применении различных видов механизированных мешалок, которые были сконструированы отделом механизации Института. При изготовлении мешалок имелось ввиду создать такую форму мешалки, с помощью которой происходило бы наибольшее соприкосновение дрожжеванной массы с воздухом. С этой целью были

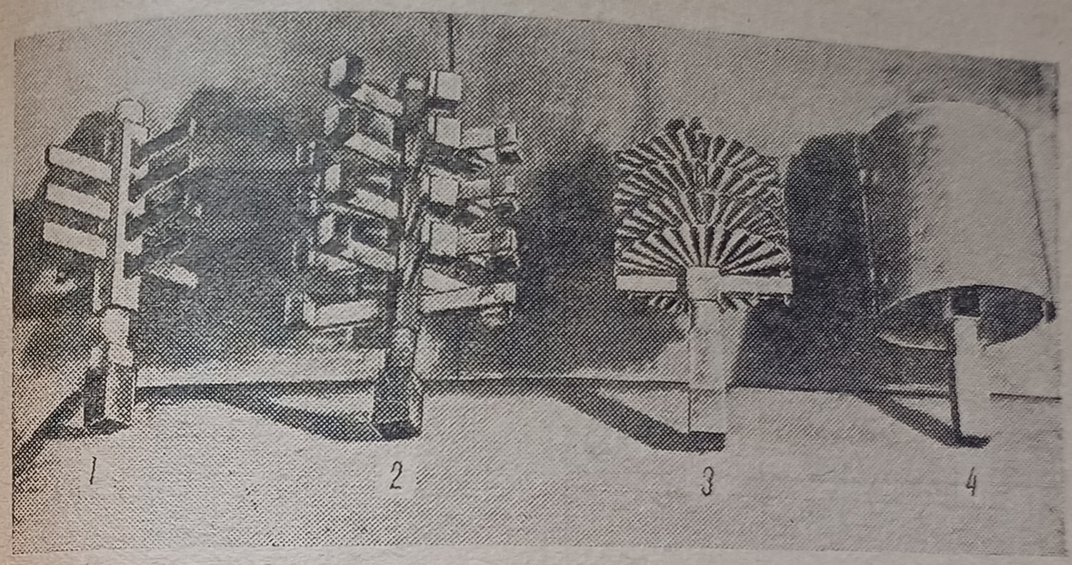

Рис. 4. Модели механизированных мешалок:
1 — лопастная мешалка:
2 — лопастная мешалка с ковшами;
3 — дисковая мешалка;
4 — цилиндрическая мешалка.

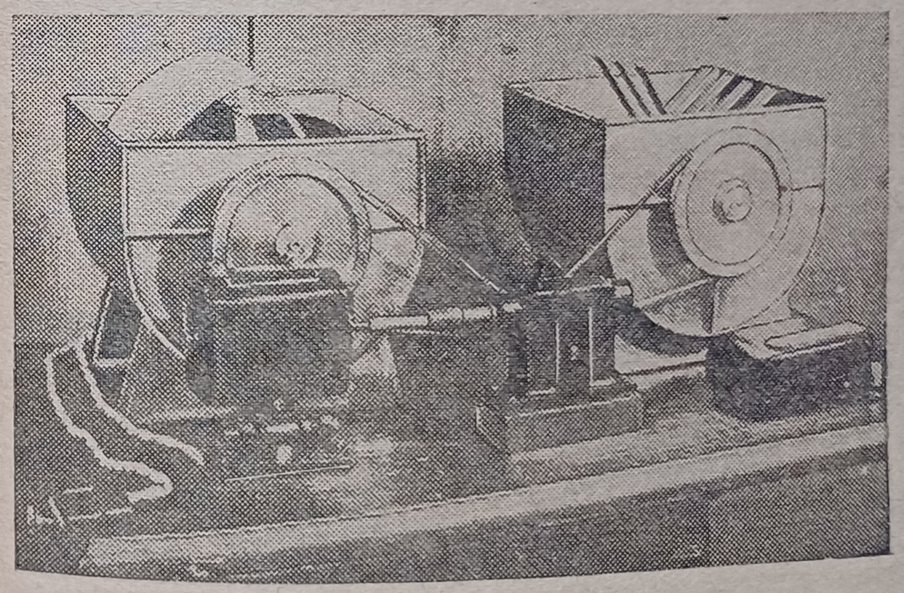

Рис. 5. Модель мешалок-аэраторов.

сделаны следующие типы мешалок: 1) лопастная; 2) лопастная с ковшами; 3) дисковая и 4) цилиндрическая.

Испытание мешалок дало следующие результаты:

Таблица 22

Влияние аэрации на степень размножения дрожжей

Способ аэрирования	Кормовая смесь	Соотношение корма и воды	Количество дрожжевых клеток в 1 г сырого корма			Коэфициент размножения дрожжей	
			Исходное	6 час.	9 час.	6 час.	9 час.
Дисковой мешалкой	Углеводистая	1 : 4	63,3	161,2	190,1	2,39	2,85
Лопастной мешалкой с ковшами	»	1 : 4	97,2	242,0	271,3	2,48	2,89
Цилиндрической мешалкой	»	1 : 4	56,0	128,0	153,5	2,28	2,74
Лопастной мешалкой	»	1 : 4	99,6	179,2	274,2	1,79	2,75
Ручным перемешиванием	»	1 : 4	99,6	148,7	176,4	1,50	1,77

Механизированный способ перемешивания кормов, в сопоставлении с ручным способом, способствует увеличению коэфициента размножения дрожжей на 54—63%. Судя по коэфициентам размножения дрожжей, из числа примененных мешалок, лучший результат дали дисковая мешалка и мешалка с ковшиками. Однако, в производственных условиях мешалка с ковшиками оказалась громоздкой и неудобной, особенно в смысле поддержания чистоты ковшей.

В настоящее время, по типу мешалки с ковшами, конструируется новый тип мешалки, в которой устраняются все недочеты ковшей.

Анализируя таблицу 22, где указано развитие дрожжей в корме при различной степени аэрации, можно видеть, что накопление дрожжей при всех указанных видах аэрации идет недостаточно. А поэтому, в целях повышения коэфициента размножения дрожжей, нами был поставлен вопрос об изучении влияния различного количества дрожжей, вносимых в корма в начале дрожжевания.

Для разрешения поставленного нами вопроса были проведены опыты по дрожжеванию кормов с различным содержанием дрожжей: 5%, 2,5%, 1,5%, 1%, 0,5%, 0,3% и 0,2%. Дрожжевание производилось одновременно для всех вариантов на одной и той же кормовой смеси при ручном способе перемешивания и при соотношении корма и воды как 1 : 2,5. В результате трехкратного повторения опыта, получились следующие данные (таблица 23).

Таблица 23

Коэффициент размножения дрожжей в кормах, задрожженных разным количеством дрожжей

Количество дрожжей	Количество дрожжевых клеток в 1 г		Коэфициент размножения дрожжей
	В начале	Через 6 часов	
5% дрожжей	520,4	662,2	1,27
2,5%	306,2	511	1,66
1,5%	183,7	351	1,91
1%	107,4	248,5	2,31
1%	114,3	255,6	2,23
0,5%	48,6	195,6	4,02
0,3%	32,7	140	4,28
0,2%	29,4	150,6	5,15

Данные таблицы 23 позволяют сделать заключение, что чем меньше мы вносим дрожжей в дрожжуемую смесь, тем выше получаем коэфициент размножения их, но как видно из таблицы, по абсолютному количеству дрожжевых клеток в единице веса дрожжеванного корма не наблюдается равенства, т. е. коэфициент размножения дрожжей при 0,2% наивысший, все же не достигает такой величины, которая бы смогла сравнять по количеству дрожжей корма, задрожженные большим количеством дрожжей.

Чтобы достигнуть этого уравнения, необходимо добиться еще более интенсивного размножения дрожжей. В этом направлении были проведены дальнейшие опыты по дрожжеванию кормов улучшенным способом, т. е. с применением аэрации путем продувания воздуха и комплекса улучшателей, в состав которого входили: осолаживание корма, подмолаживания дрожжей, добавления хлористого аммония 0,2% и хмеля 0,3% к общей сырой массе.

Данные опыта приведены в таблице 24.

Таблица 24

Результат дрожжевания кормов улучшенным способом

Количество дрожжей	Соотношение воды и корма	Количество дрож. клеток в 1 г в пересчете на сухой корм			Коэфициент размножения дрожжей	
		Исходное	6 час.	9 час.	6 час.	9 час.
5% дрожжей	1 : 4	391	1013	958	2,7	2,4
1%	1 : 4	71,4	581,7	951	8,1	13,4
1%	1 : 4	73,7	594	1047	8,1	14,2

Таблица показывает, что в результате дрожжевания кормов разным количеством дрожжей (5% и 1%), через 9 часов мы по-

лучили одинаковое количество дрожжевых клеток как при 5% исходных дрожжей, так и при 1%, при чем коэфициент размножения дрожжей с 5% получился 2,4, а при 1%—13—14. Кроме этого, следует отметить, что процесс развития дрожжей в среде, задрожжеванной 5%, заканчивается через 6 часов, в среде же с 1% дрожжей образование новых дрожжевых клеток продолжается до 9 часов. После 9 часов абсолютное количество дрожжей в обоих случаях уравнялось.

Таким образом, и в этом опыте наблюдаем то же явление, т. е., чем меньше в среде находится дрожжевых клеток, тем выше коэфициент их размножения.

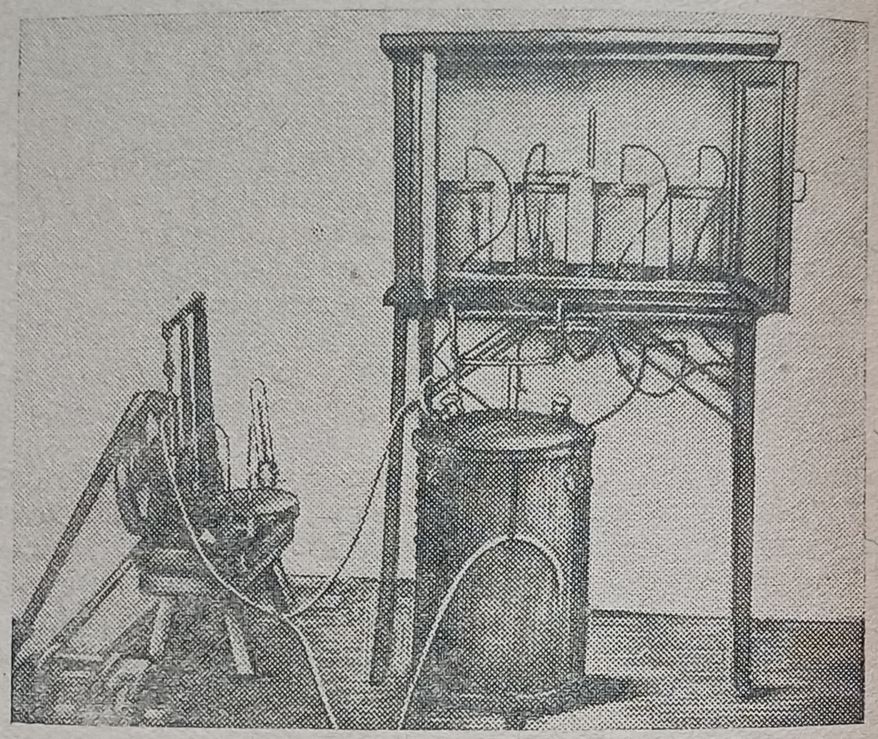

Рис. 6. Термостат и котел, употреблявшиеся для экспериментального изучения дрожжевания.

Непосредственное наблюдение под микроскопом за процессом размножения и ростом дрожжевых клеток показало, что в среде, задрожжеванной 1% свежих пекарских дрожжей, происходит наиболее быстрое развитие дрожжей. Образование новых почек у дрожжевых клеток начинается через 2 часа; через 3—4 часа почкующиеся клетки находятся в разных стадиях развития и некоторые из них имеют по две почки. Через 5 часов большинство почкующихся клеток уже приобретают форму „восьмерок“ (когда материнская и дочерняя клетки почти одинаковые в размерах). После 6 часов „восьмерок“ уже наблюдается меньше, дрожжевые клетки крупные и большинство имеет небольшие почки.

Процесс развития дрожжей в среде с 5% дрожжей в первые 4 часа протекает так же, как и в первом случае, но после 4—5 часов рост и образование почек идет несколько медленнее. Стадия почкующихся клеток в форме „восьмерок“ наступает на 1—1,5 часа позже.

Подсчет почкующихся клеток в определенные периоды дрожжевания кормовой смеси при первоначальном внесении 5% дрожжей дал следующую картину.

Таблица 25

Почкование дрожжевых клеток в различные периоды дрожжевания кормовой среды

Время анализа	Количество дрожжевых клеток	Из них почкующихся	Почкующихся (в процентах)	Примечание
0 часов	138	10	7,2	
3 часа	127	53	43,2	Большие и малые почки
6 часов	203	86	42,3	Превалируют большие почки
9 часов	428	99	23,1	Большие и малые почки
12 часов	535	29	5,4	

Наиболее интенсивное образование почек идет до 9 часов, после этого времени образование новых почек почти прекращается. Это прекращение развития дрожжей очевидно связано, с одной стороны, с истощением питательности среды, в которой развиваются дрожжи, а с другой, очевидно, и в силу накопления продуктов жизнедеятельности дрожжей.

Таким образом, теоретические предпосылки к тому, что при меньшем количестве дрожжей в среде происходит наиболее интенсивное развитие их, можно считать вполне экспериментально подтвержденными и при дрожжевании кормов.

Основываясь на этом положении и преследуя цель увеличения не только коэфициента размножения дрожжей, но и абсолютного количества их при опарном способе дрожжевания, нами были проведены эксперименты по приготовлению так называемой двойной опары, т. е. опары с удлиненным сроком ведения (до 12 часов) и с добавлением новой порции кормов через 6 часов. Для ведения опары дрожжи брались из расчета не на весь дрожжуемый корм, а только на сухой корм в опаре, который составлял 20% ко всей массе корма, предназначавшегося для дрожжевания.

Исследования проводились на кормовой смеси, состоящей из 40% ячменя, 45% кукурузы, 10% пшеничных отрубей и 5% сена люцерны. Для улучшения дрожжевания были применены: подмолаживание дрожжей в течение 4 часов (в кормовой болтушке),

осолаживание[1] половины корма в опаре, добавление хлористого аммония 0,4% к сухому корму, фосфорнокислого аммония 1%, хмеля 0,3%, отваренного в воде, и 10% молочной сыворотки[2].

В результате приготовления таким способом опары получены данные, приведенные в таблице 26.

Таблица 26

Приготовление опары с удлиненным сроком

Количество внесенных дрожжей в опару (в процентах)	Отношение корма к воде	Количество дрожжевых клеток в 1 г прессованных дрожжей (в миллионах)	Количество дрожжевых клеток в 1 г сухого корма (в миллионах)				Коэфициент размножения дрожжей		
			В начале дрожжевания	Через 6 часов	Через 6 часов после добавления корма	Через 12 часов	В первые 6 часов	Через вторые 6 часов после добавления корма	За весь период
5	1:6	10650	152,0	282,2	141,1	184,4	1,8	1,3	2,4
3	1:6	10650	91,2	229,3	114,6	213,0	2,5	1,8	4,6
2	1:6	10650	60,8	208,4	104,2	161,0	3,4	1,5	5,8
1	1:6	10650	30,4	178,0	89,0	161,3	5,8	1,8	10,5

Данные таблицы 26 показывают, что ведение опары на протяжении 12 часов с добавлением свежих кормов через 6 часов увеличило и абсолютное количество дрожжей, и коэфициент их размножения, причем это увеличение оказалось особенно наглядно в том случае, когда в опару вносилось меньшее количество дрожжей, начиная с 3% и меньше. При внесении же 5% дрожжей коэфициент размножения их увеличился незначительно.

Таким образом, результаты экспериментов по приготовлению опары дают основание считать, что при ведении опары по улучшенному способу, т. е. с применением усиленной аэрации путем продувания воздуха и применением комплекса улучшателей, количество дрожжей, потребное для дрожжевания, можно сократить в 5—10 раз, в сравнении с тем количеством, которое указано в инструкции по дрожжеванию 1938 г. (согласно инструкции 1938 г. в опару вносятся дрожжи из расчета всего корма, предназначенного к дрожжеванию, что составляет 5% дрожжей в опаре).

Проведенные нами опыты по исследованию ведения опары с различным количеством дрожжей показывают, что для приготовления опары по указанному способу рациональнее брать 1—1,5% фабричных пекарских дрожжей в расчете на сухой корм, идущий на приготовление опары.

Исследования по установлению оптимального количества дрожжей, вносимых для дрожжевания кормов, еще не закончены, но на основании проведенных экспериментальных работ можно притти к выводу, что в дрожжевании кормов необходимо различать два технологических процесса: процесс размножения дрожжей и процесс самого дрожжевания.

Для размножения дрожжей необходимо создать соответствующие условия путем подбора наилучше дрожжующихся кормов, а также применения улучшателей и механизированных способов аэрации.

При дрожжевании же кормов, составляющих основной рацион животных, можно пользоваться более широким подбором кормов, а в целях аэрации их возможно ограничиваться только ручным перемешиванием.

[1] См. инструкцию по дрожжеванию кормов 1938 г.

[2] Работа по изучению метода подмолаживания дрожжей и значения каждого отдельного из перечисленных улучшателей еще не закончена и будет опубликована дополнительно.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ДРОЖЖЕВАННОГО КОРМА ПО БЫСТРОТЕ ПОДЪЕМА ДРОЖЖЕВАННЫХ КОРМОВ

В целях нахождения упрощенного способа качественной оценки дрожжеванных кормов для пользования в условиях производства, нами были проведены эксперименты по изучению подъема дрожжуемой массы в зависимости от количества содержащихся в ней дрожжей.

С этой целью ставились опыты по изучению высоты подъема дрожжеванной массы; изучение производилось путем измерения высоты подъема корма в сантиметрах обыкновенной линейкой с делениями.

Высота подъема корма измерялась в начале и в конце дрожжевания и затем путем деления второго числа на первое, устанавливалось, во сколько раз увеличивалась первоначальная высота корма. В результате измерений подъема дрожжеванного корма по опарному способу при соблюдении всех правил дрожжевания, согласно инструкции, оказалось, что через три часа, т. е. в конце дрожжевания масса корма увеличивает свой первоначальный объем в большинстве случаев в 1,5—1,8 раза (таблица 27).

Анализируя таблицу можно сказать, что корма, содержащие в 1 г 60—80 млн. дрожжевых клеток, увеличивают свой первоначальный объем в 1,5—2 раза. Однако, при измерении подъема в других опытах наблюдались случаи, когда корм содержал в два раза меньшее количество дрожжей, а подъем его массы через 3 часа также увеличивался в 1,5—2 раза.

В связи с этим был поставлен опыт на определение скорости подъема корма через каждые 30 минут. Схема опыта была построена следующая: две кормовые смеси — одна углеводистая, а другая с 30% белковых кормов задрожжевывались разным количеством дрожжей: 4%, 3%, 2% и 1%. Такие варианты количества дрожжей взяты из тех соображений, что при опарном и заквасочном способах, указанных в инструкции по дрожже-

Таблица 27

Данные по анализу дрожжеванных кормов на количество дрожжей и подъема корма в конце дрожжевания

(Количество дрожжевых клеток в 1 г сырого корма в миллионах)

Характер кормовой смеси [1]	Повторность опыта	Опарный способ	
		Количество дрожжевых клеток	Подъем корма
Углеводистая смесь № 1	1	66	1,5
	2	69	2,0
	3	75,2	1,82
Углеводистая смесь № 2 с содержанием 12% белковых кормов	1	67	1,72
	2	69,5	1,6
	3	68	1,9
Углеводистая смесь № 3 с содержанием 24% белковых кормов	1	68	1,5
	2	59,5	1,6
	3	85,6	1,7

ванию, развитие дрожжей в опаре-закваске не дает их увеличения более как в четыре раза (при дрожжевании с высокой аэрацией) и не может быть меньше 1%, так как это количество мы обычно прибавляем в начале дрожжевания.

Задрожжеванный корм, имеющий 27—28° Ц, ставился в термостат и выдерживался при этой температуре 4 часа без перемешивания. Измерение подъемов корма через каждые 0,5 часа дало следующие показатели (табл. 28).

Таблица показывает, что высота и быстрота подъема корма находится в прямой зависимости от количества дрожжей, находящихся в корме (одинаковой подъемной силы). 4%, 3% и 2% дрожжей начинают производить заметный подъем корма сразу после того, как его задрожжевали, а 1% поднимает корм только спустя один час.

Наивысший подъем корма, т. е. предел, после которого происходит опускание корма, при 4% дрожжей наблюдается через 1,5 часа, при 3% — через 2 часа, при 2% через 2,5 часа и при 1% — через 4 часа. Причем этот предел у всех вариантов выражался в увеличении первоначального объема в 1,8—2 раза с той разницей, что он достигался через разные промежутки времени.

Таким образом, при пользовании этим методом в условиях производства в целях определения качества кормов, с точки зрения содержания в них дрожжей, следует поступать следующим образом. После смешивания основного корма с опарой или закваской и достижения температуры корма 27—28° Ц производится измерение высоты слоя дрожжеванного корма с помощью деревянной линейки с делениями на сантиметры. Измерение высоты корма делается путем опускания линейки в корм до дна ящика, или же высота корма измеряется по борту ящика.

После этого измерение подъема корма производится таким же способом через 1 и 2 часа. Затем вычисляется, на сколько сантиметров и на сколько процентов по отношению к первоначальной величине поднялся дрожжеванный корм. Если корм увеличил свой первоначальный объем через час от начала дрожжевания на 24—50%, а через 1,5 часа — на 50—80%, то такой корм при поддержании постоянной его температуры 26—27°, можно считать удовлетворительным по содержанию в нем дрожжей.

Однако, отмечаем, что по подъему корма можно лишь дать ориентировочную оценку дрожжеванного корма. Кроме того, предлагаемый нами метод разработан только для случаев пользования при дрожжевании кормов пекарскими дрожжами.

[1] Кормовые смеси с содержанием белковых кормов в данном опыте взяты из тех соображений, чтобы определить характер подъема кормовых смесей разного состава.

Таблица 28

Изменения подъемов дрожжеванного корма под влиянием разного количества внесенных дрожжей

Время измерения подъема корма	На сколько увеличилась первоначальная высота корма (в процентах)			
	При внесении 4% дрожжей	При внесении 3% дрожжей	При внесении 2% дрожжей	При внесении 1% дрожжей
Углеводистая смесь				
Через 0,5 часа	37	24	12	0
„ 1 час	78	51	24	4
„ 1,5 часа	83	78	50	10
„ 2 „	79	100	87	18
„ 2,5 „	63	87	100	40
„ 3 „	53	66	81	62
„ 3,5 „	46	55	64	81
„ 4 „	42	50	55	83
Углеводистая смесь + 30% белковых				
Через 0,5 часа	61	20	10	2
„ 1 час	96	54	30	6
„ 1,5 часа	104	90	50	10
„ 2 „	90	108	100	21
„ 2,5 „	77	90	105	45
„ 3 „	73	61	84	68
„ 3,5 „	60	60	68	103
„ 4 „	50	50	59	91

Выводы

1. Для количественного определения дрожжей в дрожжеванных кормах наиболее точным и простым методом является метод непосредственного подсчета дрожжевых клеток под микроскопом в счетной камере Тома или на обычном предметном

стекле при подсчете дрожжевых клеток в поле зрения микроскопа, которое при одинаковом увеличении почти соответствует одному большому квадрату счетной сетки Тома в камере.

2. При обработке проб анализируемого дрожжеванного корма красками, для лучшего выделения дрожжей среди крахмальных зерен и других частей корма, оказалось, что хорошее окрашивание дрожжевых клеток дают генциан-виолет, метиленовая синька и иод. Первые две краски хорошо и полно окрашивают дрожжевые клетки при консервировании их 2—3-процентным раствором формалина, а иод хорошо окрашивает и неконсервированные дрожжи.

3. На основании показателей химического анализа кормов на содержание в них основных питательных веществ, необходимых для развития дрожжей, а также показателей количества дрожжей, образовавшихся в результате их размножения в процессе дрожжевания отдельных кормов, следует признать, что лучшими кормами для дрожжевания (т. е. размножения в них дрожжей) являются: ячмень, кукуруза, пшеничные отруби, свекла кормовая и частично овес, а также и кормовые смеси этих кормов.

Длительность дрожжевания указанных кормов может доходить до 9—12 часов, а свеклы — до 24 часов, при чем коэфициент размножения дрожжей при ручном перемешивании и соотношении корма и воды, как 1:1,5, доходит до 2—3.

4. Изучение заквасочного способа дрожжевания кормов показало, что приготовление закваски путем оставления закваски из закваски же позволяет вести закваску на протяжении 30 и более дней.

Применение механизированного способа перемешивания закваски и, вместе с этим, применение ряда улучшателей (хлористого аммония, сена люцерны и разведения корма водой как 1:8) создает наиболее благоприятные условия для развития дрожжей; за 12 часов коэфициент размножения дрожжей в закваске достигает 4.

5. На коэфициент размножения дрожжей в дрожжеванных кормах большое влияние оказывает различное количество дрожжей, вносимых в корм в начале дрожжевания; чем меньше вносится дрожжей, тем выше получается коэфициент их размножения. Причем для уравнения абсолютного количества дрожжей, образуемых в кормах в конце дрожжевания, при первоначальном внесении 0,2%—1% или 1%—5% дрожжей, коэфициет размножения их должен быть не менее 9—6, что практически достижимо при удовлетворительном способе дрожжевания, т. е. при применении комплекса улучшателей и, главным образом, хорошей аэрации.

6. Качество дрожжеванного корма определяется наличием в кормах дрожжевых клеток, а также кислот и спирта.

О качестве дрожжеванного корма в отношении содержания в нем дрожжей можно судить до некоторой степени по высоте подъема дрожжеванного корма, происходящего после внесения

в него опары или закваски, и особенно необходимо учитывать скорость подъема корма.

7. В готовом дрожжеванном корме, задрожжеванном 1% дрожжей, при ручном способе перемешивания, содержится в среднем на 1 г сухого корма 175—200 млн. дрожжевых клеток, а при улучшенном способе дрожжевания с применением механического перемешивания кормов в дрожжеванном корме образуется 250—300 млн. дрожжевых клеток. Кроме того, в дрожжеванных кормах содержится до 2% органических кислот и 1,5—2% спирта (на сухой корм).

На образование кислот и спирта оказывает влияние целый ряд причин: температура, аэрация, осолаживание, подбор кормов и проч. Увеличение температуры до 35—40°Ц способствует большему образованию летучих кислот. Усиленная аэрация дрожжеванной среды снижает образование кислот и спирта, а осолаживание кормов увеличивает накопление спирта.

На основании экспериментальных данных по технологии кормов считаем необходимым внести в инструкцию по дрожжеванию кормов следующие уточнения и дополнения:

а) При изготовлении опары или закваски, при условии ручного перемешивания, соотношение сухих кормов и воды должно быть как 1:2,5—3, а в случае применения механизированной мешалки, соотношение корма и воды должно быть 1:4 или 1:5.

б) Количество вносимых дрожжей в опару или закваску в начале их приготовления должно устанавливаться из расчета сухого корма, предназначенного для приготовления опары-закваски. В опару добавлять 1—1,5% дрожжей, а в закваску — 3—5%.

в) Приготовление опары должно длиться 9 часов, а закваски, при длительном ее ведении, 11—12 часов, с добавлением свежего осоложенного корма через каждые 6 часов.

г) При изготовлении закваски на углеводистых осоложенных кормах по способу оставления закваски из закваски же, можно использовать первичную закваску на протяжении гораздо более длительного времени, чем это указано в инструкции (на эксперименталаной базе нашего Института ведение закваски до 148 оборотов дало хорошие результаты). Контролем на качество закваски должны служить: определенное количество дрожжей в закваске (не менее 400 млн. дрожжевых клеток на 1 г сухой закваски) или быстрый подъем дрожжеванного корма (не менее 20—50% подъема через час после добавления в него закваски, при температуре корма 27—28°Ц).

Заключение

Основываясь на экспериментальных данных по проверке эффективности дрожжей и дрожжеванных кормов при скармливании их свиньям, можно признать, что включение в рацион свиней сравнительно небольшого количества (1—5—10%) дрож-

жей повышает продуктивность животных в отношении увеличения их среднесуточных привесов, при меньшей затрате кормов на единицу получаемой продукции, а также улучшает общее состояние животных. Кроме того, ряд физиологических опытов, в том числе и респирационных, показывают, что дрожжевание способствует лучшему использованию в организме животных азотистых веществ и „физиологически полезной энергии, а также и валовой энергии рациона" (В. И. Сперанский) (39).

Зоотехнические опыты показывают, что прессованные дрожжи и дрожжеванные корма оказывают одинаковое действие на организм животных. Следовательно, можно считать, что основным фактором в дрожжеванных кормах, действующим на продуктивность животных, являются дрожжи. Поэтому дрожжевание кормов нужно рассматривать в основном, как способ обогащения кормов дрожжами, т. е., как процесс размножения дрожжей непосредственно в кормах. Что касается образования в дрожжеванных кормах побочных продуктов дрожжевания—органических кислот, спирта и др., то, основываясь на литературных данных, можно сказать, что в небольших количествах они повышают эффективность дрожжей, особенно в дието-терапевтическом и профилактическом отношении.

Исходя из этого, в основу технологии дрожжевания кормов должна быть положена задача — максимального образования дрожжей в кормах при ограниченном накоплении кислот и спирта. В этом отношении большую роль играет подбор соответствующих кормов для дрожжевания и установление стандартных смесей. Это вполне может быть осуществимо в производственных условиях свиноводческих хозяйств, так как наилучше дрожжующимися кормами оказались как раз те, которые являются основными в свиноводстве.

Установление стандартных смесей для дрожжевания поможет получить дрожжеванные корма высокого качества и тем самым устранить имеющие место как в производстве, так и в научно-исследовательских учреждениях резкие колебания производственных показателей, получаемых от скармливания дрожжеванных кормов.

Говоря о дрожжевании, необходимо, с технологической точки зрения, различать два процесса — размножение дрожжей (опара, закваска, жидкие дрожжи) и самое дрожжевание.

При разграничении этих двух процессов дискуссия о возможности дрожжевания комбикормов должна отпасть, так как несомненно, что комбикорма (кормовые смеси, содержащие корма животного происхождения, мела, мельничных отходов и пр.) мало пригодны для размножения дрожжей, т. е. для изготовления опары-закваски, или жидких дрожжей, но комбикорма могут быть использованы для самого дрожжевания. Все же нельзя не обратить внимание на появившиеся в специальной литературе (Л. А. Гардер (6), Федоровский Н. П. (41) указания на бактериальную загрязненность комбикормов, так как при употреблении таких кормов для дрожжевания, не исключается возможность возникновения гнилостных процессов.

Совершенно непонятной и неконкретной в этом отношении является рекомендация Пушкинской зоотехнической лаборатории о том, что „дрожжевать следует в первую очередь такие концкорма и смеси кормов, которые по тем или иным причинам плохо поедаются свиньями" (8).

Что касается дрожжевания грубых кормов: соломы, половы, сена и др., то мы не касались этого вопроса в нашей работе по той причине, что этому вопросу мы уделяли сравнительно мало внимания, а занимались исключительно подготовкой кормов для свиней. Но некоторые наши наблюдения, а также данные специальной литературы, говорят о том, что дрожжевание грубых кормов вполне целесообразно производить для других видов сельскохозяйственных животных, а частично и для свиней.

В дальнейшем перед технологией дрожжевания стоят следующие задачи:

1. Разработка техники изготовления жидких дрожжей в совхозах и колхозах.
2. Разработка простейших способов механизации дрожжевания.
3. Изучение пригодности для дрожжевания пивных, винокуренных и других дрожжей.
4. Изыскание наилучших групп дрожжей для дрожжевания кормов, применяемых в животноводстве.

ОПИСАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ МЕШАЛКИ-АЭРАТОРА А

(Сконструированного отделом механизации Института свиноводства)

На станине Е (рис. 7) из брусьев в 70 × 70 мм установлено корыто К с цилиндрическим дном. Сделано корыто из досок толщиной в 25 мм. Внутренняя длина 1500 мм, высота 600 мм и ширина 700 мм. На концах, против торцов и всередине корыто оковано обручами из полосового железа 25 × 4 мм. Обручи внизу стянуты болтами $^1/_2$″.

В обоих торцах снаружи поставлено по бруску Г 50 × 50 мм, на которых устанавливаются подшипники В. В этих подшипниках оборачиваются цапфы вала Б. Вал изготовляют из квадратного луженного железа 50 × 50 мм. К валу прикрепляют (болтами 3/8″) дубовые лопасти А, размером 20 × 40 × 370 мм. Для поддержки лопастей в соответствующем положении ставят накладки Д. Накладки вместе с лопастями прижимают болтами к валу. На цапфу вала насажен шкив диаметром в 350 мм.

Вал должен делать в минуту 8—10 оборотов. Для спуска готовой продукции имеются лотки Л из оцинкованного железа. Выходное отверстие размером 100 × 100 мм из корыта закрывается задвижкой М.

ОПИСАНИЕ МЕХАНИЧЕСКОГО АЭРАТОРА Б

(Сконструированного Отделом механизации Института свиноводства)

На деревянной станине установлено корыто (*1*), представляющее собой деревянный цилиндр. В корыте расположен лопастной барабан, состоящий из 24 лопастей. Вал барабана (*9*) лежит в подшипниках (*3*), прикрепленных к торцам корыта. Лопасти барабана (*2*) изготовлены из дерева (дубовые). Каждая лопасть своим профилем напоминает сектор круга, а 24 такие лопасти составляют собой два диска. Крепление лопастей к валу осуществляется при помощи металлических хомутов (*4*), стянутых болтами (*5*). Расположены лопасти одна по отношению к другой под углом 30°. Такое расположение обеспечивает равномерность работы барабана, а большая поверхность лопастей увеличивает аэрацию.

В нижней части корыта имеется разгрузочная труба (*6*), которая закрывается деревянной пробкой. В случае выгрузки опары-

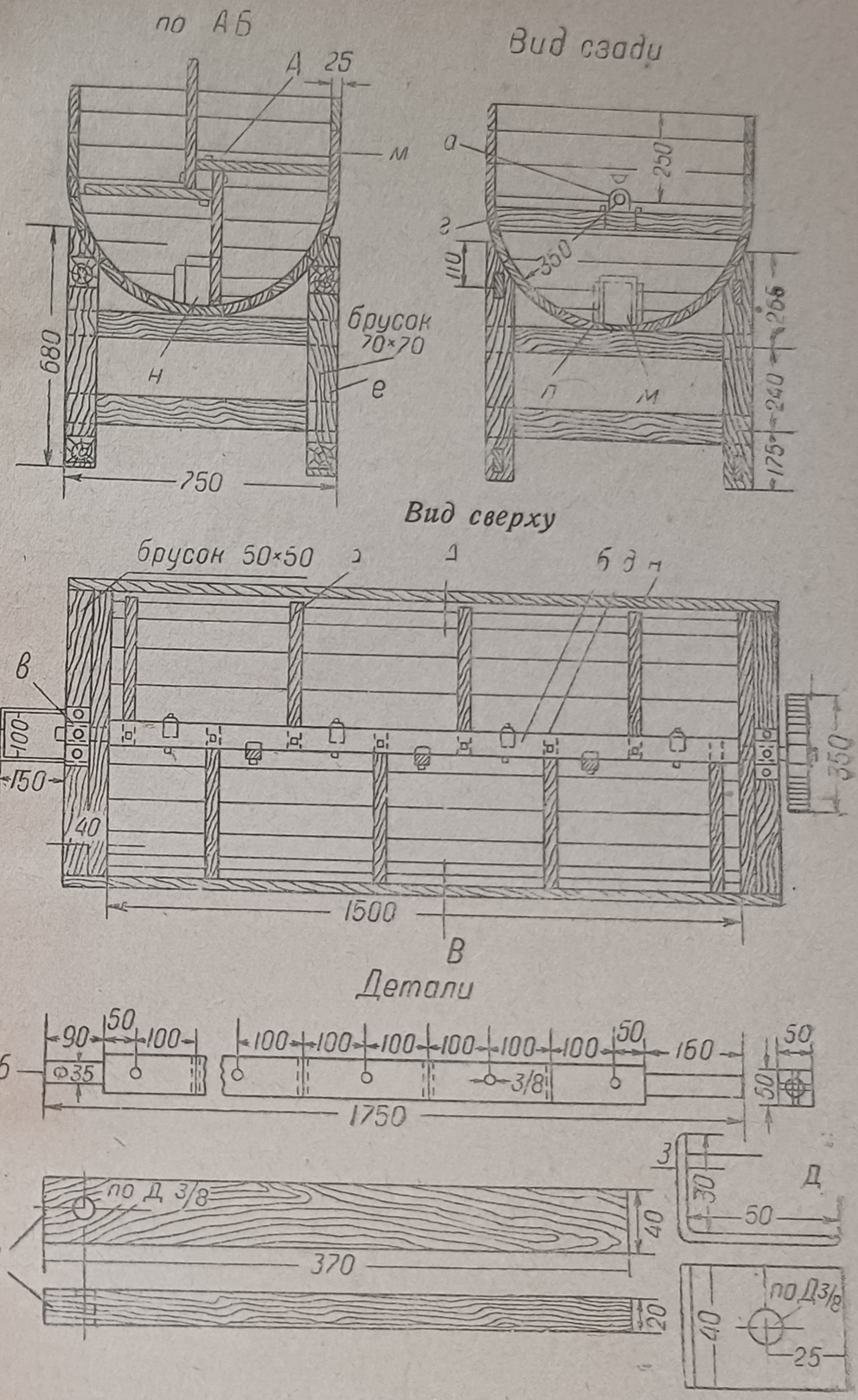

Рис. 7. Механическая мешалка-аэратор А

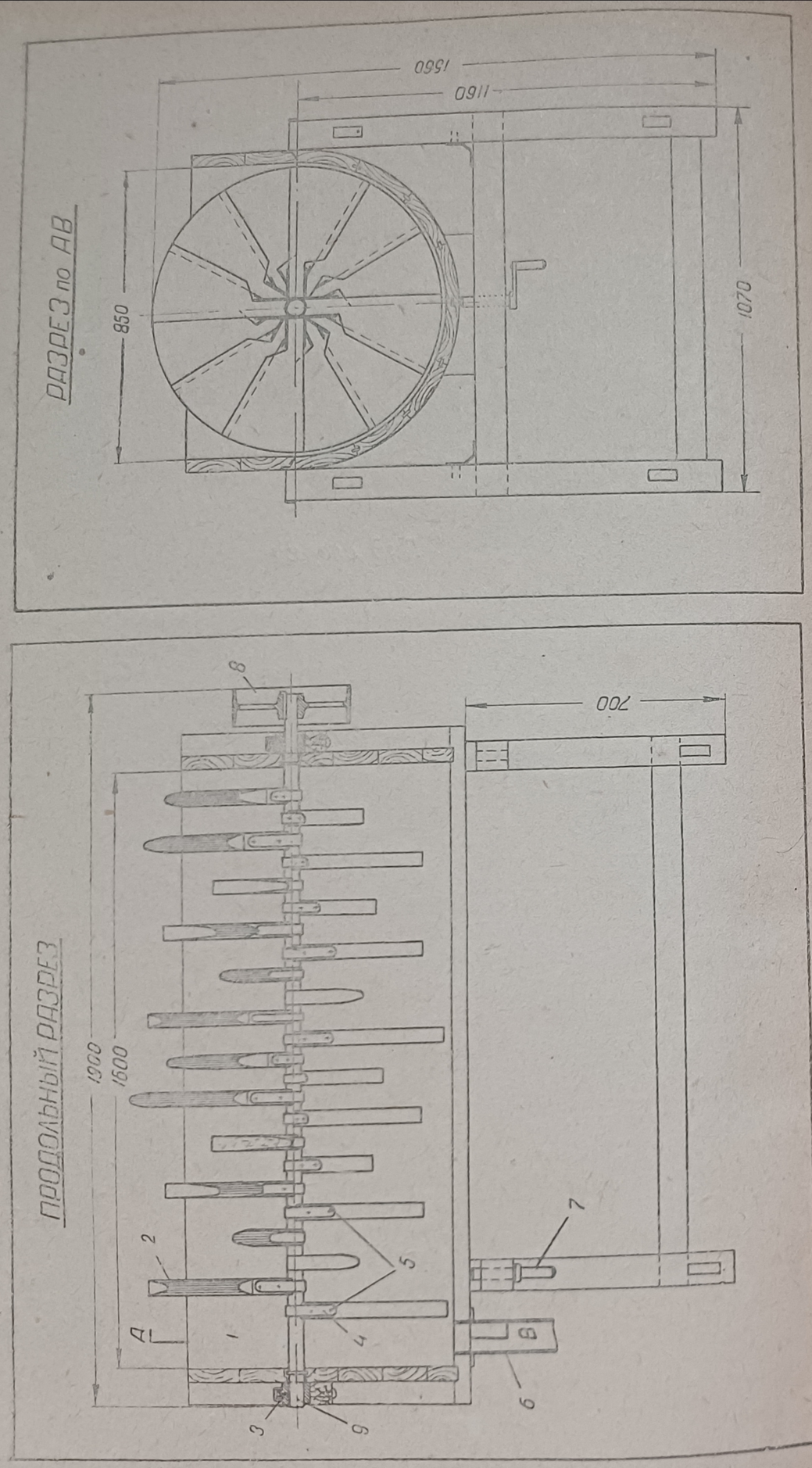

Рис. 8. Механическая мешалка-аэратор Б

закваски непосредственно в корыта, в которых замешивается корм, на трубу надевается прорезиненный шланг и смесь транспортируется самотеком. Для облегчения и ускорения разгрузки корыта аэратора со стороны разгрузочной трубы имеется домкрат (*7*), при помощи которого этот конец корыта может опускаться. Для предохранения смеси от разбрызгивания, корыто имеет съемные борты. Все металлические части аэратора, соприкосающиеся с изготовляемой опарой-закваской, покрыты оловянной полудой.

Для приведения в движение аэратора на валу барабана имеется шкив (*8*).

Основные данные аэратора: длина корыта—1600 мм; рабочая емкость—300 л; количество лопастей—24; количество оборотов барабана—10 об/мин.; высота аэратора до верхней кромки корыта 1160 мм; величина контактной поверхности (грубо приближенно) 6,5 м²; потребная мощность около 0,3 киловатт.

Работа механического аэратора осуществляется так: после загружения в корыто аэратора кормовой смеси, воды и дрожжей, предназначенных для приготовления опары-закваски, барабан пускается в ход и аэратор работает определенное время. Выгрузка готовой опары-закваски для дрожжевания кормов производится следующим способом: барабан останавливают и выливают опару-закваску через разгрузочную трубу. Для ускорения разгрузки, пользуются домкратом, на винте которого опирается один конец корыта.

Для поддержания чистоты аэратора ежедневно производится его промывка горячей водой со щетками.

ПЕЧЬ ДЛЯ ПОДОГРЕВАНИЯ ВОДЫ

(Предложение тов. Г. И. Божко, Институт свиноводства, Полтава)

Предлагаемая печь служит одновременно и для обогревания помещения для дрожжевания и для подогрева воды. За один час можно подогреть 200 ведер воды до температуры 35° Ц.

Для изготовления печи требуются следующий строительный материал и оборудование: 1) кирпич—2000 штук, 2) радиаторные секции (применяемые при центральном отоплении жилых домов)—10 штук, 3) водопроводные трубы диаметром 37 мм—12 м, 4) четыре водопроводных крана, 5) духовка и 6) два бака емкостью в 40—50 ведер.

Примечание: Радиаторные секции могут быть заменены 37-миллиметровыми трубами, которые изгибаются и соединяются на подобие секций.

Изготовление печи. Под печку устраивается фундамент шириною 1175 мм и длиною 1660 м. На этом фундаменте ведется кладка печи, ширина которой 925 мм и длина 1410 мм. На высоте 125 мм от фундамента и на расстоянии 770 мм от края

со стороны топки вставляются дверцы для чистки под духовкой (рис. 9). Сейчас же над дверцами устанавливается духовка (рис. 9 и 11). Под духовкой оставляется свободное пространство высотою в 125 мм, а со стороны топки — 65 мм (рис. 11). За духовкой устанавливаются радиаторные секции или изогнутые трубы *3*, как это показано на рисунках. Изогнутая труба *11*, по которой поступает холодная вода из бака в секции, заложена в кирпич (рис. 11 и 12). В центре к этой изогнутой трубе *11* присоединена труба *4* (рис. 10 и 11), подающая холодную воду из бака.

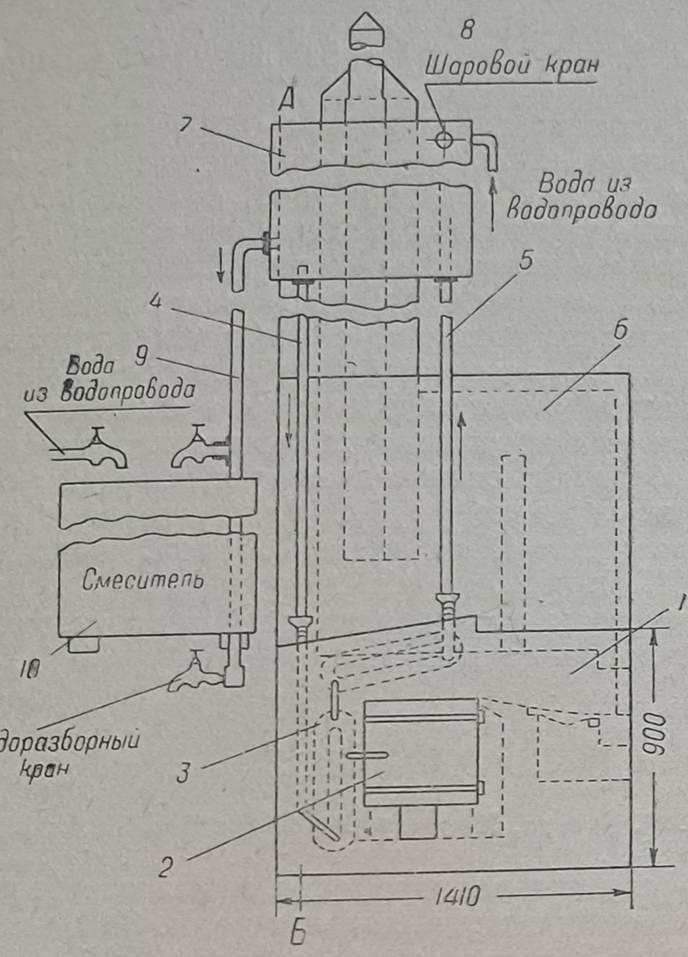

Рис. 9. Печь для подогревания воды

Под первой батареей секций установлена вторая батарея (рис. 9, 10 и 11). На высоте 280 мм от фундамента установлены дверцы поддувала, а на высоте 540 мм топочные дверцы. На высоте 130 мм над топочными дверцами кладка заканчивается, и топка перекрывается, как это показано на рисунках 10 и 11.

Над этой частью печи строится, высотою в 1 м, обыкновенная обогревательная печь, над которой выводится труба *8* (для ясности чертежа обогревательная печь в разрезах не показана).

Топочные газы (жар) омывают сначала радиаторные батареи, опускаясь между задней стенкой духовки и секциями задней батареи, под духовку. Из-под духовки газы попадают в пространство между передней стенкой духовки и поддувалом, откуда они переходят в обогревательный колодец *6* (рис. 9 и 12). Из обогревательного колодца газы попадают в дымовые ходы обогревательной печи *6* и выходят в трубу. Дымовые ходы устраиваются, как в обычной печи.

Работает установка следующим образом.

В бак *7* (рис. 9) подается вода из водопровода или накачи-

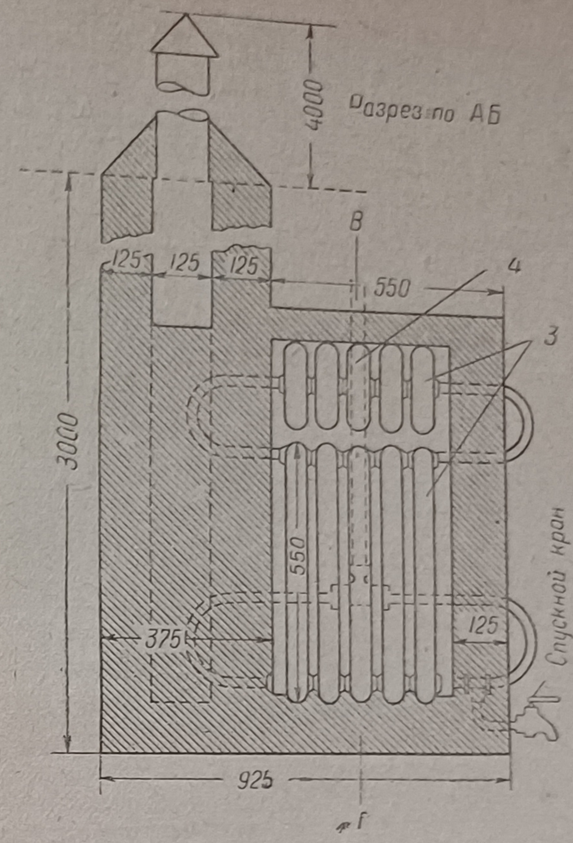

Рис. 10. Печь для подогревания воды

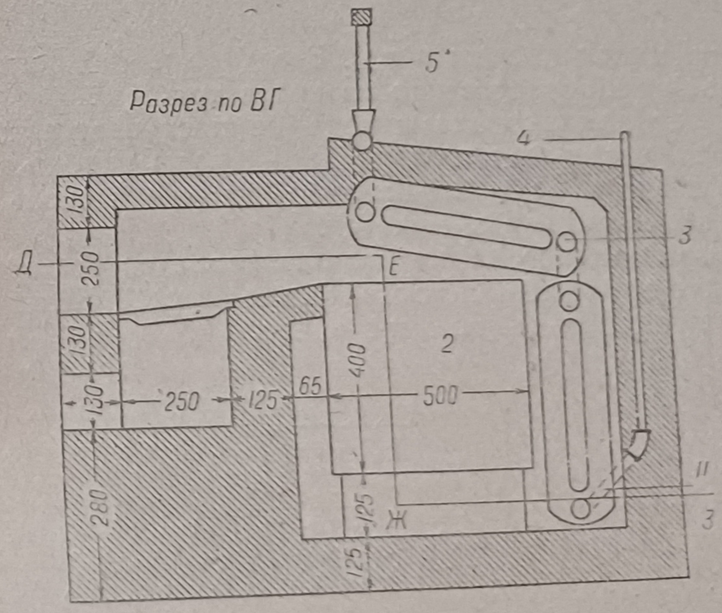

Рис. 11. Печь для подогревания воды

вается насосом. При наличии водопровода в баке на конце трубы устанавливается шаровой кран. Шаровой кран автоматически будет регулировать уровень воды в баке. Из бака холодная вода опускается по трубе *4* в нижнюю батарею секций. При нагревании батарей вода из нижней батареи переходит в верхнюю, а из нее по трубе *5*, запущенной на 360 мм в бак,— обратно в последний.

Это продолжается до тех пор, пока температура воды в баке дойдет примерно до 25°. Тогда воду по трубе *9* спускают в смесительный бак *10*, где находится холодная вода, и повышают температуру последней до необходимого уровня (для поения

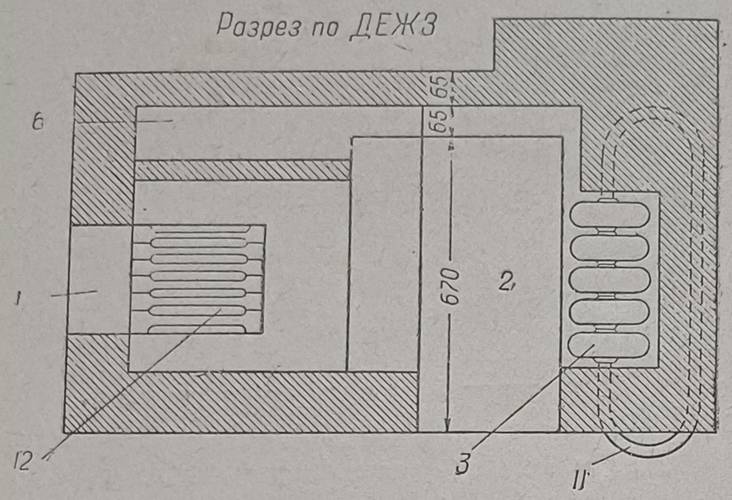

Рис. 12. Печь для подогревания воды

животных, мытья посуды и пр). В случае надобности берут горячую воду непосредственно из крана трубы *9*.

Если нет водопровода и вода не поступает автоматически в бак *7*, то после спуска подогретой воды необходимо немедленно подкачать воду в бак, либо потушить огонь. Доводить воду до кипения не разрешается.

Если зимою система не используется, то вся вода должна быть выпущена через спускной кран нижней секции (рис. 10).

Расход топлива—24 кг дров в час.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Бибердиеева, М. П.— Обогащение сочных кормов белком. „Проблемы животноводства“ № 6, 1934 г.
2. Войткевич, А. Ф.— Курс микробиологии, 1936 г.
3. Гессе, А.— Энзиматическая технология бродильных процессов. 1933.
4. Гивартовский, Р. В.— Пищевые дрожжи и их применение. Известия Научно-исследовательского института пищевой и вкусовой промышленности, 1930.
5. Гивартовский, Р. В.— Кормовые дрожжи, Известия Научно-исследовательского института пищевой и вкусовой промышленности, 1930.
6. Гардер, Л. А.— Микробиологические процессы при дрожжевании кормов, Рукопись.
7. Гуторов, И. М.— Новый метод учета микроорганизмов в объектах хлебопечения, „Микробиология“, том VII, вып. 3, 1938.
8. Дьяков М. И., Окладнов Н. Н., Крупенников П. М.— Дрожжевание как метод биологического воздействия на корма и продуктивность с.-х. животных, „Советская зоотехния“, № 1, 1939 г.
9. Журавлев, Е. М.— Изменение химического состава комбикормов при дрожжевании, „Записки Пушкинской зоотехнической лаборатории“, 1939 г., вып. № 20.
10. Журавлев, Е. М.—Облученные солнцем дрожжи, как источник витамина, „Советское птицеводство“, № 5—6, 1936 г.
11. Залесский В. К., Шаталова Е. О.— Синтез белковых веществ у микроорганизмов. Ученые записки Наркомпроса. Отдел I, вып. 2, 1925 г.
12. Залесская М. И.— Образование сивушного масла при спиртовом брожении. „Микробиология“, том VII, вып. 5, 1938.
13. Захаров И. П., Коновалов С. А., Кинзбурская Ф. М.— Вопросы азотистого питания дрожжей. „Микробиология“, том VII, вып. 5, 1938.
14. Иванов— Опыты применения сухих дрожжей при хлебопечении, Труды ЦНИБ пищевой и вкусовой промышленности, т. III, вып. 3 (20) 1933.
15. J E. Greaves. C. F. Zobell and J. Dudley Greaves. The Influence of Iodine upon the Growth and Metabolism of yeasts. „Journ. of Bacteriology“, V, 16 (1928). 6.
16. Козмина Н. П.— Биохимические основы хлебопечения. 1935.
17. Кратинова К. В., Ушакова А. С., Похил О. И.—Збагачення соковитих кормів дріжджами, „Соціалістичне тваринництво“ 1934 г. № 12.
18. Кратинова К. Р. Похил О. М.— Дрожжи, как источник витаминов А. „Проблемы животноводства“ № 9, 1935.
19. Кузмина Г.— Дрожжевание корма пивными дрожжами. „Свиноводство“, № 6, 1936.
20. Лебедев С. В.— Влияние на размножение, состояние и работу дрожжей метода непрерывного сбраживания, „Бродильная промышленность“ № 2, № 3. 1932.
21. Левитский Б. Г.— Повышает ли дрожжевание продуктивное действие кормов, „Советская зоотехния“ № 1, 1939.
22. Левитский Б. Г— Обогащение сочных кормов биологически ценными белками. „Проблемы животноводства“ № 6, 1933.
23. Левитський Б. Г— Дріжджування кормів у свинарстві. 1938.
24. Левитский Б. Г.—Заворотная Е. С.—Несколько замечаний о технике дрожжевания и осолаживания кормов. „Свиноводство“ № 4, 1937 г.
25. Лепский С. С.—Облученные дрожжи в птицеводстве. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института живодноводства, вып. 2, 1935.

26. Мазилкин И. А.— О выделении азота из дрожжевой клетки при спиртовом брожении. 1939.
27. Малков — Химический и микробиологический контроль дрожжевого и винокуренного производства, ЦНИБ, Институт пищевой и вкусовой промышленности.
28. Нейман М. П.— Зерно и хлеб, 1935.
29. НИИС. Инструкция по дрожжеванию. „Свиноводство" № 2, 1938.
30. Николаев В. А.— К микробиологии хлебных заквасок. Труды Всесоюзного научно-исследовательского института хлебопекарной промышленности, 1932.
31. Петросян Е. А.— Дрожжевание комбикормов. „Проблемы животноводства, № 12, 1937 г.
32. Плевако Е. А., Бакушинская О. А., — Дрожжевание комбикормов. „Проблемы животноводства" № 1, 1937.
33. Проскуряков Н. И., Попова Е. М., Осипов Ф. М.— К определению и содержанию эргостерина в различных дрожжах. „Биохимия", том 3, вып. 3, 1938.
34. Рохлина — О стойкой расе дрожжей Sacchar Scr XII, Известия Академии наук СССР, сер. VII, № 2—3, 1934 г.
35. Сегаль Р. Б.— Влияние сивушного масла и его компонентов на дрожжи. „Микробиология" том VII, вып. I, 1939 г.
36. Сальников П. М.— Механізація дріжджування кормів. „Соціалістичне тваринництво" № 9, 1936.
37. Свешников — Облученные солнцем дрожжи, как источник витамина Д. „Проблемы животноводства" № 2, 1936.
38. Ситников А. П.— Микробиология брожения, второе издание, Снабтехиздат, 1933.
39. Сперанский В. И.— Продуктивное действие дрожжеванного корма. Тезисы докладов на XIV пленуме животноводства.
40. Іанцев Є.— Механізація дріжджування кормів. „Соціалістичне тваринництво" № 1, 1937.
41. Федоровский Н. П., Красницкая, К. М.— Опыт бактериологического обследования процесса дрожжевания кормовой смеси для птиц. „Советское птицеводство", № 6, 1937 г.
42. Философов М. С.— Дрожжи, 1931.
43. Философов М. С. — Применение дрожжей в качестве питания. „Бродильная промышленность" № 7 и № 8, 1932.
44. Фокин В. М.— Дрожжевание соломы в смеси с сочными кормами. „Проблемы животноводства" № 12, 1939.
45. Хомич — Использование органического азота дрожжами в условиях высокой аэрации. Труды ЦНИБИ пищевой и вкусовой промышленности, том III, вып. 3 (20).
46. Чистяков Ф. И., Носкова Г. Л.— Влияние низких температур на развитие бактерий и дрожжей. „Микробиология" том VII, вып. 5, 1938 г.
47. Фокин В. М.— Производственный метод дрожжевания соломы. „Колхозная товарная ферма", 1937 г. № 5.
48. Утехин Б. П. — Химическая и биохимическая оценка дрожжеванных кормов (рукопись).

БИБЛИОТЕКА
УКРАИНСКОГО НО-
№

Уполномоченный Главлита № 5460. Заказ № 3344. Тираж 1000. Печ. листов 11. Бум. листов 5½. Формат бумаги 60×92⅛. Знаков в 1 бум. листе 120.000. Сдано в производство 29/VIII 1939 г. Подписано к печати 14/XI 1939 г.

НКМП УССР Укрполиграфтрест — 3 полиграфическая фабрика, Полтава.

Ціна 4 крб. 35 коп.

Оправа 75 коп.