

Франкфурт Соломон Львович

Навоз, его сохранение и действие в почве

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-3
ББК 84-4
С60

С60 **Соломон Львович Ф.**
Навоз, его сохранение и действие в почве / Франкфурт Соломон Львович – М.: Книга по Требованию, 2024. – 156 с.

ISBN 978-5-521-28621-8

ISBN 978-5-521-28621-8

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024
© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

то на открытое, то на закрытое гноище. Само собой разумеется, что при этомъ были приняты всѣ мѣры предосторожности, чтобы ни въ хлѣвахъ, ни на гноищахъ не происходило никакихъ механическихъ потерь. Количества корма и подстилки въ обоихъ хлѣвахъ были совершенно одинаковы. Весь опытъ продолжался 136 дней. Весьма важнымъ условіемъ при подобнаго рода изслѣдованіяхъ, когда числа, получаемыя для небольшого количества взятаго для анализа вещества, переносятся на громадныя массы, является правильный выборъ средняго образчика. Въ данномъ случаѣ образчикъ брался двоякимъ образомъ: по первому способу въ различныхъ мѣстахъ хлѣва вырѣзался навозъ, всѣ образчики смѣшивались вмѣстѣ и уже изъ смѣшанной массы брался средній образчикъ, причемъ послѣдній дѣлился на двѣ части; при этомъ одна изъ частей подкислялась 2%-ной сѣрной кислотой, чтобы избѣжать потерь амміака при транспортѣ; по второму способу — образецъ брался при вывозкѣ навоза изъ хлѣва, причемъ съ каждаго воза снималось количество, равное приблизительно 75 кг.; отдѣльные образцы подкислялись сѣрной кислотой указанной выше крѣпости, складывались въ цементированные яма, тамъ перемѣшивались и только тогда уже брался средній образецъ для анализа. Результаты анализа второго образца должны были служить контролемъ для анализа первого, взятаго въ самомъ хлѣвѣ. При анализѣ этихъ образцовъ было найдено:

Навозъ, остававшійся подъ скотомъ. Общее количество азота (въ %).

Образецъ изъ хлѣва, не подкисленный .	0,711
» » » подкисленный .	0,731
» взятый при вывозкѣ, подкисленный	0,777

Навозъ, сложенный на закрытомъ гноищѣ.

Образецъ изъ хлѣва, не подкисленный .	0,622
» » » подкисленный	0,655
» взятый при вывозкѣ	0,608

Навозъ, сложенный на открытомъ гноищѣ.

Образецъ изъ хлѣва, не подкисленный .	0,546
» » » подкисленный .	0,559
» взятый при вывозкѣ	0,554

Какъ видно изъ этихъ чиселъ, анализъ различныхъ образцовъ не далъ тождественныхъ результатовъ, хотя полученные разницы не особенно велики — 0,046, 0,047 и 0,005% азота.

При вычисленіи размѣровъ потерь азота, авторы пользовались числами, полученными при анализѣ образцовъ, взятыхъ съ возовъ.

Содержаніе сухого вещества и азота, а также количество потеряннаго азота, видны изъ слѣдующей таблицы:

РОДЪ НАВОЗА.	% сух. вещ.	% общ. азота.	Общій вѣсъ навоза, кгр.	Всего сухого вещества, кгр.	Всего азота вычисл. кгр.	Всего азота найдено кгр.	Потеряно азота, кгр.
Навозъ въ подѣ скота	28	0,777	52458	14688	469,30	407,6	61,7
Навозъ съ закрытаго гноища	30	0,608	48384	14515	467,65	294,17	172,41
Жижка	—	0,058	1840	—	—	1,07	—
Навозъ съ открытаго гноища	22	0,554	52728	11600	467,65	292,1	174,92
Жижка	—	0,01	6200	—	—	0,62	—

Оставляя въ сторонѣ числа, полученные для общаго вѣса навоза и для содержанія въ немъ сухого вещества, мы переходимъ къ разсмотрѣ-
нію чиселъ, полученныхъ для содержанія азота. Уже изъ высокаго
процентнаго содержанія азота въ навозѣ, сохранявшемся подѣ ско-
томъ, по сравненію съ числами, указывающими на содержаніе этого
вещества въ навозѣ, сохранявшемся на гноищахъ, видно, что пер-
вая форма храненія должна быть признана болѣе благопріятной,
чѣмъ послѣдняя; это предположеніе подтверждается сопоставленіемъ
чиселъ, указывающихъ на тѣ количества азота, которые найдены
въ навозѣ и должны въ немъ содержаться. Въ то время, какъ при
сохраненіи навоза подѣ скотомъ потеряно всего 61,7 кгр. азота,
потери эти на гноищахъ равнялись 172,4 и 174,9 кгр., т. е. почти
въ три раза превышали первое число.

Небезынтересно будетъ познакомиться подробнѣе съ тѣмъ спо-
собомъ, какимъ вычислены тѣ количества азота, которые должны
были содержаться въ навозѣ:

Навозъ, сохранявшійся подѣ скотомъ.

Внесено при этомъ опытѣ азота:

азотъ въ кормѣ.	467,55 кгр.
» » подстилкѣ	30,87 »
Всего	498,42 кгр.

Изъ этого числа слѣдуетъ вычесть количество азота, оставшееся
въ организмѣ при увеличеніи живаго вѣса, а именно 29,12 кгр.
(1557 кгр. съ 1,87% азота). Слѣдовательно, въ навозѣ должно было
бы находиться.

	469,30 кгр. азота
На самомъ дѣлѣ найдено	407,60 » »
Всего потеряно азота.	61,7 кгр. азота,

или 13,2% всего количества внесеннаго при опытѣ азота.

Такимъ-же путемъ вычислены потери азота, происшедшія при
храненіи азота въ гноищахъ; легко видѣть, что потери эти равня-
лись 36,9% для закрытаго гноища и 37,4% для гноища открытаго.

Эти результаты приводят Меркера къ заключенію, что наиболѣе благоприятный способъ храненія навоза — это оставленіе его подъ скотомъ; при этомъ способѣ храненія, вся потеря азота въ годъ изъ навоза отъ одной головы скота должна равняться 14,2 кгр., при общемъ количествѣ азота въ навозѣ — 109,5 кгр. Это число настолько невелико, что примѣненіе консервирующихъ средствъ не представляется выгоднымъ. При храненіи же на гноищахъ потери азота съ одной головы скота должны равняться 40,6 кгр. въ годъ, что по своему дѣйствию въ почвѣ соответствуетъ 5,5 килоцентовъ ¹⁾ чилийской селитры.

Весьма страннымъ является то обстоятельство, что оставленіе гноища подъ навозомъ нисколько не повліяло на сохраненіе азота въ навозѣ, по сравненію съ гноищемъ открытымъ, несмотря на то, что въ послѣднемъ случаѣ навозъ подвергался дѣйствию солнечныхъ лучей, вѣтра и дождя. Меркеръ предполагаетъ, что отмѣченное обстоятельство можетъ быть объяснено тѣмъ, что еще въ хлѣбѣ произошли значительныя потери азота, благодаря быстрому превращенію амидныхъ соединений мочи въ углекислый аммоній, отличающійся, какъ извѣстно, сильной летучестью; помимо этого, въ навозѣ, находившемся на закрытомъ гноищѣ, углекислый амміакъ содержался въ болѣе концентрированномъ растворѣ, чѣмъ въ навозѣ на гноищѣ открытомъ, какъ это можно заключить по содержанію сухаго вещества въ томъ и другомъ навозѣ; между тѣмъ извѣстно, что изъ болѣе концентрированного раствора углекислый амміакъ улетучивается значительно сильнѣе, чѣмъ изъ раствора слабого.

Помимо только что описаннаго опыта, мы находимъ въ отчетѣ Меркера объ опытномъ хозяйствѣ въ Лаухштедтѣ еще слѣдующіе два опыта съ волами и овцами.

Второй опытъ съ волами. Навозъ въ этомъ опытѣ собирался подъ волами (14 штукъ) всего 197 дней.

Въ теченіе этого времени животныя получили:

въ кормѣ.	850,33 кгр. азота
съ подстилкой внесено въ навозъ	53,25 » »
Всего	903,58 кгр. азота
На увеличеніе живаго вѣса потребовалось	45,52 » »
Въ навозѣ должно было содержаться	858,06 кгр. азота

Въ теченіе указаннаго выше промежутка времени, навозъ одинъ разъ былъ вывезенъ, такъ что извѣшиваніе навоза произведено было два раза, причемъ найдено:

Отъ 6-го ноября 1896 г. до 28-го февраля 1897 г.	
59507 кгр. навоза съ 0,608% азота; всего азота	361,80 кгр.
Отъ 1-го марта до 21-го мая 1897 г.	50243 кгр.
навоза съ 0,572% азота; всего азота	287,39 »
Азота во всехъ навозѣ.	649,19 кгр.

¹⁾ Килоцентовъ = приблизительно 6 пудамъ.

Если это число вычесть изъ вычисленнаго выше количества азота, которое должно было содержаться въ навозѣ, то мы найдемъ, что потеря азота равнялась 208,87 кгр., или 24,3%. Эти потери почти въ два раза превышаютъ тѣ, которыя найдены были въ первомъ опытѣ (13,2%).

Такъ какъ по окончаніи опыта навозъ не сразу былъ вывезенъ въ поле, а оставленъ въ хлѣвѣ, изъ котораго животныя были удалены уже 4 недѣли, то явилось предположеніе, что найденныя значительныя потери обуславливаются тѣмъ, что навозъ за это время высохъ, чему еще способствовала высокая температура лѣта, а это неизбежно должно было повести къ сильному улетучиванію углекислаго аммонія. Это предположеніе подтвердилось подсчетомъ, произведеннымъ отдѣльно для обоихъ періодовъ опыта; при этомъ оказалось, что потеря азота до того дня, когда навозъ въ первый разъ былъ вывезенъ, равнялась всего 13,25%, во второмъ-же періодѣ потеря эта возросла до 34,8%. Эти числа показываютъ, какъ опасно оставлять накопленный въ хлѣвѣ навозъ послѣ удаленія животныхъ.

Опытъ съ овцами. Для опыта служили 60 овецъ, раздѣленныхъ на четыре партіи, по 15 штукъ въ каждой; каждая изъ этихъ партій получала мелассовый кормъ въ различныхъ видахъ. Опытъ продолжался 206 дней (отъ 20-го іюня 1896 г. до 14-го января 1897 г.). Потери, происшедшія при храненіи навоза, видны изъ слѣдующей таблицы:

	Кгр. азота въ кормѣ и подстилкѣ.	Кгр. азота въ мясѣ.	Кгр. азота въ навозѣ.	Должно содерж. въ навозѣ кгр. азота.	Потеря азота въ %.
Отдѣленіе I.	91,92	6,25	72,24	85,67	15,7
» II.	90,28	6,72	64,51	83,56	22,8
» III.	91,62	6,60	74,71	85,02	12,0
» IV.	97,16	6,82	73,06	90,34	19,1
Потеря въ среднемъ.					17,4

Несмотря на то, что и здѣсь навозъ собирался подъ животными, потери азота все-таки оказались значительными, причемъ для разныхъ отдѣленій размѣры этихъ потерь значительно разнятся между собой; это однако не можетъ быть объяснено разницей въ кормѣ, такъ какъ при одномъ и томъ-же кормѣ (отдѣленія III и IV) потери составляли 12,0 и 19,1%. Причину слѣдуетъ искать въ томъ-же обстоятельстве, которое отмѣчено и выше, при опытѣ съ волами, т. е. въ томъ, что навозъ былъ оставленъ въ хлѣвѣ еще приблизительно въ теченіи 6 недѣль послѣ удаленія изъ него овецъ. Разницу-же въ потеряхъ азота въ навозѣ изъ подъ разныхъ отдѣленій Меркерь объясняетъ тѣмъ, что потери азота возрастали по мѣрѣ увеличенія разстоянія, въ которомъ эти отдѣленія находились отъ воротъ; такъ какъ опытъ произведенъ былъ зимой, то открываніе воротъ сильнѣе понижало температуру навоза отдѣленій, стоявшихъ ближе къ воротамъ, а температура, какъ мы видѣли, играетъ существенную роль въ процессѣ улетучиванія амміака. Болѣе низкой

температурой навоза объясняется также и то обстоятельство, что потери азота зимой при опытах с овцами не достигли той величины, какая получилась летом при опытах с волами.

Опыты лабораторные. Въ отчетах опытной станции въ Галле мы находимъ еще лабораторные опыты тѣхъ-же авторовъ, имѣвшіе также цѣлью установить размѣры потерь азота при храненіи навоза; при храненіи плотно уложеннаго конскаго навоза въ накрытой бочкѣ, потери амміака въ теченіе 2¹/₂ мѣсяцевъ были настолько значительны, что въ то время, какъ въ началѣ опыта на 100 частей азота приходилось 59,73 ч. бѣлковаго и 40,27 ч. азота растворимыхъ веществъ, въ концѣ же его навозъ содержалъ въ 100 частяхъ азота 11,19 ч. азота растворимыхъ веществъ и 88,81 ч. азота бѣлковаго. При такомъ же опытѣ съ навозомъ со двора, содержавшемъ въ началѣ на 100 ч. азота 21,56 ч. азота въ формѣ легко растворимыхъ соединеній, число частей послѣдняго понизилось въ концѣ опыта до 5,94 ч. Основываясь на этихъ данныхъ, Меркерь предостерегаетъ отъ ранней вывозки навоза на поле, гдѣ его оставляютъ лежать въ кучѣ иногда нѣсколько мѣсяцевъ, вслѣдствіе чего потери амміака должны быть огромныя. Сообразно съ уменьшеніемъ количества азота въ формѣ растворимыхъ соединеній, понизилось также сильно и дѣйствіе его въ почвѣ. Такъ, въ то время, какъ удобреніе 1,5 гр. селитрянаго азота повысило урожай въ вегетационномъ сосудѣ съ 11,2 гр. до 59,8 гр., причемъ въ урожаѣ было найдено на 1,29 гр. азота больше, чѣмъ въ урожаѣ въ сосудѣ безъ удобрения,—1,5 гр. азота въ формѣ перваго навоза дало повышение урожая только въ 5,2 гр., а количество азота въ урожаѣ повысилось всего на 0,103 гр.; второй-же навозъ вызвалъ даже пониженіе урожая на 3 гр. ¹⁾ (Jahrbuch der Agrikultur-chemischen Versuchstation zu Halle. 1895 г., стр. 77).

Въ отчетѣ той же станціи за 1896 г. (стр. 45) мы находимъ еще слѣдующія данныя о потерѣ азота при храненіи навоза; для опыта брались навѣски по 5 кгр., которыя сохранялись въ глиняныхъ горшкахъ при температурѣ въ 10° Р. Параллельно съ числами для потерь указывается также стѣпень щелочности соответствующаго навоза, выраженной въ % безводной сѣрной кислоты.

Родъ навоза.	Продолжительность сохраненія.	Потери азота %.	Щелочность.
1. Навозъ коровій	52 дня	17,5	0,929
2. » »	— »	19,7	0,890
3. » свиной	— »	36,9	0,170
4. » смѣшанный со двора .	—	16,6	0,811
5. » конскій	—	39,8	1,374

¹⁾ Ниже мы увидимъ, что результаты этихъ опытовъ допускаютъ другое толкованіе, чѣмъ его даетъ Меркерь, и что уменьшеніе содержанія амміака могло произойти также и отъ того, что часть его перешла въ бѣлковыя соединенія, а пониженіе урожая обуславливается не только формой и количествомъ азота въ навозѣ, но, главнымъ образомъ, и содержаніемъ въ немъ неразложенаго органическаго вещества.

Родъ навоза.	Продолжительность сохраненія.	Потери азота %.	Щелочность.
6. Навозъ конскій	53 дня	0	0,772
7. » воловъ откармл.	— »	24,3	0,903
8. » овечій	— »	+ 0,9	2,730
9. » конскій	— »	20,4	2,185
10. » коровій	—	2,7	0,520

Достойно особеннаго вниманія, что тѣ образцы конскаго и коровьяго навоза, которые меньше всего потеряли азота при храненіи, а именно №№ 6 и 10, не только не вызвали повышенія урожая при испытаніи въ вегетационныхъ сосудахъ, а наоборотъ, дали сильное пониженіе при опытѣ съ навозомъ конскимъ и весьма слабое повышеніе при опытѣ съ навозомъ коровьимъ. Мы еще вернемся къ этому обстоятельству и найдемъ въ работахъ другихъ ученыхъ объясненіе этому факту. Здѣсь-же мы ограничимся приведеніемъ попытки объясненія Меркера: «Можно допустить,—говоритъ онъ,—что отсутствіе потерь при храненіи этихъ образцовъ навоза стоитъ въ связи съ тѣмъ, что и въ прежнемъ состояніи они не могли вызвать эффекта своимъ азотомъ; по всей вѣроятности, они были настолько переполнены (beladen) поѣдающими азотъ организмами, что послѣдніе сами или своими выдѣленіями остановили дальнѣйшее разложеніе селитры...»

Перейдемъ теперь къ изложенію опытовъ французскихъ ученыхъ.

Работы Гей (Gay) и Дюпона (Dupont) въ Гриньонѣ.

а) Опытъ надъ опредѣленіемъ количества азота, теряющагося при прохожденіи пищи черезъ организмъ.

Какъ мы видѣли выше, Меркеръ и Шнейдевиндъ при своихъ опытахъ въ Лаухштедтѣ вычисляли количество азота, остающагося въ организмѣ, путемъ множенія величины прибавки въ вѣсѣ животнаго на опредѣленный показатель содержанія азота въ живомъ организмѣ. Этотъ способъ вычисленія, однако, до нѣкоторой степени произволенъ, такъ какъ въ организмѣ можетъ отложиться не только мясо съ опредѣленнымъ содержаніемъ азота, но и жиръ, совершенно не содержащій азота, причемъ отношеніе между мясомъ и жиромъ можетъ еще мѣняться. Гей и Дюпонъ избрали, потому болѣе точный путь — непосредственнаго опыта. Для опыта служилъ взрослый баранъ, снабженный особыми приспособленіями для количественнаго собиранія твердыхъ и жидкихъ изверженій. Въ кормъ барану задавалась смѣсь овса и люцерноваго сѣна. Это сѣно до начала опыта измельчалось въ количествѣ, достаточномъ, для всей продолжительности опыта, тщательно перемѣшивалось и сохранялось въ особомъ ящикѣ. Точно также хорошо перемѣшивался и овесъ, чтобъ образовать однородную смѣсь, и сохранялся въ достаточномъ количествѣ.

Такъ какъ число, полученное въ описываемомъ опытѣ, должно было служить основаніемъ для послѣдующихъ опытовъ опредѣленія количества азота, теряющагося при храненіи навоза, то весьма важно было, чтобы организмъ во все время опытовъ одинаково использовалъ-бы азотъ корма; какъ въ случаѣ увеличенія живаго вѣса, такъ и при уменьшеніи этого вѣса трудно разсчитывать на

постоянное отношеніе между количествами азота въ кормѣ и въ изверженіяхъ, такъ какъ составъ отлагающагося въ организмѣ вещества и вещества организмомъ потребляемаго можетъ быть случайнымъ. Въ виду этого, упомянутые изслѣдователи выбрали такую дачу, которая служила-бы только поддерживающимъ кормомъ, т. е. такимъ кормомъ, при которомъ вѣсъ животного оставался бы постояннымъ. До начала опыта животное въ теченіе трехъ дней получало указанный выше кормъ и только послѣ этого приступлено было къ собиранію изверженій.

Въ теченіе всего времени опыта твердые изверженія собирались два раза въ день, причемъ каждый разъ все количество изверженій взвѣшивалось и изъ нихъ бралась навѣска для опредѣленія содержанія сухаго вещества. Остальная масса сушилась, растиралась и сохранялась для анализа; жидкія-же изверженія ежедневно собирались, измѣрялись и анализировались. Весь опытъ продолжался семь дней.

Въ теченіе этого времени животное приняло съ

кормомъ	171,1 гр. азота
Выдѣлило съ изверженіями	163,4 » »

Осталось въ организмѣ. 7,7 гр. азота

или 4,5% всего количества этого элемента.

б) *Опытъ надъ опредѣленіемъ количества азота, теряющагося при храненіи навоза подлѣ животнымъ.*

Какъ уже сказано было выше, число, полученное въ выше описанномъ опытѣ для опредѣленія потерь азота при прохожденіи пищи черезъ организмъ животного, должно было послужить исходнымъ пунктомъ для опредѣленія того количества этого элемента, которое теряется изъ навоза при его храненіи. Для послѣдняго опредѣленія послужилъ тотъ-же баранъ, какъ и въ описанномъ уже опытѣ. Приспособленія для собиранія изверженій были удалены; само животное было помѣщено на цинковомъ листѣ, который долженъ былъ помѣщать просачиванію жидкости въ полъ. Подстилкой служила соломенная рѣзка, которая была заготовлена въ достаточномъ количествѣ и хорошо перемишана. Въ теченіе этого опыта животное получало тотъ-же кормъ, какъ и при первомъ. Чтобы помѣщать животному брать подстилку, на него надѣвали намордникъ изъ кисеи, который снимался только на время кормленія, но при этомъ животное привязывалось такъ близко къ кормушкѣ, чтобъ оно не могло брать соломы изъ подстилки. Въ началѣ опыта на цинковомъ листѣ распределено было 5 кгр. рѣзки; по прошествіи четырехъ дней, грязная подстилка каждое утро нарывалась еще 1 кгр. рѣзки; этимъ имѣлось въ виду приблизиться къ тому способу внесенія подстилки, который существуетъ въ овчарняхъ. Количество подстилки оказалось совершенно достаточнымъ, чтобы впитывать всю мочу. По прошествіи 14 дней опытъ былъ законченъ. Прежде чѣмъ взвѣсить полученный навозъ, было произведено испытаніе его на содержаніе летучихъ соединений амміака. Съ этой цѣлью въ навозъ вводилась стеклянная трубка, однимъ концомъ соединявшаяся съ сосудомъ, содержащимъ опредѣ-

ленное количество титрованной¹⁾ серной кислоты; затѣмъ черезъ трубку и сосудъ протягивался воздухъ; послѣ того, какъ пропущено было 50 литровъ воздуха, причемъ трубка 5 разъ переносилась на новое мѣсто, въ серной кислотѣ было найдено 3,4 милл. гр. амміака. Такой-же опытъ, произведенный съ навозомъ, взятымъ съ кучи со двора, не показалъ никакихъ слѣдовъ амміака въ просасываемомъ воздухѣ.

Взвѣшиваніе навоза производилось порціями по 4—5 килогр. въ каждой, причемъ изъ каждой порціи брался отдѣльный образчикъ. Всѣ образчики смѣшивались вмѣстѣ и оттуда уже бралась навѣска для анализа.

Результаты этого опыта сведены въ слѣдующихъ числахъ.

Животное приняло съ кормомъ	345,1 гр. азота
Внесено съ подстилкой.	53,1 » »
Всего	398,2 » »
Получено въ навозѣ.	321,9 » »
Потеря	76,3 гр. азота

Отсюда слѣдуетъ еще вычесть то количество азота, которое удержано организмомъ и которое, какъ уже было сообщено выше, равняется 4,5% всего поступившаго съ кормомъ азота; внеся поправку на эту величину, мы найдемъ, что съ изверженіями попало въ навозъ не 345,1 гр. азота, а всего 329,6 гр., иначе говоря потеря азота равнялась не 76,3 гр., а всего 60,8 гр.; отсюда потеря азота въ навозѣ вычисляется въ 15,2% (Annales Agronom. T. 24, стр. 97).

Описанные сейчасъ опыты, по точности своего выполненія, заслуживаютъ особеннаго вниманія.

Переходъ амидныхъ соединеній навоза въ бѣлковыя. Уменьшеніе достоинства навоза, какъ азотистаго удобрения, можетъ произойти не только вслѣдствіе улетучиванія азота, но и вслѣдствіе перехода быстро дѣйствующихъ растворимыхъ соединеній азота въ бѣлковыя. Такой случай наблюдали Меркеръ и его сотрудники при своихъ описанныхъ выше опытахъ въ Лаухштедтѣ. Какъ мы выше указывали, эти изслѣдователи вычислили тѣ количества азота, которыя должны были находиться въ изверженіяхъ животныхъ. Но они этимъ не ограничились, а попытались еще вычислить ту часть этого азота, которая должна была выдѣлиться съ мочей въ формѣ растворимыхъ въ водѣ соединеній. Въ основу этихъ вычисленій они положили числа, полученные для содержанія въ кормѣ переваримыхъ азотистыхъ соединеній, которыя, какъ извѣстно, могутъ быть опредѣлены по способу Штутцера путемъ воздѣйствія искусственнаго желудочнаго сока на испытуемый кормъ. Однако, числа, полученные по способу Штутцера, требуютъ нѣкоторыхъ поправокъ, такъ какъ они нѣсколько выше тѣхъ, которыя получены непосредственными опытами надъ животными. Помимо этого физиологи наши, что не весь азотъ переваренныхъ соединеній всасывается организмомъ, а что часть его обратно выдѣляется въ кишечникѣ и примѣшивается къ твердымъ выдѣленіямъ.

¹⁾ Т. е. такой кислоты, для которой точно установлено количество щелочи, нужное для ея насыщенія.

Послѣ того, какъ введены были поправки на указанныя неточности и вычтено то количество азота, которое должно было остаться въ организмѣ, употребленное для увеличенія живаго вѣса, авторы нашли, что въ теченіе опыта переварились и выдѣлились съ мочей слѣдующія количества азота:

Въ навозѣ, сохранявшемся подъ скотомъ,	348,43 кгр.
» » закрытаго гноища	346,73 »
» » открытаго гноища	346,73 »

Когда-же было опредѣлено то количество азота растворимыхъ веществъ, которое въ дѣйствительности находилось въ навозѣ, то оказался крупный дефицитъ:

Для навоза, сохранявшагося подъ скотомъ, въ	59,2°/о
» » закрытаго гноища	» 74,2°/о
» » открытаго »	» 81,3°/о

Эти потери во много разъ превосходятъ тѣ, которыя найдены были для всего количества улетучивающагося азота, такъ какъ послѣднія равнялись всего 13,2°/о, 36,9°/о и 37,4°/о. Остается только принять, что часть растворимыхъ азотистыхъ соединений перешла въ соединенія нерастворимыя — бѣлковыя.

Учетъ послѣднихъ подтвердилъ это предположеніе.

	Азота бѣлковыхъ веществъ. Вычислено кгр. Найдено кгр.	
Въ навозѣ, сохранявшемся подъ скотомъ,	120,87	265,6
» » закрытаго гноища .	120,92	205,7
» » открытаго »	120,92	227,8

Эти результаты приводятъ Меркера къ слѣдующимъ выводамъ:

1) Количество бѣлковыхъ веществъ увеличилось во всѣхъ видахъ навоза, что безъ сомнѣнія является послѣдствіемъ дѣятельности микроорганизмовъ, питающихся растворимыми азотистыми соединениями, причемъ послѣднія переходятъ въ бѣлковыя вещества.

2) Въ навозѣ, сохранявшемся подъ скотомъ, замѣчается болѣе значительный переходъ растворимыхъ азотистыхъ соединений въ бѣлковыя; это объясняется тѣмъ, что въ этомъ навозѣ первыя вещества лучше сохранились.

Самый фактъ образованія бѣлковъ изъ простѣйшихъ азотистыхъ соединений при храненіи навоза достоинъ вниманія; это показываетъ, что принятый до сихъ поръ способъ вычисленія количества азота, которое слѣдуетъ ожидать въ мочѣ, покоится на шаткомъ основаніи, такъ какъ нельзя знать, какое количество бѣлковъ можетъ образоваться изъ азота жидкихъ выдѣленій.

Такой-же результатъ полученъ былъ Шнейдевиномъ въ его опытахъ надъ сохраненіемъ азота въ навозѣ; опыты эти произведены были также въ Лаухштедтѣ и описаны тамъ-же, гдѣ и опыты Меркера (см. стр. 80).

При храненіи коровьяго навоза въ ямахъ въ теченіе трехъ мѣсяцевъ въ немъ произошли слѣдующія измѣненія:

Содержаніе бѣлковаго азота
гр.

Въ началѣ опыта . . .	3636,8
По прошествіи 3 мѣсяцевъ .	3678,4 (безъ прибавки)
» — »	3933,7 (съ прибавкой 30% мергеля)
» — »	4166,5 (съ прибавкою кромѣ того и 2% торфа).

Слѣдуетъ оговорить, что въ приведенныхъ количествахъ не включены тѣ количества азота, которыя содержались въ консервирующихъ веществахъ.

Участіе твердыхъ частей навоза (помета и соломы) въ потеряхъ азота, претерпѣваемыхъ навозомъ. *Работы Вагнера.* (Landw. Versuchstationen, т. 48, стр. 247). Приступая къ изученію потерь азота при храненіи навоза, Вагнеръ задался цѣлью изучить эти потери отдѣльно для мочи и для твердой части навоза, т. е. смѣси кала и соломы. Относительно мочи, результаты его работъ еще не появились въ печати, но зато онъ опубликовалъ весьма богатый числовой матеріалъ, показывающій, что потери, претерпѣваемыя твердой частью навоза, незначительны и что азотъ этой части вообще мало подвиженъ.

Опыты проаводились исключительно съ лошадинымъ пометомъ, что дѣлалось въ виду того, что этотъ пометъ наиболѣе легко поддается равномерному перемѣшиванію, вслѣдствіе чего изъ него сравнительно легко получить однородную массу; послѣднее обстоятельство представляетъ необходимое условіе для правильныхъ выводовъ и ихъ оцѣнки.

Хорошо перемѣшанный свѣжій конскій навозъ, содержавшій только незначительное количество мочи, вносился въ объемистыя жестяныя банки порціями по 5 кгр.; каждая порція равномерно укладывалась и уплотнялась; такимъ образомъ въ каждый сосудъ вносилось по 40 кгр.; банки оставались въ цементированной ямѣ, находившейся подъ навѣсомъ; по прошествіи 8 мѣсяцевъ, навозъ изъ нихъ былъ вынутъ, хорошо перемѣшанъ и снова уложенъ въ тѣ-же сосуды, причемъ предварительно взятъ былъ образецъ для анализа; въ двухъ сосудахъ навозъ уложенъ былъ плотно, въ количествахъ 46 и 52 кгр., въ другихъ-же двухъ сосудахъ онъ уложенъ былъ рыхло, въ количествахъ 25 и 30 кгр.; сосуды послѣ этого были оставлены еще на 16 мѣсяцевъ (серія а).

Параллельно съ этой серіей опытовъ поставлена была такая-же (серія б), оставленная нетронутой въ продолженіе двухъ лѣтъ. Исслѣдованіи навоза до и послѣ опыта дали слѣдующіе результаты:

Потеряно азота:

Въ сосудахъ серіи а.			Въ сосудахъ серіи б.
По прошествіи 8 мѣсяцевъ.	По прошествіи двухъ лѣтъ.		По прошествіи двухъ лѣтъ.
	Съ плотной укладкой.	Съ рыхлой укладкой.	Съ плотной укладкой.
3%	14%	16%	20%