

**Д. И. Менделеев**

# **Сочинения**

## **Том 16. Сельское хозяйство и переработка сельскохозяйственных продуктов**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 54  
ББК 24  
М50

М50      **Менделеев Д.И.**  
Сочинения: Том 16. Сельское хозяйство и переработка сельскохозяйственных  
продуктов / Д. И. Менделеев – М.: Книга по Требованию, 2013. – 481 с.

**ISBN 978-5-458-48849-5**

**ISBN 978-5-458-48849-5**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2013

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 первозданном 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.



Серия Книжный Ренессанс

[www.samizday.ru/reprint](http://www.samizday.ru/reprint)



## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                                                    | Стр. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| От редакции                                                                                                        | 7    |
| Работы по удобрениям                                                                                               |      |
| Об организации сельскохозяйственных опытов                                                                         | 27   |
| Программа сельскохозяйственных опытов, предпринимаемых при содействии Вольного экономического общества, на 1867 г. | 37   |
| Первый отчет о сельскохозяйственных опытах                                                                         | 57   |
| Письмо к редактору                                                                                                 | 64   |
| Ответ г.г. Баталину и Неручеву                                                                                     | 67   |
| Анализ почв с опытных полей                                                                                        | 73   |
| Химические исследования почв и продуктов с опытных полей                                                           | 85   |
| О значении сельскохозяйственных опытов                                                                             | 95   |
| Отчет об опытах 1867—1869 гг.                                                                                      | 99   |
| 1. Замечание к отчету о сельскохозяйственных опытах, произведенных при содействии В. Э. общества                   | 99   |
| 2. Опыты в Боблове                                                                                                 | 116  |
| Об опытах Вольного экономического общества над действием удобрений                                                 | 137  |
| Лекции [по] земледельческой химии                                                                                  | 167  |
| [Составные начала почвы]. Метод для определения состава почвы                                                      | 173  |
| Осушение почвы                                                                                                     | 178  |
| Питание растений                                                                                                   | 179  |
| Обработка почвы                                                                                                    | 187  |
| Удобрение                                                                                                          | 198  |
| Главные классы удобрительных веществ                                                                               | 200  |
| Возделывание растений                                                                                              | 210  |
| О суперфосфате                                                                                                     | 214  |
| I.                                                                                                                 | 214  |
| II.                                                                                                                | 215  |
| III.                                                                                                               | 219  |
| Работы по общим вопросам сельского хозяйства                                                                       |      |
| Об артельном сыроварении. Доклад Д. И. Менделеева                                                                  | 223  |
| Прения                                                                                                             | 241  |
| О доходности молочного скотоводства. Беседа об артельном сыроварении                                               | 249  |
| I.                                                                                                                 | 249  |
| II                                                                                                                 | 264  |
| Об обществе для содействия сельскохозяйственному труду                                                             | 267  |

|                                                                                                                                            | Стр. |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Мысли о развитии сельскохозяйственной промышленности                                                                                       | 299  |
| Первое чтение                                                                                                                              | 301  |
| Второе чтение                                                                                                                              | 312  |
| О нуждах русского сельского хозяйства                                                                                                      | 325  |
| О сельскохозяйственных мелиорациях                                                                                                         | 339  |
| О мелиорационных работах                                                                                                                   | 345  |
| Работы по винокурению и виноделию                                                                                                          |      |
| Замечания В. А. Кокореву на акцизные предложения в пользу сельского хозяйства в заседании Собрания сельских хозяев 1 ноября 1883 г.        | 351  |
| Торговые меры и оклады вины                                                                                                                | 359  |
| Винокурение                                                                                                                                | 363  |
| Доклад министру финансов С. Ю. Витте от председателя Подкомиссии, рассматривавшей условия бандерольного обложения слабых спиртных напитков | 414  |
| Краткая объяснительная записка к своду мнений, Подкомиссии о технической стороне бандерольного обложения слабых спиртных напитков          | 417  |
| Приложения                                                                                                                                 |      |
| Из записных книжек Д. И. Менделеева                                                                                                        | 439  |
| Подсчеты использования питательных веществ урожаем различной высоты                                                                        | 441  |
| Севообороты и система удобрения                                                                                                            | 445  |
| Опыты по кормлению коров                                                                                                                   | 447  |
| Результаты опытных полей                                                                                                                   | 453  |
| Запасы питательных веществ в почвах                                                                                                        | 455  |
| О кредитном сельскохозяйственном обществе                                                                                                  | 464  |
| Расчеты по кормлению скота                                                                                                                 | 468  |
| Состав костяной муки                                                                                                                       | 473  |
| О рентабельности лесоводства                                                                                                               | 474  |
| Учет урожая в опытах                                                                                                                       | 476  |
| Представление А. В. Советова в Физико-математический факультет С.-Петербургского университета                                              | 479  |

## ОТ РЕДАКЦИИ

Настоящий XVI том Сочинений Д. И. Менделеева охватывает его статьи, лекции, доклады, отчеты об опытах и докладные записки по вопросам применения и производства удобрений, агротехники, мелиорации почв, по животноводству, молочному делу, сыроварению, виноделию и винокурению. Том разбит на три отдела: 1) работы по удобрениям и агрономической химии, 2) работы по общим вопросам сельского хозяйства и 3) работы по технологии сельскохозяйственного сырья, главным образом по винокурению и виноделию.

Необходимо иметь в виду, что многочисленные высказывания Менделеева по вопросам сельского хозяйства и переработке сельскохозяйственных продуктов имеются и в других томах настоящего Собрания сочинений, главным образом, в трудах по экономическим вопросам: в «Толковом тарифе», «К познанию России», «Дополнениях к познанию России», «Учении о промышленности», «Заветных мыслях» и ряде других статей и записок.

Взгляды Менделеева по вопросам применения удобрений подробно изложены также в работе «О современном развитии некоторых химических производств» 1867 г. (глава «Производство искусственных удобрений»), печатаемой в XVIII томе Сочинений. Поэтому сочинения, вошедшие в настоящий том, не следует рассматривать в отрыве от ряда других трудов Менделеева по этим же или смежным вопросам.

Работы Менделеева по сельскохозяйственным вопросам последнего времени были менее известны широким кругам, чем его труды по химии и физике, технологии и экономике. Многие из его сельскохозяйственных работ были опубликованы в малодоступных изданиях и до сих пор не переиздавались.

Помещенные в настоящем томе работы Менделеева представляют выдающийся научный и практический интерес, от-

ражая творческие мысли, многочисленные новаторские предложения и глубокий, разносторонний, самобытный подход автора к решению трудных задач сельского хозяйства и связанных с ним отраслей промышленности. Эти работы в свое время оказали сильное влияние на развитие сельскохозяйственной науки и соответствующих отраслей техники в нашей стране.

Менделеева с полным правом можно назвать основоположником русской агрохимии и опытного дела в области удобрений, провозвестником химизации отечественного сельского хозяйства. Исключительно интересны и во многом до сих пор не потеряли своего значения работы и высказывания Дмитрия Ивановича по вопросам обработки почвы, травосеяния, лесонасаждения, орошения, развития таких интенсивных отраслей сельского хозяйства, как виноградарство, хлопководство, культура клещевины, табака и чая, животноводство, производство и применение минеральных и органических удобрений, химическая технология сельскохозяйственного сырья и многие другие.

Вопросами сельского хозяйства и химической переработки сельскохозяйственного сырья Менделеев стал заниматься в начале своей деятельности и не переставал интересоваться ими до самой смерти.

Полезно напомнить, что творческая деятельность Менделеева началась в годы, непосредственно следовавшие за реформой 1861 года, в годы роста сельскохозяйственной науки, когда, наряду с открытием основных законов питания растений и развитием экспериментальной физиологии растений, почвоведения и других наук, имел место и ряд крупных заблуждений и ошибок («закон убывающего плодородия», «закон возврата», «закон минимума» и др.). Д. И. Менделеев заинтересовался сельским хозяйством, когда оно влачило исключительно тяжелое существование, было экстенсивным и во многих районах убыточным.

В 1865 г., в тридцатилетнем возрасте, после защиты докторской диссертации, Дмитрий Иванович приобрел небольшое имение Боблово близ города Клина Московской губернии. Занявшись здесь во время своих летних приездов сельским хозяйством, он за 6—7 лет совершенно преобразил запущенное имение, ввел многополье, травосеяние, применение удобрений и сельскохозяйственных машин, правильное животноводство и молочное хозяйство. Урожай всех культур удвоился; имение стало образцовым и даже превратилось в место для экскурсий и практики студентов б. Петровской академии (ныне

Сельскохозяйственной им. К. А. Тимирязева). По свидетельству современников, урожай и удои в хозяйстве Менделеева вызывали удивление окружающих крестьян, с которыми он поддерживал простые и дружеские отношения.

Будучи неустанным борцом за индустриализацию страны, Менделеев отрицал возможность серьезного подъема и развития сельского хозяйства без развития промышленности.

Он был ярким противником мальтузианства и «теорий» убывающего плодородия почвы и свое глубоко отрицательное отношение к «мальтусовским бредням» выразил очень резко во многих своих работах.

Взгляды Менделеева по основным вопросам сельского хозяйства были оригинальны и самобытны: к «теории полного возврата» и другим господствовавшим тогда почти безраздельно в Западной Европе взглядам Либиха он относился критически.

Первый доклад «Об организации сельскохозяйственных опытов» (1866) Менделеев начал словами: «Результаты западного сельского хозяйства часто неприменимы к нашим климатическим и экономическим условиям. Достаточно припомнить хотя бы то, что большинство полей Западной Европы страдает избытком сырости, а большинство наших страдает недостатком сырости, засухами».

Подводя итоги своих опытов (1872) он писал: «Современная школа агрономов тем и отличается от чресчур рьяных последователей Либиха, что помнит, между прочим, о том, какое значение имеют физические свойства [почвы] для культуры растений».

Менделеев придавал огромное значение содержанию перегной и «спелости почвы», т. е. ее окультуренности, структуре. Он указывал, что «спелость достигается разведением широколиственных отеняющих землю растений, продолжительным навозным удобрением, разработкою, мергелеванием, известкованием и, особенно, правильно устроенным паром». В отсутствии этой «спелости» Менделеев видел главную причину слабого действия односторонних минеральных удобрений.

Будучи горячим сторонником и пропагандистом удобрений, Менделеев всегда подчеркивал необходимость совместного (комплексного) применения разных приемов агротехники. Он писал: «Я восстаю противу тех, кто печатно и устно проповедует, что все дело в удобрении, что, хорошо удабривая, можно и кой-как пахать» (рукопись полемической статьи 1867 г. против редактора «Земледельческой газеты» Ф. А. Баталина). Перечисляя основные мероприятия по подъему

русского земледелия, Д. И. Менделеев писал, что оно прежде всего требует «уничтожения чересполосности, поощрения травосеяния, глубокой вспашки и улучшений в домашнем скотоводстве» (К познанию России, 1906). Все эти мысли современны в наши дни — дни широкого распространения травопольной системы земледелия.

По поводу «теории полного возврата» Либиха Менделеев говорил: «Наивные рассуждения доходили до того, что корили судьбою детей, пугали, что беспечное обращение с почвой затрагивает вопрос о существовании дальнейших поколений. Взгляд этот, однако, совершенно ошибочен, и, приступая к хозяйству, надо прежде всего от него отрешиться» (Лекции [по] земледельческой химии, 1881).

Весьма много внимания, особенно в первые годы своей деятельности, Дмитрий Иванович уделял изучению вопроса о применении удобрений.

После избрания его действительным членом Вольного экономического общества в Петербурге, Менделеев в апреле 1866 г. выступил на заседании Общества с докладом о необходимости разработать научные основы своей, отечественной агрономии.

Менделеев считал «одним из первых способов скорейшего улучшения полевого хозяйства — углубление пахотного слоя и употребление искусственных удобрений». Он доказывал необходимость организации систематической работы по изучению глубины вспашки и действия удобрений и предложил провести по единой программе и точной методике во многих местностях России многолетние опыты с удобрениями, чтобы изучить их действие в различных почвенных и климатических условиях страны.

Одобрив предложение Менделеева, Вольное экономическое общество ассигновало на эти опыты всего около 7 тысяч рублей. Менделееву удалось поставить и провести эти опыты в течение трех лет (1867—1869), с учетом на двух зерновых культурах — овсе и ржи. Опыты были проведены только в четырех точках — в Смоленской, Петербургской, Московской и Симбирской губерниях. Из них три опытных поля были на подзолистых и одно (Симбирское) — на черноземе.

Исключительный интерес представляет программа этих опытов, опубликованная в «Трудах» Вольного экономического общества в 1866 г. По географическому подходу, плановой организации и стройной системе, по точности и многосторонности исследований менделеевские полевые опыты были необычным явлением не только для России того времени, но и для

Западной Европы, и на много лет опередили развитие опытного дела. К. А. Тимирязев указывал, что это была «система опытных полей — несомненно первая когда-либо осуществленная в России» (К. А. Тимирязев, Соч., т. III, стр. 372).

Следует особо отметить, что Менделеев изучал действие удобрений на фоне трех различных по глубине типов обработки почвы и явился, таким образом, инициатором комплексного изучения удобрений и обработки почвы. Сама методика постановки, с повторными делянками для контрольных вариантов, с многочисленными сопутствующими исследованиями и наблюдениями, не имела прецедентов. Опыты сопровождалось изучением метеорологических условий. Почвы опытных участков, удобрения и урожаи были подвергнуты химическому анализу в лаборатории Университета.

В программе опытов с удобрениями 1866 г., а также в своих отчетах и докладах 1866, 1867, 1869, 1870 и 1872 гг., напечатанных в «Трудах» Вольного экономического общества, Менделеев развил целый ряд совершенно оригинальных и в большей мере не потерявших своего значения и в наше время теоретических и методических положений о роли вегетационных и полевых экспериментов и анализов почвы, о методике их проведения, наблюдений и анализов, о математической обработке и оценке результатов полевых опытов.

Отмечая ошибку Лооза и Гильберта, которые в известных экспериментальных работах на Ротамстедской опытной станции в Англии не изучали состава почвы, Менделеев подчеркивает большое значение анализов почв. В докладе, сделанном им в 1872 г., он говорил: «Опыт с удобрениями есть особый способ исследования состава почвы. Одна из научных задач земледелия состоит в том, чтобы узнать соответствие этих двух анализов, т. е. по химическому исследованию почвы надо суметь судить об необходимых для почвы удобрени[ях] и обработке, как имеют возможность судить по анализу руды о способе добытия из нее металла».

Большое внимание Менделеев придавал точности полевых опытов и анализам и правильной обработке полученных данных. В качестве необходимого условия высокой точности он выдвинул обязательную повторность как отдельных вариантов, так и самих опытов во времени и пространстве, а также наличие защитных полос. При анализе результатов своих экспериментов (отчет 1872 г.) он впервые применил математическую обработку для вычисления величины «истинного контроля». Таким образом, Менделеев первым, задолго до

других исследователей в России и за границей, поставил вопросы методики полевого опыта, детально разработанной только через несколько десятилетий, главным образом русскими учеными.

Следует отметить, что исследования Менделеева были довольно сложны (20 вариантов на трех фонах обработки). Рассматривалось большое число как органических (навоз, фекалии, роговые стружки, древесные опилки), так и минеральных удобрений (костяная мука, суперфосфат, сульфат аммония, чилийская селитра, поташ, известь, гипс, поваренная соль, сульфат натрия). Наряду с изучением отдельных удобрений, исследовались также различные комбинации их, в частности, «богатейшее сложное удобрение» — навоз, известь, роговая стружка, зола, суперфосфат и поваренная соль. Следует отметить удачный выбор доз удобрений (36 т навоза, 15 т фекалий, 4,5 и 6 т извести, от 40 до 170 кг действующего начала минеральных удобрений на гектар).<sup>1</sup>

На каждом опытном участке работы проводились специальными наблюдателями, среди которых были ученики Менделеева по Университету — будущий великий ученый К. А. Тимирязев и Г. Г. Густавсон, впоследствии профессор агрохимии Петровской сельскохозяйственной академии.

Хотя исследования Менделеева велись только в четырех точках и через три года прекратились, они дали исключительно ценные результаты. Прежде всего, они подчеркнули громадное значение углубления пахотного слоя подзолистых и черноземных почв. Далее Менделеев доказал, что минеральные удобрения, в те годы еще только начинавшие входить в широкую практику некоторых стран Западной Европы, явятся при соответствующих условиях могучим средством подъема урожаев на необозримых полях России.

Основным видом удобрений Менделеев считал навоз. Он подчеркивал громадное значение минеральных удобрений наряду с навозом, хотя и считал их «подсобными». Минеральные удобрения он называл «концентрированными». «Подсобные или концентрированные туки чрезвычайно важны, ... потому, что эпоха необходимости и выгоды подсобных туков рано или поздно всюду придет, а следовательно, наступит и в России. ... При 100 млн десятин культурных почв России могут понадобиться такие массы подсобных туков, которых ценность далеко превзойдет в железе и его изделиях» (Толковый тариф, 1892).

<sup>1</sup> В переводе на метрические меры.

Одним из важнейших результатов менделеевских опытов 1867—1869 гг. было установление высокого действия извести на подзолистых почвах. В связи с этим Менделеев стал вторым в России, после И. А. Стебута,<sup>1</sup> активным пропагандистом известкования. Объяснение действия извести на кислых подзолистых почвах, данное им, очень многостороннее и, в основном, сохранило свое значение и в настоящее время.

В опытах Менделеева было установлено также очень высокое действие азотных удобрений на подзолистых почвах. Он отмечает отчетливую связь действия азотных удобрений с влажностью почвы (первый отчет 1867 г.). Дмитрий Иванович придавал важнейшее значение азотным удобрениям, указывая: «Между этими началами азотные занимают бесспорно первое место, а фосфористые второе, т. е. удобрение азотистыми началами чаще всего (т. е. почти на всех культурных почвах) вызывает выгодное увеличение жатв, а за ними следует удобрение фосфатами, хотя прямой опыт показывает, что на многих почвах этот род удобрений урожая не увеличивает» (Толковый тариф, 1892). Причину последнего явления он видел в недостаточной «спелости» наших почв, в частности в необеспеченности их усвояемым азотом.

Как бы предугадывая бактериальные удобрения, Д. И. Менделеев еще в 1868 г. писал: «Может быть недалеко то время, когда найдется прием, позволяющий вводить в землю те условия или те вещества, которые заставят недействительный азот воздуха превратиться в ассимилируемый аммиак и азотную кислоту» (О современном развитии некоторых химических производств, 1867).

Хотя калийные удобрения в опытах Менделеева на зерновых хлебах не проявили действия, он писал там же: «Значение удобрения солями калия довольно велико относительно полей, занятых травами и корнеплодами».

Наилучшим Менделеев считал полное удобрение. В главе «Производство искусственных удобрений» в книге «О современном развитии некоторых химических производств» (Соч., т. XVIII, 1950, стр. 149) Менделеев изложил сущность предложенного им способа получения полного минерального удобрения. Согласно ему, сырые измельченные кости обливаются водой и потом, при постоянном перемешивании, купоросным маслом; полученную массу смешивают или с золою, или с землею, или с толчеными сожженными костями, после

---

<sup>1</sup> Диссертация Стебута об известковании почвы опубликована в 1865 г.

чего эту массу насыщают аммиаком. Отмечая высокую эффективность такого удобрения, Менделеев все же не решаетя рекомендовать применение его из-за дороговизны по сравнению с обработанными паром костями. Он пишет: «В больших заводах лучше было бы обрабатывать кости соляною или сернистою кислотами (слабыми) — тогда получался бы клей и растворы фосфорноизвестковой соли. Последнюю легко выделить в осадок прибавлением извести». Как известно, этот способ реализован в промышленности в форме так называемого «преципитатного процесса».

Когда Менделеев начал заниматься опытами с удобрениями, в России не существовало еще промышленности минеральных удобрений, и он неоднократно выступает с требованием развития отечественной добычи фосфоритов и производства минеральных удобрений, резко осуждает импорт их в Россию, равно как и вывоз за границу костей, русского томас-шлака и других удобрительных ресурсов. Отмечая, что, по исследованиям агрохимиков, воднорастворимые фосфаты превращаются в почве сначала в нерастворимую форму, а потом, под влиянием уголекислоты, переходят в форму, легко усвояемую растениями, Менделеев предлагает детально изучить вопрос о целесообразности разложения фосфоритов серной кислотой для получения суперфосфата.

Дмитрий Иванович считал, что все удобрения «должны обладать тремя экономически важными свойствами: мелкой раздробленностью, богатством содержания деятельного начала и дешевизной, чтобы быть рентабельными». «Если бы можно было найти трудно вымываемые, но растворимые туки и равномерно оросить ими все поле, то это было бы наилучшего мерою, но нынче неизбежно брать твердые вещества и требовать, чтобы измельчение было сколько возможно более мелким» (Толковый тариф, 1892). Как известно, этот вопрос продолжает стоять перед технологами и агрономами; делаются попытки применять непосредственно растворы фосфорной кислоты и ее солей, растворы азотных и калийных удобрений, особенно при подкормке растений.

Мы находим у Менделеева интересные высказывания по злободневному в наше время вопросу — о так называемых «микроудобрениях», а также о средствах протравливания зерна: «Микроскопические дозы вещества могут действовать только возбuditельно или как специфические яды на живые организмы почвы. Так, семена, смоченные раствором медного купороса, по опытам оказываются дающими лучшую жатву, чем без смачивания, вероятно потому, что препятствуют раз-