

ИЗВЕСТЬ,

КАКЪ СРЕДСТВО

ВОЗСТАНОВЛЕНІЯ ПЛОДОРОДІЯ ПОЧВЫ

И. СТЕБУТА,

Профессора Петербургскаго Земледѣльческаго Института.

Цена 1 р. 50 коп., вѣсов. 2 ф.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

Изданіе Товарищества «Общественная Польза»,
близъ Круглаго рынка, № 5.

1865.

По опредѣленію Физико-Математическаго Факультета С.-Петербургскаго Уни-
верситета печатать позволяется. С.-Петербургъ, 20 апрѣля 1865 г.

Декань *И. Исслеръ.*

ОГЛАВЛЕНИЕ.

Краткій историческій очеркъ известкованія

СТР.
1

I. Матеріаль, употребляемый для известкованія, егн приготовленіе и свойства приготовленнаго матеріала. Матеріаль (12). Приготовленіе матеріала: обжиганіе (30), гашеніе (40). Свойства ѣдкой и углекислой извести: растворимость (47), влагоемкость, водоудерживающаи сила и гигроскопичность, (52) щелочность (53), дѣйствіе на постоянныя соли амміака (53), дѣйствіе на соли закиси желѣза и марганца (53), дѣйствіе на фосфорнокислую окись желѣза и глиноземъ (53), соединеніе извести съ окисью желѣза (54), дѣйствіе на силикаты (55), дѣйствіе на соли глинозема (63), дѣйствіе на органическія вещества (64)

12

II. Дѣйствіе известкованія на растенія и обстоятельство, обусловливающія большій или меньшій успѣхъ этого дѣйствія. Общее дѣйствіе известкованія на растенія (74). Дѣйствіе известкованія на почву (83). Вліаніе известкованія на дѣйствіе другихъ туковъ (87). Дѣйствіе извести, предупреждающее болѣзни растеній (87). Дѣйствіе извести на предныхъ пасѣкомыхъ (88). Скорость дѣйствія извести (89). Продолжительность дѣйствія извести (89). Обстоятельства, обусловливающія дѣйствіе известкованія; различныя роли извести (91); обжиганіе (93); гашеніе (94); климатъ (97); почва (99); способъ примѣненія — примѣненію извести безъ примѣсей (100), примѣненіе извести пѣсмѣн съ землей (114), примѣненіе извести въ видѣ компоста (116), поверхностное удобреніе растеній известью (128); мѣсто и время примѣненія извести (130); смѣшеніе извести съ почвой (137); одновременное удобреніе съ известью другихъ туковъ (139), количество извести, которое употребляется при известкованіи (140); повтореніе известкованія (147)

94

III. Изъ чего объясняется дѣйствіе извести. Изъ прямой питательности извести для растеній (151), изъ дѣйствія извести на органическія вещества въ почвѣ (156), изъ доставленія известью углекислоты растеніямъ (162), изъ дѣйствія извести на силикаты въ почвѣ (162), изъ дѣйствія извести на фосфорнокислую окись желѣза (164), изъ дѣйствія извести на щелочность почвы (164), изъ внесенія съ

известью других питательных для растений веществъ (166), изъ дѣйствія на растенія магнезій, вносимой въ почву съ известью (167), изъ устранения известью нѣкоторыхъ вредныхъ влiяній на растенія (170); изъ механическаго дѣйствiя извести на почву (171), изъ внесенiя извести въ почву въ состоянiи весьма мелкаго раздѣленiя (172), объясненiе изъ общей теорiи известкованiя нѣкоторыхъ частныхъ явленiй известкованiя (173). Заключение (215) 151

IV. Соображенiя относительно известкованiя почвы въ русскомъ земледелии. 221

Приложенiе. Вещества, употребляемая какъ удобрительныя средства и дѣйствующiя на почву главнымъ образомъ содержащейся въ нихъ углекислой известью 234

КРАТКІЙ ІСТОРИЧЕСКІЙ ОЧЕРКЪ ИЗВЕСТКОНАНІЯ.

Известь едва ли не одно изъ самыхъ древнихъ удобрительныхъ средствъ поелъ помета домашнихъ животныхъ. М. П. Катонъ, римскій сельскохозяйственный писатель изъ II-го вѣка до Р. Х., даетъ уже наставленія къ устройству печей для обжиганія извести, причемъ упоминаетъ, что горючимъ матеріаломъ въ нихъ служили дерево и древесный уголь ¹⁾. Л. Ю. М. Колумелла, писатель изъ I-го столѣтія по Р. Х., совѣтуетъ уже употребленіе извести въ случаяхъ, гдѣ, по дурнымъ свойствамъ почвы, масляна отказывается давать плоды ²⁾, а Плиніи старшій (†79 по Р. Х.) говоритъ объ употребленіи ея у римлянъ преимущественно для удобренія виноградниковъ и масляныхъ и вишневыихъ плантацій, въ видахъ ускоренія созрѣванія плодовъ ³⁾. Какъ о новомъ открытіи, говоритъ Плиніи о пригодности для масляна золы изъ печей для обжиганія извести ⁴⁾. Вообще, употребленіе извести для удобренія у римлянъ было, повидному, ограничено, несмотря на то, что у народовъ варварскихъ, какими ихъ называли римляне, употребленіе извести, и въ особенности мергеля, было довольно обширно; Плиніи же расска-

¹⁾ G. Grosse. Des M. Porcins Cato Buch von der Landwirtschaft. Halle. 1787
стр. 88.

²⁾ Isidore Pierre; fragments d'études sur l'état de la science des engrais et des amendements chez les anciens Romains-Annales agronomiques, publiés par ordre du ministère de l'agriculture et du commerce. Paris. 1851. t. II. стр. 255.

³⁾ A. Puvis-de l'emploi de la chaux en agriculture, Paris. 1835. стр. 14.

⁴⁾ Isidore Pierre. Annales agronom. t. II. стр. 225.

зываетъ про пиктоновъ и эдуанцевъ, оплодотворяющихъ свои земли известью ¹⁾. Трудно показать, сохранялось ли употребленіе съ этой цѣлью извести во Франціи въ послѣдующее время; вѣрно, однако, то, что извеоткованіе земли во Фландріи и другихъ мѣстностяхъ Франціи ведется съ пезанамятныхъ временъ. Въ началѣ XVI-го столѣтія Бернардъ Палиоси, знаменитый горшечникъ, упоминаетъ объ удобреніи ею въ Арденахъ и рекомендуетъ употребленіе ея на почвахъ холодныхъ и глинистыхъ ²⁾. Столѣтіе позже Оливье де Серръ ³⁾, рекомендующій примѣненіе извести въ видѣ компоста, говоритъ объ употребленіи ея съ давняго времени въ пынѣшнихъ Гельдернскомъ и Юлихскомъ уѣздахъ прирейнскихъ прусскихъ провинцій. Вѣроятно, однако, что около этого же времени известкованіе было употребительно и въ Нормандіи, потому что Дюгамель-дю-Моноо, въ половинѣ прошлаго столѣтія, описываетъ способъ примѣненія извести въ окрестностяхъ Баё, въ Нормандіи, какъ давно уже тамъ употребляющійся ⁴⁾.

Но главное распространеніе известкованія во Франціи, несмотря на древность его употребленія во многихъ мѣстностяхъ этой страны, принадлежитъ настоящему столѣтію.

Въ Нормандіи известкованіе, ограничивавшееся во времена Дюгамеля, повидимому, лишь окрестностями Баё, распространилось въ первой четверти этого столѣтія по вѣсѣмъ пяти департаментамъ ⁵⁾, составляющимъ эту провинцію, въ особенности же въ департаментѣ Кальвадосъ съ открытіемъ здѣсь

¹⁾ A. Puvis стр. 15. Пиктоны, древніе обитатели Поату, жили на лѣвомъ берегу Лоары, что составляетъ нынѣ департаменты: Vienne, deux Sèvres, Vendée. Эдуанцы занимали весь бассейнъ Верхней Лоары, теперешніе департаменты: Haute Loire, Loire, Loire-et-Saône (окрестности Autun'a).

²⁾ A. Puvis. стр. 18.

³⁾ D'Olivier de Serres, Seigneur du Pradel. Le théâtre d'agriculture et mesnage des champs. Paris. an XII (1804). t. I. стр. 127. Уездъ Гельдорнъ въ округѣ Дюссельдорфскомъ и уездъ Юлпхъ въ округѣ Ахенскомъ.

⁴⁾ Duhamel du Manceau; traité de la culture des terres. Paris. 1765. t. III стр. 44.

⁵⁾ Департ. Seine inférieure, Eure, Calvados, Manche, Orne.

каменугольныхъ копей. Въ 30-хъ годахъ уже въ Нормандіи насчитывали 200 печей, доставлявшихъ известъ для 75,000 десятинь ¹⁾).

Въ Сѣверномъ департаментѣ ежегодно употреблялось около того же времени и съ той же цѣлью до 100,000 четвт. ²⁾ извести.

Въ департаментѣ Сарты первые опыты известкованія сдѣланы едва восемьдесятъ лѣтъ назадъ ³⁾, а между тѣмъ въ тридцатыхъ годахъ этого столѣтія земледѣлію доставлялось уже 170,000 четвертей извести лишь печами, которыя получали каменный уголь изъ копей Саблѣ ⁴⁾. Въ послѣднее время здѣсь насчитываютъ на пространствѣ 7 кв. миль триста печей, изъ которыхъ нѣкоторыя, производя обжиганіе съ марта до сентября, доставляютъ въ 24 часа отъ 200 до 250 четвертей извести ⁵⁾).

Изъ департамента Сарты известкованіе переходило постепенно: сперва въ департаментъ Майенны, гдѣ въ настоящее время въ округѣ Шато-Гонтье удобряется известью до $\frac{1}{6}$ части всей пахоты или съ лугами до $\frac{1}{4}$ части всего воздѣлываемаго пространства ⁶⁾. Потомъ въ департаментѣ Нижней Лоары и Мэны-и-Лоары, гдѣ, несмотря на то, что въ поолѣднемъ, а именно въ окрестностяхъ Анжера, известкованіе извѣстно было еще съ давняго времени, оно развилось съ особенной быстротой лишь въ поолѣднія десять лѣтъ, благодаря ископаемому топливу ⁷⁾. Наконецъ, на лѣвый берегъ Лоары въ департаментѣ Вьенны и нѣкоторые другіе по сосѣдству, гдѣ оно употреблялось еще по времена римлянъ, но, повидимому, было съ того времени за—

1) Puvis. стр. 59 — 60.

2) Тамъ же — 56.

3) A. Puvis. стр. 16 — 17.

4) Тамъ же, стр. 66.

5) Ch. Pierard — memoire sur l'emploi de la chaux en agriculture. 2 edition. Paris стр. 6 и 31.

6) Тамъ же, стр. 31. ежегодно употребляется для этого извести на сумму около 325,000 руб.

7) Тамъ же, стр. 5.

быто ¹⁾. Въ Эпскомъ департаментѣ (Бургундія) повья попытки пзвесткованія относятся также лишь къ началу этого столѣтія; псмотря на это, въ настоящее время употребленіе извести тамъ всеобще ²⁾, благодаря, между прочимъ, стараніямъ Пюви, землѣвладѣльца этой мѣстности и автора пзвѣстнаго сочиненія «De l'emploi de la chaux en agriculture.»

Хозяева въ департаментѣ Иль-п-Вилень привозятъ известъ для удобренія свопхъ полей часто изъ-за 50 — 100 версть ³⁾.

Накопецъ, известкованіе пграетъ весьма важную роль въ южныхъ департаментахъ и употребляется съ большимъ успѣ-хомъ въ департаментѣ Ландъ.

Такимъ образомъ оно распространено, болѣо или менѣе, по всей площади Франціи и мпогія мѣстности, какъ напр. Брессъ ⁴⁾, Анжу ⁵⁾ и департаменты Майенпы и Ванден обязаны известко-ванію тѣми измѣненіями въ земледѣльческихъ пріемахъ, кото-рыя сдѣлались замѣтными въ этихъ странахъ съ полвѣка на-задъ ⁶⁾.

Если только отъ вниманія Домбаля не ускользнула особен-ность почвенныхъ или другихъ какихъ-либо уоловій деревни Шаманъ, дѣлавшая известкованіе на поляхъ оя особенно выгод-нымъ сравнительно съ ближайшими окрестностями ея, то слѣ-дующій приводимый имъ примѣръ ⁷⁾ можетъ свидѣтельствовать о медленпооти, съ которою распространяются нововведенія, по-добныя известкованію. Известкованіе, введенное на правомъ бе-регу Мозеля однимъ земледѣльцемъ деревни Шаманъ, несмотря на благосостояніе, которое оно пролило на жителей этой деревни,

¹⁾ A. Puvis. 71.

²⁾ Тамъ же, 35 — 55.

³⁾ Ch. Pierard. стр. 7.

⁴⁾ Департаменты: Эпскій, Саоны-п-Лоары и Юрскій.

⁵⁾ Департаментъ Мэны-п-Лоары.

⁶⁾ Neuzé-Cours d'agriculture. Matières fertilisantes. trois. édit. Paris. 1857. стр. 18.

⁷⁾ Annales agricoles de Roville, t. I. стр. 218 — 219.

въ 1824 г., спустя 40 лѣтъ со времени его введенія, не было извѣстно за предѣлами этого селенія.

Италія ¹⁾, быть можетъ, сохранила извеоткованіе полей со временъ римокнихъ, потому что Августинъ Галло, сельскохозяиственный писатель XVI-го столѣтія, говоритъ, что оно съ давнихъ временъ производится въ странѣ Комской, и приглашаетъ своихъ земляковъ изъ окрестностей Брешии къ подражанію комскимъ хозяевамъ. Замѣчательно, что съ этого времени эти послѣдніе оставили мало-по-малу известкованіе, между тѣмъ какъ въ окрестностяхъ Брешии оно употребляется повсемѣстно. Эво общиѣ его употребленіе въ окрестностяхъ Бергамо ²⁾.

Въ Англіи известкованіе очень древне, едва-ли оно по одновременно съ употребленіемъ мергеля въ этой странѣ, о которомъ говоритъ Плиніи ³⁾, а потому и, конечно, гораздо древнѣе многихъ другихъ улучшеній въ земледѣліи Англіи, заимствованныхъ англичанами изъ Нидерландъ. Положительное извѣстіе о немъ мы встрѣчаемъ не раньше 1261 г. ⁴⁾. Въ «The Book of husbandry», первомъ сельскохозяиственномъ англійскомъ сочиненіи, вышедшемъ въ 1534 г., авторъ его, правовѣдъ, сэръ А. Фицгербертъ, рекомендуетъ известъ какъ удобрительное средство, а во второмъ своемъ сочиненіи «the Book of Survenig and Improvements», явившемся пять лѣтъ спустя, говоритъ объ извести и мергелѣ, какъ объ очень обыкновенныхъ удобрительныхъ средствахъ, изъ которыхъ первую иногда посыпали выгоны для уничтоженія мховъ ⁵⁾. Изъ сочиненія «Improver Improved», вышедшемъ первымъ изданіемъ въ 1649 г., видно, что известъ цѣнилась какъ удобрительное средство и приносила соответствующую пользу на столько, что авторъ этого сочиненія, Близъ, привозилъ ее изъ-

¹⁾ Puvís. стр. 15 и 83.

²⁾ Комо, Брешия и Бергамо въ королевствѣ Ломбардскомъ.

³⁾ Isidore Pierre. Annales agronom. t. II, стр. 251.

⁴⁾ Fraas. Geschichte der Landwirtschaft. 1852 г. стр. 239.

⁵⁾ J. C. Loudon. Eine Encyclopedie der Landwirtschaft aus dem englischen. Weimar. 1827. Bd. I, стр. 51—53.

за 20 мпль ¹⁾). Въ XVIII столѣтіи особенно замѣчательнъ со-
дѣйствіемъ къ распространенію известковаго удобренія въ Шот-
ландіи Даусонъ изъ Фройдена въ Роксбурширъ ²⁾). Изъ описанія
архіепископа дублинскаго, относящагося къ началу XVIII сто-
лѣтія, видно, что въ Ирландіи, въ графствѣ Лондондерри для до-
быванія извести обжигали морскія раковины ³⁾). Сочиненія Арту-
ра Юнга, объѣхавшаго во второй половинѣ прошедшаго столѣтія
всю Англію и Ирландію и повсюду ⁴⁾ встрѣчавшаго въ разныхъ
видахъ удобреніе известью, убѣждаютъ насъ, что въ это время
известкованіе было такою же общей земледѣльческой операціей
во многихъ мѣстностяхъ Англій, какъ и теперь. Эту общность
употребленія въ то время подтверждаетъ, впрочемъ, и самъ Ар-
туръ Юнгъ ⁵⁾). По словамъ Синклера известкованіе оказало уди-
вительное дѣйствіе въ графствахъ Сомерсетъ, Честеръ, Дерби и
Герефордъ ⁶⁾).

Въ Бельгіи, гдѣ известкованіе особенно употребительно въ
обѣихъ Фландріяхъ и провинціи Гено, и въ Голландіи употре-
бленіе извести въ земледѣліи, конечно, такъ же древне, какъ древна
вся система тамошняго улучшеннаго хозяйства; оно принадле-
житъ тому времени, когда страна эта, пользуясь свободой среди
общаго гнѣта, развила свое матеріальное благосостояніе.

Относительно древности известкованія въ Германіи нѣтъ ни-
какихъ положительныхъ свѣдѣній; можетъ быть мы въ правѣ счи-
тать его одновременнымъ съ употребленіемъ мергеля, о кото-

¹⁾ J. C. London. Bd. 1. стр. 58.

²⁾ Тамъ же, стр. 167.

³⁾ Тамъ же, стр. 171.

⁴⁾ Le cultivateur anglais ou œuvres choisies d'agriculture et d'économie ru-
rale et politique d'Arthur Young. traduit de l'anglais par les C. C. Lamare,
Benoit et Billecoq, avec des notes par le citoyen Delalanze. Paris. № 16,
IX (1800). VI—157, 185, 282, 305, 315, 322, 336, 348, 374; v. II—43, 242,
443; v. III—56, 148; v. IV—44, 128, 149, 245, 286; v. V—450; v. VI—186,
v. VII—7, 148, 316, 378, 411, 466, 472, 484, 519, 553; v. VIII—128.

⁵⁾ Тамъ же, v. XI. стр. 433.

⁶⁾ Д. Синклера. Практическое и умозрительное земледѣліе. С.-Пбурга. 1831 г.
ч. I. страниц. 466—467.

ромъ на Рейнѣ упоминаетъ Плиній ¹⁾. Во всякомъ случаѣ, на Рейнѣ, въ Гельдернскомъ и Юлихскомъ уѣздахъ ²⁾, въ Саксоніи ³⁾, въ мѣстахъ, богатыхъ известью, и Нижней Силезіи ⁴⁾ оно употребительно съ незапамятныхъ временъ. Если, однако, известкованіе и давно уже известно въ Германіи, то никогда оно не имѣло, повидному, большаго значенія въ германскомъ земледѣльч; оно не обращало вниманія нѣмецкихъ сельскохозяиотвенныхъ писателей до половины XVIII столѣтія, да не обращаетъ особеннаго вниманія и позднѣйшихъ.

Въ настоящее время, когда известкованіе получило значительно большее развитіе, въ Германіи известкуютъ почву во многихъ мѣстахъ: въ сѣверо-западной части прирейнскихъ прусскихъ провинцій, особенно въ окрестностяхъ Клеве, гдѣ оно сохранилось съ давняго времени ⁵⁾, въ великомъ герцогствѣ Гессенъ-Дармштадтскомъ — въ округахъ Альсфельдъ и Лаутербахъ, гдѣ оно особенно усилилось въ послѣднее время ⁶⁾, въ горахъ Гарца при раздѣлкѣ задержѣлыхъ, торфянистыхъ и поросшихъ верескомъ новей ⁷⁾, въ Саксоніи, особенно въ послѣднее время, въ Оберъ-Лауницѣ ⁸⁾, въ Помераніи ⁹⁾ и въ особенности въ Силезіи ¹⁰⁾;

¹⁾ Langenthal-Geschichte der Deutschen Landwirtschaft: Plin. hist. nat. XVII. 8.

²⁾ См. выше указаніе Оливье де-Сеппа.

³⁾ Dr. Reuning; die Entwicklung der Sächsischen Landwirtschaft in den Jahren 1845—1854. Dresden. 1856. стр. 111.

⁴⁾ A. Block. Miltheilungen landwirtschaftlicher Erfahrungen, Ansichten und Grundsätze. Breslau. 1830. Bd. I, 261.

⁵⁾ Puvis, стр. 81.

⁶⁾ Landwirtschaftliches Centralblatt für Deutschland, herausg. von Dr. Adolph Wilda, 1861. Bd. I, стр. 288.

⁷⁾ Festgabe für die Mitglieder der XX Versammlung deutscher Land- und Forstwirthe. Die Landwirtschaft und das Forstwesen im Herzogthum Braunschweig. Braunschweig, 1858. сmp. 15.

⁸⁾ Dr. Reuning. стр. 113.

⁹⁾ Записки Горыг. Землед. института, кн. 3, стр. 131 — и Allgemeine landwirtschaftliche Monatsschrift, herausg. von Haupt-directorium der Pommerschen oekonomischen Gesellschaft und redigirt von dem beständ. General-Secretair derselben Dr. Carl Sprengel. Berlin 1845. Bd. I. Heft I. Juli. стр. 32.

¹⁰⁾ Allgemeine landwirtschaftliche Monatsschrift. (см. прим. 9).

по есть много мѣсть еще, гдѣ пзвесткованія почти не знаютъ ¹⁾. Причингъ этого, полагаю, нужно искать: въ дороговизнѣ ²⁾ этого удобрительнаго средства во многихъ мѣстахъ, вслѣдствіе высокихъ издержекъ провоза, въ предубѣжденіи, которое родилось въ Германіи противъ пзвести, вслѣдствію господствовавшей тамъ перепопой теоріи и въ большой соотвѣтственности для легкихъ почвъ сѣверной Германіи мергеля, весьма распространеннаго тамъ, а слѣдовательно добываемаго съ меньшими издержками.

Наконецъ, по ту сторону Атлантическаго океана, въ Сѣверной Америкѣ, въ Соединенныхъ Штатахъ пзвесткованіе повсемѣстно, и не удивительно: оно переселилось туда вмѣстѣ съ другими приемами англійскаго хозяйства ³⁾.

Китайцы ⁴⁾ также не чужды употребленія пзвести; хотя они употребляютъ ее преимущественно для уничтоженія насекомыхъ, однако знакомы и съ ея оплодотворяющимъ землю дѣйствіемъ.

У насъ едва-ли не первое заявленіе въ пользу пзвести, какъ удобрительнаго средства, было сдѣлано въ 1771 году Андреемъ Нартовымъ ⁵⁾, переведшимъ съ нѣмецкаго языка статью объ пзвести изъ англійскаго сочиненія «Домостроительная и Земледѣльческая наука». Вызвало ли оно испытаніе пзвесткованія у насъ — неизвѣстно. По-крайней-мѣрѣ паша сельскохозяйственная литература до повѣдшихъ временъ не упоминаетъ случаевъ примѣненія пзвести и ограничивается лишь весьма краткой передачей писаннаго объ пзвесткованіи на Западѣ. Если не считать упоминаемыхъ профессоромъ Целлинскимъ ⁶⁾ удачныхъ опытовъ пзвесткованія въ Могилевской губерніи ⁷⁾, Остзейскомъ краѣ и другихъ

¹⁾ Dr. Reuning. стр. 111.

²⁾ Тамъ же.

³⁾ Ruvís стр. 84.

⁴⁾ I. C. Loudon. Vd. I. стр. 210 § 996.

⁵⁾ Труды Вольнаго-Экономическаго Общества къ поощренію земледѣлія и домостроительства. 1771 г., часть XIX. стр. 115.

⁶⁾ Руководство къ преподаванію земледѣлія въ духовныхъ семинаріяхъ, состав. проф. Целлинскимъ. С.-Петербургъ, 1860 стр. 519.

⁷⁾ Мнѣ извѣстны два опыта этой губерніи, Горскаго уѣзда: одинъ въ Усвятѣ, имѣни Е. О. Цоккскрта, другой въ Левкахъ, имѣни А. Д. Менжинскаго.

мѣстахъ, безъ точааго указанія мѣстъ ихъ производства, то можно сказать, что известкованіе упасъ вовсе неупотребительно, и если употребляется гдѣ-либо, то это до того незначительно, что не обращаетъ общаго вниманія.

Такое разпогласіе нашей земледѣльческой практики съ такою же практикой западной Европы, конечно, поразительно въ виду тѣхъ огромныхъ выгодъ, которыя извлекли многія мѣстности Англии, Бельгіи, Франціи и Германіи изъ известкованія. Почему известкованіе до-сихъ-поръ оставалось чуждымъ нашему земледѣлію? Искать ли причину этого въ почвенныхъ, климатическихъ или эконоическихъ условіяхъ нашего хозяйства? Если бы ни тѣ, ни другія, ни третьи не препятствовали его введенію, почему бы нашему земледѣлію не воспользоваться этимъ рычагомъ, послужившимъ къ поднятію земледѣлія многихъ странъ западной Европы? Но, чтобы сдѣлать возможнымъ отвѣтъ на эти вопросы, необходимо изслѣдовать наблюденія, сдѣланныя надъ известкованіемъ на западѣ въ теченіе долгаго, какъ мы видѣли, времени употребленія тамъ известки на удобреніе и познакомиться съ практическими выводами изъ этихъ наблюденій относительно необходимыхъ условій благопріятнаго дѣйствія известкованія. Долголѣтній и многолѣтній опытъ употребленія известки накопилъ столько фактовъ, что производство известкованія въ большей части мѣстностей олдѣдуетъ неуклоннымъ правиламъ, какъ выводамъ, даваемыхъ этими фактами. И если между этими правилами или выводами встрѣчаются и разпорѣчивые въ различныхъ странахъ, то это потому, что наблюденія, сдѣланныя надъ известкованіемъ въ различное время и въ различныхъ мѣстностяхъ, не всегда сопровождались полнымъ и точнымъ изслѣдованіемъ всѣхъ вліяющихъ на него обстоятельствъ — не доставало точныхъ анализовъ известковавшихся почвъ, употреблявшихся для того известняковъ, не было опредѣляемо точно вліяніе климата и способовъ культуры на растенія. Съ усовершенствованіемъ химическаго анализа изслѣдованіе этихъ вліяющихъ обстоятельствъ сдѣлалось полнѣе, оцѣни-

ка частныхъ фактовъ стала вѣрнѣе, выводы изъ этихъ послѣднихъ, поэтому, болѣе точные, стали повѣряться опытами и потому во многихъ случаяхъ получили больше силы. Несмотря, однако, на значительное уяоженіе въ настоящее время дѣйствія известкованія, остается еще нѣсколько не вполне объяснимаго въ немъ, остается еще нѣсколько открытыхъ вопросовъ, ждущихъ себѣ рѣшенія отъ будущихъ успѣховъ химіи и физиологій растений.

Будучи вполне убѣжденъ въ примѣнимости известкованія въ нашемъ земледѣліи и выгоды его въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ нашего отечества, я видѣлъ въ этомъ достаточно побудительную причину избрать его темою для своей диссертациі.

Изъ четырехъ отдѣловъ этой послѣдней, первый включить изслѣдованію матеріаловъ, употребляемыхъ для обжиганія на известъ, приготовленіе ихъ и свойства ихъ въ приготовленномъ видѣ; второй—изслѣдованіе дѣйствія извести на растенія и обстоятельство, обусловливающихъ болѣе или менѣе успѣхъ этого дѣйствія; третій—изложенію постепеннаго развитія теоріи известкованія и вопросовъ, остающихся еще для рѣшенія; наконецъ, четвертый—разсмотрѣніе примѣнимости известкованія у насъ, главнымъ образомъ въ техническомъ отношеніи.

Известъ, собственно окись кальція, вносится въ землю или одна, при удобреніи почвы жженой известью, или въ соединеніи съ кислотами: углекислою — при удобреніи отчасти жженой известью, мергелемъ, мѣломъ, морскимъ пескомъ и т. д.; съ сѣрной кислотой — при удобреніи гипсомъ и торфяной золой; съ фосфорной кислотой — при удобреніи костями и вообще суперфосфатами; съ азотной кислотой — при удобреніи компостами въ составъ которыхъ входитъ известъ. Подъ известкованіемъ же понимаютъ нѣкоторые удобреніе лишь жженой известью, другіе же, сверхъ того, и удобреніе углекислою известью въ различныхъ ея видахъ, встрѣчающихся въ природѣ.

Ограничивая понятіе известкованія лишь удобреніемъ жженой известью, я буду говорить о немъ въ тѣсномъ значеніи этого слова; но какъ при удобреніи жженой известью всегда вносится

нѣкоторое количество углекислой извести, да и внесенная въ почву жженая известь, какъ мы увидимъ, превращаясь постепенно въ углекислую, дѣйствуетъ какъ эта послѣдняя, то въ заключеніе изслѣдованій объ известкованіи почвъ изсчислю вкратцѣ всѣ различныя встрѣчающіеся въ природѣ виды углекислой извести, употребляемые на удобреніе, съ указаніемъ ихъ состава и отличій въ дѣйствіи отъ жженой извести.

I. Матеріалъ, употребляемый для известкованія, его пригото- вованію и свойства приготовленнаго матеріала.

Матеріалъ. Для обжиганія на известь употребляются разнаго рода известняки, состоящіе въ главной своей массѣ изъ углекислой извести. Такіе известняки до того распространены въ нептунической части земной коры, что едва-ли не составляютъ главную ее массу. Огнепаго, водпаго и животнаго происхожденія известняки, весьма различны по строенію (явно или скрыто кристаллическіе, поздраватые, землистые, зернистые или плотные), и цвѣту (бѣлые, желтые, сѣрые, синеватые, черные), различаются и по химическому составу, хотя преобладающею составной частью остается углекислая известь. Изъ примѣсей въ большемъ количествѣ встрѣчаются: углекислая магнезія, когда известняки называются доломитовыми, и глина и кварцъ, которые, опредѣляя гидравлическія свойства известняковъ, въ количествѣ 20 — 50% въ тѣсной смѣси съ остальною массою переводятъ ихъ въ мергелистые известняки и мергели.

Известняки отличаются отъ сходныхъ съ ними иногда кварцевыхъ и полевошпатныхъ горныхъ породъ меньшею твердостью, первые чертятся ножомъ, чего не дѣлаютъ поолднія, и шпѣціемъ, которое производятъ первые при облитіи ихъ кислотою; отъ гипса (алебаstra) — шпѣціемъ при раствореніи въ кислотахъ: гипсъ, если не совсѣмъ чистъ, производитъ шпѣціе лишь только вначалѣ; нерастворимостью въ водѣ, несодержащей углекислоты: гипсъ хотя мало, но растворимъ, и большею твердостью: гипсъ чертится ногтемъ, известнякъ пѣтъ.

Изъ этого разнаго рода известняковъ, явнокрпсталлическіе, фанерокрпсталлическіе: мраморъ (зернистый известнякъ огненнаго пропсхожденія), капельникъ (сталактиты и сталагмиты) и др. рѣдко употребляются для жженія на известь; чаще употребляются съ этою цѣлью екритнокрпсталлическіе, крпптекрпсталлическіе известняки, которыхъ строеніе до того мелкозернисто, что они невооруженному глазу представляются плотными массами.

1) Плотные известняки, представляющіе механическую смѣсь извести и большаго или меньшаго количества магнезій съ глиною и пескомъ, встрѣчаются во всѣхъ формаціяхъ пептуинчсской части земной коры ¹⁾ и представляютъ три разности, различіе которыхъ важно въ видахъ употребленія извести столько же на удобреніе, сколько и для построекъ.

¹⁾ Имъ богаты: формація силлурийская (верхній членъ нижняго яруса и верхній ярусъ русской силлурийской формаціи, начинающейся отъ р. Сяси и идущей на западъ, постепенно расширяясь, по южному берегу Ладожскаго озера, Невы и Фнскаго залива въ сѣверной части Петербургской губерніи, потомъ непрерывно черезъ всю Эстляндію до острововъ Моиа, Эзеля и Даго при выходѣ въ Балтійское море, образуя почву этихъ острововъ), девонская (въ нижнемъ и среднемъ ярусахъ сѣвернаго девонскаго пояса, который, покрывъ Курляндію, простирается въ сѣверо-восточномъ направленіи до Бѣлаго моря, но особенно въ центральномъ девонскомъ поясѣ, который между Орломъ и Воронежемъ поднимается на 80 футовъ и образуетъ центральный подораздѣлъ Россіи и границу между московскимъ горнымъ известнякомъ и южными частями мѣловой почвы), каменноугольная (въ горномъ известнякѣ англійской, прландской, шотландской, бельгійской и русской формаціи, обнаженной на огромномъ пространствѣ; широкая полога этой послѣдней отъ западнаго берега Сѣвернаго моря тянется почти на югъ черезъ губерніи: Архангельскую, Вологодскую и Новгородскую и потомъ расширяется почти въ видѣ круглой площади въ губерніяхъ Московской, Тульской, Калужской, Рязанской, Владимірской и Смоленской), пермская (въ верхнемъ ярусѣ горькоземистыхъ известняковъ англійской формаціи, цехштейнѣ германской формаціи и въ русской формаціи, примыкающей на востокъ къ Уральскому хребту и Тиманскимъ горамъ, на западѣ закрывающей широкую дугу каменноугольной формаціи; южный конецъ ея прикрываетъ юромъ Общаго Сырта и, наконецъ, на западѣ вдоль теченія Волги, къ югу отъ Спасска ея край прячется подъ третичными образованіями), формація раковиннаго известняка (весьма развитая въ Германіи и слабо проявляющаяся у насъ, подымаясь въ видѣ острововъ въ измѣненныхъ степяхъ, примыкающихъ къ Каспійскому морю и образуя уединенную группу холмовъ

а) Обыкновенный известнякъ съ преобладающимъ содержани-емъ углекислой извести представляется мелкозернистымъ агре-гатомъ известково-шпатныхъ кристалловъ; изломъ раковистый, неровный или ровный въ большихъ, и гладкій мелкощепистый или землистый въ малыхъ площадяхъ; къ тому же матовый или мерцающій. Нѣкоторые изъ этихъ известняковъ окважисты, какъ бы исколоты мелкой иглой, пузырчаты или еще съ боль-шими пустотами. Цвѣтъ ихъ бѣлый всѣхъ оттѣнковъ, сѣрый, желтый, красный и даже черный; преобладающіе цвѣта, однако, бѣлый, свѣтло-желтый и сѣрый, иногда пестрый (мраморный)¹⁾. Таковы напр. известняки, встрѣчающіеся въ холмистыхъ мѣст-ностяхъ графствъ: Дерби, Йоркъ и Нортумберландъ въ Англш, въ графствахъ: Аиръ, Файфъ и Лоцианъ въ Шотландіи и во всей центральной части Ирландіи; они принадлежатъ плаотамъ такъ называемаго горнаго известняка (mountain or carboniferous li- meston beds); они тверды, плотны и ломки, обыкновенно голу-баго цвѣта, но иногда и черного, какъ напр. такъ называемый черный мраморъ графства Дерби. Они состоятъ иногда изъ од-нѣхъ раковинъ, иногда же изъ коралловыхъ образований²⁾.

Профессоръ Джонстонъ анализировалъ нѣсколько известня-ковъ, принадлежащихъ формациі горнаго известняка: два голу-бые изъ окрестностей Стенгопа въ графствѣ Дургамъ, два изъ

въ степяхъ внутренней Киргизской орды), юрская (въ Лейясъ, бетской группѣ (большой оолитъ) и порландской группѣ англійской формациі и на малень-комъ юрскомъ островѣ на Донцѣ у Изюма, выныряющемъ изъ-подъ мѣловой почвы), вельдская (въ Англіи—пурбекскій известнякъ), мѣловая (изъ неоко-мейской группѣ, развитой преимущественно во Франціи и южной Англіи); изъ третичныхъ эоценовыхъ—пумулитовая (развитая по берегамъ Средиземнаго моря и у насъ, въ Крыму) и формациі парпжскаго бассейна; изъ третичныхъ неогеновыхъ: формациі вѣнскаго бассейна, майнцакаго бассейна и третичныя южной Россіи (Одесса). См. С. Куторга. «Естественная исторія земной коры». С.-Петербургъ, 1858 г. стр. 234, 251—252, 259—263, 288, 293, 324, 326, 328, 331, 350—351, 355, 359, 368, 371, 372, 374, 376,

¹⁾ Carl Naumann. Lehrbuch der Geognosie, Leipzig. 1850 Bd. I. стр. 673.

²⁾ Johnston: on the use of lime in agriculture. Journ. of agricult. March. 1848. № II. Section I, стр. 296.

графства Кумберландскаго въ Англіи и два изъ графства Дум-фрисъ и Ланаркъ въ Шотландіи. Первые два ¹⁾, изъ которыхъ одинъ былъ раковинный, а другой коралловый, содержали:

углекислой известн	9506 — 9377
— магнезиі	246 — 037
глинозема и окиси желѣза	100 — 387
нерастворимаго кремнистаго вещества	132 — 159
	<hr/>
	9984. 9960

Остальные же четыре ²⁾ имѣли такой составъ:

	Англія.		Шотландія.	
	графство Кумберландъ.	Дум-фрисъ.	Ланаркъ.	
	Cockermouth.	Brampton.	Kilnhead.	Carluck.
углекислой известн	9486 —	9471 —	9589 —	9391
сѣрнокислой	023 —	032 —	032 —	085
фосфорокислой	? —	033 —	? —	114
углекислой магнезиі	126 —	232 —	054 —	206
глинозема и окиси желѣза	073 —	103 —	120 —	163
кремнезема	292 —	129 —	205 —	041
	<hr/>			
	10000.	10000.	10000.	10000.

Всѣ эти образцы по обжиганіи даютъ известь, какъ нельзя болѣе пригодную для земледѣльческихъ цѣлей.

Бертъ ³⁾ сообщаетъ анализъ четырехъ известняковъ, дающихъ жирную известь.

ИЗВЕСТНЯКИ.	Известн.	Магнезиі.	Окиси желѣза.	Глины и кварца.	Углекислоты.	Углекисл. известн.	Постороннихъ веществъ.
1) Юрскій известникъ	546	00	—	15	430	963	35
2) Парижскій грубый известн.	556	—	—	15	420	983	15
3) Немурскій прѣсноводн. изв.	548	09	—	10	433	970	30
4) Эшингенскій прѣсновод. изв.	504	18	—	69	409	893	107

¹⁾ Johnston. March. 1848. № II. S. I, стр. 297.

²⁾ J. Johnston. Experimental agriculture. Edinburgh and London. 1849. стр. 226.

³⁾ Boussingault. écon. rurale T. II. стр. 8. Berthier. traité des Essais par la voie sèche. T. 1. p. 361.

Мы имѣемъ, наконецъ, анализы профессора Андерсона нѣсколькихъ шотландскихъ известняковъ, нелишнюю интереса для нашей цѣли по ихъ полнотѣ.

Изъ имѣнія графа Мортонна ¹⁾ въ Мидъ-Лоцианѣ анализированъ известнякъ, взятый изъ различныхъ частей одного и того же слоя, причемъ оказалось въ образцахъ: № 1. № 2. № 3.

Кремнезема	200	—	219	—	621
окиси желѣза и глинозема	045	—	013	—	025
углекислой извести	9361	—	8983	—	8921
— магнезиіи	162	—	477	—	144
фосфорнокислой извести	056	—	039	—	046
сѣрнокислой	092	—	082	—	124
органическаго вещества	020	—	125	—	015
воды	059	—	074	—	070
	9995		10012		9966.

Другіе пять образцовъ имѣли ольвдующій составъ:

	Аргайдскаго гр. Матлау 2)	Сузерландскаго графства 3).			
		Shiness.			Duir- ness.
		Верхній.	Средній.	Нижній.	
кремнезема	483	742	252	477	277
окиси желѣза и глинозема	135	076	028	046	028
углекислой извести	9073	8411	9370	8995	9001
— магнезиіи	262	745	349	493	650
органическаго вещества	037	000	000	000	004
фосфорнокислой извести	000	000	000	000	027
	9990	9974	9999	10011	9987

1) Thomas Anderson—analyses of limestones from different parts of Scotland. Transactions of agriculture and Highl. society of Scotland. March. 1852. стр. 278.

2) Тамъ же, стр. 275.

3) Тамъ же, стр. 276.

Известнякъ изъ сосѣдства Нсриъ (въ графствѣ того же имени въ Шотландіи), содержащій ископаемую рыбу, принадлежавшій образованію весьма богатому органическими остатками и весьма цѣпнившійся для земледѣльческихъ цѣлей, былъ анализированъ профессоромъ Андерсономъ ¹⁾ въ предположеніи найти въ немъ фосфатъ; но какъ найденный составъ его:

1491 кремнистаго вещества,
8149 углекислой извести,
133 — магnezіи,
165 окиси желѣза и глинозема, не обнаружилъ
9938.

въ немъ фосфата, то была изслѣдована нерастворимая кремнистая часть его, которая показала довольно значительное содержаніе кали: 7525 кремнезема,

1540 глинозема,
слѣды окиси желѣза,
051 извести,
148 магnezіи,
192 кали,
081 натра.

Лероа-Деклозажъ ²⁾, подъ руководствомъ Дегерена, анализировалъ известнякъ, получающійся у г. Моссельмапа, въ департаментѣ Маншъ, и изъ найденнаго состава:

1311 кремнезема и глинозема,
54972 извести,
0030 окиси желѣза и глинозема,
1218 фосфорной кислоты,
42341 углекислоты (по вычисленію).
99872.

¹⁾ Th. Anderson—analys. of liincst. стр. 278.

²⁾ С. К. Deherain—sur la présence de l'acide phosphorique dans les calcaires qu'emploie l'agriculture. Annales du Conservatoire imperial des arts et métiers. Paris. 1862. Т. II, стр. 181.

оказывается въ немъ особенное богатство фосфорной кислоты.

Слѣдующіе два известняка ¹⁾ изъ каменоломень Грапжъ и Чепель, близъ Бернтисланда въ графствѣ Файфъ, въ Шотландіи, анализированные профессоромъ Андерсономъ, замѣчательны по содержанию въ нихъ довольно большаго количества желѣзнаго колчедана (iron pyrites or sulphuret of iron):

	1.	2.
Кремнистаго вещества	1243	814
желѣзнаго колчедана	270	101
углекислой извести	8170	8892
— магнезиі	156	125
гипса	008	012
фосфата извести	—	043
органическихъ веществъ	136	—
	9983	9987

б) Доломитовые известняки, содержащіе значительное количество углекислой магнезиі (часть магнезиі иногда находится въ видѣ силиката) довольно распространены какъ на западѣ Европы ²⁾, такъ и у насъ ³⁾. По наружному виду ⁴⁾ они совершенно похожи на предъидущіе, также перѣдко окважисты и пузырчаты, бѣлаго, а большею частью желтаго, сѣраго до бураго цвѣта, послѣдніе часто являются вслѣдствіе начавшагося разложенія ⁵⁾. Нѣсколько болѣе, однако, отличаются они отъ обыкловенныхъ

¹⁾ Th. Anderson. *Analys. of limestones. Transact. of agric. and. Highl. soc. of Scot. March. 1852. стр. 279, iron pyrit-Fe S₂.*

²⁾ J. C. Loudon. *Vd. II. стр. 468. § 2226*—въ графствахъ Сомерсетъ, Лейстеръ, Дербп, Шропъ, Дургамъ и Ланкасторъ въ Англіи, во многихъ мѣстахъ Ирландіи, въ особенности около Бельфаста.

³⁾ Такими доломитовыми известняками изоблуютъ: формація девонская (у насъ центральный ея поясъ), горный известнякъ каменноугольной формаціи (въ нижнемъ и среднемъ его ярусахъ), цехштейновый ярусъ пермской формаціи и формація раковиннаго известняка.

⁴⁾ Naumann. 1850. *Vd. I. стр. 678.*

⁵⁾ Тамъ же, стр. 678; вслѣдствіе перехода, быть можетъ, заклеп марганца въ окисъ.

большую твердостью, большим удѣльнымъ вѣсомъ (у доломитовыхъ 2, 8 — 2, 9, у обыкновенныхъ — 2, 6 — 2, 7). Порошокъ обыкновеннаго известняка, по показаніи Ф. Цемена, прокаливается на платиновой пластинкѣ надъ спиртовой лампой, спекается и пристаетъ къ пластинкѣ, между тѣмъ какъ порошокъ доломитоваго известняка остается при тѣхъ же условіяхъ рыхлымъ и во время прокалыванія лишь немного вспучивается ¹⁾. Доломитовые известняки, будучи кусочками бросаемы въ кислоту, растворяются въ ней медленно и съ мепынымъ шипѣніемъ, нежели кусочки обыкновенныхъ известняковъ; разведенной азотной кислотѣ они сообщаютъ бѣловатый цвѣтъ молока ²⁾.

Профессоръ Джонстонъ ³⁾ анализировалъ нѣсколько такихъ известняковъ изъ графства Дургамъ, принадлежащихъ горному известняку, раковинному известняку триаса и известковымъ членамъ пермской формаціи,

Мѣстонахожденіе образцовъ.	Углекислой известн.	Углекислой магнези.	Глиноз. окисл жел. и фоо. кис.	Нераствор. зем.-лѣст. веществъ.	Видъ образца.
Hartlepool	5450	4493	033	024	оолитовый желтый.
Humbledon Hill (a) .	5790	4180	?	028	совершенно изъ энкриптовъ
" " (b) .	6041	3878	?	081	отчасти изъ энкриптовъ.
Ferry-Hill	5410	4472	158	460	плотный, желтоватый.

и три образца ⁴⁾ изъ трехъ различныхъ слоевъ каменоломни близъ Беритиоланда, въ графствѣ Файфъ.

¹⁾ Naumann. Bd. I. стр. 663.

²⁾ David Low. Elements d'agriculture pratique, trad. de l'anglais. Paris. 1838. Т. I стр. 95.

³⁾ Johnston. Journ. of agriculture. March. 1848. № II. S. 1. стр. 300.

⁴⁾ Тамъ же, July. 1848. № III. S. X. стр. 428.

составъ известняковъ:
верхняго, средняго и нижняго.
слоевъ

Углекислой известн.	8607	5718	8984
» магнезій	953	3290	302
Глинозема и окиси желѣза	311	862	142
Кремнистаго вещества и глины . .	125	118	569
	<u>9996</u>	<u>9988</u>	<u>9997</u>

Далѣе мы имѣемъ нѣсколько анализовъ доломитовыхъ известняковъ изъ графства Сузерландскаго въ Шотландіи ¹⁾, произведенныхъ профессоромъ Андерсономъ:

¹⁾ Въ послѣднихъ трехъ выходитъ сумма составныхъ частей около 102, вмѣсто 100, потому что часть магневія находится въ видѣ силиката. Th. Anderson. *Analys. of limest... transact. of agric. and Highl. soc. of Scotland.* March. 1852. стр. 276.

Мѣстонахождения:	Eribole.		Achmore.		Stronchrubie		Kirk- town.	Ledbeg.			
	Съ морской стороны.	Измельч. известняк.	Голубовато- оубрый.	Темные и бо- лѣе кристал.	Бѣлый кри- стал.	Темно-сѣ- рый.	—	Сѣрый зем- листый.	Почти бѣлый и слаб- но кристаллич.		
									1	2	3
роль известняковъ:											
Кремнезема	641	806	268	300	177	751	600	642	291	293	282
Окиси желѣза и глинозема	090	076	035	022	133	048	157	074	014	022	020
Углекислой извести	5104	4950	5351	5488	4579	4800	5021	5133	9067	9052	9061
" магнези	4136	4085	4320	4185	4872	4201	4122	4108	820	819	822
фосфорнокислой извести	слѣды.	017	000	000	000	061	000	000	000	000	000
Органическаго вещества	023	017	000	000	000	000	000	000	000	000	000
ВОДЫ	000	000	000	000	201	093	069	000	000	000	000
	9994	9951	9974	9995	9902	9954	9969	9957	10192	10186	10185

Одинъ известнякъ изъ графства Файфъ, въ Шотландіи ¹⁾, анализированный тѣмъ же химикомъ, показалъ значительное содержаніе желѣза и щелочей, а именно:

Кремнезема	958	отры	023
Окиси желѣза	826	фосфорной кислоты . . .	009
Глинозема	085	углекислоты	3857
Извести	2665	воды	171
Магнезіи	1146	органическаго вещества	
Кали	031	и потери	164
Натра	065		<u>10000</u>

По причинѣ содержанія такого значительнаго количества желѣза этотъ известнякъ былъ рекомендуемъ даже для добыванія изъ него желѣза.

Въ Оршѣ (Могилевской губ.) добываются на правомъ берегу Днѣпра известняки изъ разряда плотныхъ, которые принадлежатъ пластамъ, кажется, девонской формаци и представляютъ двѣ разности: сѣрыхъ и бурыхъ известняковъ, которыхъ соотавъ ²⁾:

	сѣрыхъ,		бурыхъ.	
	1-го и 2-го.		1-го и 2-го.	
при удѣльномъ вѣсѣ	270	266	268	266
углекислой извести	5664	5834	5553	5418
» магнезіи	3636	3361	3472	4003
кремнезема и глинозема	377	394	658	285
углекислой закиси желѣза	193	267	069	100
окиси желѣза	074	103	178	144
воды, потери и проч.	056	041	070	050
	<u>10000</u>	<u>10000</u>	<u>10000</u>	<u>10000</u>

1) Гидравлическіе известняки, которые содержатъ болѣе 10%₀

¹⁾ Th. Anderson—analys. of. limest. стр. 270.

²⁾ Зап. Горыгор. Землед. Института. Кн. 6-ая. стр. 264.

глины и кремнезема и составляютъ переходъ къ мергелистымъ известнякамъ и мергелямъ ¹⁾).

Бертъе ²⁾ сообщаетъ анализъ четырехъ известняковъ, дающихъ при обжиганіи гидравлическую известь:

	Извести.	Магнезіи.	Окиси же- лѣза.	Глины и кремнезема.	Углекислот.	Углекислой извести.	Посторон. веществъ.
Юрскаго известняка (Шольде)	505	14	—	78	403	892	108
Юрскаго известняка (Сентъ-Жер- менъ).	524	02	—	76	398	858	142
Нимскаго известняка	467	18	—	134	380	825	175
Мецскаго известняка	432	16	27	159	368	765	235

Профессоръ Джонстонъ приводитъ анализы четырехъ известняковъ такого же рода ³⁾:

	Шотландія.		Соед. Штаты.	
	Lothian (Broxburn),	Kinross	съ рѣш.	
	слоп: Blaer-Adam		Гудзонъ	
	верхній,	нижній.		
углекислой извести	5632	6272	6063	4530
извести въ составѣ силиката	018	083	000	000
углекислой магнезіи	214	789	1319	2570
окиси желѣза	336	395	801	225

¹⁾ Такіе известняки распространены въ силлурійской формации (известняки, замыкающіе у насъ сверху нижне-силлурійскую формацию; въ лудловскомъ ярусѣ англійской силлурійской формации—известняки Аймстера)—С. Курторга. стр. 236 и 247; мѣтѣ хорошихъ качествъ въ девонской формации (у насъ нѣкоторые слоп венденскаго известняка—см. А. Мейендорфа. Опыты прикладной геологіи, преимущ. сѣвернаго бассейна Европейской Россіи, С.—Пбургъ. 1849. стр. 49. Въ юрской формации (какъ напр. у насъ рухляковые желваки въ Новгородской и Симбирской губерніяхъ) см. А. Мейендорфа. стр. 103.

²⁾ Boussingault. écon. rur. Т. II. стр. 8.

³⁾ Johnston. Journal of agricult. March. 1848. № II. Section 1. стр. 297. Первые три анализированы Фромбергомъ, ассистентомъ Джонстона, а четвертый профессоромъ Бекомъ.

растворимаго глинозема	022	018	070	} 913
глинозема въ составѣ силиката	1502	211	1614	
кремнезема	2108	2013	—	1537
воды	190	098	030	225
	10022	9879	9897	10000

Вендеискій известнякъ (девонской формациі) состоитъ изъ

углекислой извести	66
глинозема и окиси желѣза	8
горькозема (магнезіи)	26
	<u>100</u>

Такихъ же свойствъ известнякъ добывается и въ Горецкомъ уездѣ (Могилевской губ.) у помѣщика А. Д. Менжинекаго, въ имѣніи его Левкахъ, на лѣвомъ берегу Днѣпра; его составъ ²⁾:

углекислой извести	6178	кремнезема и глинозема 2753	} 324	
» магнезіи	463			воды и проч.
желѣза, полученнаго въ ви-				
дѣ окиси	282			<u>10000</u>

2) Для обжиганія на известь употребляются также известковые желваки, которые встрѣчаются въ юрской (въ Лейпсѣ, въ Англии, залегаютъ между бурыми и синевато-сѣрыми глинистыми мергелями, особенно около Вайтби и Лаймъ-Регноу) ³⁾ и въ девонской формациі (въ старомъ красномъ песчаникѣ, напр. въ графствѣ Морей въ Шотландіи) ⁴⁾. Три образца ⁵⁾ перваго рода были анализированы Филиппсомъ въ лабораторіи профессора Джонстона и показали:

¹⁾ А. Мейендорфа. стр. 49.

²⁾ Записки Горыгор. Зомлед. Института. кн. 6-ая. стр. 280.

³⁾ См. С. Куторга. Естеств. Ист. земной коры. стр. 327.

⁴⁾ Johnston. Journ. of agric. March. 1848. № II. Section I. стр. 296.

⁵⁾ Тамъ же, стр. 296.

Известковые желваки изъ: Aberthow. Jorkshire. Sheppy.

углекислой извести	86	62	66
глины	11	34	32
	97	96	98

3) Известковые туфы—известняки, происшедшіе осаждеиіемъ углекислой извести изъ раствора ея въ водѣ, содержащей углекислоту, доставляютъ также матеріалъ для обжиганія на известь, напр. известняки, выламываемые у наобъ на р. Пудости, верстахъ въ 6 отъ Гатчино ¹⁾.

Известковые туфы часто ясно, часто неясно наслоены и въ поолѣднемъ случаѣ образуютъ большія скалы, какъ напр. итальянское травертино у Тиволи на знаменитыхъ каскадахъ Аніо или Тивероне (Малый Тибръ) ²⁾. Туфы представляютъ довольно чистую углекислую известь.

Сверхъ явно и скрытиокристаллическихъ известняковъ, доставляютъ не мало матеріала для обжиганія извести оолитовые известняки и мѣлъ.

Плотная масса первыхъ состоитъ изъ кругленькихъ известковыхъ частицъ, какъ бы рыбихъ икринокъ. Эти отдѣльныя икринки заключаютъ въ срединѣ нерѣдко постороннее тѣло—кварцевое зернышко, или кусочекъ коралла, или раковины ³⁾. Оолитовое отроеніе достигаетъ наибольшаго развитія въ гороховомъ камнѣ, осаждающемся изъ нѣкоторыхъ минеральныхъ ключей.

Мѣлъ можетъ быть также обжигаемъ на известь; онъ представляетъ зоогеническій известнякъ чистой, снѣжной бѣлизны, нѣжный на ошупь, мельчайшаго землистаго излома, состоящій изъ скорлупокъ животныхъ (текстулярій); связь между его ча-

¹⁾ С. Куторга. стр. 80.

²⁾ Тамъ же, стр. 80.

³⁾ Оолиты преимущественно развиты въ юрской формациі (пурбекскій известнякъ Англій), хотя встрѣчаются въ другихъ формаціяхъ, но въ меньшемъ развитіи.

стицами такъ слаба, что онъ легко растирается между пальцами и пишетъ. Онъ преимущественно развитъ въ оепонокой, гораздо меньше въ туронской группѣ пластовъ мѣловой формаціи ¹⁾.

Въ Англіи онъ обыкновенно нѣженъ и землистъ въ изломѣ, прилипаеъ къ языку и распадается на куски отъ дѣйствія морозовъ. На сѣверѣ Ирландіи, напротивъ, твердъ, плотенъ и ломокъ, едва поглощаетъ воду, а потому недоступенъ дѣйствию мороза. Вотъ анализы нѣсколькихъ сортовъ мѣла ²⁾.

	Вертьс		Ремеромъ		
	Верхній мѣлъ изъ Мейдона.	средній мѣлъ Ма-стрихта.	бѣдый мѣло-ной мергель Осабрюка.	сѣрый мѣловой мергель.	
				Кромс-берга.	Ретсна.
углекислой извести.	98 00.	96 5.	26 0.	86 5.	85 5.
» магнезиі	1 00.	1 0.	0 0.	0 0.	0 5.
глинозема и окиси желѣза	1 00.	0 5.	7 0.	4 0.	3 0.
кремнезема.	0 00.	0 5.	59 0.	5 5.	6 0.
ВОДЫ	0 00.	1 5.	8 0.	4 0.	5 0.
	100 00.	100 0.	100 0.	100 0.	100 0.

5) Наконецъ раковины, напр. устриць, могутъ доставлять матеріаль для обжиганія на известь; къ тому же матеріаль, представляющій довольно чистую углекислую известь. Въ Ирландіи, какъ мы видѣли, употребленіе раковинъ устриць отъ этою цѣлью существовало уже въ прошедшемъ столѣтїи и по берегамъ Сѣвернаго моря еще и теперь много мѣстъ, гдѣ все количество извести, потребной для разныхъ техничеокихъ цѣлей, добывается изъ раковинъ, преимущественно родовъ *Mastra* и *Cardium*.

¹⁾ Мѣломъ богата у насъ преимущественно развитая сепонская группа въ губерціяхъ: Смоленской, Харьковской, Екатеринославской, въ Землѣ Войска Донскаго, въ губерціяхъ: Воронежской, Симбирской и Пензенской, кромъ того, на Кавказѣ и въ Крыму—См. А. Мейендорфа. стр. 109.

²⁾ Johnston. Journ. of agriculture. March. 1848. № II. Section I. стр. 295.

Изъ этого обзора матеріаловъ, употребляемыхъ для обжиганія на известь, мы видимъ, что всѣ почти известняки, кромѣ главныхъ названныхъ нами примѣсей, содержатъ еще другія, хотя не важныя по количеству ихъ, встрѣчающемуся въ известнякахъ, тѣмъ не менѣ весьма важныя качественно въ извести, вносимой въ почву для лучшаго приспособленія этой послѣдней къ питаію растений. Эти примѣси суть щелочи, которыхъ присутствіе въ известнякахъ показано еще лѣтъ двадцать тому назадъ французскимъ химикомъ Кульманомъ ¹⁾, фосфорная кислота, гипсъ и желѣзный колчеданъ.

Далѣе оказывается, что известняки, очень близкіе по мѣсто-нахожденію, часто изъ одной и той же каменоломни различествуютъ въ своемъ составѣ, какъ это показываютъ приведенные нами анализы (стр. 16 и 20). Профессоръ Андерсонъ изъ изслѣдованій доломитовыхъ известняковъ, сравнительно съ обыкновенными известняками, выводитъ невозможность привести содержаніе магнезій въ известнякахъ въ соотношеніе съ какимъ-либо геологическимъ періодомъ; иовидному, содержащіе бѣльшее количество магнезій встрѣчаются главнымъ образомъ въ болѣ раннихъ образованіяхъ. Въ то же время обыкновенные известняки встрѣчаются въ самомъ небольшомъ разстояніи отъ магнезіальныхъ.

Поэтому, чтобы быть въ состояніи судить о пригодности имѣющагося для обжиганія матеріала, необходима химическая развѣдка известняка. Для земледѣльческихъ цѣлей она можетъ ограничиваться опредѣленіемъ количества магнезій и нерастворимой въ кислотѣ части известняка, состоящей преимущественно изъ глинозема и кварца.

Для этого известнякъ измелчаютъ въ порошокъ, котораго известное количество мало-по-малу всыпаютъ въ колбу, наполненную предварительно соляной кислотой, разведенной равнымъ ей количествомъ воды; при всыпаніи каждаго новаго ко-

¹⁾ Boussingault, économ. rur. t. II. стр. 19.

личества порошка въ колбу, которую держать въ немного косвенномъ положеніи, выжидаютъ прекращенія воспѣвивающа отъ углекислоты, освобождающейся изъ прежде всыпаннаго количества. Когда весь порошокъ будетъ всыпанъ такимъ образомъ, тогда пробуютъ лакмусовой бумажкой, преобладаетъ ли кислота; если бы ея не было въ избыткѣ, то слѣдуетъ прибавить еще соляной кислоты до кислой реакціи, а затѣмъ, доливъ немного азотной для перевода закиси желѣза въ окись, нагрѣть немного всю смѣсь ¹⁾. Выливъ, наконецъ, все на цѣдилку, вымываютъ тщательно колбу перегнанной или дождевой водой и каждую промывную воду вливаютъ также на цѣдилку. Остатокъ на цѣдилкѣ есть нерастворимая часть известняка, которую обыкновенно пазываютъ коротко: глиною; его промываютъ до-тѣхъ-поръ водой, пока вода, стекая съ него, уже не будетъ болѣе окрашивать лакмусовой бумажки; затѣмъ, высушивъ, прокалываютъ вмѣстѣ съ цѣдилкой въ взвѣшенномъ заранѣ платиновомъ тиглѣ, пока не сгоритъ весь уголь бумаги и остатокъ не потеряетъ чернаго цвѣта. Потомъ снова взвѣшиваютъ тигель вмѣстѣ съ глиною и изъ общаго вѣса вычитаютъ вѣсъ одного тигля вмѣстѣ съ вѣсомъ золы отъ цѣдилки, чтобы узнать количество глины.

Къ полученному, по выдѣленіи глины, раствору извести и магнезій, который, смотря по количеству содержащагося въ немъ желѣза, выходитъ болѣе или менѣе окрашенъ желтымъ цвѣтомъ, прибавляютъ амміака до щелочной реакціи, отчего осаждаются гидраты окиси желѣза и глинозема. Если количество магнезій въ растворѣ не велико, то ея ни сколько не переходитъ въ осадокъ — это можно узнать по прозрачности собраннаго на фильтрѣ осадка. Необходимо поспѣшить отцѣживаніемъ и промывкой полученнаго осадка на фильтрѣ, дабы предупредить

¹⁾ Если известнякъ содержитъ битуминозное вещество, то отдѣляющаяся углекислота имѣетъ запахъ легтярныхъ углеводородовъ и пузыри при воспѣиваніи не такъ легко лопаются, такъ что необходима предосторожность, чтобы съ пузырями не выбрасывалась изъ колбы жидкость.

примѣсь къ нему углекислой извести, которая, при дѣйствіи углекислоты воздуха, легко можетъ образовать осадокъ изъ щелочной жидкости. Цвѣтъ осадка тѣмъ менѣе свѣтелъ, чѣмъ меньше глинозема и магнезін. Въ отдѣленіи окиси желѣза отъ глинозема, которое производится помощью растворенія поолдняго въ ѣдкомъ кали (окись желѣза при этомъ не растворяется) нѣтъ надобности; поэтому полученный осадокъ просушиваютъ и сильно прокалываютъ. Но какъ при этомъ часть окиси желѣза раскисляющимъ дѣйствіемъ угля фильтры могла бы быть превращена въ двойной окисль желѣза, окись-закись, то прибавляютъ нѣсколько капель азотной кислоты и прокалываютъ во второй еще разъ до взвѣшиванія.

Если въ кюломъ растворѣ известняка находится много магнезін, то, по прибавленіи амміака, вмѣстѣ съ окисью желѣза и глинозема осаждается всегда и магнезія, какой бы избытокъ кислоты или нашатыря ни содержалъ растворъ. Присутствіе магнезін въ осадкѣ узнается изъ уменьшенія его прозрачности— онъ бѣловато-мутенъ. Тогда необходимо, промывъ осадокъ на фильтрѣ, снова растворить въ соляной кислотѣ и снова осадить изъ него амміакомъ окись желѣза и глиноземъ, повторяя до тѣхъ поръ, пока наружный видъ осадка не будетъ болѣе обнаруживать въ немъ присутствія магнезін.

Сцѣженная съ окиси желѣза и глинозема амміачная жидкость содержитъ въ растворѣ известъ и магнезію; къ ней прибавляютъ соляной кислоты до слабой кислой реакціи, чтобы растворить образовавшійся въ небольшомъ количествѣ на стѣнкахъ стакана осадокъ углекислой извести и затѣмъ уменьшаютъ объемъ жидкости выпариваніемъ. Придавъ жидкости помощью амміака снова щелочную реакцію, осаждаютъ известъ щавельнокислымъ кали въ видѣ щавельнокислой извести, и оставляютъ отаканъ со всѣмъ содержаніемъ часовъ на 12 въ умѣренной теплотѣ, затѣмъ оббираютъ осадокъ на фильтрѣ, промываютъ и прокалываютъ. Такъ-какъ при этомъ получается не совершенно чистая углекислая известъ, а смѣсь ея съ жженою или даже одна

жженная, то прокаленную массу помощью стеклянной палочки, смачивают нѣсколькими каплями углекислаго амміака и снова нагрѣваютъ, но уже такъ умеренно, чтобы могли выдѣлиться лишь вода и излишекъ прибавленнаго углекислаго амміака. Углекислота углекислаго амміака должна возвратитъ извести ту углекислоту, которую известъ могла потерять при прежнемъ сильномъ прокаливаніи ¹⁾. Къ жидкости, сцѣженной съ щавельно-кислой извести прибавляютъ наконецъ растворы фосфорнокислаго натра и амміака, отчего осаждается магнезія въ видѣ двойной фосфорнокислой соли магнезіи и амміака. Осадокъ промываютъ всдой, содержащей амміакъ, просушиваютъ, прокаливаютъ и взвѣшиваютъ (100 ч. фосфорнокислой магнезіи содержатъ 36 ч. магнезіи, что отвѣчаетъ 7567 ч. углекислой магнезіи).

Ислѣдованіе состава нерастворимой части известняка гораздо затруднительнѣе, а потому должно быть оставлено химическимъ лабораторіямъ ²⁾.

Приготовленіе матеріала. *Обжиганіе.* Обжиганіе известняковъ имѣетъ цѣлью выдѣлить изъ нихъ углекислоту и превратить углекислую известъ въ окись кальція — ѣдкую, живую известъ или кипѣлку.

Обжиганіе производится помощью горючаго матеріала, которымъ служатъ: каменный уголь, коксъ, дерево, торфъ.

Въ Пруссіи, и особенно въ Ирландіи ³⁾, много извести обжигается торфомъ. Въ небольшихъ печахъ во Франціи обжигаютъ известъ даже верескомъ, дикимъ терномъ и дрокомъ ⁴⁾.

¹⁾ Во избѣжаніе могущей произойти ошибки отъ того, что не вся известъ будетъ въ видѣ углекислой, опредѣляютъ ее иногда въ видѣ ѣдкой; въ этомъ случаѣ, однако, трудно избѣжать, чтобы какая-либо часть ея не превратилась въ углекислую, хотя ошибка здѣсь можетъ быть меньше, чѣмъ при опредѣленіи ея въ видѣ углекислой извести.

²⁾ Руководство къ болѣе подробному анализу известняка можно найти во многихъ сочиненіяхъ, напр. Аналитической химіи Фрезенюса, химическомъ учебникѣ Graham — Otto. Bd. 2. Abth. 2, стр. 457 — 466. Fresenius-Anleitung zur quant. chemisch. Analyse. 4te Auflage, Braunschweig, 1859. стр. 655—659.

³⁾ Спиклера. стр. 470. Въ Ирландіи до $\frac{1}{10}$ всего обжигаемаго количества.

⁴⁾ A. Malo. Chaulage. Encyclop. prat. de l'agric. L. Moll. 1861. t. V, стр. 19.

Самый грубый способ обжигания извести представляет обжигание ея въ ямахъ, требующее наибольшаго количества горючаго матеріала ¹⁾. Обжигание въ кучахъ, складываемыхъ на подобіе костровъ, въ которыхъ пережигаютъ дерево на уголь, употребительно въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Англіи и Бельгіи ²⁾. Куча, устроиваемая изъ известняковъ, переслаиваемыхъ съ торфомъ или камепнымъ углемъ, прикрывается сверху дерномъ. Въ серединѣ кучи для зажиганія устроивается шахтъ подобно тому, какъ это дѣлается и въ кострахъ. Огнемъ управляютъ посредствомъ отверстій, дѣлаемыхъ въ дернѣ. Далѣе обжигаютъ известняки въ напольныхъ печахъ ³⁾, подобныхъ тѣмъ, въ которыхъ обжигаютъ кирпичъ. Онѣ выводятся изъ известняковъ и очелки дѣлаются изъ болѣе крупныхъ, поверхъ которыхъ насыпаютъ меньшіе известняки. Каждая небольшая кирпичеобжигательная печь можетъ служить для обжиганія извести; даже можно обжигать въ одной и той же печи кирпичъ и известь, помѣщая послѣднюю вблизи очелковъ, гдѣ посильнѣе стогъ.

Наконецъ удобнѣе всего обжигается известь въ особыхъ известко-обжигательныхъ печахъ, которыя устроиваются или для періодическаго, или для непрерывнаго обжиганія.

Печи перваго рода, которымъ послѣ окончанія обжиганія даютъ охлаждаться для вынутія извести, устроиваются обыкновенно у обрыва съ болѣшимъ или меньшимъ совершенствомъ. Для этого ⁴⁾ выкапываютъ на скатѣ овальную въ поперечномъ сѣченіи яму съ одипаковымъ размѣромъ діаметровъ по всей глубинѣ, или съ нѣскольکو болѣшимъ одного изъ нихъ (меньшаго, перпендикулярнаго идущему въ направленіи отъ топки къ задней стѣнѣ) вверху, или же въ разстояніи меньшемъ отъ нижняго, нежели стѣ верхняго конца; въ послѣднемъ случаѣ вертикаль-

¹⁾ Dr. Franz Schulze. Lehrbuch der Chemie für Landwirt. Leipzig. 1846. Bd 1. стр. 334.

²⁾ Dr. Franz Jul. Otto. Lehrbuch der rational. Praxis der landwirt. Gewerbe. Braunschweig. 1852, стр. 569.

³⁾ Тамъ же, стр. 655.

⁴⁾ Otto. Стр. 647—655.

ное сѣченіе печи по меньшему діаметру представляетъ яйцеобразную форму. Размѣры, даваемые такимъ печамъ: высота $10\frac{1}{2}$ футовъ, бѣльшій діаметръ по всей длинѣ 6 футовъ, меньшій вверху $5\frac{1}{2}$ и внизу 5 футовъ, не считая каменной обкладки. Стѣны ямы выкладываются извеотнякомъ толщиною въ 3 фута; этотъ шахтъ имѣетъ внизу обращенное къ оврагу боковое отверстіе, вышиною въ 2 фута, черезъ которое закладывается топливо. Верхнее отверстіе съ платформою вокругъ его защищается отъ дожда и вѣтра навѣсомъ, который въ то же время служитъ кровомъ для работниковъ и обожженной извести; навѣсомъ же защищается отъ вѣтра и топочное отверстіе. Такія печи, особенно для обжиганія извести торфомъ ¹⁾, устроиваются иногда и съ зольникомъ фута два вышиной, нодъ плоокимъ сводомъ, поверхность котораго съ 40—50 отверстіями, въ 2 кв. дюйма каждое, служитъ подомъ печи. При нагрузкѣ извести выводится сперва изъ отобранныхъ крушныхъ известняковъ сводъ вышиной отъ 4 до 5 футовъ, надъ которымъ помѣщается топливо.

Такого рода нечи, далеко не совершенныя, устроены въ Оршѣ ²⁾; онѣ представляютъ овальную въ горизонтальномъ сѣченіи и расширяющуюся нѣсколько къ верху яму, вырытую на скатѣ горы. Она выложена внутри булыжникомъ и съ нижней по скату горы стороны имѣетъ кирпичную стѣнку въ $2\frac{1}{2}$ — 3 вершка, въ которой находится топочное отверстіе. Такая печь вмѣщаетъ 4 куб. саж. известняка; обжиганіе въ пей продолжается 6—7 дней и на одиный объемъ известняка употребляется 2 куб. объема дровъ. Время, необходимое для обожженія извести въ такихъ печахъ, весьма различно; оно зависитъ отъ многихъ обстоятельствъ. Свежевыломанные ³⁾ известняки помощью легкаго, не слишкомъ сухаго горячаго матеріала, при благоприят-

¹⁾ Dr. W. Hamm, Die Grundzüge der Landwirthschaft nach dem Cours élément. d'agricult. von Girardin und Du-Breuil selbständig bearbeitet. Braunschweig. 1853. Bd. I, стр. 303.

²⁾ Зап. Горьгор. Землед. инст. кн. 6. стр. 276.

³⁾ Otto. стр. 650.

номъ вѣтрѣ, могутъ быть обожжены и готовы къ вынутію изъ печи черезъ 36 часовъ по разведеніи огня.

Отто ¹⁾ считаетъ для полученія 100 гемптеновъ, или 1098 русскихъ куб. футовъ, жженой извести необходимымъ 216 пруюкихъ, или 2358 русскихъ куб. футовъ буковыхъ дровъ и 15 связокъ хвороста въ 6—7 футовъ длиною и 1 футъ толщиною, слѣдовательно для полученія одного объема жженой извести около 25 объемовъ дерева.

Неудобство такихъ печей состоитъ въ томъ именно, что, по окончаніи обжиганія до слѣдующаго наполненія ея, во время разгрузки и нагрузки, печь совершенно остываетъ, а слѣдовательно для новаго обжиганія теряется теплота нагрѣтой до охлѣда краснокаленія извести.

Печи второго рода ²⁾ для непрерывнаго обжиганія представляютъ опять два различія: печей, въ которыхъ известнякъ переслаивается съ топливомъ, и печей въ которыхъ известняки достигаются лишь пламенемъ. Первые имѣютъ обыкновенно форму обращеннаго усѣченнаго конуса, или овальной въ горизонтальномъ сѣченіи воронки ³⁾, или двухъ сложенныхъ основаніями усѣченныхъ конусовъ, или же шахта овальнаго въ горизонтальномъ и яйцеобразнаго въ вертикальномъ сѣченіи ⁴⁾. Онѣ имѣютъ три отверстія для выгребовъ обожженной извести и у нѣкоторыхъ, выше ихъ, три отдушины для прохода воздуха, а нѣтъ, такъ для этой послѣдней цѣли служатъ первыя же отверстія. При наполненіи такой печи выводятся изъ известняковъ очелки, обращенные отверстіями къ выгребнымъ отверстіямъ, и затѣмъ печь наполняется послойно известнякомъ и горючимъ матеріаломъ (торфомъ или углемъ древеснымъ, каменнымъ, бурымъ)

¹⁾ Otto. стр. 655. 1 гемптенъ=1898 русск. куб. дюйм.; 1 прусск. куб. футъ =1886730 русск. куб. дюйм.

²⁾ Тамъ же, стр. 655—658.

³⁾ J. C. Loudon. Bd. II стр. 168 § 3588 и прибавл. стр. 927 известкообжигательная печь г. Menteth въ Closeburn въ графствѣ Думфрисъ.

⁴⁾ Тамъ же, Bd. II. стр. 768 § 3589 в прибавленіе стр. 929.

немного лишь повыше отдушинъ. Затѣмъ топятъ при закрытыхъ отдушинахъ такъ долго легкимъ деревомъ, пока известь, находящаяся ниже отдушинъ, не будетъ совершенно обожжена, причемъ, по мѣрѣ опусканія извести, вносятся сверху новыя количества известняка и горючаго матеріала и, наконецъ, закрываютъ выгребныя отверстія и открываютъ отдушины. Какъ скоро значительная часть извести, находящейся выше отдушинъ, обожжена окончательно, начинаютъ выгребать известь чрезъ выгребныя отверстія, что повторяется потомъ каждые, примѣрно, 6 часовъ. Въ печахъ безъ отдушинъ, съ одними лишь выгребными отверстіями, не выводятъ очелковъ, а прямо кладутъ на подъ печи немного дерева, затѣмъ уголь и, наконецъ, уже слой известняковъ. Печи, въ которыхъ топливо смѣшивается съ известняками, могутъ имѣть и зольники. Верхніе отверстія закрываютъ иногда сводистой подвижной крышкой съ отверстіями, а топочныя — дверцами. Закрывъ же отверстія въ этихъ печахъ, можно сохранять теплоту въ теченіе 5—6 дней ¹⁾).

Печи для непрерывнаго обжиганія, въ которыхъ топливо не смѣшивается съ известняками, имѣютъ форму эллиптическую, яйце образную въ вертикальномъ сѣченіи и отдѣльныя отъ топочныхъ отверстія для выемки обожженной извести; подъ топочными отверстіями имѣются зольники. При наполненіи этихъ печей устроиваются также очелки, обращенныя отвѣрстіями къ выгребнымъ отвѣрстіямъ, чрезъ которыя и производится первоначальное топление. Затѣмъ известняки вносятся осторожно на очелки сперва чрезъ топочныя отвѣрстія, которыя, равно какъ и отдушины, остаются затѣмъ закрытыми во время первоначальнаго топлениа, а потомъ также осторожно сверху, причемъ накладываются неплотно и не до самаго верха. Какъ скоро въ нижней части печи известь окончательно обожжена, начинаютъ топить чрезъ топочныя отвѣрстія и наполняютъ печь выше верхнихъ краевъ печныхъ стѣнъ, надъ которыми известняки

¹⁾ I. C. Loudon. Bd. II. стр. 768 § 3588 и прибавл. стр. 927.

возвышаются небольшой горкой. Когда же известь окончательно обожжется и противъ топочныхъ отверстій, тогда начинаютъ выгребать ее черезъ выгребныя отверстія, повторяя это, примѣрно, каждые 12 часовъ. Печи такого устройства славятся въ Рюдерсдорфѣ около Берлина, гдѣ имъ даны громадныя размѣры: 35 футовъ въ вышину, $8\frac{1}{2}$ фут. въ діаметръ около топокъ, 6 фут. наверху и 7 фут. у основанія; топочныя отверстія помѣщаются на высотѣ $7\frac{1}{2}$ фут. отъ основанія. Такъ-какъ въ печахъ для непрерывнаго обжиганія новые известняки вносятся въ печь, въ которой находятся известняки, нагрѣтые до свѣтлаго краснокаленія, то въ нихъ сберегается значительное количество топлива. Вообще считаютъ необходимымъ ¹⁾ для полученія 1 объема жженной извести $\frac{0}{7}$ объема дровъ, $2\frac{2}{7}$ —хвороста, 2—плотнаго торфа, 3—мелкаго торфа, $\frac{1}{2}$ ²⁾—каменнаго угля и $\frac{3}{4}$ —кокса.

Известь, обожженная въ печахъ для непрерывнаго обжиганія наподобіе рюдерсдорфскихъ, можетъ обойтись иногда вдвое дешевле противъ обожженной въ періодическихъ печахъ. ³⁾ Но устройство этихъ печей сопряжено съ такими значительными издержками, что эти послѣднія окупаются лишь при непрерывномъ обжиганіи; тамъ же, гдѣ не требуется большихъ количествъ извести, какъ напр. въ отдѣльномъ хозяйствѣ, пемогущемъ рассчитывать на сбытъ извести на сторону, выгода такихъ печей, при небольшомъ къ тому же количествѣ извести, необходимой для собственнаго употребленія, становится сомнительной.

Чистая углекислая известь, состоящая изъ 437 углекислоты и 563 окиси кальція, по обожженіи, должна была бы, лишившись углекислоты, потерять $44\frac{0}{100}$ своего вѣса; такъ какъ объемъ ея въ то же время уменьшается лишь на $10—20\frac{0}{100}$ ⁴⁾, то удѣльный вѣсъ ея уменьшается. Но какъ чистая углекислая известь, какую въ природѣ встрѣчаемъ лишь въ каррарскомъ мраморѣ да

¹⁾ Dr. Willh. Hamm. Bd. I, стр. 304.

²⁾ Boussingault, écon. rur. t. II. стр. 4, считаетъ 1 объемъ каменнаго угля.

³⁾ Otto. стр. 659.

⁴⁾ F. Schulze. Bd. 1. стр. 335.

известковомъ шпатѣ, рѣдко употребляется для обжиганія на известь, то и потеря въ вѣсѣ известняка при обжиганіи никогда не достигаетъ 44⁰/₀; чѣмъ ближе, однако, она къ этой цифрѣ, тѣмъ известнякъ чище. Но потеря въ вѣсѣ можетъ быть даже меньше вѣса того количества углекислоты, которое находилось въ известнякѣ, если отъ сильнаго жара въ началѣ обжиганія и при недостаткѣ тяги часть углекислой извести, окруженная атмосферой полной углекислоты, сплавится, такъ какъ въ этихъ условіяхъ углекислая известь легко плавится при бѣлокаленіи. Въ этомъ сплавленномъ соотояніи она сама трудно отдаетъ углекислоту, да и препятствуетъ выдѣленію этой послѣдней изъ частей, облакаемыхъ ею. Поэтому не слѣдуетъ вначалѣ слишкомъ усиливать жаръ; позже, когда уже выдѣлится значительная часть углекислоты, можно безвредно возвысить температуру до бѣлокаленія, ибо окись кальція, или жженая известь, не плавится въ самомъ сильномъ жару. Далѣе необходимо, въ видахъ обезпеченія возможно полнаго выдѣленія углекислоты изъ известняковъ, способствовать движенію углекислоты (которой удѣльный вѣсѣ 15) вверхъ пропускомъ сквозь печь другаго какого-либо газа, который бы увлекалъ углекислоту, легко въ немъ растворяющуюся; таковы водные пары съ удѣльнымъ вѣсомъ въ 0069, которыхъ въ этомъ дѣйствиіи не можетъ замѣнить воздухъ съ плотностью 1, еслибы просто усилить тягу. Но при такой высокой температурѣ, какова бываетъ въ известко-обжигательныхъ печахъ, можетъ быть, можно допустить разложеніе водянаго пара. Продукты этого разложенія будутъ кислородъ и водородъ, изъ которыхъ первый будетъ дѣйствовать подобно кислороду воздуха, второй же, останется ли примѣсью (которой плотность 00688), или станетъ входить въ соединеніе съ кислородомъ и углеродомъ, всегда окажется несравненно болѣе дѣятельнымъ, нежели азотъ воздуха (удѣльный вѣсѣ котораго 09757).

Вотъ почему предпочитаютъ обжиганіе свѣжевыкопанныхъ известняковъ, сохраняющихъ еще сырость, сырыхъ дрова (хотя

на подтопку необходимы сухія), или спрыскиваютъ даже известняки водой.

Потеря вѣса, меньшая противу вѣса заключавшейся въ известнякѣ углекислоты, можетъ происходить и отъ несовершеннаго выдѣленія углекислоты, чтò случается при недостаточно сильномъ жарѣ и при пакладкѣ въ печь слишкомъ крупныхъ куковъ известняка; поэтому до внесенія въ печь разбиваютъ известняки на меньшіе куски и помѣщаютъ крупные въ сосѣдство болѣе оильнаго огня.

Примѣси разныхъ другихъ веществъ къ углекислой извести въ известнякахъ, съ которыми мы познакомились выше, имѣютъ немалое вліяніе на ходъ и результаты обжиганія.

Известняки, содержащіе углекислую магнезію, должны бы были терять больше вѣса, такъ какъ во 100 ч. углекислой магнезіи заключается 5152 ч. углекислоты и 4848 ч. окиси магнезіи или магнезіи. Углекислая магнезія, однако, требуетъ болѣе продолжительнаго дѣйствія, хотя и меиѣ высокой температуры, нежели известь. ¹⁾ Замѣчено къ тому же, что магнезіальные известняки не такъ легко, какъ другіе, отдають углекислоту при нагрѣваніи ²⁾.

Известняки, содержащіе другія примѣси, ничего не выдѣляющія при обжиганіи, должны терять въ вѣсѣ при обжиганіи тѣмъ менѣе $44\frac{0}{10}$, чѣмъ больше они содержатъ этихъ примѣсей. Сверхъ того, эти примѣси, въ особенности кремнеземъ и глина, могутъ имѣть вліяніе и на выдѣленіе углекислоты изъ углекислой извести и магнезіи. Температура ³⁾, при которой выдѣляется углекислота изъ известняковъ, такъ близка къ температурѣ, при которой кремнеземъ соединяется съ окисью кальція, что нельзя совершенно воспрепятствовать образованію кремнекислой извести при обжиганіи известняковъ, содержащихъ кремнеземъ,

¹⁾ Fr. Schulze. Bd. I, стр. 383.

²⁾ Otto-Graham. Bd. II, Abth. II, стр. 492.

³⁾ Otto. стр. 646.

развѣ можно уменьшить его помощью возможно низкой температуры. Образующаяся при этихъ условіяхъ кремнекислая известь плавится при высшей температурѣ, и хотя образование ея имѣется въ виду при обжиганіи гидравлическихъ известняковъ, но въ то же время избѣгается плавленіе ея, почему обжиганіе гидравлической извести должно производиться весьма осторожно.

Подобно чистому кремнезему дѣйствуетъ и глина ¹⁾ (кремнекислый глиноземъ), съ тою только разницей, что двойные силикаты въ глинѣ сплавляются еще легче, такъ какъ образованію ихъ благоприятствуетъ здѣсь присутствіе, сверхъ извести и глинозема, еще кали, всегда сопровождающаго глину. Сплавившіяся эти массы могутъ, облекая части известняка, невыдѣлившіи еще углекислоты, механически препятствовать выдѣленію этой послѣдней.

Кромѣ названныхъ примѣсей на результатъ обжиганія, т. е. составъ жженой извести, если не столько на ходъ ея, имѣетъ вліяніе сѣра ²⁾, содержащаяся почти во всѣхъ известнякахъ въ видѣ желѣзнаго колчедана. Сѣра, превращаясь при обжиганіи въ сѣрную кислоту, образуетъ съ известью гипсъ, которымъ въ этомъ случаѣ увеличивается количество гипса, содержавшагося въ известнякѣ уже до обжиганія.

Колчеданъ, содержащійся въ каменномъ углѣ и торфѣ, употребляемыхъ для обжиганія извести, имѣетъ подобное же вліяніе на содержаніе гипса въ жженой извести. Сверхъ того, топливо имѣетъ вліяніе на составъ жженой извести всѣми своими зольными составными частями во всѣхъ тѣхъ случаяхъ, гдѣ зола не отдѣляется отъ извести зольникомъ, а горючій матеріалъ приходитъ въ соприкосновеніе съ известняками. Известь, обжигаемая каменнымъ углемъ, считается хуже обожженной деревомъ, особенно въ томъ отношеніи, что она, при болѣе неравно-

¹⁾ Otto. стр. 646.

²⁾ Johnston. On the effects of burning upon limestone. transact. of the Highl. and agricultur. soc. of Scotl. July. 1848, стр. 287.

мѣрпомъ обжиганіи, заключаетъ болѣе пережженныхъ (остеклившихся) куоковъ ¹⁾.

Изъ этихъ химическихъ реакцій, сопровождающихъ обжиганіе известняковъ, въ особенности известняковъ съ примѣсами — а такіе всегда употребляются для обжиганія — вытекаетъ необходимость управленія огнемъ во время обжиганія для того, чтобы сдѣлать огонь доступнымъ въ одинаковой силѣ всему содержанию печи и для того, чтобы измѣнять, сообразно свойствамъ обжигаемаго матеріала, силу огня въ продолженіе обжиганія. Это управленіе ²⁾ дѣлается посредствомъ закрытія или открытія отверстій, оставленныхъ въ верхней покрывкѣ печи и сгребанія золы въ переднюю или заднюю часть зольника, смотря по тому нужно ли направить пламя въ печи въ глубь, или обратить его болѣе на передъ. Для этого же топочныя отверстія защищаютъ отъ вѣтра, который, иначе, направлялъ бы пламя прямо въ противоположную отверстію сторону, отчего находящіеся тутъ известняки подвергались бы болѣе сильному дѣйствію огня, нежели остальные.

Сперва ³⁾ изъ нечи выходятъ бѣлые, тяжелые пары. Дымъ, дѣлаясь мало-по-малу упруге и чернѣе, является наконецъ совершенно чернымъ въ сопровожденіи пламени; за тѣмъ, уменьшаясь, принимаетъ голубоватый и, наконецъ, темносиній цвѣтъ. Этотъ цвѣтъ дыма и особенно бѣлокаленіе, въ которомъ находятся камни, служатъ признаками того, что известнякъ окончательно обожженъ.

Жженая, ѣдкая известь, какою она получается изъ двойного исландскаго шпата, бѣлаго цвѣта, представляетъ чистую окись кальція, но получающаяся изъ обыкновенныхъ известняковъ большею частью сѣровато-желтаго цвѣта и всегда содержитъ глину, окись желѣза, магнезію, щелочи и слѣды хлористыхъ и

¹⁾ Hamm. Bd. I, стр. 302.

²⁾ Otto. стр. 654.

³⁾ Тамъ же.

сѣрнокиолыхъ соединеній, проиходящихъ частью изъ горючаго матеріала. ¹⁾ Гидравлическая известь желтобураго цвѣта, въ слѣдствіе содержанія окиси желѣза и марганца. Ёдка известь на вкусъ щелочна, представляетъ сильное основаніе, которому въ сродствѣ съ кислотами иногда уступаютъ кали и натръ, рыхла, легко измельчается, легка—удѣльный вѣсъ ея 23 ²⁾, если она получается чистою въ лабораторіяхъ, но рѣдко превышаетъ 1842 ³⁾ при выходѣ известняковъ безъ разбора изъ печи въ большомъ производствѣ; она не плавится при обыкновенныхъ высокихъ температурахъ, но лишь при температурѣ, сопровождающей разряженіе сильной гальванической батареи, или въ смѣси водороднаго и кислороднаго газовъ. Ёдка известь растворима въ водѣ, хотя мало: 1 ч. ея растворяется въ 1000 ч. воды; она болѣе растворима въ холодной, нежели въ теплой, такъ: по Дальтону ⁴⁾, ея растворимость при 15° — $\frac{1}{778}$, при 54° — $\frac{1}{372}$ и при 100° — $\frac{1}{1270}$. По Витштейну, одна часть извести растворима въ 733 ч. воды. Опыты съ кипячей водою не дали ему одинаковыхъ результатовъ въ 3-хъ случаяхъ: 1495, 1570 и 1311 ⁵⁾. Магнезія растворяется, по Фрезеніусу, въ 5500 ч. холодной или горячей воды.

Гашеніе. Если погрузить въ воду кусокъ жженой извести, то вода вытѣсняетъ воздухъ, находившійся въ порахъ, и если затѣмъ вынуть изъ воды смоченную такимъ образомъ известь, то она вскорѣ начинаетъ разгорячаться, между тѣмъ какъ часть механически вобранной воды соединяется съ известью химически. Въ слѣдствіе большого химическаго сродства извести съ водою, теплота, развивающаяся при ихъ соединеніи, до того ве-

¹⁾ Тамъ же, стр. 407.

²⁾ Dr. C. G. Lehman. Vollst. Taschenb. der theoret. Chemie. 6-te Aufl. Leipzig. 1854. стр. 111.

³⁾ A. Malo. Encycl. prat. de l'agric. T. V. стр. 19.

⁴⁾ Otto-Graham. Bd. II. Abth. II, стр. 393.

⁵⁾ Тамъ же.

лика (почти 300° Ц.), ¹⁾ что можетъ быть достаточна для взрыва пороха и даже воспламененія дерева. Корабли, нагруженные известью, загораются, если вода доберется до извести. Было воды больше, нежели известь могла связать химически, то, смотря по количеству ея, вся она или часть ея испарится. Въ первомъ случаѣ, т.-е. когда не остается избытка воды, известь распадается въ бѣлый, пылеватый порошокъ—сухой гидратъ окиси кальція (пушонку), причемъ значительно увеличивается ея объемъ. Процессъ превращенія извести въ гидратъ называется гашеніемъ. Такой гидратъ состоитъ изъ 76⁰/₁₀₀ окиси кальція и 24⁰/₁₀₀ (или, приблизительно, $\frac{1}{3}$ своего вѣса) воды.

Жженая известь, получающаяся изъ известняковъ, сравнительно съ чистой ѣдкой известью, будетъ, при гашеніи, въ равныхъ вѣсовыхъ количествахъ принимать въ себя воду, разгорячаться и увеличиваться въ объемѣ тѣмъ менѣе, чѣмъ больше она будетъ заключать другихъ примѣсей, изъ которыхъ магнезія (окись магія) имѣетъ меньшее сродство съ водой, хотя гидратъ ея содержитъ болѣе воды (30з⁰/₁₀₀), нежели гидратъ извести. Между гидратами магнезіи и извести существуетъ весьма важное различіе ²⁾ въ томъ, что гидратъ первой отвердѣваетъ подъ водой или во влажной почвѣ въ теченіе около 8 дней, образуя гидравлическій цементъ; гидратъ второй же не отвердѣваетъ, но смѣсь обихъ въ той пропорціи, въ которой она находится въ нѣкоторыхъ известнякахъ, напр, изъ Гертльнуля, Гембльдона и Ферри-гиля (стр. 19) отвердѣваетъ подъ водою и образуетъ твердую массу.

Смотря по тому, вбираетъ ли известь болѣе или менѣе воды, разгорячается ли она болѣе или менѣе и болѣе или менѣе увеличивается въ объемѣ, различаютъ два вида ея: жирную и тощую.

Жирная, которая получается изъ болѣе чистыхъ известняковъ, содержащихъ 95—99⁰/₁₀₀ углекислой извести, бѣлаго цвѣта, зна-

¹⁾ Boussingault. *économ. rur.* Т. II, стр. 5.

²⁾ Johnston. *Journ. of agric. March.* 1848. № II, Sect. III, стр. 303.

чительно увеличиваетъ свой объемъ (въ $3\frac{1}{2}$ раза) при гашеніи, поглощая воды больше тощей (въ $2\frac{1}{2}$ раза своего вѣса).

Известь (стр. 15), полученная профессоромъ Джонстономъ изъ хорошихъ известняковъ Кокермуза, Брамтона и Килгига, при опытѣ гашенія въ небольшомъ количествѣ, увеличивала объемъ въ $2\frac{4}{8}$ въ $2\frac{3}{8}$ и въ $3\frac{1}{4}$ раза. Съ достаточнымъ количествомъ воды (болѣе того, которое нужно для образованія порошкообразнаго гидрата) жирная известь даетъ вязкое, тягучее тѣсто, которое требуетъ много песку для образованія цемента: на 1 куб. футъ извести 3—4 куб. фута песку ¹⁾). Если же сперва прибавить воды не болѣе того, какъ нужно для образованія порошкообразнаго гидрата, а за тѣмъ добавить ея до образованія тѣста, то это послѣднее будетъ менѣе нужно и объемъ его будетъ лишь въ $2\frac{1}{2}$ раза ²⁾ болѣе объема нежженой извести. Жирная известь растворяется почти совершенно въ соляной кислотѣ безъ шипѣнія. Если послѣ этого выпарить осторожно жидкость и потомъ полученную массу облить водой, то не остается замѣтнаго остатка, или этотъ послѣдній во всякомъ случаѣ не больше 10% взятаго количества жирной извести. Отъ прибавленія жидкаго амміака къ сцѣженной жидкости осадка не образуется ³⁾).

Тощая известь, которая получается изъ менѣе чистыхъ известняковъ, содержащихъ отъ 50 до 80% углекислой извести, мало увеличивается въ объемъ при гашеніи, не вбирая такъ жадно воды, какъ жирная, напр. оршанская известь увеличиваетъ при гашеніи свой объемъ всего въ $1\frac{1}{2}$ раза ⁴⁾); цвѣта желтовато-сѣраго, не даетъ такого вязкаго, тягучаго тѣста и для образованія цемента не требуетъ столько песку (на 1 куб. футъ извести $1\frac{1}{2}$ куб. фута песку), ⁵⁾ какъ жирная. Тощая известь можетъ быть трехъ родовъ:

¹⁾ Otto-Graham. Bd. II, Abth. II, стр. 442.

²⁾ Тамъ же, стр. 441.

³⁾ Hamn. Bd. I, стр. 304.

⁴⁾ Запис. Горьгор. Земледѣл. Института, кн. 6, стр. 274.

⁵⁾ Otto. стр. 642.

а) Обыкновенная тощая известь получается из известняковъ, содержащихъ до 20—25%₀ песку, желѣзистыхъ и другихъ частицъ; она можетъ быть получена и при обжиганіи болѣе чистыхъ известняковъ, если эти послѣдніе обожжены безъ должныхъ предосторожностей, обусловливающихъ полное выдѣленіе углекислоты и предупреждающихъ сплавленіе углекислой извести, или слишкомъ значительное образованіе и оплавленіе кремнекислой извести. Обыкновенная тощая известь образуетъ значительный остатокъ болѣе или менѣе крупнаго песку при раствореніи въ соляной кислотѣ; если къ сцѣженной жидкости прибавить амміака, то образуется значительный осадокъ ¹⁾.

в) Гидравлическая известь, получающаяся изъ известняковъ, содержащихъ 15—30%₀ глины, отвердѣваетъ подъ водою. Она растворяется въ соляной кислотѣ съ оставленіемъ болѣе или менѣе значительнаго остатка; до-суха выпаренная, сцѣженная жидкость даетъ массу, которая, будучи облита водою, оставляетъ нераствореннымъ 9—10%₀ и часто 20—30%₀ нерастворимой части известняка; этотъ остатокъ порошкообразный. Если къ сцѣженной жидкости прибавить амміака, то образуется значительный осадокъ ²⁾.

с) Магнезiальная или доломитовая известь получается изъ известняковъ, содержащихъ 15—30%₀ углекислой магнезiи и 12—30%₀ окиси желѣза. Растворяется почти вполнѣ въ соляной кислотѣ; амміакъ, прибавленный къ раствору, образуетъ, бѣлый хлопчатый, весьма значительный осадокъ. Если къ раствору прибавить столько щавельнокислаго амміака, чтобы выдѣлить известь, за тѣмъ процѣдить жидкость и прибавить двууглекислаго натра, то пока жидкость остается холодной, мути не образуется; но если ее согрѣть, то показывается скоро бѣлая, хлопчатая, довольно сильная муть ³⁾.

¹⁾ *Натт.* Bd. I, стр. 304.

²⁾ Тамъ же, стр. 305.

³⁾ Тамъ же.

Вѣсь известнаго объема жженой извести различенъ, смотря по роду известняка и способу обжиганія. Четверть вѣситъ отъ 11 до 16³/₄ пудовъ, по Джонстону ¹⁾, и отъ 9 до 9¹/₂ пудовъ и куб. сажень отъ 475 до 480 пудовъ, по Гезе ²⁾.

Въ безводномъ состояніи ѣдкая известь не соединяется съ углекислотой, но, будучи оставлена на воздухѣ, она дѣйствиємъ влажности воздуха предварительно превращается въ гидратъ (самопроизвольное гашеніе), распадается въ порошокъ, а затѣмъ превращается въ углекислую известь.

Это послѣднее превращеніе происходитъ по мѣрѣ образованія гидрата (вода же выступаетъ по мѣрѣ поглощенія углекислоты ³⁾) довольно быстро до-тѣхъ-поръ, пока часть извести остается еще негашенной; но какъ скоро вся известь погасла, превратилась въ гидратъ, поглощеніе углекислоты изъ воздуха замедляется и часть гидрата вступаетъ въ опредѣленное соединеніе съ образовавшейся углекислой известью. Порошокъ гашеной извести состоитъ, по Джонстону ⁴⁾, изъ углекислой извести 574 % или 115 пуд.

гидрата извести	{	извести. 324	{	426 %	» 85 »
		воды. 102			

Если для самопроизвольнаго гашенія известь оставить въ большихъ кучахъ или ямахъ, покрытыхъ дерномъ для защиты отъ дождя, то она поглотитъ такое же количество углекислоты по истеченіи, однако, весьма продолжительнаго времени. Известь, перешедшая разъ въ соединеніе углекислой извести съ гидратомъ ея, поглощаетъ остальное количество углекислоты чрезвычайно медленно ⁵⁾. Известь, говоритъ Шпренгель, ⁶⁾ теряетъ

¹⁾ 1 буш. вѣситъ отъ 75 фунтовъ до 1 центнера. Johnston Journ. of agric. March. 1848. № II, Sect. II, стр. 301.

²⁾ Heuzé стр. 33 и вспомогательная книжка для сельскихъ хозяевъ. С.-Пбургъ. 1856. стр. 76.

³⁾ Boussingault. écon. rur. T. II, стр. 11.

⁴⁾ Johnston. Journ. of agric. March. 1848, № II, Sect. IV, стр. 304.

⁵⁾ Тамъ же.

⁶⁾ Sprengel. стр. 328.

свои ѣдкія свойства не такъ скоро: проходятъ дни, недѣли, пока она совершенно насытится углекислотой, такъ какъ она должна потерять прежде принятую воду.

Если известь гасится водою обыкновеннымъ образомъ (поливкой), то она превращается въ гидратъ и распадается въ мелкій порошокъ безъ сколько-нибудь значительнаго поглощенія углекислоты; остается даже нѣсколько кусковъ, облеченныхъ снаружи гидратомъ, но внутри безводныхъ. Поглощеніе углекислоты у такимъ образомъ гашеной извести сперва очень быстро, такъ что тамъ, гдѣ необходимо воспользоваться ѣдкими свойствами извести, должно употребить ее сейчаеъ же въ дѣло или сохранять ее въ весьма хорошо закупоренныхъ вмѣсталищахъ. Но поглощеніе постепенно становится медленнѣе и гидратъ извести, будучи разбросанъ даже по выгону тонкимъ слоемъ, остается болѣе года неполнѣ превращеннымъ въ углекислую известь; приходитъ, однако, въ это состояніе послѣ долгаго дѣйствія на него воздуха или при смѣшеніи его съ почвой ¹⁾. Грагамъ полагаетъ, что гидратъ извести, оставаясь на воздухѣ три-четыре недѣли, не поглощаетъ изъ воздуха полныхъ $\frac{3}{4}$ эквивалента углекислоты ²⁾. По Фуксу ³⁾, онъ поглощаетъ изъ воздуха лишь $\frac{1}{2}$ эквивалента углекислоты и образуетъ определенное соединеніе гидрата съ углекислой известью формулы: $\text{CaO. HO} + \text{CaO. CO}_2$, называемое полууглекислой известью. Вотъ составъ извести въ ея различныхъ состояніяхъ: ⁴⁾

	Въ известнякѣ,	послѣ обожженія,	послѣ гашенія, поливкой.	послѣ самопр. гашенія.	предост. дѣйствію воздуха или въ поч.
извести (CaO) . . .	1125	1125	1125	1125	1125
углекислоты (CO ₂). . .	875	000	000	275	875
воды (HO). . . .	000	000	350	175	000
	2000	1125	1475	1575	2000

¹⁾ Johnston. Journal of agriculture. March. 1848, № II. Sect. IV. стр. 304.

²⁾ Otto-Graham. Bd. II, Abth. II. стр. 394.

³⁾ Тамъ же.

⁴⁾ Johnston. Journ. of agric. March. 1848, № II. Sect. IV. стр. 304.

Жженая магнезія въ частомъ состояніи, пли въ смѣшеніи съ жженою известью, какъ она выходитъ при обожженіи магнезіальныхъ известняковъ, поглощаетъ углекислоту гораздо медленнѣе извести и чрезъ простое оставленіе на воздухъ, быть можетъ, никогда не возвращается вполнѣ въ первоначальное состояніи углекислой магнезіи. При самопроизвольномъ гашеніи, $\frac{3}{4}$ ея, наконецъ, переходитъ въ углекислую магнезію и образуется соединеніе этой послѣдней съ гидратомъ, подобное такому же соединенію извести. По Джонстону ¹⁾, оно состоитъ изъ:

6937	углекислой магнезіи (MgO,CO ₂)
1603	магнезіи (MgO)
1460	воды (HO).
10000.	

и далѣе на воздухъ не претерпѣваетъ измѣненій.

Если же жженую магнезію гасить поливкой водой, то она, поглощая воду ²⁾, подобно извести въ этомъ состояніи, образуетъ гидратъ безъ поглощенія сколько-нибудь значительнаго количества углекислоты. Въ природѣ такой гидратъ встрѣчается въ серпентинѣ какъ бѣлая, листоватая, жемчужнаго блеска, жирная на оцупь масса, которая, сколько извѣстно, не подвергается никакой перемѣнѣ, не поглощаетъ углекислоты, хотя остается на воздухъ весьма долгое время ³⁾. Если магнезіальная известь гасится водой, то содержащаяся въ ней магнезія остается вся или только частью въ ѣдкомъ состояніи, измѣняясь весьма медленно на воздухъ. Предоставленная же самопроизвольному гашенію, $\frac{1}{4}$ магнезіи по-крайней-мѣрѣ остается въ ѣдкомъ состояніи, какъ бы долго она ни подвергалась дѣйствию воздуха ⁴⁾.

¹⁾ Johnston. Journal of agriculture. March. 1848, № II, Sect. IV, стр. 304.

²⁾ Otto-Graham. Bd. II. Abth. II, 471. По Мору, приготовленная при возможно низкой температурѣ жженая магнезія образуетъ студенистый гидратъ съ 25-рымъ количествомъ воды противъ своего вѣса.

³⁾ Тамъ же.

⁴⁾ Johnston. Journ. of agric. March. 1848. № II. Sect. IV, стр. 304.

Если известъ по природнымъ свойствамъ, или вслѣдствіе смѣшенія съ составными частями почвы, способна образовать гидравлическій или обыкновенный цементъ, то отъ дѣйствія дождей или же въ самой-по-себѣ влажной почвѣ, этотъ цементъ твердѣетъ и большее количество извести и магнезіи, находящееся въ этомъ цементѣ, остается ѣдкимъ на неопредѣленное время. Въ нѣкоторыхъ толстыхъ стѣнахъ, выведенныхъ лѣтъ за 600 тому назадъ, находили известъ съ содержаніемъ $\frac{1}{4}$ того количества углекислоты, которое необходимо для превращенія всей ея массы въ углекислую известъ; въ другихъ, выведенныхъ римлянами за 1800 лѣтъ, количество поглощенной углекислоты не превышало $\frac{3}{4}$ количества углекислоты, содержащагося въ естественныхъ известиякахъ ¹⁾. Въ сырыхъ мѣстахъ поглощеніе углекислоты происходитъ чрезвычайно медленно. При помѣщеніи известковаго тѣста въ яму, образуется поверхъ массы тонкая плева углекислой извести, которая до того затрудняетъ доступъ углекислоты къ остальной части, что черезъ 300 лѣтъ находили такое тѣсто хорошо сохранившимся въ ямахъ ²⁾.

Свойства ѣдкой и углекислой извести. При известкованіи известъ, въ какомъ бы состояніи она ни вносилась въ почву, всегда вносится въ трехъ видахъ: въ видѣ ѣдкой извести, негашеной и гашеной, и въ видѣ углекислой извести, хотя количественное отношеніе между этими видами можетъ быть весьма различно, смотря по способу известкованія. Изученіе овойствъ извести въ этихъ различныхъ видахъ должно, поэтому, составлять основаніе всякой теоріи дѣйствія известковаго удобрения.

Растворимость. Растворимость ѣдкой извести въ чистой водѣ гораздо больше растворимости почти нерастворимой углекислой извести въ такой же водѣ. По Фрезеніусу, углекислая известъ растворима въ 10,601 частяхъ холодной, 8,800 ч. кипячей и

¹⁾ Johnston. Journ of agric. March. 1848. № II, Sect. IV, стр. 302.

²⁾ Otto-Graham. Bd. II, Abth. II, стр. 442.

65,000 ч. воды, содержащей аммиакъ или углекислый аммиакъ ¹⁾. Но углекислая известь растворяется въ гораздо большемъ количествѣ въ водѣ, содержащей углекислоту подѣ образованіемъ двууглекислой извести.

По Бишофу, мѣлъ, взмученный въ водѣ, чрезъ которую проводится углекислота въ теченіе 1—2—3 часовъ, растворяется въ количествѣ 11—9—10, слѣдовательно среднимъ числомъ 10 ч. въ 10,000 ч. воды, или 1 ч. мѣла въ 1000 ч. воды, содержащей углекислоту въ избыткѣ. При употребленіи углекислой извести, полученной чрезъ осажденіе ея изъ известковой соли, растворимость увеличивалась и 10,000 ч. воды, содержащей углекислоту въ избыткѣ, растворяли 28 ч. углекислой извести въ теченіе 3—4 часовъ, слѣдовательно 3 ч. углекислой извести растворялись въ 1000 ч. воды, или въ 30 разъ меньшемъ количествѣ воды, содержащей углекислоту, нежели, по опытамъ Фрезеніуса, въ чистой водѣ ²⁾.

Въ этихъ опытахъ дѣйствіе воды, содержащей углекислоту, на растворимость углекислой извести ясно зависѣло отъ бѣльшей или меньшей поверхности извести, предоставлявшейся дѣйствію воды. Вода, насыщенная двууглекислой известью, оставаясь на воздухѣ, теряетъ часть извести подѣ выдѣленіемъ углекислоты, но никогда не теряетъ она ея совсѣмъ; такъ какъ и рѣчная и морская воды, которыя никогда не были насыщены этой солью, содержатъ въ растворѣ двууглекислую известь.

Бино ³⁾ нашель, что двууглекислая известь, растворенная въ водѣ въ количествѣ 2—3 десятитысячныхъ частей, отдаетъ углекислоту воздуху и осаждаетъ среднюю углекислую соль извести. Если же ея растворено въ водѣ лишь 1 десятитысячная, то она остается въ растворѣ при обыкновенной температурѣ и не разлагается даже въ безвоздушномъ пространствѣ.

¹⁾ Otto-Graham. Bd. II, Abth. II.

²⁾ G. J. Mulder. Die Chemie der Ackerkrume, nach der holländ. von Dr. Johann Müller. Berlin. 1861. Bd. I, стр. 516.

³⁾ Тамъ же. Bd. I, стр. 519.

Впрочемъ, для растворенія 1 эквивалента извести въ водѣ нужно гораздо больше двухъ эквивалентовъ углекислоты; Лаосенъ считаетъ необходимыхъ шесть ¹⁾).

Мульдеръ ²⁾ сдѣлалъ опытъ, который показываетъ, что двууглекислая известь можетъ быть въ твердомъ, влажномъ состояннн, но не въ растворѣ: осадивъ помощью углекислаго амміака изъ раствора хлористаго кальція углекислую известь, онъ ее промылъ, высушилъ и въ количествѣ 2241 грамма увлажнилъ 10 граммами воды. Полученную такимъ образомъ массу онъ смѣшалъ съ 21 граммомъ хорошо промытаго, грубаго, битаго стекла въ трубкѣ, черезъ которую проводилъ слабый токъ чистой и совершенно сухой углекислоты. На другомъ концѣ трубки находилась трубка съ хлоридомъ кальціемъ для удержапія испаряющейся воды. Углекислая известь находилась въ этомъ опытѣ въ условіяхъ, приблизительно сходныхъ съ условіями, въ которыхъ она находится въ дѣятельной почвѣ — влажная, мелкораздѣленная и смѣшенная съ индифферентнымъ веществомъ, она подвергалась дѣйствию избытка углекислоты. По истеченіи 24 часовъ оказалось, что количество поглощенной углекислоты было только 0917 грамма, между тѣмъ какъ еслибы вся углекислая известь была превращена въ двууглекислую, то количество поглощенной углекислоты должно было бы быть 0986 грамма. Опытъ не былъ продолженъ, но Мульдеръ полагаетъ, что съ продленіемъ его известь поглотила бы все количество углекислоты, необходимое для превращенія всего количества извести въ двууглекислую соль. Этотъ опытъ позволяетъ, по мнѣнію Мульдера, предполагать углекислую известь въ подобномъ же состояннн въ почвѣ, гдѣ, смотря по количеству извести, находящейся въ почвѣ, и обилію источниковъ углекислоты, углекислая известь будетъ находиться въ бѣльшей или меньшей части въ видѣ двууглекислой извести, влажной, но не въ растворѣ, все-

¹⁾ Otto-Graham. Bd. II. Abth. II, 407.

²⁾ Mulder. Bd. I. стр. 517, 518.

гда готовою перейти въ растворъ въ водѣ, содержащей углекислоту, или выдѣлать часть втораго эквивалента углекислоты при высыханіи почвы съ тѣмъ, чтобы впослѣдствіи, во время присутствія въ влажной почвѣ большаго количества углекислоты, снова поглотить потерянную. Въ известковой почвѣ, гдѣ много углекислой извести и относительно мало обращается углекислоты, только небольшая часть углекислой извести находится въ состояніи двууглекислой извести, всегда готовою перейти въ растворъ.

Углекислая известь, находясь въ водѣ, дѣйствуетъ нѣкоторымъ образомъ самостоятельно по отношенію къ своему растворенію въ водѣ; немного средней углекислой извести въ водѣ, какъ это показалъ Бино, сама притягиваетъ изъ воздуха углекислоту, необходимую для образованія двууглекислой извести, растворяющейся затѣмъ въ водѣ. По наблюденіямъ же Бино, вода, содержащая въ растворѣ $\frac{1}{10000}$ или еще менѣе углекислой извести, по превращеніи этой соли въ двууглекислую, удерживаетъ углекислоту гораздо сильнѣе, нежели чистая вода ¹⁾).

Дѣйствіе воды, содержащей углекислоту, на химическое соединеніе углекислой извести съ углекислой магнезіей—горькій шпатель гораздо слабѣе, нежели на углекислую известь, и Суковъ говоритъ, что она можетъ оставаться въ соприкосновеніи съ шпатель цѣлые дни, не принимая ни сколько ни магнезін, ни извести ²⁾).

Дѣйствіе такой же воды на механическую смѣсь этихъ двухъ солей совершенно другое ³⁾. Изъ смѣси углекислой извести и

	грм.	грм.
углекислой магнезін въ количествѣ: 1	01	01
2	02	01
3	01	02

¹⁾ Mulder. Bd. стр. 519.

²⁾ Тамъ же, Bd. I, стр. 200.

³⁾ Тамъ же, Bd. I, стр. 520 — углекислая магнезія въ видѣ magnesia alba CO₂ MgO + HO, MgO.

150 куб. центим. воды, въ которой эти вещества были взмучены и черезъ которую пропускалась углекислота въ теченіе 24

		грм.	грм.
часовъ, растворили:	1.	0015	0066
	2	0013	0041
	3	0032	0074.

При повтореніи перваго опыта, растворено въ другой разъ: 0017 углекис. извести и 00775 углекислой магнезій; нерастворено: 0079 » » 00174 »

0096	00949
------	-------

Слѣдовательно въ означенныхъ условіяхъ болѣе растворено магнезій, нежели извести, и если въ природныхъ водахъ встрѣчается болѣе извести, нежели магнезій, то это не потому, что двууглекислая известь была бы раотворимѣе двууглекислой магнезій, а потому, что первая болѣе распространена, нежели послѣдняя.

Вообще, магнезія выигрываетъ въ растворимости насупротивъ извести. Такъ Гунтъ ¹⁾ показалъ, что изъ смѣсп растворовъ двууглекислой магнезій съ растворомъ хлористаго кальція и слабыхъ растворовъ хлористой извести и хлористой магнезій съ растворомъ двууглекислаго натра, осаждается известь въ видѣ угкекислой извести; если выпаривать растворъ двууглекислой извести съ избыткомъ сѣрнокислой магнезій, напр. при 15 — 40° Ц., то вся известь выдѣляется въ видѣ гипса, въ растворѣ же остается двууглекислая магнезія.

Впрочемъ, известь изъ углекислой извести легко можетъ переходить въ растворъ, вслѣдствіе химической реакціи съ хлористыми щелочами, какъ показалъ это еще Бертолэ ²⁾: если углекислая известь остается долгое время въ соприкосновеніи съ поваренной солью, то образуется хлористый кальцій и углекислый натръ; даже нѣтъ надобности въ продолжительномъ

¹⁾ Mulder Bd. I, стр. 420.

²⁾ Тамъ же, Bd. I, стр. 421.

дѣйствию, чтобы получить этимъ путемъ значительное количество хлористаго кальція въ растворѣ: чистая углекислая известь, оставленная на 1 часъ при обыкновенной температурѣ въ соприкосновеніи съ растворомъ хлористаго калия, хлористаго натрія, поваренной соли, или хлористаго аммонія, нашатыря, даетъ отцѣженной потомъ жидкости щелочную реакцію и значительное количество извести. Это заставляеть предполагать подобную же реакцію хлористыхъ щелочей съ углекислою известью въ почвѣ, вслѣдствіе которой въ этой послѣдней встрѣчаются растворимыя хлористая известь и углекислыя щелочи.

Влагоемкость, водоудерживающая сила и гигроскопичность.
 Интересна способность углекислой извести, и въ особенности углекислой магнезіи, принимать въ себя много воды, упорно удерживать ее и поглощать довольно значительное количество водяныхъ паровъ изъ воздуха.

На 100 вѣсовыхъ частей, по Шюблеру ¹⁾, кварцевый песокъ поглощаетъ 25, известковый песокъ 20, чистая глина 70, землистая углекислая известь 85, перегной 190 и магнезія 456; а кремpezемъ, полученный изъ кремнекислаго кали, по Троммеру ²⁾, 241 вѣсовыхъ частей воды. Изъ 100 вѣсовыхъ частей принятой въ себя воды испаряють въ теченіе 4 часовъ ³⁾: кварцевый песокъ 884 известковый песокъ 759, чистая глина 319, землистая углекислая известь 289, перегной 205, магнезія 108, вѣсовыхъ частей. 1000 вѣсовыхъ ⁴⁾ частей, въ сухомъ оостояніи, по Троммеру, поглотили въ теченіе

12	24	48	и 72 часовъ,
----	----	----	--------------

слѣдующее количество вѣсовыхъ частей водяныхъ паровъ.

Кварцеваго песку	0	0	0	0
известковаго песку	2	3	3	3
землистой углекислой извести.	2	2	25	25

1) Cours d'agriculture par le Ct. de Gasparin-trois. édition. Paris T. I, стр. 150.

2) Dr. C. Trommer. Bodenkunde. Berlin. 1857. стр. 264.

3) Gasparin. T. I, стр. 155.

4) Trommer. стр. 270.

землистой углекислой магне- зи, въ видѣ мелко измельчен- наго магнезіата	16	20	25	28
глинозема, ооажденнаго изъ соли амміакомъ	90	215	300	319
перегноя	75	90	108	128
кремнезема, полученнаго изъ кремнекислаго кали	80	151	200	248.

Щелочность. Ёдкая известь есть сильное оспованіе, а потому служить дѣйствительнымъ средствомъ для уравненія кислотъ; такимъ же служить и углекислая известь по слабости кислыхъ свойствъ углекислоты, легко выдѣляемой изъ ея солей самыми слабыми кислотами.

Дѣйствіе на постоянныя соли амміака. Углекислая известь, приходя въ соприкосновеніе съ постоянными солями амміака въ влажномъ состояніи, размѣнивается съ этими послѣдними кислотами; такъ при встрѣчѣ съ сѣрнокислымъ амміакомъ, превращаясь въ сѣрнокислую, она превращаетъ амміакъ въ углекислый летучій ¹⁾.

Дѣйствіе на соли закиси окелъза и марганца. Известь, выдѣляя закиси желѣза и марганца изъ солей, располагаетъ ихъ къ высшему окисленію киолородомъ воздуха ²⁾. Однако нѣкоторыя соли желѣза известь разлагаетъ лишь въ томъ случаѣ, если масса ея значительно больше массы желѣзной соли, на которую она дѣйствуетъ.

Дѣйствіе на фосфорнокислую окись желѣза и глиноземъ. Баронъ Тенаръ ³⁾ еще въ 1858 г. показалъ, что если привести въ соприкосновеніе растворимый фосфатъ съ окисью желѣза, или глиноземомъ, или фосфатъ извести, взмученный въ зельцерской водѣ, съ этими же окислами, то вскорѣ въ растворѣ не остается и слѣдовъ фосфата. Волѣдствіе этого въ почвѣ, содержащей окись

¹⁾ С. Sprengel. стр. 330; F. Schulze. Bd. 1. стр. 339.

²⁾ Boussingault. Economie rurale. Т. II. стр. 16.

³⁾ Deherain. Annales du Conserv. Т. II. 1862. стр. 177.

железа или глиноземъ, фосфорная кислота должна находиться большей частью въ видѣ нерастворимаго въ слабыхъ кислотахъ фосфата окиси железа или глинозема. Дегеренъ подтвердилъ такой выводъ Тенара изолъдовашиемъ пяти образцовъ весьма различныхъ почвъ, содержащихъ фосфорную кислоту, изъ которыхъ только два содержали весьма небольшія количества этой кислоты въ состояніи растворимомъ въ уксусной кислотѣ, следовательно въ состояніи фосфата щелочей и щелочныхъ земель.

Дальнѣйшіе опыты Дегерена показываютъ, однако, что углекислыя щелочи и щелочныя земли въ количествахъ, превышающихъ количества фосфатовъ окиси железа и глинозема, съ которыми приводятся въ соприкосновеніе, разлагаютъ эти послѣдніе и переводятъ фосфорную кислоту въ растворъ. 2 грамма фосфата железа ($3\text{PO}_5, 2\text{Fe}^2\text{O}^3$) въ водѣ съ 4 граммами углекислаго кали или натра, послѣ 4-8 часовъ соприкосновенія и нѣсколькихъ сильныхъ встряхиваній, дали въ растворъ 0.158 грамма фосфорной кислоты.

То же количество фосфата железа съ 4 граммами углекислой извести, погруженныя въ зельцероковую воду, даютъ въ растворъ 0.107 грамма фосфорной кислоты.

Соединеніе извести съ окисью железа. Известь образуетъ, по опыту Пелуза ¹⁾, соединеніе съ окисью железа. Пелузъ смѣшалъ два раствора: одинъ хлористаго железа, другой хлористаго кальція въ водѣ (каждой соли по 1 эквиваленту на 4 эквивалента воды) и прибавилъ къ этой смѣси известь въ избыткѣ: чрезъ это онъ получилъ окрашенный осадокъ, который, спустя нѣсколько времени, сдѣлался бѣлымъ и оставался такимъ, будучи сохраняемъ отдѣленнымъ отъ воздуха; на воздухѣ онъ окрашивался. Это соединеніе содержитъ 4 эквивалента извести и 1 эквивалентъ окиси железа и не отдаетъ извести сахарной водѣ, что дѣлаетъ, однако, если содержитъ извести болѣе 4 эквивалентовъ. Соединеніе это содержитъ $42\frac{0}{10}$ окиси железа, со-

¹⁾ Mulder. Bd. 1. стр. 434—435.

вершенно бѣло и нерастворимо. Воѣ кислоты, даже оамья слабыи, какъ напр. углекислота воздуха, разлагають его, выдѣляя известъ и освобождая окись желѣза.

Съ избыткомъ извести можно получить такое же бѣлое соединеніе, котораго составъ въ такомъ случаѣ выражается слѣдующей формулой: $Fe^2O^3. 4CaO + xCaO$.

Такое соединеніе, по мнѣнію Мульдера, должно образовываться въ известкуемыхъ почвахъ и оставаться такъ долго, пока не будетъ разложено углекислотой. Такое соединеніе съ избыткомъ извести можно получить гораздо скорѣе, если нагрѣть смѣсь извести въ водѣ съ гидратомъ окиси желѣза.

Однако несравненно важнѣе дѣйствіе извести на силикаты, алюминиаты и органическія вещества.

Дѣйствіе на силикаты. Изученіе дѣйствія извести на силикаты и алюминиаты, столь важной части общаго дѣйствія извести на почву, было вызвано изученіемъ гидравлической извести. Фуксъ ¹⁾ въ Мюнхенѣ первый объяснилъ въ 1828 году научнымъ образомъ отвердѣваніе воздушнаго цемента, или обыкновенной извести, изъ образованія основной углекислой извести ²⁾ и гидравлической извести изъ образованія силикатовъ. Онъ же показалъ ³⁾, что щелочные силикаты, напр. полевой шпатъ, прокаленные съ известью, будучи выщелачиваемы водою, отдають этой послѣдней щелочи, а облитые кислотой ⁴⁾, при обыкновенной температурѣ, отдають этой послѣдней не только известъ, но и другія составныя части. Кислота растворяетъ теперь столько кремнезема, что дѣлается прозрачно-студенистой.

Если мелко истолченное стекло варить нѣкоторое время съ известковымъ молокомъ, то растворъ будетъ содержать патро-

¹⁾ Graham Otto. Bd. II. Abth. II. стр. 456.

²⁾ Въ Cours complet d'agriculture. Abbé Rozier. 1793 года. XIII, стр. 168 находится объясненіе, близкое къ этому.

³⁾ Graham Otto. Bd. II. Abth. II. стр. 457.

⁴⁾ Just. v. Liebig. Chem. Briefe. 1859. Bd. II. стр. 216.

вую щелочь, а остающійся стеклянный пороннокъ отчасти растворимъ въ соляной и селитряной кислотахъ ¹⁾).

Если кусокъ обыкновеннаго известняка опустить въ теплую разведенную соляную кислоту, то онъ съ шипѣньемъ постепенно растворится, оставивъ бблыпее или меньшее количество порошкообразнаго землистаго и кремнистаго вещества нераствореннымъ. По тщательномъ изслѣдованіи сцѣженной жидкости, окажется, что она содержитъ едва слѣды растворимаго кремнезема. Если же опустить въ такую же кислоту кусокъ жженой извести, то она будетъ растворяться скорѣе и съ меньшимъ шипѣньемъ. Но полученный растворъ, постоявъ даже довольно долго, все будетъ сохранять молочный опаловый цвѣтъ и даже при процеживаніи сквозь фильтръ будетъ проходить весьма медленно. Будучи сцѣженъ и затѣмъ выпаренъ, растворъ оставляетъ хотя не одинаковое, но всегда различное количество студенистаго кремнезема. Это показываетъ, что въ жженой извести при обжиганіи образовался легко разложимый силикатъ извести, выдѣляющій студенистую кремневую кислоту при дѣйствіи на него самой разведенной соляной кислоты и даже уксуса ²⁾).

Изъ работъ Фукса, равно какъ Вика, Берте и Кульмана во Франціи и Петтеикофера и Шафгеутеля въ Германіи выходитъ, что гидравлическій цементъ образуется, если измельчить въ порошокъ силикатъ, выдѣляющій при обработкѣ его соляной кислотой студенистую кремневую кислоту, какъ напр. Пуццолано, вулканическій туфъ и нѣкоторые шлаки, и смѣшать его съ известковымъ тѣстомъ, или если осторожно обжечь известнякъ съ известнымъ содержаніемъ глины (20—30%) или соответствующую смѣсь изъ углекислой извести и глины, затѣмъ измельчить ее въ порошокъ и замѣсить на водѣ. Но происходитъ ли въ первомъ случаѣ отвердѣваніе вслѣдствіе того, что известь вхо-

¹⁾ Al. Müller. Ueber Kalkdüngung und Mergelung. d. Chem. Ackersman. Ad. Stöckhardt. 1862. стр. 83.

²⁾ Johnston. Transact. of the Highl and agric. societ. of Scotland. July. 1848 Sect. XII. on the effects of burning upon lim-stone, стр. 288—289.

дить въ составъ силикатовъ и образуетъ содержащiе воду силикаты—цеолиты; или вслѣдствiе того, что известь отнимаетъ всю кремневую кислоту у другихъ основанiй, какъ это полагаетъ Петтенкоферъ, остается вопросомъ нерѣшеннымъ. Точно также не вполне ясно образованiе гидравлической извести во второмъ случаѣ, хотя Петтенкоферъ предполагаетъ, что и здѣсь при обжиганiи глина оплавляется въ стекловидный основной силикатъ съ находящимися тутъ же окислами желѣза и щелочами и что, слѣдовательно, жженая гидравлическая известь представляетъ такую же смѣсь силиката, выдѣляющаго студенистую кремневую кислоту при обработкѣ соляной кислотой, съ жженою известью, какъ и въ первомъ случаѣ.

Кульманъ полагаетъ, что роль щелочи здѣсь посредствующая въ соединенiи извести съ кремневой кислотой. Мульдеръ эту посредствующую роль объясняетъ такъ, что кали переводитъ кремневую кислоту въ студенистый видъ ея—гидратъ, въ которомъ она должна находиться, чтобы образовать съ известью кремнекислую известь ¹⁾). Но вышеприведенный опытъ Фукса дѣлаетъ, однако, крайне сомнительнымъ, чтобы известь не овладѣвала при обжиганiи хотя частью кремневой кислоты ²⁾). Для рѣшенiя этого вопроса было бы важно изслѣдованiе отарыхъ гидравлическихъ цементовъ, которое могло бы показать находятся ли въ нихъ содержащiе воду силикаты, нерастворимыя щелочи въ видѣ двойныхъ силикатовъ и углекислая известь въ значительномъ количествѣ? Въ случаѣ, если бы все это подтвердилось, можно было бы принять образованiе болѣе богатыхъ кремнеземомъ силикатовъ дѣйствиемъ углекислоты на основные силикаты ³⁾).

Накаливанiе, впрочемъ, не нужно для перевода кремневой кислоты подъ влiянiемъ щелочей въ студенистый или растворимый ея видъ. Чрезъ продолжительное соприкосновенiе углекис-

¹⁾ Mulder. Bd. 1. стр. 389.

²⁾ Otto-Graham. Bd. II, Abt. II. стр. 456—457.

³⁾ Тамъ же, стр. 457.

лыхъ щелочей и кремнезема происходитъ то же самое, хотя медленнѣе.

Известь можетъ освобождать щелочи изъ силикатовъ безъ обжиганія, если она дѣйствуетъ на нихъ продолжительное время и въ влажномъ состояніи—это показываютъ опыты Дитриха ¹⁾, который взявъ мелкаго порошка порфира и базальта, полученнаго измельченіемъ и отмучиваніемъ, по 200 граммовъ cadaго, удалилъ изъ нихъ сперва помощію чистой воды все растворимое въ ней, затѣмъ всыпалъ ихъ въ двѣ довольно большія склянки и, примѣшавъ предварительно къ каждому порошку по 1% ѣдкой извести, налилъ каждый 150 граммами перегнанной воды. Масса, находившаяся въ закупоренныхъ бутылкахъ, была отъ времени до времени встряхиваема и каждыя 14 дней подвергалась дѣйствию свѣжаго воздуха чрезъ откупориваніе и наклоненіе склянокъ, которыя были достаточно просторны, чтобы при этомъ воспрепятствовать потери массы. Параллельно съ этимъ были опредѣлены дѣйствіе одной воды на тѣ же вещества и растворимость одного стекла склянки при тѣхъ же условіяхъ. По истеченіи трехъ мѣсяцевъ, растворы были сцѣжены съ промывкой остатковъ одинаковымъ количествомъ воды, выпарены въ небольшихъ чашкахъ и взвѣшены: оказалось, что дѣйствіемъ одной воды не было извлечено щелочей, дѣйствіемъ же воды и ѣдкой извести было растворено:

изъ порфира	0009	граммовъ,
изъ базальта	0114	» щелочей,

вычисленныхъ въ видѣ хлористыхъ соединеній. Въ другой разъ ²⁾ при употребленіи на 200 граммовъ базальта 450 куб. цент. воды и 45 граммовъ ѣдкой извести, растворъ былъ испытанъ по истеченіи 3 лѣтъ, причемъ оказалось, что одна вода растворила на 1,000,000 частей базальта неопредѣлимыхъ количества кали и патра, 59 ч. магнезій, 108 ч. извести, 40 ч. кремнезема, во-

¹⁾ R. Hoffman. Jahresb. über die Fortschritt. d. Agriculturchemie. Berlin. 1860. Erst. Jahrg. 1858—1859. стр. 29—41.

²⁾ Тамъ же, Fünft. Jahrg. 1862—1863. стр. 12—16.

обще же 207 частей минеральныхъ веществъ; вода же съ ѣдкой известью—75 частей кали и 310 ч. натра, всего же 385 частей минеральныхъ веществъ.

Дитрихъ замѣчаетъ, что ѣдкая известь въ присутствіи воды разрѣшаетъ щелочи изъ щелочныхъ силикатовъ горнокаменныхъ породъ и почвъ, причемъ поглощаетъ воду, увеличиваетъ объемъ вещества, на которое она дѣйствовала и, вѣроятно, разлагаетъ щелочный силикатъ глинозема подѣ образованіемъ известковаго силиката глинозема.

Точно также и глина (силикатъ), какъ показываетъ опытъ Исидора Пьера ¹⁾, разлагается известью, которая входитъ въ соединеніе съ ея составными частями; если развести водой обыкновенную горшечную или трубочную глину и прибавить къ ней затѣмъ известковаго молока, то смѣсь, при встряхиваніи, мгновенно становится гуще. Если оставить ее нѣсколько мѣсяцевъ въ этомъ состояніи, то глина, смѣшанная съ известковой водой, дѣлается теперь студенистой при соприкосновеніи съ кислотой и освобождаетъ большую часть щелочей—свойство, котораго глина почти не имѣла до соприкосновенія съ известью.

Подобно ѣдкой извести дѣйствуетъ и углекислая не только при обжиганіи ея въ смѣси съ силикатами (стр. 56), но и при обыкновенной температурѣ, хотя дѣйствіе ея въ этомъ случаѣ слабѣе. Въ этомъ убѣждаетъ болѣе скорое и сильное разрушеніе гранитовыхъ, порфировыхъ и сіенитовыхъ массъ тамъ, гдѣ онѣ соприкасаются съ углекислой известью ²⁾. Слѣдующій опытъ также служитъ подтвержденіемъ этого: если взять два равныя количества мелкоизмельченнаго полеваго шпата и оба—одно, смѣшанное съ углекислою известью, другое безъ нея—смочить водой и подвергнуть дѣйствию воздуха, содержащаго углекислоту, помѣстивъ оба въ склянкахъ въ паровую грядку, то, выщелочивъ, спустя нѣсколько времени, обѣ эти массы перегна-

¹⁾ J. J. Pierre. Chimie agricole. 2-me édit. Paris. стр. 163.

²⁾ Fr. Schulze. Bd. I. стр. 352.

ной водой, первая изъ нихъ отдаетъ водѣ больше углекислаго кали, нежели вторая ¹⁾).

Совершенно въ томъ же смыслѣ результаты опытовъ Дитриха ²⁾ надъ дѣйствіемъ углекислой извести одной и съ углекислотой на порфиръ и базальтъ. Опыты были произведены точно такъ же, какъ и вышеприведенный съ ѣдкой известью. По истеченіи трехъ мѣсяцевъ оказалось, что дѣйствіемъ одной углекислой извести изъ 200 грам. порфира были растворены только слѣды щелочей, изъ 200 же грам. базальта — 0057 грам. щелочей; дѣйствіемъ углекислой извести и воды, оодержащей углекислоту: въ 1-мъ случаѣ растворено . . . 0011 грам. щелочей.
 во 2-мъ » » . . . 0154 » »

Кульманъ ³⁾ выводитъ изъ многочисленныхъ изолѣдованій цемента, что известь ѣдкая, равно какъ и углекислая (напр. мѣлъ ⁴⁾) твердѣютъ въ водѣ отъ дѣйствія кремнекиолога кали, т. е., вопреки утверженію Бишофа, разлагаютъ жидкое отекло, образуя кремнекислую известь ⁵⁾. Такимъ образомъ Кульманъ изготовлялъ изъ порозныхъ известковыхъ камней чрезъ увлажненіе ихъ кремнекиолымъ кали каменпстыя массы, состоявшія изъ кремнекислой извести, смѣшанной съ углекислой ⁶⁾.

Слѣдовательно известь вступаетъ въ силикаты на мѣсто осбождающихся щелочей, но никогда не заставляеть, согласно Мульдеру, выступать всю щелочь изъ кремнекислыхъ щелочныхъ солей ⁷⁾.

Если двойной силикатъ натра дигерировать известковой водой, или средней известковой солью въ избыткѣ, то получается

¹⁾ Fr. Schulze. Bd. I. стр. 352

²⁾ R. Hoffmann. Erst. Jahrg. 1858—1859. стр. 29—42.

³⁾ Mulder. Bd. 1. стр. 389.

⁴⁾ Тамъ же. стр. 390.

⁵⁾ Тамъ же. Кремнекислосе кали образуетъ такую же твердую массу съ окислами желѣза и марганца.

⁶⁾ Тамъ же. стр. 389.

⁷⁾ Тамъ же.

двойной силикатъ глинозема и извести, изъ котораго, однако, весьма трудно удалить весь натръ ¹⁾).

Уэ полагаетъ даже, что только извѣстныя соли могутъ разлагать силикаты, такъ напр. гипсъ не разлагаетъ силиката амміака, между тѣмъ какъ ѣдкая известь вытѣоняетъ основанія изъ силикатовъ амміака и кали ²⁾. Двойной силикатъ натра разлагается известковой солью, двойной силикатъ извести—калиевой солью, двойной силикатъ кали—амміаковой солью ³⁾. Наблюденія Эйхгорна ⁴⁾, повидимому, не подтверждаютъ, однако, такой послѣдовательности: поваренная соль, нашатырь, сода и углекислый амміакъ уменьшаютъ содержаніе извести въ хабазитѣ, естественномъ известковомъ силикатѣ—цеолитѣ, причемъ, однако, не удалялась вся известь и получался мипераль, содержавшій меньше воды, нежели первоначальный. Хлористая же известь, дѣйствуя на натролитъ, естественный натровый силикатъ—цеолитъ, замѣщала въ этомъ послѣднемъ часть натра известью.

Замѣчательны опыты Мульдера и Кобеля ⁵⁾, которые показываютъ, что растворимая кремневая кислота, соединившись оъ известью, при новомъ выдѣленіи теряетъ свою растворимость. Растворъ жидкаго стекла, достаточно разведенный, былъ раздѣленъ на двѣ части и къ одной изъ нихъ прибавлена соляная кислота, причемъ не было осадка кремневой кислоты. Къ другой части, въ такой же степени разведенной, былъ прибавленъ сперва растворъ хлористаго кальція ⁶⁾, а за тѣмъ соляная кислота. Образовавшаяся кремнекислая известь, слѣдовательно, была снова разложена, но значительная часть кремневой кислоты осталась теперь нерастворенной ⁷⁾. Причиной этого не могло быть при-

¹⁾ Mulder Bd. 1. стр. 461.

²⁾ Тамъ же. стр. 462.

³⁾ Тамъ же.

⁴⁾ R. Hoffmann. Zw. Jahrg. 1859—1860. стр. 16—20.

⁵⁾ Mulder. Bd. 1. стр. 130—131.

⁶⁾ Тамъ же. Хлористая магнезія дѣлаетъ то же самое.

⁷⁾ Тамъ же. Воластонитъ (естественный силикатъ извести) показываетъ то же,

сутствіе хлористаго кальція, потому что если растворъ кремнекислаго кали смѣшать съ большимъ количествомъ соляной кислоты и прибавить затѣмъ хлористаго кальція, то осадка не получится. Если къ одной части такой жидкости прибавить углекислаго кали, а къ другой амміака, то въ обонхъ олучаяхъ осаждается кремнекислая известь. Но, по прибавленіи затѣмъ къ обимъ соляной кислоты въ избыткѣ, первая, къ которой было прибавлено углекислое кали, станетъ свѣтлою жидкостью, во второй же, къ которой былъ прибавленъ амміакъ, кремневая кислота остается въ нерастворимомъ состояніи. Кали, слѣдовательно, возвращаетъ кремневой кислотѣ ея растворимость, потерянную въ оединеніи съ известью. Дѣлаетъ ли то же амміакъ—этого сказать нельзя, такъ какъ въ жидкости могъ находиться нашатырь, который дѣлаетъ кремневую кислоту нерастворимой.

Двойные силикаты глинозема и извести или магнезін, получаемые чрезъ раотвореніе глинозема въ кали, омѣшеніе съ раотворомъ жидкаго стекла и осажденіе хлористымъ кальціемъ или хлористымъ магінемъ, совершенно растворимы въ разведенной соляной кислотѣ. Присутствіе глинозема препятствуетъ здѣсь извести и магнезін дѣлать кремневую кислоту нерастворимой. Вотъ почему, по мнѣнію Мульдера, на извеотковыхъ почвахъ, несодержащихъ глинозема, растеніямъ трудно найти растворимую кремневую кислоту.

Но Болей ¹⁾ показалъ, что сами силикаты извести и магнезін, принимаемые нарастворимыми, при извѣстныхъ обстоятельствахъ растворимы. Прибавивъ къ весьма разведенному раствору известковой соли жидкое стекло, онъ получилъ осадокъ, который исчезъ какъ скоро жидкое стекло было прибавлено въ избыткѣ. То же и съ солями магнезін. Это можетъ быть объяснено лишь образованіемъ растворимыхъ двойныхъ силикатовъ извести и магнезін съ кали. Прибавивъ къ известковой водѣ

¹⁾ Mulder. Bd. I. стр. 427—428.

столько натрваго жидкаго стекла, что одна часть снова раство-
рилась, другая осталась нерастворенной, онъ получилъ жидкость,
которая, по долгомъ встряхиваніи съ осадкомъ, не содержала
щелочи больше того, сколько нужно было для растворенія вновь
одной части осадившейся известковой соли. Жидкость была вы-
парена въ безвоздушномъ пространствѣ надъ сѣрной кислотой,
причемъ получено опаловое, аморфное, нѣсколько прозрачное тѣ-
ло, которое сплавлялось въ жару въ свѣтлое стекло и раство-
рялось, хотя трудно, въ соляной кислотѣ совершенно.

Составъ его въ двухъ приготовленіяхъ былъ:

	1	2
Кремневой кислоты	404	421
Натра	246	180
Извести	90	83
Воды	260	316

Этому составу нельзя дать соответствующей формулы, но,
во всякомъ случаѣ важенъ фактъ существованія растворимыхъ
двойныхъ силикатовъ, содержащихъ известъ и щелочь, о ко-
торомъ, впрочемъ, говоритъ уже Бишофъ. Более опредѣляетъ
растворимость для такихъ силикатовъ извести въ $\frac{1}{100}$ и пола-
гаетъ, что она еще больше для соответствующихъ силикатовъ
магnezіи.

Мульдеръ ¹⁾ замѣтилъ, что соли, приготовленныя чрезъ смѣ-
шеніе хлористаго кальція или хлористой магnezіи въ избыткѣ
съ жидкимъ стекломъ, при промывкѣ долго удерживали хлоръ,
между тѣмъ какъ количество солей значительно уменьшалось.
Это значительное уменьшеніе должно отнести къ растворимости
силиката въ хлористомъ кальціѣ или хлористой магnezіи; рас-
творимость становилась незначительною съ уменьшеніемъ со-
держанія хлора въ промывныхъ водахъ.

Дѣйствіе на соли глинозема. Хотя Мульдеръ ²⁾ и не считаетъ

¹⁾ Mulder. Bd. I, стр. 427—428.

²⁾ Тамъ же. Bd. I, стр. 431.

возможнымъ утверждать вмѣстѣ съ Биниофомъ, что хлористый кальцій и гипсъ и соотвѣтствующія соли магnezин, размѣниваясь въ почвѣ съ силикатами глинозема кислотами, приводятъ въ раотворъ глиноземъ, полагааетъ; однако, что соли извести могутъ въ почвѣ служить для растворенія глинозема и, слѣдовательно, нѣтъ надобности искать для этой цѣли другихъ какихъ-либо соединеній въ почвѣ.

Известь ¹⁾ дѣйствуетъ также и на глиноземъ, такъ какъ этотъ послѣдній, нерастворимый въ кислотахъ, съ щелочами и щелочными землями дѣлается способнымъ растворяться въ кислотахъ, какъ это показываютъ искусственные цементы и аналитическій приемъ сплавленія двойныхъ силикатовъ съ углекислымъ баритомъ.

Растворимость ²⁾ въ кислотахъ граната и другихъ ангидрическихъ минераловъ (Эпидота, Идокраза), которую они пріобрѣтаютъ чрезъ прокалываніе, показываетъ, что глиноземъ въ минералахъ сдѣлался растворимымъ не дѣйствіемъ огня, но дѣйствіемъ большаго количества извести при накалываніи.

По Кульману ³⁾, соединенія глинозема съ кали, натромъ, разлагаются известью, причемъ образуется алюминатъ извести, и если при этомъ присутствуетъ кремнекислородъ кали, то подѣлѣніемъ щелочи образуется силикатъ извести и глинозема, который нерастворимъ, твердѣетъ и образуетъ, однимъ словомъ, цементъ.

Дѣйствіе на органическія вещества. Дѣйствія извести на органическія вещества весьма важны, но мало изучены; общій характеръ этого дѣйствія — окисляющій известь раздѣляетъ со всеми другими щелочными землями и щелочами.

Штейнгузъ ⁴⁾, смѣшавъ морскія водоросли (*fucus nodosus* и *f. vesiculosus*) съ ѣдкой известью и, оставивъ эту смѣсь въ теченіе

¹⁾ Mulder. Bd. I, стр. 137.

²⁾ Тамъ же, стр. 107 и 137; гранатъ, эпидотъ, идокразь содержатъ известь.

³⁾ Тамъ же, стр. 389.

⁴⁾ Тамъ же, стр. 362.

3 недѣль при температурѣ 32°—35°, въ продуктахъ разложенія получилъ значительное количество уксуснокислой извести, а кромѣ того, уксуснокислый амміакъ вмѣстѣ съ известнымъ количествомъ бутировой кислоты. Сулливанъ ¹⁾ наблюдалъ образованіе бутировой, уксусной и валеріановой кислотъ изъ муки, смѣшанной съ углекислой известью. Келлеръ ²⁾ получилъ въ большемъ количествѣ проіоновою и уксусную кислоты при оставленіи лѣтомъ на нѣсколько времени смѣси изъ пшеничныхъ отрубей, зерна и т. д. съ кусочками кожи, водой и мѣломъ, а Штрекеръ ³⁾ получилъ первую изъ нихъ изъ смѣси винограднаго сахара, мѣла, кислаго молока и сыра, взмученныхъ въ водѣ.

Щелочи и щелочныя земли дѣйствуютъ болѣе или менѣе энергически на органическія вещества: на бѣлковыя вещества, клетчатку, крахмалъ, камедь, сахаръ, дубильныя вещества, образуя новые продукты, между которыми болѣе общій составляютъ перегнойныя вещества, перегнойныя кислоты: ульминъ и гуминъ, ульминовая, гуминовая, апокреническая, креническая и геиновая кислоты. Углекислыя щелочи и щелочныя земли дѣлаютъ то же самое, хотя медленнѣе.

Такъ, известь очень энергически дѣйствуетъ на дубильныя вещества ⁴⁾, которыя съ известью и посредствомъ извести открываются дѣйствию кислорода воздуха. Это ясно видно, если смѣшать экстрактъ чернильныхъ орѣшковъ или дубовой коры съ известью и предоставить дѣйствіе воздуха: почти мгновенно экстрактъ принимаетъ темный цвѣтъ и вскорѣ въ смѣси нельзя открыть и слѣда дубильнаго вещества. ⁵⁾ Продукты окисленія органическихъ веществъ, вызваннаго дѣйствіемъ извести, полу-

¹⁾ Mulder. Bd. I, стр. 256.

²⁾ Тамъ же, стр. 360, 361.

³⁾ Тамъ же, стр. 361.

⁴⁾ Schulze Bd. I, стр. 340.

⁵⁾ Въ соприкосновеніи съ избыткомъ щелочей и щелочныхъ земель въ водѣ, при доступѣ воздуха, дубильная кислота скоро разрушается уже при обыкновенной температурѣ, причѣмъ образуется красная дубильная кислота (gothe gerhsäure) вмѣстѣ съ кислотой чернильныхъ орѣшковъ, а потомъ изъ этой послѣдней двѣ кислоты, похожія на перегнойныя: мелаиновая дубильная (melangerbsäure

чаются обыкновенно въ видѣ известковыхъ солей, которыхъ дальнѣйшее разложеніе не прекращается. Яблочнокиолая известь ¹⁾ даетъ, при дальнѣйшемъ разложеніи, по Дессену, янтарнокислую известь, а по Либиху, также уксусную кислоту и углекислоту или, по Нельнеру, бутирово-уксусную кислоту. Гау ²⁾ наблюдалъ развитіе углекислоты и водорода изъ лимонной кислоты съ углекислой известью и гніющимъ сыркомъ. Такимъ же образомъ и разъ образовавшаяся дѣйствіемъ извести изъ органическихъ веществъ въ почвѣ гуминовокислая известь ³⁾ переходитъ отчасти въ апокреническую, креническую кислоты и, наконецъ, разрѣшается въ углекислоту подъ выдѣленіемъ, смотря по обстоятельствамъ, соответствующихъ продуктовъ разложенія: углекислоты, воды, углеводовъ. Въ этомъ дальнѣйшемъ окисленіи и разложеніи известь дѣйствуетъ, кромѣ предрасположенія органическихъ веществъ къ окисленію, еще и нейтрализаціей кислыхъ продуктовъ, которые, противоположно щелочамъ, задерживаютъ окисленіе еще неокиоленной части. Такъ дѣйствуетъ известь на безазотистыя органическія вещества или на элементы ихъ, за исключеніемъ азота.

Вліявіе же извести (и другихъ щелочей) на азотъ органическихъ веществъ другое. Изъ приѣма элементарнаго анализа органическихъ веществъ для опредѣленія содержащагося въ нихъ азота по методѣ Вилля и Варентрапа извѣстно, что азотосодержащія органическія вещества, будучи накаливаетъ съ натромъ известью, выдѣляютъ амміакъ; что здѣсь происходитъ скоро при возвышенной температурѣ и въ присутствіи извести, то въ природѣ, при обыкновенной температурѣ въ известковой или известкованной почвѣ, можетъ происходить медленно; по все-таки

п дубильно-мелановая (tannomelansäure). Такая смѣсь, поэтому, проходитъ всѣ степені окрасиванія отъ свѣтло-краснаго чрезъ темнокрасное до чернубураго. Вѣроятно, что при этомъ образуются еще другіе продукты разложенія, напр. муравьиная кислота F. Schulze. Bd. II. Abt. I, стр. 181.

¹⁾ Mulder. Bd. I, стр. 358.

²⁾ Тамъ же. стр. 359.

³⁾ Тамъ же. Bd. II, стр. 62.

скорѣе, нежели безъ извести и при разложеніи органическихъ веществъ дѣйствіемъ одного воздуха и влаги ¹⁾). Но опытъ устройства селитряныхъ буртовъ, которые состояются изъ азотосодержащихъ органическихъ веществъ и къ которымъ прибавляется известь, показываютъ, что дѣйствіе извести на азотистыя органическія вещества не ограничивается однимъ ускореніемъ образованія амміака, но что она оставаясь въ соприкосновеніи съ амміакомъ, застаиваетъ этотъ послѣдній окисляться въ азотную кислоту и воду, причемъ получается азотнокислая известь — известковая селитра. Это же дѣйствіе извести подтверждается образованіемъ селитры въ мѣстахъ соприкосновенія известковаго цемента съ органическими веществами, богатыми содержаніемъ азота, какъ напр. на каменныхъ стѣпахъ конюшенъ и особеннымъ расположеніемъ къ образованію селитры нѣкоторыхъ мѣстностей бѣлаго мѣла парижскаго бассейна, напр. въ Рош-Гюйонъ и въ Муссо, въ департаментахъ Сены-и-Оазы ²⁾, гдѣ селитра особенно выцвѣтаетъ на покатостяхъ, обращенныхъ къ югу, во время засухи, слѣдующей за теплой и влажной погодой.

Интересны въ этомъ отношеніи изслѣдованія Буссенго ³⁾, которыхъ результаты какъ бы отказываютъ извести въ роли, благоприятствующей образованію азотной кислоты въ почвѣ.

Для своихъ опытовъ Буссенго бралъ различныя почвы и торфъ, изъ которыхъ первыя, для полученія по возможности однородной массы, по просушкѣ на воздухѣ, просѣивались черезъ сито для отдѣленія камешковъ и соломы. За тѣмъ въ нихъ опредѣлялось количество: амміака, находящагося уже готовымъ въ почвѣ при началѣ опыта, азотной кислоты, фосфорной кислоты и азота и углерода, принадлежавшихъ составу растительныхъ остатковъ или перегноя. Результаты такого анализа представляетъ слѣдующая таблица:

¹⁾ Johnston. 1849. January. № V. Sect. VI, стр. 573.

²⁾ Naumann. Bd. II. стр. 935.

³⁾ Boussingault. Annales du Conservat. imperial des arts et métiers. T. II, 1862 стр. 217—256.

НАЗВАНИЕ ЗЕМЕЛЬ И ИХЪ СВОЙСТВА.	Земли содержали въ 1 килограммѣ.											
	Всѣхъ 1 литра земли по просушкѣ на воздухѣ.	Аммиака, находящагося готовымъ въ почвѣ.	Азотной кислоты въ видѣ нитратовъ.	Азота, принадлежащаго составу органическихъ остатковъ.	Углерода, принадлежащаго составу органическихъ остатковъ.	Фосфорной кислоты.	Извести.	Окиси жельза.	Углекислоты.	Воды, выдѣляемой при 110° Ц.	Кремнистаго песку.	Непродѣленныхъ веществъ.
	килг.	грам.	грам.	грам.	грам.	грам.	грам.					
1) Земля Либфрауэнбурга (Эльзась), въ первый разъ взятая, песчаная, богатая органическими остатками, плодородная, какъ всѣ огородныя земли	1300	0009	0067	2093	24000	3120	5516	—	—	—	—	—
2) Земля Либфрауэнбурга, взятая во второй разъ	—	0011	0093	2093	24000	—	—	—	—	—	—	—
3) Земля Мерквилера (департаментъ Нижняго Рейна) суглинокъ хорошаго качества; образецъ взятъ съ поля, которое воздѣлывалось много лѣтъ подъ табакъ, довольно вязка, темножелтаго цвѣта. . .	1400	0011	0042	1400	12000	1425	21000	—	—	—	—	—
4) Земля Квеноа-сюр-Дѣль (около Лиля) одна изъ самыхъ плодородныхъ въ Сѣверномъ департаментѣ, блѣдножелтаго цвѣта, весьма рыхлая, песчанистая; замѣчательно отсутствіе карбонатовъ въ такой плодородной почвѣ	1055	0012	0022	0874	6900	8900	2240	грам. 22400	грам. 0000	грам. 52000	грам. 880200	грам. 26452
5) Торфъ	—	0180	0000	22000	млн. вѣщ. 130000	—	—	—	—	167000	—	—

Къ этимъ землямъ примѣшивался гидратъ извести, въ которомъ содержаніе ѣдкой щелочи было точно извѣстно, въ количествѣ 1⁰/₀ вѣса взятой земли, слѣдовательно отвѣчающемъ удобренію полей 300 гектолитровъ извести на гектаръ при глубинѣ слоя 0,33 метра; затѣмъ къ смѣси прибавлялась тотчасъ же перегнанная вода, свободная отъ амміака, въ количествѣ, обуславливающимъ степень влажности почвы, считаемую въ практикѣ наиболѣе благопріятной для растительности и весьма далекой отъ максимума увлаженія-пасыщенія влагой. Такая смоченная смѣсь вносилась въ большую стеклянную, тотчасъ же закупоривавшуюся колбу.

Параллельно съ описаннымъ опытомъ, чтобы не приписать дѣйствию извести того, что могло быть слѣдствіемъ простаго дѣйствія воздуха и влаги, производился другой опытъ въ совершенно одинаковыхъ съ первымъ условіяхъ относительно качества и количества земли, объема воды, употребленнаго для увлаженія, но въ которомъ не участвовала известь.

Обѣ такія колбы—одна, содержащая известкованную землю, другая—неизвесткованную, были подвергнуты одинаковому вліянію теплоты и свѣта. По истеченіи нѣкотораго времени, для опредѣленія дѣйствій известкованія, брался образецъ каждой земли, чтобы изслѣдовать въ немъ содержаніе азотной кислоты, а въ оставшейся за взятіемъ образца землѣ опредѣлялось содержаніе амміака. Опредѣленіе амміака въ неизвесткованной почвѣ производилось обыкновеннымъ образомъ; но для опредѣленія готоваго амміака въ известкованной почвѣ необходимо было сперва нейтрализовать известь разведенной сѣрной кислотой, свободной отъ амміака; затѣмъ этотъ послѣдній выдѣлялся помощію чистой жженой магнезій. Изъ сравненія содержаній амміака и азотной кислоты въ земляхъ известкованной и неизвесткованной можно было вывести дѣйствіе извести на азотистыя органическія вещества почвы. Для облегченія сравненій результаты приведены къ 1 килограмму земли, просушенной на воздухѣ.

Къ этимъ опытамъ были присоединены еще 1) опыты, которые должны были показать дѣйствіе извести на почвы въ бѣльшей степени влажности, нежели предъидущая; для чего земля въ томъ же количествѣ и тѣхъ же качествъ, смѣшанная съ тѣмъ же количествомъ извести, смачивалась, однако, бѣльшимъ объемомъ воды, нежели показано выше; 2) опыты, которые должны были показать въ отношеніи содѣйствія образованію амміака и азотной кислоты сравнительное достоинство примѣсей извести, мергеля, поташу и песку.

Условія каждаго опыта и полученные по каждому опыту результаты соединены въ слѣдующей таблицѣ:

Какая земля употреблена для опыта.	Количество взятой извести или другаго вещества на 1 кв. земл.	Количество воды, взятой на 1 кв. земл.	Сколько времени продолжался опытъ.	Сколько образовалось или убыло амміака.	Сколько образовалось или убыло азотной кислоты.	Количество приближато азота въ предъидущихъ двухъ графахъ, вычисленное въ видѣ амміака на 1 кв. земл.	Количество приближато азота какъ и въ предъидущей графѣ, вычисленнаго на 100 частей угорле извести.
	грам.	куб. дм.		грам.	грам.	грам.	
Земля Либ-фрауэнберга (въ первый разъ).	0з	160	6 дней.	+ 0012	неопред.	0012	400
	2	160	10 "	+ 0007	+ 0005	—	—
	10	160	2 "	+ 0034	неопред.	0034	034
	10	160	1 мѣсц.	+ 0076	+ 0009	0070	079
	10	160	2 "	+ 0079	— 0003	0078	078
	0	160	1 "	+ 0005	+ 0233	—	—
	0	160	2 "	+ 0010	+ 0220	—	—
Земля Либ-фрауэнберга (во второй разъ).	850 песку.	300	8 "	+ 0012	+ 0482	0164	—
	5500 песк.	840	3 "	+ 0035	+ 0545	0207	—
	500 мергел.	300	8 "	+ 0002	+ 0300	0115	—
	2 поташа.	210	8 "	+ 0013	+ 0200	0103	—
	200 извест.	430	8 "	+ 0303	+ 0099	0167	—
Земля Мерквилера.	0з	180	6 дней.	+ 0007	неопред.	0007	233
	2	180	10 "	+ 0010	+ 0008	0013	065
	10	180	1 мѣсц.	+ 0040	— 0020	0040	040
	10	180	2 "	+ 0033	+ 0034	0047	047
	0	180	1 "	— 0002	+ 0187	—	—
	0	180	2 "	— 0002	+ 0176	—	—
	10	400	16 дней.	+ 0010	—	—	—
Земля Квенно-оръ-Дѣль.	10	100	14 "	+ 0018	— 0018	0012	012
	10	100	5 недѣл.	+ 0020	— 0022	0013	013
	0	100	1 мѣсц.	+ 0001	+ 0010	—	—
	10	300	15 дней.	+ 0025	—	—	—
	0	300	15 "	— 0004	—	—	—
Торфъ.	100	400	5 нед.	+ 0137	—	—	01
	100	400	3 мѣс.	+ 0124	—	—	—
	400						
	и 4000 песк.	1000	3 "	+ 0332	—	—	—

Изъ этой таблицы оказывается: 1) что известь въ малыхъ количествахъ и даже въ весьма короткое время дѣйствіа на эти почвы вызвала образованіе амміака сравнительно въ большемъ количествѣ въ почвѣ Либфрауэнберга, въ меньшемъ—въ почвѣ Мерквилера и еще меньшсмъ—въ почвѣ Квеноа-сюръ-Дѣль.

2) Что амміака образуется приэтомъ тѣмъ болѣе, чѣмъ болѣе земля остается въ соприкосновеніи съ известью, однако только до истеченія мѣсяца, когда дѣйотвіе извести, повидному, совершенно исчерпывается.

3) Что известь не благопріятствуетъ образованію азотной кислоты, если не принимать во вниманіе одного результата, полученнаго съ землею Мерквилера, гдѣ азотной кислоты образовалось почти столько же, сколько и амміака¹⁾.

4) Что въ землѣ Либфрауэнберга количество азота, перешедшаго при содѣйствіи извести въ амміакъ, равно было количеству азота, перешедшаго въ теченіе того же времени, но безъ содѣйствія извести, въ азотную кислоту; въ землѣ же Квеноа первое количество превосходило послѣднее почти вдвое.

5) Что въ случаяхъ, гдѣ влажность почвы превосходила степень ея, благопріятствующую нитрификаціи, а именно, при увлажненіи 1 килограмма земли Либфрауэнберга 400 куб. центм., а земли Квеноа—300 куб. центм. воды, известь все-таки еще содѣйствовала образованію амміака, хотя въ количествѣ не болѣе 003 грамма. Выгода такого образованія амміака, конечно, можетъ быть парализована разрушеніемъ существовавшей въ почвѣ азотной кислоты. Важно, однако, то, что известь во всѣхъ уоловіяхъ влажности вызываетъ образованіе могущественнаго дѣятеля плодородія.

*) Въ землѣ Либфрауэнберга:

въ известкованной найдено	0076	грам. амміака и	0009	азотной кислоты,
въ неизвесткованной	0005	»	»	0223

слѣдовательно въ известкованной

образовалось	0071	грам. амміака	сод.	0059	азота,
въ неизвесткованной	»	0224	» азотной кисл.	»	0058

6) Что количество азота, перешедшаго въ удобоусвояемый для растеній видъ, амміакъ или азотную кислоту, далеко не находится въ прямомъ отношеніи къ количеству употребленной извести. Изъ послѣдняго столбца таблицы, гдѣ все количество азота, принявшаго удобоусвояемую форму, вычислено въ видѣ амміака, видно, что малыя количества извести даютъ до 4 килограммовъ, а большія количества—лишь 07 килограмма амміака на 100 килограммовъ употребленной извести.

7) Что въ торфѣ, содержащемъ 2% азота, принадлежащаго составу органическихъ остатковъ, слѣдовательно количество такого азота вдвое бѣльнее противъ того, которое содержали почвы, известь вызвала образованіе амміака въ наименьшемъ количествѣ какъ по отношенію къ этому азоту, такъ и по отношенію къ количеству употребленной извести—всего 01 килограмма на 100 килогр. извести.

8) Что почва, приведенная въ соотояніе раздѣленія примѣсью песка, образовала въ теченіе одного и того же времени, не менѣе удобоусвояемаго азота, какъ и почва, удобренная известью, съ той только разницей, что у первой удобоусвояемый азотъ образовался въ видѣ азотной кислоты, а у второй—въ видѣ амміака.

Если, съ одной стороны, известь дѣйствуетъ разрушительно на органическія вещества въ почвѣ, ускоряя разложеніе ихъ, вытѣсня амміакъ изъ образовавшихся уже амміачныхъ солей органическихъ кислотъ и способствуя образованію азотнокислой извести, которая, не будучи задерживаема почвой изъ растворовъ, уносится водой въ низшіе слои почвы, то, съ другой стороны, она дѣйствуетъ и консервативно; съ амміачною солью гуминовой кислоты образуетъ труднорастворимую въ водѣ двойную соль амміака и извести, разложимую углекислыми щелочами и растворяющуюся въ растворъ углекислаго амміака ¹⁾. Известь соединяется въ нерастворимую соль съ азотосодержащей навозной кислотой, полученной Тенаромъ выщелачиваніемъ водой

¹⁾ Mulder, Bd. 1. стр. 333.

навоза въ видѣ навознокислой соли, изъ которой она выдѣляется соляной кислотой ¹⁾). Наконецъ, опыты Пайена показываютъ, что моча рогатаго стога, сукровица и кровяной фибринъ, будучи смѣшаны съ гидратомъ извести, долѣе и лучше, нежели съ другими примѣсями, напр. глиной, пекомъ и соломой для мочи, сохраняютъ содержащійся въ нихъ азотъ; уменьшеніе же мочи съ мѣломъ, или съ пекомъ и мѣломъ, ускорило выдѣленіе азота.

Известь образуетъ, наконецъ, съ тростниковымъ сахаромъ и бѣлкомъ соединенія, изъ которыхъ первое разлагается углекислотой подъ выдѣлешемъ снова сахара.

¹⁾ Mulder. Bd. 1. стр. 342.

II. Дѣйствіе известкованія на растенія и обстоятельства, обуславливающія большій или меньшій успѣхъ этого дѣйствія.

Известь оказываетъ весьма различное дѣйствіе на различныя растенія: отъ наиболѣе полезнаго на большую часть культурныхъ растеній до вреднаго на нѣкоторыя изъ нихъ и даже губельнаго на многія, вредныя для хозяйства дикорастущія, сорныя растенія.

Общее дѣйствіе известкованія на растенія. На выгонѣ, лугу, торфяникѣ и вообще новыхъ мѣстахъ ¹⁾, заросшихъ мхомъ, хвощемъ, папоротникомъ, ситниками, осокою, верескомъ, известь заставляеть эти послѣднія уступать свое мѣсто лучшимъ, болѣе нѣжными травамъ, болѣе пріятнымъ и питательнымъ для скота; на поляхъ она изгоняеть пырей ²⁾, разные роды полевицы (*agrostis*) ³⁾, желтоцвѣтъ (*anthoxantum odoratum*) ⁴⁾, нивникъ (*chrysanthemum segetum*) ⁵⁾, шпергель (*spergula arvensis*) ⁶⁾, вообще же растенія песчаныхъ и влажныхъ болотистыхъ мѣстъ ⁷⁾. Шпренгель ⁸⁾ замѣчаетъ, что послѣ известкованія жнивье хлѣбныхъ растеній до того чисто отъ травы, что представляетъ весьма скудное пастбище для овецъ, почему нѣкоторыя, хотя несправедливо въ другихъ отношені-

¹⁾ Спиклеръ, часть I, стр. 465; I. C. Loudon. Т. II, приб. къ § 4179.

²⁾ D. Low. *Eléments d'agric. prat.* Paris. 1838. Т. I, стр. 93; I. N. Schwerz. *Anleit. zum prakt. Ackerb.* Vierte Aufl., Stutt. und Augsb. 1857. Bd. I, стр. 146.

³⁾ A. Puvis, стр. 115.

⁴⁾ Тамъ же, стр. 111.

^{5), 6), 7)} Johnston. *Journal of agric.* October. 1848. № IV. Sect. IX, стр. 522.

⁸⁾ C. Sprengel. стр. 336.

яхъ, оставили известкованіе. Въ департаментѣ Сарты, по словамъ Сюви, извеоткоааііе изгнало сорныя травы песчаныхъ почвъ. На мѣсто изгнаинныхъ известь вызываетъ покровительствуемая ею растенія, преимущественно мотыльковыя и въ особенности клеверныя ¹⁾; будучи употреблена въ излишествѣ на поляхъ, она въ первое время вызываетъ красный макъ (*raper rhoeas*), черножаръ (*melampyrum arvense*) и звонецъ (*rhinanthus crista Galli*), впоследствии же, когда она опустится въ почвъ — бѣлокопытникъ (*tussilago farfara*), иускающій глубокіе корни ²⁾.

Шверць ³⁾ рассказываетъ, что одно мѣсто на лугу въ Гогенгеймѣ, гдѣ стояло строеніе, отличается такимъ роскошнымъ ростомъ дикой вики, что укосъ съ него превосходитъ укусы другихъ мѣстъ этого вообще хорошаго луга. Нельзя не удивляться тому роскошному появленію бѣлаго клевера, которое вызываетъ известкованіе на мѣстахъ, гдѣ до него нельзя было открыть и слѣдовъ этого растенія ⁴⁾. Казалось бы послѣ этого, что наилучшее дѣйствіе известь должна оказывать на луга и выгоны, особенно засоренные дурными растеніями, кислыми злаками и т. д.; опытъ показываетъ, однако, что для такого дѣйствія извести луга должны быть сухи ⁵⁾, осушены или по-крайней-мѣрѣ не слишкомъ влажны ⁶⁾. На влажныхъ же лугахъ нужно значительное количество извести ⁷⁾, которая, по увѣренію однихъ, въ такомъ случаѣ оказываетъ весьма хорошее дѣйствіе ⁸⁾. На старыхъ лугахъ она оказываетъ даже лучшее дѣйствіе, нежели навозъ ⁹⁾ — дѣйствіе первой продолжительнѣе

¹⁾ A. Thaer. Grunds. der ration. Landw. 5 Aufl. 1853. Bd. II, стр. 268.

²⁾ Johnston. Journal of agric. October. 1848, № IV, Sect. IX, стр. 522.

³⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 151.

⁴⁾ J. C. Loudon. Т. II, приб. къ § 4179.

⁵⁾ G. Heuzé, стр. 42—43; Dombasle. Annales agricoles de Roville. Т. IV, стр. 561.

⁶⁾ H. W. Pabst. Lehrb. der Landw. Vierte Aufl. Darmstadt. 1853. Bd. I. Abt. I, стр. 251; A. Puvis, стр. 57—58.

⁷⁾ A. Puvis, стр. 51—58.

⁸⁾ Ab. Rozier, Т. III. стр. 169.

⁹⁾ Синклеръ. Часть I, стр. 475.

дѣйствія втораго; получаемыя въ первомъ случаѣ произведенія лучше получаемыхъ во второмъ, и самыя луга лучше обезпечиваются отъ сырости и засухи известью, нежели навозомъ. По мнѣнію другихъ же, дѣйотвіе большаго количества извести на луга оказывалось вреднымъ ¹⁾. Замѣчательно, что въ графствѣ Честеръ есть нѣсколько фермъ ²⁾, гдѣ не было замѣчено никакого дѣйотвіа извести на выгоны.

На поляхъ известь дѣйствуетъ особенно хорошо на мотыльковыя растенія. Въ департаментѣ Сарты извеоткованіе обезпечило вполнѣ произростаіе клевера, который до того не удавался даже при удобреніи гипсомъ; послѣ же известкованія удается и безъ гипса ³⁾. Такое дѣйствіе извести на клеверъ особенно замѣтно на почвахъ глинистыхъ и холодныхъ, гдѣ предварительное ея употребленіе превосходитъ въ дѣйствіи послѣдующую посыпку клевера гипсомъ ⁴⁾. Вика и горохъ достигаютъ замѣчательнаго развитія на поляхъ, удобренныхъ известью ⁵⁾; послѣдній вкуснѣе и легче разваривается, чѣмъ съ полей, неудобренныхъ известью ⁶⁾, волѣдствіе содержаія, по мнѣнію Шпренгеля, бѣльнаго количества крахмала и меньшаго — легумина.

За мотыльковыми раотеніями по пользѣ, извлекаемой изъ известкованія, ольдуютъ зерновые хлѣба ⁷⁾; между ними сперва яровые и потомъ озимые ⁸⁾; изъ озимыхъ же прежде другихъ пшеница, изъ яровыхъ же — овесъ ⁹⁾, особенно, если подъ него, была примѣнена известь послѣ залежи. Рожь, по опыту Блока ¹⁰⁾,

¹⁾ A. Thaer. Bd. II, стр. 273—274.

²⁾ J. C. Morton. Arthur Young's farmer's calendar. London. 1862, стр. 305.

³⁾ A. Puvіs, стр. 66.

⁴⁾ J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 151.

⁵⁾ G. Heuzé, стр. 42—43.

⁶⁾ Johnston. Journ. of agric, № IV, Sect. IX, стр. 524; C. Sprengel, стр. 335.

⁷⁾ Сниклеръ. Часть I, стр. 465; G. Heuzé, стр. 42—43; A. Malo. Chaulage. Encycl. d'agric. prat. J. Moll. T. V, стр. 28; A. Puvіs, стр. 43, 44, 53 и 62.

⁸⁾ A. Thaer. Bd. II, стр. 268; Johnston. Journal of agric. Oct. 1848. № IV, Sect. IX, стр. 523.

⁹⁾ ¹⁰⁾ Alb. Block. Bd. I, стр. 261; James Anderson. Trans. of the Highl and agric. Soc. of Scotl. 1843, стр. 83—84.

удается хорою послѣ известкованія, лишь если это послѣднее было произведено подъ горохъ, предшествующій непосредственно ржи. Хлѣбныя зерна ¹⁾, въ особенности зерна пшеницы, съ известкованныхъ почвъ получаютъ съ болѣе тонкой кожей, болѣе вѣскія, болѣе мучнистыя, чѣмъ съ почвъ неизвесткованныхъ, даже, по словамъ Пуви, удобренныхъ мергелемъ; такое зерно пшеницы имѣетъ много сходства съ зерномъ, снятымъ послѣ удобренія золой, между тѣмъ какъ зерно пшеницы съ почвы, удобренной мергелемъ, болѣе сходно съ зерномъ, снятымъ послѣ клевера. Шпренгель ²⁾ говоритъ, что силезокая пшеница цѣнится по ея тонкой кожѣ и другимъ хорошимъ качествамъ—въ Силезіи же известкованіе общеупотребительно. Солома хлѣбныхъ растеній съ почвъ песчаныхъ, удобренныхъ известью, питательнѣе ³⁾, вообще же крѣпче, менѣе подвергается вылеганію, хотя количество ея меньше ⁴⁾. Синклеръ ⁵⁾, впрочемъ, утверждаетъ, что употребленіе извести увеличиваетъ количество соломы, отчего земледѣлецъ получаетъ болѣе количество навоза.

Изъ семейства крестоцвѣтныхъ известь дѣйствуетъ хорошо на всѣ культурныя растенія изъ рода Brassica: турнепсы, рѣпу, брюкву, рапсъ, сурѣпицу, капусту ⁶⁾, также хорошо и на свеклу. Есть примѣры, что рѣпа и свекла, пропадавшія на неизвесткованной части, развивались роскошно на удобренной известью части того же поля ⁷⁾. Въ Англіи, странѣ турнепсовъ, выгода известкованія подъ это растеніе признается всеми; «его вліяніе на

¹⁾ C. Sprengel. стр. 336; J. G. Koppe. Unterricht im Ackerb. und in der Viehzucht. 9 Aufl. Berlin. 1861. Th. II, стр. 123; A. Puvis. стр. 114.

²⁾ Allg. landw. Monatschr. Bd. XVI. Heft I. Juli. 1845, стр. 32.

³⁾ C. Sprengel, стр. 71.

⁴⁾ C. Sprengel, стр. 336; J. G. Koppe. Th. II, стр. 123; Johnston. Journ. of agric. Oct. 1848. № IV, Sect. IX, стр. 523.

⁵⁾ Синклеръ. Часть I, стр. 467.

⁶⁾ G. Heuzé, 42—43; Alb. Block, стр. 258; C. Sprengel, стр. 336; A. Puvis, стр. 64.

⁷⁾ J. N. Schwert. Bd. I, стр. 151. Синклеръ. Часть I, стр. 465.

легкой почвѣ», говорить Board of agriculture ¹⁾, «на рѣпы, клеверъ, горохъ и бобы до того оправдывается опытомъ, что въ странѣ, гдѣ употребительно известкованіе, эти растенія никогда не высѣваются безъ извести. Особенно употребительна известь на широколиственные растенія въ гористыхъ мѣстностяхъ: изъ двухъ участковъ того же поля, изъ которыхъ одинъ удобренъ навозомъ, а другой известкованъ, первый едва возвращаетъ издержки воздѣлыванія, тогда какъ послѣдній возвращаетъ ихъ съ избыткомъ въ своемъ хорошемъ урожаѣ».

Сурѣпица и рансъ послѣ известкованія даютъ необычайные урожаи ²⁾. Замѣтное содержаніе извести въ почвѣ благоприятствуетъ развитію сахарной свекловицы и крапа ³⁾,

Дѣйствіе извести на картофель признается не всѣми одинаково хорошимъ во всѣхъ случаяхъ; между тѣмъ какъ нѣкоторые ⁴⁾ допускаютъ вообще хорошее дѣйствіе извести на картофель, который становится въ этомъ случаѣ и вкуснѣе и мучнистѣе ⁵⁾, другіе считаютъ его особенно хорошимъ послѣ выгона ⁶⁾, или если подъ картофель не было предварительно удобрено хлѣвнымъ навозомъ и известь употреблена при заборониваніи запаханнаго картофеля ⁷⁾, или при воздѣлываніи картофеля на подреннированныхъ еще, тяжелыхъ и влажныхъ ⁸⁾ и торфяныхъ ⁹⁾ почвахъ, какъ напр. въ графствѣ Думфрисъ. Нѣкоторые ¹⁰⁾ утверждаютъ, что ѣдкая известь, при непосред-

¹⁾ J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 151—152.

²⁾ Johnston. Journ. of agric. Oct. 1848. № IV. Sect. IX, стр. 524.

³⁾ Pahst. Bd. I. Abt. 2, стр. 162 и 321 и др.

⁴⁾ C. Sprengel, стр. 335.

⁵⁾ C. Sprengel, стр. 335; Johnston. Journ. of agric. Oct. 1848. № IV. Sect. IX, стр. 523; J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 151.

⁶⁾ J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 151.

⁷⁾ J. v. Kirschbach. Handb. für angehende Landw. 5 Aufl. Leipzig. 1857. T. I. стр. 632.

⁸⁾ Johnston. Journ. of agric. Oct. 1848. № IV. Sect. IX, стр. 523; J. C. Morton, стр. 306.

⁹⁾ J. C. Morton, стр. 306; W. Hamm. Bd. I, стр. 308.

¹⁰⁾ Силклеръ. Часть I, стр. 477—478; J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 149.

отвѣнномъ удобреніи ею подѣ картофель, портитъ клубни картофеля, дѣлая ихъ негладкими снаружи, а ботву—курчавою. Сипклеръ говоритъ, что въ графствѣ Думфрисъ, въ Шотландіи, съ успѣхомъ употребляютъ углекислую известь, которая усиливаетъ дѣйствіе хлѣвнаго навоза на картофель и увеличиваетъ урожай картофеля. Пабстъ ¹⁾, впрочемъ, также полагаетъ, что употребленіе известковой муки (ѣдкой извести) въ небольшомъ количествѣ (по пригоршнѣ на каждый клубень) при посадкѣ картофеля оказываетъ весьма хорошее дѣйствіе на почвахъ тяжелыхъ и что при этомъ не слѣдуетъ опасаться пагубнаго дѣйствія ѣдкой извести на зародышъ.

Стефенъ ²⁾, наконецъ, считаетъ дѣйствіе извести на картофель рѣшительно вреднымъ.

Урожай торговыхъ растений, конопли, льна, по словамъ Пюви ³⁾, значительно увеличились въ департаментѣ Сарты со времени введенія известкованія. Въ сѣверной Франціи известь сдѣлала возможнымъ успѣшное воздѣлываніе мака ⁴⁾ на торфяныхъ почвахъ при соотвѣтственномъ употребленіи навоза. Робертъ Браунъ ⁵⁾ приводитъ опытъ, гдѣ, на глинистой, нѣскольکو болотистой торфянистой почвѣ съ сырой подпочвой, бывшей подѣ лугомъ, послѣ паровой обработки въ теченіе лѣта и удобренія въ слѣдующую весну известью (въ количествѣ 137 четвертей на десятину ⁶⁾), былъ полученъ въ первый годъ незавидный урожай овса, но превосходный урожай льна какъ зерномъ, такъ и волокномъ во второй годъ. Известь же, употребленная непосредственно подѣ ленъ, дѣйствуетъ вредно на этотъ послѣдній—получается грубое, менѣ прочное волокно, какъ это

¹⁾ Н. W. Pabst. Bd. I. Abt. I, стр. 250.

²⁾ Н. Stephens-Ed. Schmidlin. Buch der Land und Hauswirtschaft. Stuttgart. 1855. Т. II, стр. 952. § 6022.

³⁾ А. Puvis, стр. 65.

⁴⁾ W. Hamm. Bd. 1, стр. 38.

⁵⁾ Annales agric. de Boville. Т. V. De la chaux comme amendement des terres par M. Robert Brawn. trad. de l'anglais par M. Fawtier, стр. 240.

⁶⁾ 270 бушелей на акръ.

доказываетъ практика белыѣюкаго хозяйства, гдѣ ленъ не сѣютъ ранѣе 7 лѣтъ послѣ известкованія ¹⁾).

Весьма слабое дѣйствіе оказываетъ известь на гречиху, но зато она ускоряетъ ея созрѣваніе, что весьма важно для почвъ, на которыхъ гречиха растетъ роскошно, сильно цвѣтетъ, но трудно наливаютъ зерно. Шпренгель даже утверждаетъ, что, какъ показалъ ему опытъ, достаточно 30 пудовъ извести на десятину, чтобы довести гречиху до зрѣлости 8—10 днями раньше ²⁾. Ускоряющее созрѣваніе дѣйствіе извести замѣчается по отношенію почти ко всѣмъ ³⁾ нашимъ полевоздѣлываемымъ растеніямъ, но въ особенности къ зерновымъ хлѣбамъ; эти послѣдніе посѣваютъ 10—14 днями раньше, что, конечно, весьма важно для климатовъ болѣе холодныхъ. Впрочемъ, въ графствѣ Нортумберландъ ⁴⁾, въ Англии, такого ускоряющаго созрѣваніе дѣйствія извести не замѣчено; мѣстные хозяева объясняютъ это болѣе роскошнымъ ростомъ растеній, которыя при этомъ требуютъ болѣе продолжительнаго времени для вызрѣванія, но дѣйствительная причина такого противорѣчія съ общимъ опытомъ, повидимому, заключается въ излишней сырости почвы, вслѣдствіе отсутствія дренажа. Известь не только благопріятствуетъ скорѣйшему созрѣванію сѣмянъ, но вызываетъ также и болѣе обильное образованіе сѣмянъ. На нѣкоторыхъ недавно раздѣланныхъ поляхъ ⁵⁾ самые лучшіе туки не могутъ привести къ созрѣванію ни одного посѣва, исключая овесъ и рожь, но по удобреніи известью въ извѣстномъ количествѣ, на нихъ съ выгодой сѣютъ горохъ, ячмень и пшеницу. Въ департаментѣ Сарты, по словамъ Пуви ⁶⁾, известкованіе обезпечило произведеніе сѣмянъ клевера, такъ что ихъ стали добывать тамъ для сбыта

1) C. Sprengel. стр. 335. Johnston. Journ. of agric. Oct. 1848 № IV, Sect. IX стр. 524.

2) C. Sprengel. стр. 335.

3,4) Johnston. Journ. of agric. Oct. 1848. № IV. S. IX стр. 524.

5) Сикклеръ. Часть 1-ая, стр. 467.

6) A. Puvis. стр. 66.

въ другія мѣста Франціи и въ Англію. Вообще же поелѣ известкованія всѣ произведенія становятся питательнѣе и вкуснѣе ¹⁾; послѣднее особенно замѣчательно на желѣзистыхъ почвахъ, которыя производятъ противный на вкусъ для скота кормъ.

Вліяніе извести въ почвѣ на производительность ея чрезвычайно рельефно выступаетъ въ описаніи Теодоромъ Соссюромъ ²⁾ различія, существующаго между почвами известковыми и почвами, песодержащими извести: «Когда переходишь — говоритъ онъ — съ известковыхъ горъ на горы гранитныя, то поражаешься различіемъ вліяній, которыя имѣютъ эти двѣ почвы на растительность. Почва известковая, повидпмому, превосходитъ гранитную не только разнообразіемъ растеній, которыя она производитъ, но и силой и здоровьемъ, въ которыхъ они находятся... Когда я обратилъ вниманіе на питательныя достоинства растеній известковыхъ и растеній гранитныхъ, то увидѣлъ, что животныя, которыя кормились на гранитѣ, были меньше, болѣе тощи и давали меньше молока, нежели тѣ, которыя кормились на известковыхъ почвахъ, хотя растенія, произраставшія на этихъ двухъ почвахъ, были тѣ же самыя, и количества этихъ растеній, доставлявшіяся животнымъ въ обоихъ случаяхъ, были равны. Я замѣтилъ, что молоко гранитныхъ горъ было менѣе богато маслянистыми и сырными частицами, чѣмъ известковыхъ горъ. Нѣтъ никого, проходившаго горы мѣстности, въ которой я живу, который бы не замѣтилъ разницы въ густотѣ сливокъ въ Юрѣ, известковыхъ горахъ, и въ гранитныхъ горахъ, прилежающихъ къ долиинѣ Шамуни».

Таково качественное дѣйствіе извести на растенія; но по мощію известковаго удобренія могутъ быть получены не толь-

¹⁾ Н. W. Pabst. Bd. 1. Abt. 1 стр. 251; С. Sprengel. стр. 336; Синклеръ, часть 1-ая. стр. 465; Johnston. Journ. of agric. 1848. Octob. № IV. S. IX стр. 523.

²⁾ Ct-e. de Casparin. Cours d'agric. 5 édit. Paris. T. I. стр. 67. (de l'influence du sol. Journ. de Physique. 1800. T. II, p. 9).

ко лучшихъ качествъ, но и большіе урожаи. Пюви ¹⁾ приводитъ примѣръ известкованія въ Энскомъ департаментѣ во Франціи, гдѣ помощію 1500 четвертей извести на пространствѣ 32 десятиннъ съ затратою на это 1500 руб. въ теченіе 9 лѣтъ, были болѣе нежели удвоены урожаи озимыхъ пшеницы и ржи, за отчисленіемъ сѣмянъ; урожаи другихъ растений увеличились соотвѣтственно этому же и доходъ владѣльца удвоился, возростая ежегодно по-крайней-мѣрѣ на двѣ трети первоначальной затраты на пріобрѣтеніе извести, несмотря на то, что, по истеченіи 9 лѣтъ послѣ перваго извеоткованія, было удобрено изъ 76 десятиннъ всей пахоты лишь 32 десятины, слѣдовательно не-сполна половина всей пахотной земли. Изъ множества другихъ примѣровъ Пюви полагаетъ, что урожаи пшеницы дѣйствіемъ известкованія увеличиваются на 2—3 зерна, что земли, дававшія 4—5 зеренъ ржи, начинаютъ давать 7—8 зеренъ пшеницы, что улучшеніе, достигаемое известкованіемъ относительно значительнѣе на худыхъ отъ природы ²⁾ почвахъ, нежели на хорошихъ; на пшеничныхъ оно равно лишь двумъ третямъ, а на ржаныхъ двойной величинѣ цѣнности прежняго урожая; арендная плата худыхъ земель можетъ быть этимъ средствомъ повышена въ 8-мъ разъ, съ 4 р. 50 коп. напр. на 36 р. за десятину; но трудно ожидать, чтобы известкованіемъ возможно было повисить на столько же арендную плату хорошихъ земель и безъ того уже высокую, напр. съ 40 руб. на 320 р. ³⁾. Изъ пшеничныхъ земель хоронія, въ лучшей силѣ, вслѣдствіе известкованія улучшаются болѣе — производятъ среднимъ числомъ на $\frac{1}{2}$ —1 зерно больше нежели худыя, менѣе сильныя ⁴⁾; такъ на первыхъ урожай можетъ возвыситься съ 5 на 8—9 $\frac{1}{2}$ зеренъ, между тѣмъ какъ на послѣднихъ онъ возвысится лишь съ

¹⁾ Puvis. Maison rustique du XIX siècle. T. 1. стр. 62—63.

²⁾ То же Anderson. см. Johnston. Journ. of agric. Octob. 1848. № IV. S. X. стр. 526.

³⁾ Тамъ же.

⁴⁾ A. Puvis. стр. 52.

4 на $6\frac{1}{2}$ —7 зеренъ. Спиклоръ ¹⁾ приводитъ въ примѣръ одну ферму, гдѣ, по наблюденіямъ въ теченіе 21 года, лучшія поля, неудобренныя известью, постоянно давали меньшій сборъ произведеній, нежели худшія, но известкованныя. Конечно, эти числа свидѣтельствуютъ лишь о вліяніи извести на увеличеніе урожая въ извѣстныхъ случаяхъ, далеко не опредѣляя сколько-нибудь общей нормы этого увеличенія, которой, понятно, и быть не можетъ.

Это дѣйствіе извести на растенія обусловливается главнымъ образомъ дѣйствіемъ извести на почву, а отчасти, хотя, конечно, далеко въ меньшей степени, дѣйствіемъ ея, предупреждающимъ болѣзни растеній и губельнымъ для нѣкоторыхъ вредныхъ животныхъ.

Дѣйствіе известкованія на почву. Дѣйствіе извести на почву механическое и химическое. Хотя мнѣніе нѣкоторыхъ писателей отвергаетъ первое ²⁾, тѣмъ не менѣе болѣзненная часть наблюдений показываетъ, что первое ея дѣйствіе существуетъ точно такъ же, какъ и второе, и состоитъ въ уплотненіи легкихъ почвъ ³⁾ и разрыхленіи болѣе плотныхъ ⁴⁾; уплотненіе первыхъ, по замѣчанію Пюви, непостоянно и современемъ исчезаетъ. Она дѣлаетъ первыя болѣе способными къ поглощенію и задержанію влаги ⁵⁾, а потому менѣе чувствительными къ засухѣ ⁶⁾, сравнительно съ известковой почвой, или даже почвой, удобренной мергелемъ.

Разрыхляющее дѣйствіе извести на плотныя земли подобно дѣйствію мороза ⁷⁾: оно дѣлаетъ эти почвы менѣе задерживающими влагу ⁸⁾ и въ такой степени облегчаетъ ихъ обработку ⁹⁾,

¹⁾ Спиклоръ, Часть 1, стр. 467.

²⁾ G. Neuzé. стр. 37—39.

³⁾ A. Puvis. стр. 64; Спиклоръ. Часть 1. стр. 468.

⁴⁾ Спиклоръ. Часть 1. стр. 468; A. Puvis. стр. 64 и 118; Alb. Block. Bd. 1. стр. 258.

⁵⁾ J. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 155; Спиклоръ. Часть 1. стр. 468.

⁶⁾ Puvis. maison rustique du XIX siecl. T. 1. стр. 65.

⁷⁾ и ⁸⁾ A. Puvis. стр. 119.

⁹⁾ R. Brown. Annales agric. de Roville. t. V. стр. 254; Спиклоръ. Часть 1-я. стр. 475.

что если бы известь не оказывала никакого другого дѣйствія на плотную почву, кромѣ разрыхленія, то изъ-за одного этого стоило бы известковать такія земли.

Химическое дѣйствіе извести на почву въ большей своей части уоколызаетъ отъ наблюденій хозяина-практика; болѣе скорое разложеніе органическихъ остатковъ ¹⁾ почвы и уничтоженіе вредныхъ для культурныхъ растений свойствъ кислыхъ и желѣзистыхъ почвъ ²⁾ составляютъ весь запасъ практическихъ наблюденій въ этомъ отношеніи; изслѣдованіе другихъ химическихъ дѣйствій на почву принадлежитъ теоретическимъ изслѣдованіямъ вопроса известкованія, а потому мы скажемъ о нихъ въ третьемъ отдѣлѣ.

Вслѣдствіе совокупности этихъ дѣйствій извести ржаная почва ³⁾, непродуящая ни пшеницы, ни гороха, ни вики, дѣлается послѣ известкованія способной производить всѣ растенія, какъ это свидѣтельствуютъ, по словамъ Синклера, графство Геррефордъ въ Англіи ⁴⁾ и, по словамъ Шюви, окрестности Шаль въ Энскомъ департаментѣ ⁵⁾.

Нови ⁶⁾, которыя при самомъ обильномъ уваживаніи производили лишь овесъ, послѣ известкованія давали все, чего отъ нихъ только требовали. Одичавшая, истощенная почва можетъ быть приведена снова въ хорошее состояніе известью и часто на совершенно истощенной почвѣ павезъ оказываетъ лишь тогда свое дѣйствіе, если она была предварительно известкована ⁷⁾ или удобрена золой.

Почвы известкованныя принимаютъ характеръ известковыхъ

¹⁾ C. Sprengel. стр. 332; Johnston. Journ. of. agric. 1849. January. № V. S. IV. стр. 571; A. Thaer. Bd. II. стр. 266 и другіе.

²⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 146; C. Sprengel. стр. 330; Alb. Block. Bd. I. стр. 258; A. Thaer. Bd. II. стр. 272.

³⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 147.

⁴⁾ A. Puvis. стр. 75.

⁵⁾ Тамъ же. стр. 42.

⁶⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 147.

⁷⁾ Тоже Синклеръ. Часть 1-я. стр. 466.

почвъ ¹⁾—производятъ и подобныя же произведенія: пшеницу, бобовыя, кормовыя и зерновыя растенія и большую часть торговыхъ растеній; онѣ, какъ и послѣднія, мало твердѣютъ отъ засухи, обрабатываются легко во всякое время и менѣе другихъ почвъ боятся обработки въ дурную погоду.

Всѣ эти улучшенія почвы, производимыя известкованіемъ, влекутъ за собой, конечно, и возвышеніе арендной платы за такую улучшенную землю. Конечно, это увеличеніе не имѣетъ опять-таки общей нормы, но вотъ нѣсколько примѣровъ изъ практики Западной Европы. Въ Англіи во многихъ мѣстахъ известкованіе учетверило ренту ²⁾; въ одной части графства Сомерсетъ оно подняло ее съ 3 руб. 60 коп. до 27 руб. за десятину ³⁾, а въ графствѣ Дербѣ на торфяной почвѣ, при употребленіи 225 — 250 четвертей извести на десятину, оно увеличило ее въ 25 разъ ⁴⁾.

Наконецъ, известкованіе во многихъ мѣстахъ, какъ напр. въ части Энского департамента, Домбъ, содѣйствуетъ прекращенію вреднаго вліянія на воздухъ нѣкоторыхъ почвъ, выдѣляющихъ вредныя газы ⁵⁾.

Но есть случаи, въ которыхъ известъ не оказываетъ никакого дѣйствія на почву, и это преимущественно на почвы уже прежде известкованныя ⁶⁾, или отъ природы богатые известью. Иногда же дѣйствіе извести на почву можетъ быть даже вредно, преимущественно зависящее отъ свойствъ извести, употребляемой для известкованія и свойствъ почвы ⁷⁾, въ особенности бѣдной перегноемъ и излишне рыхлой. Но даже при благоприятныхъ

¹⁾ A. Puvis. стр. 115.

²⁾ Тамъ же. стр. 74—75.

³⁾ Спиклеръ. часть 1-я. стр. 466.

⁴⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 146.

⁵⁾ A. Puvis. стр. 187—201; Johnston. Journal of agric. Oct. 1848. № IV. S. IX. стр. 524.

⁶⁾ A. Puvis стр. 103 и 145. Johnston. Journ. of agric. Oct. 1848. № IV. S. X. стр. 526.

⁷⁾ A. Young. Le cultivateur anglais. t. I. стр. 195.

успѣху дѣла свойстввахъ почвы и известняка, известкованіе можетъ привести въ теченіе времени къ дурнымъ результатамъ — истощенію почвы ¹⁾, вслѣдствіе употребленія слишкомъ большихъ количествъ извести и частаго повторенія известкованія на одномъ и томъ же мѣстѣ безъ соотвѣтственно сильнаго унавоживанія ²⁾. Такое безразсудное употребленіе извести, родившее даже пословицу: «известь обогащаетъ отцовъ, но дѣлаетъ бѣдными дѣтей», можетъ до того истощить почву, что вполнѣдствіи трудно поправить ее многократнымъ и сильнымъ унавоживаніемъ, а является необходимость оставленія истощенной земли на нѣсколько лѣтъ подъ траву или употребленіе перегнивашаго навоза, болотныхъ растений и жмыхъ ³⁾.

Такое вредное дѣйствіе сильныхъ и частыхъ известкованій на торфянистыя почвы очень хорошо извѣстно въ Шотландіи подъ именемъ переизвесткованія (*over-liming*). Почва приводится въ такое рыхлое состояніе ⁴⁾, что родить еще довольно хорошо турнепсы, картофель и ячмень, но рѣшительно отказывается производить овесъ и клеверъ.

Понравляютъ такимъ образомъ испорченную почву оставленіемъ на нѣкоторое время подъ пастбище, стравливаніемъ на мѣстѣ турнепсовъ, гдѣ это возможно, омѣшеніемъ ея съ подпочвой, если эта послѣдняя дренирована и безвредныхъ свойствъ, павозкой глинны или уплотняющаго компоста и замѣненіемъ плужной обработки отчасти обработкой грубберомъ (экстирпаторомъ) — слѣдовательно средствами, уплотняющими землю; въ обезпеченіе же посѣвовъ, производимыхъ на такихъ почвахъ, отъ гибели прикатываютъ ихъ катками.

Известкованіе, производимое съ извѣстными предосторожностями, при соразмѣреніи количества извести, употребляемаго за

¹⁾ H. W. Pabst. Bd. I. Abt. I. стр. 249; Сниклеръ. Часть 1-я стр. 468 и 478 — земледѣльцы близъ Грантгама перестали употреблять известь, ибо нашли, что поля ихъ истощаются ею.

²⁾ C. Sprengel. стр. 332; J. C. Morton. стр. 309.

³⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 154—155.

⁴⁾ Johnston. transactions. March. 1845, t. III. стр. 480—487.

разъ, и времени, чрезъ которое повторяется известкованіе, съ свойствами почвы, съ содержаніемъ въ ней перегноя, съ количествомъ имѣющагося для поля запаса навоза, при употребленіи извести въ видѣ компоста на легкихъ почвахъ ¹⁾, при обращеніи части увеличившейся вслѣдствіе извеоткованія массы произведеній на кормъ скоту для увеличенія массы навоза, при соображеніи качествъ известняка ²⁾ — оказываетъ лишь хорошее дѣйствіе. Пуви ³⁾ говоритъ, что въ Англіи мѣстности, гдѣ жалуются на истощеніе почвы известью, не составляютъ и $\frac{1}{1000}$ части всего известкуемаго пространства. Шверцъ ⁴⁾ рассказываетъ, что около Витлиха, между Кобленцомъ и Триромъ, ему показывали поля, которыя въ теченіе 30 лѣтъ известкуются каждые три года, никогда не получая навоза, и все-таки даютъ удовлетворительные урожаи зерна; при этомъ, однако, необходимъ каждые три года паръ. Если же паръ занимается какимъ-либо растеніемъ, то необходимо унавоживаніе. Почва этой мѣстности не согравая и никогда не была запускаема подъ траву.

Вліяніе известкованія на дѣйствіе другихъ туковъ. Кроме этого иотощающаго почву дѣйствія, известь иногда ослабляетъ дѣйствіе другихъ туковъ, какъ это замѣчено напр. въ графствѣ Честеръ: кости, оказывавшія превосходное дѣйствіе на одни луга, не оказывали почти никакого на другіе, которые были удобрены известью ⁵⁾.

Дѣйствіе извести, предупреждающее болѣзни растеній. Известь предупреждаетъ болѣзни растеній; въ мокрые годы, какъ

¹⁾ A. Puv. (стр. 185 и 68). Въ Нормандіи и въ Сартѣ со времени употребленія извести въ видѣ компоста пѣтъ жалобъ на истощеніе.

²⁾ Puv. Maison rustique du XIX siècl. t. I. стр. 66. Въ Америкѣ, въ мѣстностяхъ, гдѣ известь раковинъ устрицъ замѣнила собою известь, содержащую магнезію, жалобы на истощеніе почвы прекратились.

³⁾ A. Puv. стр. 183.

⁴⁾ J. N. Schwëtz. Bd. I. стр. 155.

⁵⁾ Johnston. transact. of. the Highl. Soc. 1848. July. стр. 291—293.

показываютъ наблюденія въ графствѣ Айръ, въ Шотландіи 1), пшеница сохраняетъ свой здоровый видъ на земляхъ известкованныхъ, между тѣмъ какъ на тѣхъ же земляхъ, неудобренныхъ известью, желтѣетъ и болѣетъ. Пуви 2) утверждаетъ, что известь предупреждаетъ головню 3) и ржавчину, хотя ему самому пришлось испытать эту послѣднюю 4) на одной части известкованнаго поля. Болѣе вѣрнымъ средствомъ считается известь противъ зоба турнепсовъ, болѣзни, называемый англичанами «finger and toe», которая состоитъ въ образующихся на корняхъ наростахъ, переходящихъ при созрѣваніи въ гніеніе. Мортонъ 5) рассказываетъ, что у г. Гюнтера изъ Гау въ Вестъ-Лотіанѣ было поле турнепсовъ, которое когда-то раздѣлено было живой изгородью. Болѣзнь показала въ августѣ почти на всемъ полѣ и усилилась до того, что къ сѣверу отъ бывшей изгороди не было ни одного здороваго корня, къ югу же небольшой участокъ былъ совершенно свободенъ отъ болѣзни. По справкѣ оказалось, что этотъ участокъ лѣтъ десять тому назадъ былъ известкованъ, между тѣмъ какъ часть поля къ сѣверу отъ бывшей изгороди, никогда не была удобряема известью. Руководимый этимъ, г. Гюнтеръ всегда удобрялъ известью выгонъ подъ свесъ, за которымъ слѣдовали турнепсы, давнѣе въ этомъ случаѣ прекрасные урожаи здоровыхъ корней; тамъ же, гдѣ по какой-либо причинѣ не могло быть удобрено известью, напр. на мѣстахъ, запятыхъ копами сѣна, турнепсы поражались болѣзнию.

Дѣйствіе извести на вредныя насекомыя. Известь, особенно въ вѣдомъ состояніи, уничтожаетъ насекомыхъ, преиму-

1) Johnston. Jour. of agric. Oct. 1848. № IV.S.IX. стр. 523.

2) A. Puvis. стр. 116.

3) Известь вѣдая употребляется для протравливанія сѣмянъ пшеницы, въ видахъ предупрежденія головни, наподобіе того, какъ это дѣлаютъ мѣднымъ купоросомъ: Фуке, «Описаніе различныхъ способовъ улучшенія и удобрения почвы» перев. съ франц. стр. 96; Journ. d'agric. prat. t. VI. №11. 10 Octob. 1860.

4) A. Puvis. стр. 64.

5) J. C. Morton. стр. 308.

щественно въ состояніи личинокъ и яицъ ¹⁾, червей и ули-токъ ²⁾).

Скорость дѣйствія извести. Дѣйствіе извести обнаруживается черезъ болѣе или менѣе продолжительное время; часто оно замѣтно уже на первомъ урожаѣ, слѣдующемъ за известковымъ удобреніемъ, если известъ хорошо была смѣшана съ землей мелкой вспашкой и притомъ за нѣсколько времени до посѣва, или была употреблена въ видѣ компоста, приготовленнаго за-долго до употребленія ³⁾. Напр. въ Анжу компостъ изъ изве-сти, навоза и земли, разбросанный на лугъ въ половинѣ фе-враля, оказываетъ самое благопріятное вліяніе на весен-нее развитіе травъ, слѣдовательно въ первомъ же году, и продолжаетъ это дѣйствіе въ теченіе 8—9 лѣтъ ⁴⁾. Нерѣдко дѣйствіе ея въ первомъ году весьма слабо сравнительно оъ дѣйствіемъ во второмъ и третьемъ году, особенно на зерновые хлѣба ⁵⁾; иногда же она вовсе не дѣйствуетъ въ первомъ году, дѣйствіе же ея обнаруживается лишь во второмъ ⁶⁾, а по наблю-деніямъ нѣкоторыхъ, даже въ четвертомъ или пятомъ году ⁷⁾.

Продолжительность дѣйствія извести. Знаніе продолжитель-ности времени, въ теченіе котораго дѣйствуетъ известъ, весьма важно для опредѣленія, во 1) времени, чрезъ которое должно повторять известкованіе, во 2) расходовъ, приходящихся на воздѣлываніе земли въ теченіе извѣстнаго періода времени и въ 3) количества вознагражденія арендатора, оставляющаго арендуемую имъ землю землевладѣльцу, не воспользовавшись

¹⁾ A. Puv. стр. 116; Синклеръ. часть 1-я стр. 467; H. W. Pabst. Bd. I. Abt. I. стр. 251.

²⁾ J. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 153; Journ. d'agric. prat. t. II. 20 Sept. 1860 стр. 313.

³⁾ J. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 153; H. Stephens -- Ed. Schmidlin. t. II. стр. 952, § 6022; A. Puv. стр. 89--90.

⁴⁾ Morière. Encycl. d'agric. prat. J. Moll t. V. стр. 632.

⁵⁾ Johnston. Journ. of agric. 1849. January. № V. S. IV. стр. 571.

⁶⁾ Annales agric. de Roville. t. I. стр. 220.

⁷⁾ C-J-A. Mathieu de Dombasle. traité d'agriculture, Paris. 1861. part. II. стр. 181; Johnston. Journ. of agric. Octob. 1848. № IV. S. II. стр. 513.

вполнѣ произведеннымъ имъ известкованіемъ. Но продолжительность дѣйствія извести зависитъ отъ столь различныхъ обстоятельствъ, что невозможно привести какого-либо средняго числа. Блокъ говоритъ, что известъ дѣйствуетъ на плодородіе почвы вообще лишь въ теченіе двухъ урожаевъ, хотя въ нѣкоторыхъ случаяхъ сильное удобреніе известью почвы плотной и богатой неперегнившимъ перегноемъ дѣлало ее плодородной на много лѣтъ ¹⁾. Въ округѣ Камбре ²⁾, въ Сѣверномъ департаментѣ Франціи, дѣйствіе извести рассчитываютъ на 3 года, въ Англіи, въ графствѣ Суссексъ, — на 4 — 5 ³⁾, въ Клевскомъ уѣздѣ Прирейнскихъ провинцій и въ департаментѣ Саоны-и-Лоары — на 5 ⁴⁾, въ Нормандіи — на 6 — 9 ⁵⁾, въ графствѣ Линкольнъ, въ Англіи — на 7 ⁶⁾, въ Авенскомъ округѣ Сѣвернаго департамента — на 10—12 ⁷⁾, въ Энскомъ департаментѣ — на 12—15 лѣтъ ⁸⁾. Въ Шотландіи арендаторъ извеоткуетъ разъ въ теченіе аренднаго времени, слѣдовательно рассчитываетъ дѣйствіе извести на 19—21 годъ. Пюви ⁹⁾ говоритъ о замѣтной еще въ 1835 году разницѣ въ Энскомъ департаментѣ между полями, удобренными известью лѣтъ за 50 до того г. Парадиде-Раймонди, введшимъ прежде другихъ известкованіе въ этой мѣстности, и сосѣдними полями, неполучившими этого удобрения. Домбаль ¹⁰⁾ приводитъ такой же примѣръ въ Мозольскомъ департаментѣ, гдѣ владѣлецъ земель въ деревнѣ Шаманъ, удобренныхъ за 40 лѣтъ известью земледѣльцемъ Тромпетомъ, введшимъ здѣсь это удобреніе, увѣрялъ его, что поля эти еще помнятъ это известковое удобреніе.

1) Alb. Block. Bd. 1. стр. 361.

2) A. Puv. стр. 56.

3) Тамъ же, стр. 76.

4) Тамъ же, стр. 81.

5) G. Heuzé. стр. 35—37.

6) Johnston. Journ. of agric., 1848. Octob. № IV. Sect. V. стр. 517.

7 и 8) G. Heuzé. стр. 35—37.

9) A. Puv. стр. 32.

10) Annales agric. de Roville. t. I. стр. 220.

Обстоятельства, обуславливающая дѣйствіе известкованія. Разсмотрѣнное нами дѣйствіе извести на растенія и почву обуславливается цѣлымъ рядомъ обстоятельствъ, вліяше которыхъ требуетъ тщательнаго изученія, чтобы умѣть воспользоваться хорошимъ дѣйствіемъ извести въ каждомъ данномъ частномъ случаѣ. Результаты известкованія будутъ совершенно различны: они могутъ быть вредны или полезны, смотря по тому, изъ какого рода известняка добыта известь, какъ она будетъ обожжена и какъ погашена, въ какомъ климатѣ, на какой почвѣ, какимъ образомъ, въ какомъ количествѣ она будетъ употреблена и какъ часто будетъ повторяться ея употребленіе.

Различныя роды извести. Хотя въ земледѣліи употребляютъ известь разнаго рода, тѣмъ не менѣе, если возможенъ выборъ, то опыты учить различать въ дѣйствіи известь, получаемую изъ известняковъ, содержащихъ болѣе чистую углекислую известь, слѣдовательно дающихъ по обжиганіи жирную известь и известь изъ известняковъ, содержащихъ, сверхъ углекислой извести, значительное количество примѣсей и дающихъ по обжиганіи или обыкновенную тощую известь, или гидравлическую, или магнезіальную известь. Жирной извести нужно гораздо меньше тощей для произведенія того же дѣйствія ¹⁾, да и производитъ она повидимому болѣе зерна ²⁾. Она предпочитается земледѣльцами всѣмъ другимъ родамъ извести, такъ напр. земледѣльцы департамента Кальвадосъ ³⁾, въ которомъ добывается много извести, но извести тощей или даже гидравлической, предпочитаютъ привозить жирную известь изъ департамента Ла-Маншъ. Въ Шотландіи изъ известей, привозимыхъ изъ Ирландіи, предпочитается, въ особенности для легкихъ почвъ, бѣлая изъ графства Антримъ, распадающаяся въ весьма мелкій порошокъ.

Извести тощей ⁴⁾ нужно больше для произведенія того же

¹ и ²) A. Puvis. Paris. 1835. стр. 94.

³) Ed. Vienne. La fertilité du sol. Paris. 1859. стр. 37.

⁴) A Puvis. стр. 94.

самаго дѣйствія; при употребленіи ея земли известкуютъ чаще; такъ какъ она гасится меньшимъ количествомъ воды, то и дожди могутъ быть для нея вреднѣе, нежели для жирной, превращая ее скорѣе въ тѣсто. Она вызываетъ болѣе развитіе стеблевыхъ и листовыхъ частей (солоты). Гидравлическая известь оказываетъ подобный же родъ дѣйствія; она по причинѣ такого же благопріятнаго вліянія на развитіе солоты и кормовыхъ, бобовыхъ растеній, особенно пригодна для луговъ 1); ея нужно гораздо больше нежели жирной, хотя дѣйствія ея продолжительнѣе; она, оставаясь менѣе долго ѣдкой въ почвѣ, скорѣе теряетъ свою растворимость, а потому труднѣе вымывается изъ почвы; ея рѣже употребляютъ въ видѣ компоста 2). Замѣчено, что эта известь, дурно погашенная, будучи употреблена въ нѣсколько большемъ количествѣ на легкой песчанистой почвѣ, недостаточно богатой растительными остатками, образуетъ съ почвой родъ цемента, дѣлающаго эту послѣднюю чрезвычайно плотной 3); поэтому она требуетъ нѣкоторой особенности въ обращеніи съ нею.

На счетъ дѣйствія магнезіальной извести мнѣнія различны. Земледѣльцы въ окрестностяхъ Донкастера 4), въ Англіи, давно замѣчали вредное дѣйствіе на поля употребляемой ими извести. Тенантъ 5), по изслѣдованіи этихъ известняковъ, нашелъ ихъ содержащими отъ 20з до 25⁰/₁₀₀ магнезіи; изъ этого, равно какъ изъ ряда произведенныхъ имъ послѣ этого опытовъ, которые показали ему, что отъ прибавленія къ почвѣ нѣкотораго количества жженой магнезіи растенія, произрастающія на этой почвѣ, пропадали или хирѣли, онъ заключилъ о вредномъ дѣйствіи магнезіальной извести на растенія. Большая часть агрономическихъ писателей раздѣляетъ мнѣніе Тенанта 6)—Пюви 7)

1) A. Puv. стр. 94; Ct-e. de Gasparin. t. 1. стр. 637.

2) A. Puv. стр. 94.

3) Ct-e de Gasparin. t. 1. стр. 637.

4 и 5) J. C. Loudon. стр. 468. § 2226.

6) A. Puv. стр. 92; D. Low. t. 1. стр. 95; H. Stephens-Ed. Schmidlin. t. II. стр. 954, § 6017.

7) A Puv. стр. 92.

приписываетъ потощеніе почвы, замѣченное въ Германіи, Англіи и Америкѣ, почти единственно употребленію этого рода извести, хотя замѣчаетъ, что магнезіальная известь, повидимому, сохраняетъ въ почвѣ перегной, такъ какъ магнезіальныя почвы изъ Бареръ оказались содержащими больше перегноя, нежели хорошія земли той же мѣстности. Шпренгель ¹⁾, полагая, что вредное дѣйствіе магнезіальной извести на растительность требуетъ еще подтвержденій, считаетъ менѣе опаснымъ употребленіе ея на почвахъ, богатыхъ перегноемъ, и даже говоритъ о возможности исправить почву, испорченную употребленіемъ магнезіальной извести, навозкой земли, богатой перегноемъ. Лаудонъ и Домбаль ²⁾ утверждаютъ, напротивъ, что магнезіальная известь употребляется въ нѣкоторыхъ олучаяхъ съ успѣхомъ, а Синклеръ ³⁾ полагаетъ, что удобреніе магнезіальной известью представляетъ самое дешевое и дѣйствительное средство улучшения торфяныхъ почвъ. Лаудонъ ⁴⁾ приводитъ въ подкрѣпленіе своего утвержденія плодороднѣйшую часть Корнваллса, называемую Lizard, которой почва содержитъ углекислую магнезію, а Теэръ ⁵⁾ указываетъ на урожайность почвъ, содержащихъ магнезію, во многихъ мѣстностяхъ Саксоніи и Авотрин. Лаудонъ ⁶⁾ приводитъ даже опыты посѣпки безъ всякаго вреда для растеній углекислой магнезіею луга, молодой пшеницы и ячменя въ такой степени, что ихъ поверхность представлялась совершенно бѣлою.

Обжиганіе. Обжиганіе извести имѣетъ на столько вліяніе на образъ дѣйствія извести, полученной обжиганіемъ изъ известняка, на сколько онъ обуславливаетъ образованіе нѣкоторыхъ новыхъ соединеній въ жженой извести (стр. 38): кремнекислой

1) C. Sprengel. стр. 333.

2) J. C. Loudon. § 2227; C. J. A. Mathieu de Dombasle. Traité d'agriculture. t. II. стр. 181.

3) Синклеръ. Часть. 1-ая стр. 469.

4) J. C. Loudon. § 2227.

5) A. Thaer. Bd. II. стр. 273.

6) J. C. Loudon. § 2227.

извести и гипса, на сколько оно обусловливаетъ большую растворимость составныхъ частей жженой извести: щелочей, кремнезема, на сколько оно оставляетъ въ ней болѣе или менѣе ѣдкой извести, дѣлаетъ ее болѣе или менѣе тощей и, вслѣдствіе этого, обусловливаетъ болѣе или менѣе совершенное распаденіе ея въ порошокъ при гашеніи, допускающее лучшее смѣшеніе ея съ почвою и, вслѣдствіе того, болѣе тѣсное соприкосновеніе съ тѣми веществами, на которыя известь должна дѣйствовать, а слѣдовательно ускоряющее ея дѣйствіе на почву. Употребленіе того или другаго рода топлива опредѣляетъ въ названныхъ нами выше случаяхъ (стр. 38) болѣе или меньшую цѣнность примѣшивающихся къ извести зольныхъ частей топлива по отношенію къ питаціи растенія. Известь, обжигавшаяся дровами, предпочитается обжигавшейся торфомъ или бурнымъ и каменнымъ углемъ: зола первыхъ увеличиваетъ содержаніе жженой извести углекислыми щелочами и фосфорнокислыми щелочными землями; зола торфа — ѣдкой, углекислой и сѣрнокислой, иногда даже значительнымъ количествомъ фосфорнокислой извести, магнезіей и рѣдко незначительнымъ количествомъ щелочей; зола бураго угля — небольшимъ количествомъ фосфорнокислой извести и незначительнымъ — щелочей, а зола каменнаго угля — почти ничѣмъ полезнымъ для растеній ¹⁾).

Гашеніе. Жженая известь гасится водою, которой ее поливаютъ или въ которую ее погружаютъ на короткое время въ корзинахъ, или она гасится самопроизвольно, предоставленная дѣйствію воздуха подъ навѣсомъ или прикрытая дерномъ, но, во всякомъ случаѣ, защищенная отъ дождя, который могъ бы превратить ее въ кашу. При первомъ способѣ, въ особенности при гашеніи извести поливкой, преимущественно употребляемомъ при приготовленіи извести для построекъ, известь гасится весьма быстро, сильно разгорячается, значительно увеличиваетъ свой объемъ (жирная въ 2—3 $\frac{1}{2}$ раза), скорѣе превращается въ ги-

¹⁾ E. Wolff. Naturgesetz. Grunds. des Ackerb. 1856. стр. 460—465.

дять и весьма небольшое количество ея теряетъ свои ѣднія свойства; но этотъ способъ требуетъ болѣе осторожности, такъ какъ легко можно, употребивъ излишекъ воды, превратить известь въ тѣсто, содержащее много комьевъ; да еслибы употреблено было воды и не болѣе того, сколько нужно для превращенія въ порошокъ, то и тогда известь, употребленная въ порошокъ даже на составленіе компоста, можетъ отъ дѣйствія дождей превратиться въ тѣсто ¹⁾). Во второмъ случаѣ превращеніе ея въ гидратъ происходитъ весьма медленно; она рѣдко сильно разгорячается, развѣ, покрытая дерномъ, попадетъ подъ сильный дождь: тогда разгорячается до обугленія или даже воспламененія покрывки. Она значительно увеличивается въ объемѣ (жирная въ 3 — 3 $\frac{1}{2}$, тощая же въ 2 раза) и въ значительной части своей массы теряетъ свои ѣдкія свойства. Такъ какъ для хозяйственныхъ цѣлей лучше тотъ способъ гашенія, равно какъ и тотъ родъ известняка, который даетъ гашеную известь наибольшаго объема и въ наиболѣе раздѣляемомъ состояніи, то второй способъ — способъ самопроизвольнаго гашенія предпочитается въ земледѣліи ²⁾); ибо онъ требуетъ менѣе заботъ и менѣе вниманія, особливо съ покрывкой дерномъ, предупреждающей образованіе комьевъ въ извести въ случаѣ дождя и предохраняющей ее отъ слишкомъ быстрого поглощенія углекислоты изъ воздуха, слѣдовательно отъ слишкомъ быстрой потери ѣдкихъ свойствъ.

Для гашенія употребляютъ обыкновенно чистую воду; но можно гасить — и даже съ пользою, какъ это показываетъ опытъ нѣкоторыхъ мѣстъ Англій ³⁾ по морскому побережью — морской водой или разеоломъ поваренной соли, для котораго берутъ послѣдней отъ 10 до 40 пудовъ на десятину. Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи ⁴⁾ находятъ полезнымъ гасить известь

¹⁾ A. Puvis. стр. 86—87.

²⁾ Johnston. Journ. of agric. March. 1848. № II. S. II, стр. 302.

³⁾ Сикклеръ, Часть 1-ая. стр. 471; Johns'on. Journal of agric. March. 1848. № II. s. VII. стр. 308.

⁴⁾ A. Puvis. стр. 82.

навозной жижей. Морская вода, или рассоль поваренной соли (стр. 51), превращаетъ углекислую известь въ хлористую, болѣе растворимую, а потому легче распредѣляющуюся по почвѣ и потому скорѣе дѣйствующую на почву. Навозная жижа вноситъ въ жженую известь очень много важныхъ для питанія растений веществъ, какъ напр. фосфорнокислыя соли и въ извѣстной степени азотистыя соединенія.

Что касается различія въ дѣйствіи извести погашеной отъ гашеной поливкой и самопроизвольно, то нѣкоторые ¹⁾ полагаютъ, что, въ случаяхъ, гдѣ настоятъ надобность внести въ почву недостающее этой послѣдней известковое начало, одинаково хорошо употребленіе той и другой. Въ другихъ же случаяхъ необходимо имѣть въ виду, что вывозка на поля погашеной (меньшаго вѣса и меньшаго объема) представляется гораздо экономичнѣе ²⁾,—что на глинистыхъ земляхъ, не будучи погашена до смѣшенія съ глиною, она, гасясь, разрушаетъ плотность земли, съ которой смѣшана ³⁾;—что известь, погашенная надлежащимъ образомъ, распадается въ порошокъ, который удобнѣе смѣшивается съ почвой, а вслѣдствіе этого скорѣе дѣйствуетъ и на составныя части почвы ⁴⁾,—что известь, гашенная поливкой, сохраняетъ долѣе свои вѣдкія свойства, а потому, сильнѣе дѣйствуя и на органическія и на минеральныя вещества ⁵⁾, можетъ быть употреблена съ большей пользой для почвъ кислыхъ и богатыхъ перегноемъ: на торфяныхъ почвахъ, на засоренныхъ сорными травами, противъ насекомыхъ, личинокъ и другихъ червей ⁶⁾, на почвахъ глинистыхъ и подъ зерновые хлѣба ⁷⁾; со

¹⁾ R. Brown. Annales agric. de Roville t. V. стр. 253; David Low, t. 1. стр. 85.

²⁾ David Low. t. 1. стр. 85; Boussingault. Econ. rurale. t. II. стр. 13; J. C. Morton. стр. 311.

³⁾ J. C. Morton. стр. 311.

⁴⁾ H. Stephens—Ed. Schmidlin. t. II, стр. 952, § 6024.

⁵⁾ J. C. Morton. стр. 311; Alb. Block. Bd. I. стр. 260.

⁶⁾ J. N. Schwerz. стр. 149, C. Sprengel. стр. 300—301; Сниклеръ. Часть 1-ая. стр. 476—477.

⁷⁾ A. Puvis. стр. 86—87.

предомъ же—на почвахъ тощихъ ¹⁾), или въ случаяхъ, гдѣ она можетъ приходиться въ соприкосновеніе съ частями растеній напр. картофелемъ, который она разѣдаетъ, отчего растенія выходятъ слабы, а листья курчавѣютъ ²⁾). При употребленіи въ большомъ количествѣ, ѣдкая известь по растворимости вредна растеніямъ ³⁾: она истощаетъ почву, хотя вначалѣ даетъ хорошіе урожаи ⁴⁾). Шпренгель того мнѣнія, что для торфяныхъ почвъ все—равно, будетъ ли ѣдкая известь, или поглотившая уже изъ воздуха углекислоту ⁵⁾). Удобреніе негашеной ѣдкой известью затруднительно, а иногда и невозможно, такъ какъ она такъ легко гасится во влажномъ воздухѣ ⁶⁾ и притягиваетъ углекислоту изъ воздуха. Известь, гашеная самопроизвольно, утратившая часть своихъ ѣдкихъ свойствъ, болѣе пригодна для почвъ легкихъ ⁷⁾), сухихъ луговъ и подъ широколиственные кормовыя растенія ⁸⁾). Различіе дѣйствія ѣдкой и углекислой извести замѣтно изъ остоянія, въ которомъ кучи той и другой оставляютъ мѣста, на которыхъ опѣ были сложены; по снятіи первой долго не показывалось никакой травы и уже впоследствии показался стелющійся пырейникъ, а по снятіи второй мѣсто кучи покрылось скоро бѣлымъ клеверомъ ⁹⁾).

Климатъ. Известкованіе употребительно въ такихъ разнообразныхъ климатическихъ условіяхъ, что можно было бы полагать, климатъ не имѣетъ вліянія на известковое удобреніе. Но если мы примемъ во вниманіе интензивность его употребленія на пространствѣ распространенія его въ Европѣ, то замѣтимъ, что

¹⁾ Сниклеръ. Часть 1-ая. стр. 477.

²⁾ J. N. Schwerg. стр. 149.

³⁾ Сниклеръ. Часть 1-ая. стр. 477.

⁴⁾ C. Sprengel. стр. 330.

⁵⁾ Тамъ же, стр. 331.

⁶⁾ J. N. Schwerg. стр. 149.

⁷⁾ Сниклеръ. Часть 1-ая. стр. 477.

⁸⁾ A. Puvis. стр. 86—87.

⁹⁾ Сниклеръ. Часть 1-ая. стр. 480.

употребленіе извести, усиливаясь въ сѣверозападномъ направленіи, съ приближеніемъ къ морьямъ, достигаетъ наибольшихъ размѣровъ въ Англіи, слѣдовательно преобладаетъ въ климатахъ влажныхъ ¹⁾). Этотъ выводъ подтверждается, повидимому успѣшнымъ употребленіемъ ея въ Италіи, въ окрестностяхъ Комскаго озера, мѣстности, отличающейся наибольшимъ количествомъ влаги, выпадающей въ теченіе года на Апеннинскомъ полуостровѣ ²⁾). Съ этимъ согласны утвержденія аббата Розье ³⁾, который предостерегаетъ отъ вреднаго дѣйствія извести на песчанія почвы въ сухихъ климатахъ и рекомендуетъ известкованіе въ странахъ дождливыхъ и холодныхъ, такихъ, гдѣ жара недостаточно сильна для совершеннаго вызрѣванія винограда. Этому не противорѣчитъ мнѣніе Пюви ⁴⁾, что большія количества извести, употребляемая въ Эпскомъ департаментѣ, сравнительно съ другими мѣстами Франціи, вынуждаются отчасти сыростью почвы и количествомъ выпадающаго здѣсь ежегодно дождя — 45 куб. дюймовъ, вмѣсто 20 — средняго числа для большей части Франціи.

Но, повидимому, не совсѣмъ согласны съ нашимъ выводомъ: мнѣніе того же Пюви ⁵⁾, что известь не парализируетъ вреднаго дѣйствія дождливыхъ лѣтъ, и замѣчаніе Шверца ⁶⁾ насчетъ болѣе слабаго дѣйствія извести въ влажные годы сравнительно съ сухими въ окрестностяхъ Витлиха по Рейну между Триромъ и Кобленцомъ.

Пюви ⁷⁾ выводитъ даже изъ употребленія известкованія въ

¹⁾ Н. W. Pabst. Bd. 1. Abt. 1. стр. 249.

²⁾ E. E. Schmid. Lehrb. der Meteorologie. Leipzig. 1860, стр. 706—708. Въ Бремш — 431, Толмещо — 900 парижскихъ дюймовъ, въ Ирландіи, Веспортъ — 4580, въ Kendale — 53044, въ Scathwaite — 142205, въ Йоркѣ — 26803 въ Эднбургѣ — 1802 англійскихъ дюймовъ.

³⁾ Ab. Rozier. t. III, стр. 168 и 171.

⁴⁾ A. Puvis. стр. 55.

⁵⁾ Тамъ же, стр. 40.

⁶⁾ J. N. Schwerz. стр. 155.

⁷⁾ A. Puvis. стр. 84.

Америкѣ, Италіи и на югѣ Франціи, что известь производитъ одинаково хорошее дѣйствіе на югѣ и на сѣверѣ, и что известь, дѣйствующая хорошо лишь на ооушенныя почвы, даже болѣе примѣнима на югѣ, гдѣ почва, которая могла бы быть болотистой на сѣверѣ, во вѣдствіе изсушающаго дѣйствія южнаго солнца, скорѣе высыхаетъ.

Затѣмъ общее правило при известкованіи — не разбрасывать извести въ дождливую погоду ²⁾).

На сколько говорятъ намъ о вліяніи климата на известкованіе практическія наблюденія, ниже мы увидимъ какимъ образомъ теорія помогаетъ намъ согласить это кажущееся противорѣчіе.

Почва. При обширности пространства, известкуемаго на земномъ шарѣ, известкованіе было примѣняемо къ самымъ разнообразнымъ почвамъ и опытъ въ этомъ отношеніи такъ же обширенъ, какъ велико разногласіе насчетъ почвъ, для которыхъ пригодно известкованіе. Конечно, встрѣчающееся въ этомъ отношеніи разногласіе должно примиряться въ точной оцѣнкѣ другихъ обстоятельствъ, вліяющихъ на дѣйствіе извести: климата, употребленія другихъ туковъ и т. д.

Въ Англіи господствуетъ такое мнѣніе, что почва, несодержащая извести въ извѣстномъ количествѣ, не можетъ быть никакими средствами доведена до высшей степени плодородія ³⁾. Большая часть ¹⁾ агрономическихъ писателей согласна затѣмъ въ пользѣ известкованія для всѣхъ почвъ, несодержащихъ извести, или, такъ какъ почти нѣтъ, можно сказать, почвъ, которыя не содержали бы сколько-нибудь извести, то для всѣхъ почвъ, содержащихъ ея мало и неимѣющихъ известковой подпочвы, другими словами: утверждаютъ бесполезность извест-

²⁾ С. Sprengel. стр. 342.

³⁾ Шинклеръ. Часть 1-ая. стр. 465; I. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 146.

¹⁾ С. J. A. Mathieu de Dombasle. Traité d'agriculture. Paris 1862. т. II. стр. 174, считаетъ бесполезнымъ прибавленіе извести къ почвѣ, содержащей 1—2% извести; J. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 146; J. G. Koppe. Th. II. стр. 122; H. W. Pabst. Bd. 1. Abt. 1. стр. 249; С. Sprengel. стр. 334.

кованія на почвахъ, содержащихъ известъ въ избыткѣ или имѣющихъ известковую подпочву. Между тѣмъ Уэ¹⁾ говоритъ: «мы находимъ ея хорошее дѣйствіе на почвы, уже изобилующія солями извести; на почвахъ лондонской глины, въ окрестностяхъ Фаренгама, известъ употребляется повсемѣстно съ болыпимъ успѣхомъ; эта же глина при изслѣдованіи оказывается содержащею значительный процентъ углекислой извести. Въ «Annales agricoles de Roville»²⁾ въ письмѣ къ Домбалоу изъ имѣнія Варенъ д'Арнопсъ, около Марсины, въ департаментѣ Саоны-и-Лоары, и у графа Гаспарена³⁾ изъ «Annuaire de l'association pommande» мы находимъ примѣры даже хорошаго дѣйствія извести на известковую почву, что, впрочемъ, считаетъ возможнымъ и Теэръ⁴⁾. Примѣровъ хорошаго дѣйствія извести на почву съ известковой подпочвой мы имѣемъ гораздо больше: нѣсколько ихъ сообщаетъ Артуръ Юнгъ и Маршалъ изъ практики ашлѣйскаго хозяйства и Пуви изъ практики хозяйствъ департамента Сарты⁵⁾. Последнее, впрочемъ, и менѣе удивительно, такъ какъ положеніе почвы на известковой подпочвѣ или въ области известковыхъ образованийъ еще не обуславливаетъ необходимо достаточнаго содержащаго извести въ почвѣ⁶⁾.

Изъ почвъ, бѣдныхъ известковымъ началомъ, известъ болѣе всего пригодна для почвъ, изобилующихъ органическими остатками⁷⁾, слѣдовательно торфяныхъ, поросшихъ верескомъ (вересчаниковъ), раздѣляемыхъ изъ-подъ лѣса, дикихъ или полевыхъ луговъ и выгоновъ⁸⁾. Въ этихъ случаяхъ дѣйствіе ея перѣд-

¹⁾ Way. Journ. of the Roy. agric. soc. 1854. t. XXI. стр. 492.

²⁾ Annales agricoles de Roville. t. supplement. стр. 457.

³⁾ Ct-e. de Gasparin. t. 1. стр. 634.

⁴⁾ A Thaer. Bd. II. стр. 266—267.

⁵⁾ A. Puvis. стр. 65.

⁶⁾ Boussingault. Econ. rurale. t. II. стр. 9.

⁷⁾ Шуклеръ. Часть 1. стр. 468.

⁸⁾ C. Sprengel. стр. 337; Alb. Block. Bd. 1. стр. 264; C. J. A. Mathieu de Dombaslo. Traite d'agricult. T. II. стр. 175; David Low. T. 1. стр. 93; J. C. Loudon. § 4590 T. II стр. 155.

ко больше дѣйствія навоза ¹⁾). Хорошему дѣйствию известны на такія почвы мы находимъ много примѣровъ въ земледѣліи Ирландіи ²⁾, нагорныхъ мѣстъ Шотландіи, графствъ Дургамъ, Йоркъ и Дерби въ Англіи ³⁾, гдѣ много раздѣлывается торфяниковъ, вересчанниковъ и задерѣлныхъ мѣстъ. Департаменты Ландъ ⁴⁾ и Сарты ⁵⁾ во Франціи, Каминь въ Бельгій, Гарць ⁶⁾ и Ирирейнскія провинціи въ Германіи ⁷⁾ и лѣсныя почвы Америки доказываютъ то же самое.

Впрочемъ, какъ мы уже сказали (стр. 86), известкованіе болотистыхъ торфяныхъ грунтовъ должно дѣлаться съ нѣкоторыми предосторожностями, главнымъ образомъ при соответственномъ упавоживаніи ⁸⁾.

Далѣе особенно хороша известъ для почвъ, страдающихъ отъ свободной кислоты—кислыхъ ⁹⁾; для почвъ холодаыхъ, влажныхъ, плотныхъ, желѣзистыхъ, глинистыхъ, чему находимъ столько примѣровъ въ Нормандіи ¹⁰⁾, Англіи и Шотландіи, изобилующей такими почвами, особенно въ долинахъ рѣкъ. Суглинистыя, какъ это показываетъ Брессъ во Франціи и окрестности Брешиа въ Италіи ¹¹⁾, и въ особенности подзолистыя, принадлежыя ¹²⁾ почвы значительно улучшаются известью.

Въ отношеніи почвъ песчаныхъ существуетъ разногласіе; между тѣмъ какъ аббатъ Розье ¹³⁾, упоминающій о писателяхъ—

1) Alb. Block. Bd. 1. стр. 261; R. Brown. Annales agric. de Roville. T, V, стр. 254.

2) Le cultiv. angl. (IX) 1800, T. VII, стр. 36, 150, 378 и 411.

3) Тамъ же, T. IV, стр. 128 и 129.

4) Journ. d'agric. prat. T. 1, стр. 54.

5) A. Puv. стр. 65.

6) Festschrift. Die Landw. und das Forstw. im Herg. Braunschweig. 1858. стр. 15.

7) Annal. der Landw. in den Kön. Preuss. Staat. Lengerke. 8 Jahrg. Bd. XV. 1850. стр. 303.

8) R. Brown. Annales agric. de Roville. T. V, стр. 253.

9) Сниклеръ. Часть 1, стр. 478; A. Thaer. Bd. II. стр. 266.

10) A. Puv. стр. 60.

11) Тамъ же, стр. 83.

12) Alb. Block. Bd. 1, стр. 258.

13) Abb. Rozier. T. III, стр. 168—169.

поборниках известкованія легкихъ почвъ, самъ ограничиваетъ употребленіе извести на такихъ почвахъ лишь влажнымъ климатомъ, Пабстъ и Кишбахъ совѣтуютъ избѣгать употребленія извести на такихъ почвахъ, а Блокъ не упоминаетъ ихъ въ числѣ тѣхъ, на которыя известь дѣйствуетъ благопріятно. Пюви и Шверць приводятъ примѣры весьма хорошаго дѣйствія извести на песчанья почва; первый—въ Ландахъ, въ окрестныхъ Моиз-Марсанъ, гдѣ сухая почва въ сторону большой Ланды состоитъ изъ блага кварцеваго песку съ небольшою примѣсью перегноя ¹⁾, и Энскомъ департаментѣ, гдѣ глинистая почва на оверъ отъ Бурга улучшается менѣе скоро и сильно известковыми туками сравнительно съ легкой почвой между Бургомъ и Ліпомъ ²⁾; второй же—въ округѣ Гельдернскомъ Прирейскихъ провинцій, гдѣ тощая, песчаная почва, которая ежегодно должна быть унавоживаема и унавоживается, извлекаетъ большую пользу изъ известкованія ³⁾.

Но всѣ почвы, на которыя, по мнѣнію большинства, хорошо дѣйствуетъ известь, пользуются этимъ хорошимъ дѣйствіемъ лишь тогда, если оиѣ не страдаютъ отъ застоя воды ⁴⁾. Джемъ Андерсонъ ⁵⁾, шотландскій хозяинъ, въ статьѣ, премированной верхне-шотландскимъ обществомъ сельскаго хозяйства, говоритъ: «единственный случай, въ которомъ мы паходимъ, что известь не производитъ большаго, чувствительнаго или замѣтно благопріятнаго дѣйствія, или производитъ весьма малое дѣйствіе, когда есть сырость». Шверць ⁶⁾ въ подтвержденіе этого рассказываетъ, что въ окрестностяхъ Витлиха, между Коблицомъ и Триромъ, известь не оказываетъ дѣйствія на сыромъ суглинкѣ. Слѣдовательно для хорошаго дѣйствія извести почвы

¹⁾ A. Puvis. стр. 27 и 97.

²⁾ Тамъ же, стр. 41.

³⁾ J. N. Schwerz. стр. 147.

⁴⁾ J. C. Morton. стр. 312.

⁵⁾ J. Anderson. Journ. of agric. and the transactions of the Highl. agricult. Society of Scotl. 1843. стр. 88.

⁶⁾ J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 155.

сырья доляжны быть осушены ¹⁾, глинистыя до употребленія извести — глубоко вспаханы ²⁾; необходимость такой осушки доказываетъ приводимый Пуви ³⁾ примѣръ, что известъ произвела прекрасное дѣйствіе въ дождливое лѣто на глинистую почву съ водопрускающей хрящевой подпочвой сравнительно съ другой глинистой почвой съ совершенно непроницаемой подпочвой. Но, съ другой стороны, почва не должна быть слишкомъ суха — въ этомъ предостерегаютъ: Шверць ⁴⁾, который говоритъ, что известкованіе пригодно для каждой почвы, если только она не слишкомъ суха, Жирарденъ и Дюбрюэль ⁵⁾ и Пабстъ ⁶⁾. Есть даже примѣры того, что известъ дѣйствовала вредно на почву, осушенную дреяжемъ ⁷⁾. Шверць ⁸⁾ замѣчаетъ, что въ окрестностяхъ Витлиха не употребляютъ извести на почвы, отвращенныя отъ солнца. Шпренгель ⁹⁾ повторяетъ это, но, не находя этому объясненія, сомнѣвается въ этомъ.

Глинистыя, суглинистыя и песчанья почвы, сверхъ того, для хорошаго дѣйствія на нихъ извести должны содержать достаточно органическихъ остатковъ ¹⁰⁾. Уже аббатъ Розье ¹¹⁾ говоритъ: «пѣть средины: известкованіе или очень выгодно, или очень вредно; очень выгодно, если жирныя (органическія) вещества изобилуютъ въ почвѣ; очень вредно, если песчаная почва не смачивается часто». Артуръ Юнгъ ¹²⁾ приводитъ при-

¹⁾ A. Puvis. стр. 39; C. J. A. Mathieu de Dombasle. Traite d'agriculture. T. II, стр. 178; David Low. T. 1. стр. 93; H. W. Pabst. Bd. 1. Abt. 1. стр. 249; H. Stephens-Ed. Schmidlin. T. II. стр. 952 § 6022; C. Sprengel. стр. 337.

²⁾ A. Puvis. стр. 89—90; Фуке стр. 105.

³⁾ A. Puvis. стр. 42.

⁴⁾ J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 147.

⁵⁾ W. Hamm. Bd. 1, стр. 301.

⁶⁾ H. W. Pabst. Bd. 1. Abt. 1, стр. 249.

⁷⁾ Robert M'Turk. Esq. Trans. of the Highl. and. agric. soc. of Scotl. January. 1844. стр. 131.

⁸⁾ J. N. Schwerz. Bd. 1, стр. 155.

⁹⁾ C. Sprengel. стр. 334.

¹⁰⁾ A. Thaer. Bd. II, стр. 266—267; J. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 147; H. W. Pabst. Bd. 1. Abt. 1. стр. 249; C-te de Gasparini. T. 1, стр. 635.

¹¹⁾ Ab. Rozier. T. III, стр. 169.

¹²⁾ J. N. Schwerz. Bd. 1, стр. 147.

мѣръ вреднаго дѣйствія извести на бѣдную глину: «я самъ имѣлъ—говоритъ онъ—замѣчательный опытъ этого рода; бесплодная глинистая почва, которая была немного сильно известкована, не могла много лѣтъ сряду произвести урожаи зерна. Почва послѣ известкованія сдѣлалась въ такой степени плотной, какъ мнѣ это рѣдко удавалось видѣть. Даже 15 возовъ навоза на акръ, которые я приказалъ въ послѣдствіи навезти, не могли произвести на нее замѣтнаго дѣйствія». Особенно вредно дѣйствуетъ известь на песчаную почву, бѣдную перегноемъ. Теэръ ¹⁾ говоритъ по этому случаю, «если известь не найдетъ органическаго вещества, на которое она могла бы дѣйствовать, а также найдетъ, быть можетъ, мало глины, съ которой она, вѣроятно, охотнѣе соединяется въ мергель, то она соединяется съ пескомъ въ труднорастворимый цементъ. На такой переизвесткованной почвѣ, поэтому, выпахиваются лишь куски цемента, которые едва могутъ быть раздроблены, и необходимы повторенныя унавоживанія прежде нежели такая почва можетъ быть приведена къ выгодному урожаю. Доказательствомъ этого могутъ служить нѣкоторыя поля и цѣлыя имѣнія въ Силезіи. То же самое замѣчено и въ Англіи, въ графствахъ, гдѣ много извести, но ведется трехпольная система съ содержаніемъ малаго числа скота». Впрочемъ Теэръ ²⁾ допускаетъ хорошее дѣйствіе перваго известкованія и на тощей почвѣ, такъ какъ она заключаетъ, но всей вѣроятности, сколько-нибудь труднорастворимаго перегноя. Мортонъ говоритъ: «три злоупотребленія въ примѣненіи извести: употребленіе ея на почвахъ, бѣдныхъ растительнымъ веществомъ, влажныхъ и непосредственно до или послѣ унавоживанія» ³⁾. Уэ ⁴⁾ говоритъ: «безъ оомнѣнія, известь дѣйствуетъ хорошо на торфяную почву, но она дѣйствуетъ также и на землю, почти совершенно лишенную органическаго вещества».

1) A. Thaer. Bd. II стр. 268.

2) Тамъ же, стр. 267.

3) J. C. Morton. стр. 312.

4) Davld. Low. T. 1, стр. 93.

Почвы, тощія отъ природы, во неотощенные культуры, слѣдовательно въ которыхъ есть запасъ питательныхъ веществъ, но въ педѣтельномъ состояніи, напр. вывороченный при углубленіи пахотнаго слоя пластъ подпочвы ¹⁾, улучшаются известью; но для почвъ, истощенныхъ культурой, известь вредна ²⁾. Это мнѣніе большинства встрѣчаетъ исключенія въ случаѣ, приводимомъ Шверцомъ изъ Гельдернскаго округа (стр. 102) и Андерсономъ ³⁾ изъ его собственнаго опыта.

По наблюденіямъ въ Гарцѣ, сообщаемымъ Шверцомъ ⁴⁾, известь дѣйствуетъ лучше на поля отарой культуры, нежели на залежахъ, сколько бы они ни отдыхали. Съ этимъ согласно мнѣніе Теэра ⁵⁾, который говоритъ, что послѣ почвъ, богатыхъ перегноемъ, и кислыхъ, известь лучше всего дѣйствуетъ на почвы, которыя до удобренія известью были болѣе или менѣе сильно унавоживаемы, но никогда не получали известковаго или другаго подобнаго ему тука. Блокъ ⁶⁾ же считаетъ известь совершенно безнолезной и даже вредной для почвъ дѣятельныхъ, на которыхъ она, по его мнѣнію, разрѣшаетъ болѣе питательныхъ веществъ, чѣмъ нужно и полезно для растеній, такъ что, въ случаѣ дурной погоды, когда растенія не даютъ хорошаго урожая, подготовленная известью пища пропадаетъ.

Конечно, весьма важно для опредѣленія пригодности известкованія для почвы принятіе во вниманіе происхожденія почвы изъ той или другой горной породы. Почвы, происходящія изъ плутоническихъ горныхъ породъ, въ которыхъ преобладаетъ полевой шпатъ, слюда, кварцъ ⁷⁾, слѣдовательно почвы, образовавшіяся вывѣтриваніемъ гранита, порфира, гнейса, слюдянаго и въ осо-

¹⁾ Johnston. Journal of agric. 1848. № IV, S. X. стр. 526—527; H. W. Pabst. Bd. 1. Abt. 1 стр. 249.

²⁾ James Anderson. Trans. of the Highl. Soc. 1843, стр. 88.

³⁾ Way. Journal of the Roy. agric. Soc. of Engl. 1854. T. XXI, стр. 492.

⁴⁾ J. N. Schwerz. Bd. 1, стр. 147.

⁵⁾ A. Thaer. Bd. II, стр. 267.

⁶⁾ Alb. Block. Bd. 1, стр. 259.

⁷⁾ Boussingault. Econ. rur. 1851, T. II стр. 9.

бенности глинистаго сланца ¹), далѣ, почвы, образовавшіяся въ вѣтриваніемъ непуиническихъ горныхъ породъ: сланцевъ силлурійской формациі и стараго краснаго песчаника, какъ напр. встрѣчающіяся въ Шотландіи на всемъ протяженіи этихъ сланцевъ въ двухъ почти параллельныхъ линіяхъ отъ Сент-Абсъ-Гидъ и Стенгавена на восточномъ берегу до Портъ-Патрика и Думбарстона на западномъ ²), должны извлечь наибольшую пользу изъ известкованія, такъ какъ въ этихъ горныхъ породахъ, а слѣдовательно и въ образовавшихся изъ нихъ почвахъ не достаетъ извести, какъ существенной составной части. Обращикъ глинистаго сланца изъ Вексфорда ³), какъ исключеніе, содержитъ много 6⁰/₀, обращикъ ⁴) сланца силлурійской формациі 1⁰/₀ и обращикъ ⁵) сланца стараго краснаго песчаника (девонской формациі 109⁰/₀ углекислой извести. Напротивъ, почвы, происходящія изъ породъ, богатыхъ содержаніемъ извести, не требуютъ известковаго удобренія; напр. почвы, образовавшіяся изъ траповыхъ горныхъ породъ, которыя, по анализу Джонстона ⁶), содержали на 100 ф. горной породы фдкой извести: въ состояніи углекислой соли отъ 08 до 549⁰/₀, въ состояніи растворимаго силиката—отъ 008 до 426⁰/₀ и въ состояніи нерастворимаго силиката отъ 091 до 685⁰/₀, или всего фдкой извести отъ 235 до 1110⁰/₀, или углекислой извести отъ 416 до 1921⁰/₀. Точно также не будутъ нуждаться въ известкованіи и почвы, находящіяся подъ вліяніемъ наносовъ съ траповыхъ горъ, какъ мы находимъ этому примѣръ въ ближайшихъ окрестностяхъ Эдинбурга ⁷), почва которыхъ прервана во многихъ мѣстахъ купами трапа, снабжающими ихъ известью.

Впрочемъ, происхожденіе почвы изъ горнокаменныхъ породъ,

¹) E. Wolf. стр. 565.

²) Johnston. Journ. of agric. 1848. July, № III. S. VII, стр. 420—426.

³) и ⁴) Тамъ же, стр. 421.

⁵) Johnston. Trans. of the Highl Soc. 1846. January. стр. 199.

⁶) Johnston. Journ. of agric. 1848. July. № III, S. VIII, стр. 422.

⁷) Тамъ же. стр. 425.

богатыхъ содержаніемъ извести, не ручается еще за достатокъ извести въ такой почвѣ, такъ какъ известь могла быть выщелочена водой и въ теченіе времени, конечно, потреблена отчасти растеніями. Такимъ примѣромъ могутъ служить отроги Альповъ въ Эпскомъ департаментѣ Франціи ¹⁾, покрытые бѣлымъ известнякомъ; но почвы, образовавшіяся изъ этого известняка, лежатъ на известковой подпочвѣ, содержатъ ничтожное количество извести и производятъ каштаны. Значительная часть почвъ наносныхъ, дилувіальныхъ и алювіальныхъ, лежащихъ даже на известковыхъ подпочвахъ, содержатъ мало извести и потому значительно улучшаются известкованіемъ ²⁾.

Известковые почвы, которыя не требуютъ известкованія, впрочемъ, легко отличимы отъ другихъ почвъ, на которыхъ известковое удобреніе особенно полезно. Первые хотя плотны, но легко распадаются въ порошокъ отъ дождя и даже сильной росы, менѣе отвердѣваютъ отъ засухи, обрабатываются съ весьма малымъ затрудненіемъ въ дурную погоду; поверхность ихъ разрыхленная, зернистая, кажется всегда открытой атмосферическимъ дѣятелямъ. Изъ этого, конечно, составляютъ исключенія почвы мергелистыя и мѣловыя, немѣюція нѣкоторыхъ изъ этихъ внѣшнихъ признаковъ, но онѣ легко отличаются отъ известковыхъ почвъ шипѣніемъ, которое производятъ при облитіи ихъ кислотами; если почва содержитъ известь не въ видѣ углекислой соли или содержитъ ее въ видѣ доломита, то шипѣнія не бываетъ вовсе или оно весьма слабо, поэтому хотя въ такихъ случаяхъ известкованіе можетъ быть уже полезно, все лучше приступать къ известкованію въ большихъ размѣрахъ послѣ испытанія въ маломъ.

Известковые почвы весьма хорошо характеризуются своею растительностью, а потому почвы, которыя производятъ дико-клеверныя растенія, въ особенности эспарцетъ, изъ сорныхъ же

¹⁾ A. Puvis. стр. 29.

²⁾ Тамъ же, стр. 30.

травъ: черножаръ (*melampyrum arvense*), дикіи макъ (*papaver rhoeas*), *ononis hircina* (*arvensis*), бѣлокопытникъ (*tussilago farfara*) и чертополохъ (*carduus crispus*), не требуютъ известковаго удобренія.

Флора известковыхъ почвъ: изъ злаковъ—*gramineae*: *Brachypodium* (*pinnatum* и *natus*) *avena*, овесъ (*pratensis*, *pubescens* и *flavescens*), *Bromus*, Костеръ (*inermis*), *Sesleria coerulea* (гребенчатая трава); изъ орхидейныхъ (*orchideae*): *cyripedium calceolus* (башмачокъ); изъ первоцвѣтныхъ (*primulaceae*): *primula veris* (первоцвѣтъ весенній); изъ ластовиновыхъ (*asclepiadeae*): *asclepias vincetoxicum* (ласточникъ); изъ губоцвѣтныхъ (*labiatae*): *salvia pratensis* (шалфей), *origanum vulgare* (душица простая), *stachys* колосница (*annua, recta*) *prunella grandiflora* (горлянка), *thymus acinos* (душевикъ), *betonica officinalis* (буковица обыкновенная); изъ норичниковыхъ (*Scrophularineae*): *melampyrum arvense* (черножаръ), *veronica* вероника (*chamaedrys* и *spicata*); изъ бурачниковыхъ (*boragineae*): *lithospermum officinale* (воробьиное сѣмя); *echinospermum lappula*, *nonnea pulla*; изъ мареновыхъ (*rubiaceae*): *sherardia arvensis* (звѣздочка), *asperula cynanchica* (душистая астра); изъ сложноцвѣтныхъ (*compositae*): *tussilago farfara* (бѣлокопытникъ), *aster amellus* (воловыи очи), *artemisia absinthium* (полынь), *anthemis tinctoria* (пупавка красильная), *centaurea paniculata*; сверхъ того, изъ этого же семейства, если не известковую, то переходъ къ известковой указываютъ: *chrysocoma linosyris*, *solidago virgaurea* (золотая розга), *achillea millefolium* (кашка), *chrysanthemum leucanthemum* (золотоцвѣтъ), *cycorium intybus* (цикорій), *lactuca scariola* (лѣсной лактукъ); изъ зонтичныхъ (*umbelliferae*): *scandix pecten veneris*, *sium falcaria*, *carum carvi* (тминъ), *pimpinella saxifraga* (бедренецъ), *roucedanum* (*ceruaria, oreoselinum*), *heracleum sphondylium* (борецъ), *daucus carota* (морковь), *chaerophyllum sylvestre* (дикіи кервель), *pastinaca sativa* (пастернакъ); изъ миндальныхъ (*amygdaleae*): *prunus spinosa* (теренъ); изъ розовидныхъ (*rosaceae*): *rubus caesius* (ежевика), *rosa canina* (шиповникъ); изъ кровохлебковыхъ (*sanguisorbeae*): *poterium sanguisorba* (черноголовникъ); изъ яблочныхъ (*romaceae*): *crataegus oxyacantha* (боярышникъ), *pyrus mains* (яблоня) и *pyrus communis* (груша); изъ мотыльковыхъ (*leguminosae*): *trifolium* клеверъ (*rubens, alpestre, montanum*), *anthylis vulneraria* (язвешникъ), *medicago*, люцерна (*falcata, minima* и *sativa*), *onobrychis sativa* (эспарцетъ), *orobus niger* (черная трава). Другія растенія изъ семейства мотыльковыхъ, предпочитающія известковыя почвы, довольствуются, однако, такимъ малымъ количествомъ известкы въ почвѣ, что встрѣчаются и на песчаныхъ и оуглинистыхъ почвахъ; какъ *medicago lupulina* (хмѣлевидная люцерна), *ononis spinosa* (стальникъ), *melilotus*, дошикъ (*officinalis* и *alba*), *trifolium agrarium* (золотой клеверъ); *trifolium filiforme* (интевидный клеверъ), *lotus corniculatus* (мявенецъ рожечковый), *astragalus glycyphylus* (петровъ крестъ), *sergonilla varia* (полевой горохъ), *vicia hirsuta* (гусинецъ), *vicia cracca* (мышій горохъ), *vicia angustilolia* (вика); *lathyrus tuberosus* (чича), *lathyrus pratensis* (луговой гороховникъ), *lathyrus sylvestris* (чича лѣсная), *orobus vernus* (сочевашникъ) весен-

Неизвестковыя почвы, рыхлыя или плотныя отъ природы, отъ дождей уплотняются; плотныя же становятся нѣжны на ошунѣ и не кажутся удобопроницаемыми для атмосферическихъ вліяній, боятся засухи и сырости, обрабатываются лишь въ благоприятную погоду и рыхлятся не иначе, какъ помощью обработки или дѣйствіемъ мороза. Эти почвы, будучи воздѣлываемы, засоряются въ изобиліи пыреемъ (*triticum repens*), полевицей (agrostis), звощемъ (*rhinanthus crista galli*), обыкновенной ромашкой (*matricaria chamomilla*), щавелемъ обыкновеннымъ (*rumex acetosa*), пивникомъ (*chrysanthemum segetum*); въ дикомъ состояніи покрываются осокою (*carex*), тростникомъ (*arundo*), верескомъ (*erica vulgaris*), дрокомъ (*genista germanica, tinctoria* и *pilosa*), золотохвотомъ (*ulex europaeus*), папоротниками (*pteris aquilina* на почвахъ песчаныхъ) и лишаями (*lichen*); производятъ лучше другихъ хорошихъ почвъ обыкновенную сосну (*pinus sylvestris*), морскую (*pinus maritimus*), лиственницу (*pinus larix*), веймутову сосну (*pinus strobus*), ель (*pinus abies*), можжевельникъ (*juniperus communis*), березу (*betula alba*), ольху (*alnus incana*), каштанъ (*castanea vesca*); изъ полевыхъ растеній на нихъ удаются лишь рожь, гречиха и картофель, между тѣмъ какъ не удаются торговыя растенія и клеверныя, — такія почвы могутъ быть съ пользою удобряемы известью.

Пуви ¹⁾ считаетъ въ $\frac{3}{4}$ всей площади, занимаемой Франціею, то пространство, которое съ выгодой могло бы быть улучшено известкованіемъ.

Способъ примлненія. Успѣхъ известкованія въ данномъ климатѣ, на данной почвѣ, при употребленіи извѣстнаго матеріала,

ній), *orobus tuberosus*.—Изъ мальвовыхъ (*malvaceae*): *malva alcea* (просвирка); изъ гвоздичныхъ (*caryophylleae*): *saponaria officinalis* (мыльнка), *silene inflata* (погремушка); изъ солнцевѣтныхъ (*cistineae*): *helianthemum vulgare* (будра обыкновенная); изъ лютиковыхъ (*ranunculaceae*): *anemone sylvestris* (вѣтренница стѣнная), *adonis aestivalis* (желтоцвѣтъ), *nigella arvensis* (чернушка); изъ крестоцвѣтныхъ (*cruciferae*): *alyssum calycinum* (бурачокъ); изъ маковыхъ (*papaveraceae*): *papaver rhoeas* (дикий макъ).

¹⁾ A. Puvis. стр. 32—34.

погашеннаго извѣстнымъ образомъ, много зависитъ отъ того, какъ будетъ исполнено самое известкованіе: какъ будетъ приготовлена известь для разсыпки по полю, будетъ ли она употреблена подъ растенія на почву, или на растенія, какая смѣна поля и въ какое время года будетъ удобрена известью, какъ она будетъ смѣшана съ почвой и будетъ ли она употреблена вмѣстѣ съ другими туками, вносимыми въ почву непосредственно съ ней или нѣсколько времени до, или послѣ известкованія.

Приготовленіе извести требуетъ выполненія главнымъ образомъ двухъ условій: оно должно доставить известь мелко раздѣленною, поронкообразною ¹⁾, въ состояніи, дѣлающемъ возможнымъ и равномерное распредѣленіе извести по полю и тѣсное смѣшеніе ея съ почвой, что весьма важно для успѣшнаго дѣйствія извести во всякомъ случаѣ; далѣе оно должно сохранить известь по возможности тѣкія свойства—обстоятельство, важное лишь въ нѣкоторыхъ случаяхъ. Удовлетвореніе въ извѣстной степени этимъ двумъ условіямъ и оставляетъ основаніе сравнительной оцѣнки трехъ главныхъ способовъ приготовленія извести.

Примѣненіе извести безъ примѣсей. Приготовленіе извести для разброски по полю соединяется обыкновенно съ гашеніемъ, которое, при приготовленіи извести первымъ способомъ, т. е. безъ всякихъ примѣсей, производится поливкой, погруженіемъ, или происходитъ самопроизвольно дома, до вывозки извести на поле, или на полѣ, по вывозки ея. Гашеніе дома происходитъ самопроизвольно подъ навѣсомъ или па открытомъ воздухѣ, если позволяетъ погода; такъ это дѣлается иногда въ Англіи ²⁾ и Германіи ³⁾. Въ первомъ случаѣ, требующемъ очень много помѣщенія, нѣтъ опасности, что известь свалится въ комья отъ избытка влаги, которую

¹⁾ G. Heuzé 29; Puvis. Maison rustique. T. I, стр. 64; Синклеръ, часть 1-я. стр. 479; J. G. Loudon §§ 2227. стр. 467.

²⁾ A. Puvis. стр. 85.

³⁾ G. Heuzé. стр. 23—29.

во второмъ случаѣ могутъ припсти дожди; въ обонхъ же олучаяхъ гашеніе происходитъ медленно и много извести теряетъ свои ѣдкія свойства, превращаясь въ углекислую. Гашеніе извести гораздо скорѣе достигается поливкой или погруженіемъ извести въ скважистыхъ корзинахъ на одну, двѣ минуты въ воду; при чемъ известь, спустя уже нѣсколько часовъ, распадается въ порошокъ ¹⁾. Эти способы гашенія мало распространены, да и осуждаются ббольшей частью сельскохозійствепныхъ авторитетовъ ²⁾, потому что затрудняютъ нагрузку извести на телеги, въ которыхъ она вывозится на поле, и разгрузку за тѣмъ въ полѣ ³⁾; кромѣ того, если известь хорошо погашена, то въ дорогѣ порошокъ ея разносится вѣтромъ, не говоря уже о томъ, что при гашеніи можетъ быть передано воды, отчего уменьшается дѣйствіе извести. Неудобства эти нѣсколько меньше при гашеніи погруженіемъ въ корзинахъ, потому что прямо изъ корзины известь можетъ быть выгружаема въ телеги, гдѣ она продолжаетъ распадаться ⁴⁾. Но во всякомъ случаѣ эконопнчѣе вывозить на поле негашенную известь въ видѣ камней; ею легче нагружаются телеги и, сверхъ того, нѣтъ надобности вести большого объема и большого вѣса, такъ какъ гашеная известь увеличивается въ 3 раза и болѣе въ объемѣ и на $\frac{1}{3}$ въ вѣсѣ сравнительно съ негашеной. Если вывозятъ на поле негашенную ⁵⁾ известь, то, какъ это дѣлается напр. въ Эпскомъ департаментѣ ⁶⁾, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Англій ⁸⁾, въ Италіи, въ окрестностяхъ Брешиа ⁹⁾ и преимущественно въ мѣстахъ, гдѣ известь дешева, рабочія руки дороги и культура находится на сравнительно пизкой степени, раскладываютъ ее на полѣ въ отдѣльныя малыя кучи, величиной

¹⁾ A. Puvіs. стр. 85.

²⁾ H. W. Pabst. Bd. I, abt. I, стр. 250; J. G. Корре. Т. II, стр. 122.

³⁾ G. Heuzé стр. 23—29.

⁴⁾ Фуке. стр. 106.

⁵⁾ H. Stephens-Ed. Schmidlin. Т. II, стр. 940, § 6010.

⁶⁾ A. Puvіs. стр. 54.

⁷⁾ H. Stephens-Ed. Schmidlin. Т. II § 6010; А66. Розье. Т. III. стр. 170.

⁸⁾ G. Heuzé. стр. 23—39; A. Puvіs. стр. 83.

отъ $\frac{1}{2}$ до 1 куб. фут., въ разстояніи одна отъ другой, смотря по количеству извести, употребляемой на известное пространство земли ¹⁾, или въ большія кучи на окраинѣ поля. Впрочемъ, кучи не должны быть слишкомъ удалены одна отъ другой, среднимъ числомъ на 20 футовъ ²⁾, такъ какъ иначе разбрасываніе не можетъ быть сдѣлано равномерно. Первое, т. е. распредѣленіе извести въ малыхъ кучахъ по полю, удобно лишь тогда, если известь, по близости находенія известкообжигательныхъ печей, можетъ быть привозима во всякое время и, слѣдовательно, навезена на поле, когда уже поле приготовлено паровой обработкой; иначе ранѣе этого навезенныя кучи извести препятствовали бы обработкѣ самого поля. Впрочемъ, привезенная уже на подготовленное поле известь должна оставаться еще довольно долго въ кучахъ, пока погасится влажностью воздуха; это же продолжается часто такъ долго, что известь при этомъ не только гасится, но и въ значительной части превращается въ углекислую, слѣдовательно теряетъ свои дѣйствія свойства. Если въ это время выпадетъ дождь, то гашеніе и распаденіе проходятъ скорѣе, но за то известь легко можетъ при излишней влагѣ свалиться въ комья ³⁾. Большія кучи на окраинѣ предпочтительны (хотя имѣютъ то неудобство, что не позволяютъ такъ равномерно распредѣлять известь по полю, какъ изъ малыхъ кучъ ⁴⁾), потому что известь можетъ быть сложена въ нихъ тотчасъ же по привозкѣ ея въ хозяйство, не дожидая паровой подготовки поля, паровая обработка можетъ быть производима, пока известь гасится въ кучахъ, а известь, находясь въ большихъ кучахъ, превращается въ меньшемъ количествѣ, только на поверхности, въ углекислую. Конечно, при этомъ известь менѣе полно гасится, а потому за недѣлю, или около того до употребленія извести

¹⁾ Puviv. Maison rust. Т. I, стр. 61—62.

²⁾ Тамъ же; A. Malo. Chaulage. Encycl. d'agric. prat. J. Moll. Т. V стр. 25.

³⁾ A. Puviv. стр. 88.

⁴⁾ C. Sprengel. стр. 311.

необходимо смочить эти кучи водой, чтобы и внутренняя их часть распалась въ порошокъ. Наконецъ, можно вывезенную на поле пегашенную известь, сложивъ въ кучи, гасить поливкой, для чего берется воды $\frac{1}{3}$ вѣса извести, или немного болѣе, потому что часть воды стекаетъ съ кучь. Если при этомъ нѣкоторые куски останутся пегашеными, то, при свозкѣ известковой кучи, ихъ отбирають и гасятъ снова поливкой; если же они и теперь не гасятся, то или не состоятъ изъ извести, или несовершенно обожжены, въ чемъ можно убѣдиться соляной или селитряной кислотой ¹⁾.

Известь гашеную въ малыхъ кучахъ на полѣ, разбрасываютъ въ ближайшей къ кучѣ окружности совочной лопатой; гашеную же на фермѣ или гашеную въ большпхъ кучахъ на окраинѣ, развозятъ по полю въ телегахъ двуколесныхъ, открытыхъ сзади, низкихъ тачкахъ, запряженныхъ лучше всего воломъ ²⁾, и рассыпаютъ изъ телегъ лопатой, останавливая для этого вола каждые 10 — 12 шаговъ. Какъ при вывозѣ на поле, такъ и при развозѣ и разбрасываніи извести по полю необходимо имѣть въ виду вредное дѣйствіе ея на людей и животныхъ. Вотъ почему необходимо производить разсыпку въ тихую погоду; въ случаѣ же сколько-нибудь вѣтренной погоды, при движеніи телегъ во время разбрасыванія, сообразоваться съ направлениемъ вѣтра, чтобы поднимаемая вѣтромъ известковая пыль принимала направление прочь отъ людей и лошадей ³⁾. Если нѣсколько рабочихъ беретъ известь изъ одной кучи или нѣсколькихъ кучь, то размѣщаютъ ихъ такъ, чтобы находящійся далѣ всего подъ вѣт-

¹⁾ С. Sprengel. стр. 340.

²⁾ Тамъ же.

³⁾ А. Thaer. Bd стр. 269; Н. Stephens-Ed. Schmidltn. Т. II, § 6013. Весьма хорошо покрыть лошадей и сбрую полотномъ, а у работниковъ прикрыть лицо флеромъ, чтобы защитить ихъ отъ ѣдкаго дѣйствія извести. Какъ только лошади выпряжены, необходимо ихъ тотчасъ же вытереть соломой и вычистить щоткой, чтобы удалить изъ шерсти всю известь; а еслибы работники почувствовали жжение въ глазахъ и носу, то лучшимъ средствомъ къ облегченію этой боли густыя сливки, § 6014.

ромъ начиналъ первый. На полѣ, вспаханномъ въ загоны небольшо-
шой ширины (свалы), работникъ съ тачкой можетъ помѣститься
посреди наметныхъ бороздъ и разбрасывать известь лопатой
въ обѣ стороны къ этимъ бороздамъ, образующимъ впо-
слѣдствіи гребни сваловъ. Работники, которые могутъ разсыпать
и лѣвой и правой рукой, рассыпаютъ скорѣе работающихъ одной
только рукой. Известь разсыпается равномерно по всей поверх-
ности, за исключеніемъ развѣ мѣстъ, особенно нуждающихся
въ извести, и углубленій, гдѣ ее рассыпаютъ погуще, такъ
какъ въ этихъ послѣднихъ почва всегда глубже и тяжелѣе. Раз-
сыпку необходимо прекратить, еслибы пошелъ дождь ¹⁾, а въ
дождливое время вообще разбрасывать только столько, сколько
можно запахать до дождя. Для рассыпки могутъ быть употребле-
лемы и сѣялки ²⁾, иногда устроиваемыя въ видѣ тачекъ съ ва-
лами, обращающимися вмѣстѣ съ колесомъ ³⁾, равно какъ и по-
вѣйшія машины для разбрасыванія искусственныхъ туковъ.

Этотъ способъ примѣненія извести выгоденъ для поверхно-
стного удобренія бобовыхъ растений и естественныхъ луговъ ⁴⁾
и на глинистыхъ почвахъ, но не примѣняется на песчаныхъ ⁵⁾.

Примѣненіе извести въ смѣси съ землей. Второй способъ,
составляющій собственно переходъ отъ перваго къ третье-
му—способъ прикрытія известковыхъ кучъ землей, происшед-
шій, по мнѣнію Теэра ⁶⁾, вслѣдствіе предположенія, будто известь
теряетъ какое-либо летучее вещество, употреблялся въ Норман-
діи при Дюгамель-дю-Монсо ⁷⁾ и употребителенъ еще и теперь во
Франціи, въ Эискомъ, Вьенокомъ ⁸⁾ и Мозельскомъ ⁹⁾ департа-

1) H. Stephens-Ed. Schmidlin. T. II, § 6013. A. Malo. Encyc. prat. agric. T. V. стр. 23.

2) Encyclop. prat. d'agric. T. V. стр. 25.

3) A. Thaer. Bd. II, стр. 269.

4) G. Heuzé. стр. 23—29.

5) A. Puvis. стр. 78.

6) A. Thaer. Bd. II. стр. 269.

7) Duhamel du Monceau. t. II. стр. 44—57.

8) A. Puvis. стр. 54 и 71.

9) Annales agric. de Roville. t. 1. стр. 219—220.

ментахъ, въ Германіи и въ Шотландіи. При этомъ способѣ подобно тому, какъ и въ первомъ, кучи негашеной извести распредѣляютъ по полю величиной и въ разстояніи, смотря по количеству употребляемой извести, и, погасивъ предварительно известь поливкой водой или даже погруженіемъ ея въ воду, какъ это дѣлается напр. въ Шотландіи ¹⁾, прикрываютъ слоемъ земли въ 2—3 д., въ $\frac{1}{2}$ —1 футъ (016—033 мтр.), смотря по величинѣ кучь, что составляетъ земли въ 4—5, или 6 разъ больше объема гашенной извести. Когда известь начнетъ вздуваться, увеличивая свой объемъ вслѣдствіе гашенія влажностью земли, тогда (что бываетъ спустя 8—10 дней) ²⁾ въ покрывкѣ образуются щели, трещины, которыя стараются засыпать землею (но не прибывать лопатой, ибо отъ этого известь, въ случаѣ если бы она превратилась внутри въ тѣсто, сваливается въ комья ⁴⁾ дабы, въ случаѣ дождя, въ избыткѣ попавшая вода не превратилась бы извести въ тѣсто. Впрочемъ, небольшой дождь полезень послѣ того, какъ известь прикрита въ кучахъ, ибо гашеніе ускоряется и даже, въ случаѣ недостатка дождя, хорошо полить кучи изъ лейки ⁵⁾. Когда же известь распадется въ порошокъ, что бываетъ по истеченіи 15—25 дней, смотря по погодѣ, болѣе или менѣе влажной, тогда перемѣшиваютъ известь съ землею перекопкой кучи, и если известь достаточно распалась, то разбрасываютъ ее теперь по полю. Смѣшанная съ известью земля облегчаетъ правильность разсыпки; если же известь недостаточно распалась ⁶⁾, несовершенно погасла или пѣтъ надобности спѣшить работами ⁷⁾, то, въ видахъ лучшаго смѣшенія извести съ землею, образуютъ послѣ перекопки новую кучу и снова прикрываютъ землей, а спустя 8—15 дней снова пере-

¹⁾ С. Sprengel. стр. 339.

²⁾ Puvis. Maison rust. t. 1. стр. 61—62.

³⁾ С. Sprengel. стр. 339; Puvis. Maison rust. t. 1. стр. 61—62.

⁴⁾ Duhamel du Monceau. t. III. стр. 49.

⁵⁾ С. Sprengel. стр. 342; Н. W. Pabst. Bd. 1. Abt. 1. стр. 250.

⁶⁾ Фуке. стр. 106.

⁷⁾ Puvis. Maison. rust. t. 1. стр. 61—62.

мѣшнвають переконой п за тѣмъ уже разсыпають по полю. Иногда известь складавають вмѣсто малыхъ кучъ въ большія продолговатыя кучи, напоминающія собой могильныя насыпи: съ ними постунають точно такъ же, какъ и съ малыми. При разбрасываніи изъ такихъ кучъ приходится переносить известь на большія разстоянія, за то въ уходѣ за ними требуется меньше рабочихъ рукъ и разбрасываніе ихъ можетъ быть производимо, когда окажется болѣе удобнымъ, такъ какъ онѣ, по своему положенію на окраинѣ поля, могутъ оставаться нѣсколько мѣсяцевъ, не мѣшая работамъ на полѣ ¹⁾. Разсыпку стараются произвести возможно равномерно, и, по возможности, въ сухую погоду. ²⁾ Этотъ способъ имѣеть то неудобство ³⁾, что известь, особенно если остается подъ прикрытіемъ землею 4—6 недѣль, не защищается, по причинѣ образованія трещинъ, отъ атмосферной углекислоты, теряетъ отчасти свои ѣдкія свойства и при смѣшеніи съ почвой не дѣйствуетъ такъ сильно на органическія вещества: поэтому хозяинъ долженъ тщательно навѣщать кучи и посматривать за немедленной задѣлкой трещинъ. Но зато способъ этотъ проще слѣдующаго и требуетъ меньше рукъ; а если въ видахъ ускоренія распадаенія извести, до прикрытія землей известь гасится поливкой водою или погруженіемъ въ воду, то и больше сохраняется ея ѣдкою. Поэтому способъ этотъ и предпочитается большею частью хозяевъ первому ⁴⁾.

Примѣненіе извести въ видѣ компоста. Наконецъ третій способъ приготовленія компоста ⁵⁾, который, распространяясь все болѣе и болѣе, теперь въ употребленіи въ департаментахъ Майенны-и-Сарты, въ Нормандіи, гдѣ оно въ послѣднее время изыало перевѣсъ надъ способомъ прикрытія землей, употребляв-

¹⁾ Фуке, стр. 107

²⁾ G. Henzé, стр. 23—29; C. I. A. Mathieu de Dombasle. *Traité. d'agric. стр. 177.*

³⁾ C. Sprengel. стр. 339.

⁴⁾ Фуке. 207.

⁵⁾ Во Франціи его называютъ способомъ Мансеау, по имени Mans въ департаментѣ Сарты, въ окрестностяхъ котораго жители начали первые употреблять его.

шимся во времена Дюгамель-дю-Мопсо ¹⁾, во Фландрии, въ Бельгii, въ округѣ Клевскомъ и въ пѣкоторыхъ мѣстахъ Англiи. Известь смѣшивается въ этомъ способѣ съ другими веществами: дерномъ, очистками изъ канавъ, тиною изъ прудовъ, прудовымъ иломъ, дорожной, уличной и дворовой грязью, торфомъ и разными растительными остатками, напр. яблочной мезгой; при недостаткѣ же всего этого даже съ землей удобряемаго поля, которая накапливается на окраинахъ при поворотахъ плуга, или же которую получаютъ, проводя поперегъ бороздъ по краямъ поля, борозды на 10 дюймовъ глубины, такъ какъ здѣсь земля обыкновенно становится возвышеннѣе влѣдствiе накопленiя земли при поворотахъ плуга ²⁾. Количество этихъ веществъ, смѣшиваемое съ известью, весьма различно, смотря по количеству ихъ, которое можно добыть въ хозяйствѣ съ соответственно небольшими расходами. Синклеръ ³⁾ и Давидъ Лоу ⁴⁾ на 07 куб. фут. земли считаютъ 1 четверть извести (на 1 куб. ярдъ земли — 2 бушеля извести), по первому, 17 куб. саж. земли и 75 четвт. извести, по второму, 11 к. с. земли и соответствующее количество извести на десятину. Въ Анжу ⁵⁾, гдѣ къ компосту прибавляется и навозъ, берутъ известь и землю въ весьма различныхъ отношенiяхъ какъ 3:60, какъ 5:75; какъ 12:150, какъ 17:150; въ другихъ жемѣстахъ смѣшиваютъ ее съ 5 — 6-рымъ количествомъ земли. Впрочемъ, это отношенiе не важно; оно всегда будетъ зависѣть отъ мѣстной возможности добыть болѣе или менѣе земли и другихъ веществъ. На 1 часть извести Фуке ⁶⁾ считаетъ 1 — 2, Шпренгель 3 — 4, въ Сартѣ — 8 частей земли ⁷⁾, въ Бельгii — 10 — 15 частей земли и навоза ⁸⁾, въ зависимости отъ рода примѣсей болѣе или ме-

1) A. Puvis. стр. 59.

2) Синклеръ. Часть 1-ая. стр. 513.

3) Тамъ же.

4) D. Low. t. 1. стр. 94.

5) G. Heuzé. стр. 23—29.

6) Фуке. стр. 107.

7) A. Puvis стр. 61.

8) Тамъ же стр. 78.

иѣ удоборазлагающихся и рода почвъ, на которыя употребляютъ компостъ; для скорѣе разлагающихся примѣсей и на почвахъ болѣе легкихъ менѣе извести. Дѣренъ берутъ часто съ окраинъ полей, которыя для этого взм отъживаютъ; землю—которая отбрасывается плугомъ; а въ Бессенѣ и Котентенѣ ¹⁾ (въ Нормандіи), гдѣ компосты употребляются для удобренія луговъ, все пужное количество земли получаютъ перекопкой части того луга, который слѣдуетъ удобрить. Для этой раздѣлки одной части луга, называемой *champsière*, выбираютъ всегда мѣста наиболѣе возвышенныя, наиболѣе отгѣняемыя, гдѣ преимущественно остаются жпвотныя; болѣе возвышенныя мѣста — потому, чтобы не дѣлать углубленій на лугу, болѣе отгѣпенныя — потому, что такая часть покрыта буйной травой, поѣдаемой менѣе охотно скотомъ, а потому лишиться такого мѣста менѣе чувствительно, мѣста наиболѣе посѣщаемыя скотомъ — потому, что онѣ легче удобряются. Коровій калъ, который бы вредилъ росту травъ, убираютъ съ этихъ мѣстъ и сносятъ въ компостную кучу (*tombe*). Такую избранную часть луга поднимаютъ съ осени передъ зимой во 1-хъ, чтобы замерли корни и трава, во 2-хъ, чтобы повороженная земля лучше прониклась дождевой и снѣговой влагами, въ 3-хъ, чтобы земля лучше разрыхлилась подъ вліяніемъ морозовъ, дождей и солнца.

Въ теченіе зпмы на окраинѣ поля, которое должно быть удобрено известью, собираютъ деренъ, полученный съ этой окраины, и другія вещества, имѣющіяся для смѣшенія съ известью; деренъ измельчаютъ, а вещества влажныя просушиваютъ, и когда первый измельченъ, а вторыя просушены, тогда ихъ складываютъ въ треугольную призму, называемую *tombe*, по сходству съ могильной насыпью, и оставляютъ въ такомъ состояніи до февраля, чтобы куча созрѣла. Въ февралѣ и мартѣ приступаютъ къ приготовленію компоста, предназначаемаго

¹⁾ J. Morière. *Encycl. prat. d' agric. t. v. стр. 130.*

для всеянихъ посѣвовъ. Компостъ, назначаемый для удобренія почвы подъ осенніе посѣвы, готовится съ иванова дня до конца сентября. Когда наступаетъ время, кучу перекапываютъ снова съ цѣлью еще лучше измельчить деренъ и перемѣшать собранныя вещества между собой; такимъ образомъ перекопанную землю или сбрасываютъ, по мѣрѣ перекапыванія, снова въ кучу, имѣющую видъ треугольной призмы съ широкимъ въ $\frac{2}{3}$ толщины всей кучи рвомъ въ верхней части для помѣщенія извести, какъ это дѣлается въ департаментахъ Мийенны и Сарты, или же скидываютъ съ известью послойно, какъ это дѣлается напр. въ Нормандіи, Фландріи и Бельгіи. Иногда же готовятъ отдѣльно всѣ вещества, входящія въ компостъ и, расположивъ ихъ поблизости, скидываютъ ихъ всѣ вмѣстѣ въ компостную кучу, каждаго по лопать ¹).

Въ первомъ случаѣ привезенную на поле известь помѣщаютъ въ ровъ и покрываютъ ее сейчасъ же слоемъ земли въ $\frac{1}{2}$ фута, давая верхней части кучи выпуклую форму, чтобъ воспрепятствовать дождевой водѣ проникнуть къ извести. Во второмъ случаѣ накладываютъ сперва слой приготовленной земли, толщиной отъ $\frac{1}{2}$ до $\frac{3}{4}$ фута, длиной вдвое противъ ширины, при призматической и длинной, равной ширинѣ, при конической формѣ кучи, покрываютъ его слоемъ извести (въ количествѣ $\frac{1}{2}$ четверти на 20 куб. саж. земли ²), за тѣмъ второй слой земли и второй слой извести и т. д., пока земля и известь не будутъ переслоены; тогда въ заключеніе, поливъ водой, покрываютъ еще дерномъ или соломой, а поверхъ этого еще немного землей. Къ концу третьяго, четвертаго, иногда десятаго дня, смотря по влажности погоды, какъ въ первомъ, такъ и во второмъ случаѣ известь распадается. Она распадается скорѣе, если компостную кучу полить водой, или если

¹) A. Thaer. Bd. II. стр. 232.

²) Puvis. Maison rust. t. I. стр. 62.

ее смочить легкій дождь, или если известь до внесенія въ кучи погасить поливкой или погруженіемъ въ воду; тогда достаточно нѣсколькихъ часовъ для распаденія извести вмѣсто нѣсколькихъ дней, такъ что можно перекапывать кучу уже на другой день; къ тому же такая известь дѣйствуетъ скорѣе на примѣси. Если, впрочемъ, компостная куча, въ которую употреблена уже погашеная известь, будетъ смачиваться сильными дождями, то тогда известь легко можетъ образовать тѣсто. Известь въ компостѣ при распаденіи увеличиваетъ объемъ противъ извести въ камнѣ въ $1\frac{1}{2}$ раза—(10 куб. фут. камня даютъ 15 куб. фут. гашеной извести ¹⁾). Когда известь распадется, перекапываютъ кучу отъ одного конца къ другому, смѣшывая известь возможно лучше съ землею, такъ какъ отъ этого смѣшенія много зависитъ успѣшное дѣйствіе компоста. Обыкновенно дней черезъ 10—20—25 кучу перекапываютъ во второй разъ, а иногда по истеченіи этого времени приходится перекапывать кучу еще только въ первый разъ. Спустя еще нѣсколько времени, перекапываютъ иногда и въ третій и въ четвертый разъ, какъ напр. въ Бельгій ²⁾, такъ какъ компостъ тѣмъ лучше, чѣмъ чаще онъ былъ перекапываемъ и чѣмъ долѣе онъ пролежалъ въ кучѣ до его употребленія на полѣ. Въ Бельгій постоянно приготавливаютъ такія кучи и употребляютъ по мѣрѣ надобности ³⁾). Наконецъ компостъ изъ большихъ кучъ развозятъ по полю въ повозкахъ и располагаютъ въ малыя кучи, удаленныя на одинаковое разстояніе одна отъ другой; объемъ этихъ кучъ находится всегда въ соотношеніи съ количествомъ извести, употребляемой на гектаръ, и объемомъ земли, съ которой известь смѣшана. Затѣмъ разбрасываютъ его возможно равномерно лопатами на соответствующее пространство. Диогамель страннымъ образомъ рассказываетъ, изъ наблюденій въ окрестностяхъ Бае, о лучшемъ дѣйствіи компоста, разбросаннаго не-

¹⁾ Puvis, Maison rust. t. I. стр. 62. Гасится ли само произвольно или погруженіемъ.

²⁾ A. Puvis. стр. 78.

³⁾ Тамъ же.

равномѣрно, малыми кучками въ лопатку съ нѣкоторымъ разстояніемъ между ними ¹⁾).

Блокъ ²⁾ считаетъ болѣе выгоднымъ, во избѣжаніе излишней работы при разсыпкѣ компоста, устроить компостныя кучи для каждаго моргена, подстилая подъ каждую кучу по два воза земли, дабы известь не сдѣлала мѣста кучи безплоднымъ — выгораетъ перегной и земля дѣлается мертвой на 4—5 дюймовъ, такъ что для исправленія ея необходимъ животный тукъ. Вокругъ кучи недурно сдѣлать канавку въ 6 д. глубины и 12 д. ширины, особенно на мокрыхъ мѣстахъ, для защиты кучи отъ затопленія; при перекопкѣ кучи стараться положить ее на то же мѣсто, хотя теперь, и менѣе опасно, чтобы куча попала на новое мѣсто безъ новой подстилки. Конечно, такое приготовленіе компоста на каждой четверти десятины возможно лишь если поле свободно, если гашеніе извести ускоряется предварительной смѣшенію ея съ землей поливкой и если въ компостъ не входитъ ничего болѣе земли съ самаго удобряемаго поля.

Компостная куча, допускающая, по своему положенію вблизи навозной кучи, поливку навозной жижей, значительно улучшается отъ этого въ своемъ дѣйствіи ³⁾).

Компостныя кучи, въ составъ которыхъ входитъ и навозъ, устроиваются различнымъ образомъ: или прибавляется навозъ къ приготовленной заранѣ смѣси изъ извести и земли, какъ это употребительно въ Анжу, или примѣшивается известь къ предварительной смѣси навоза съ землей, какъ это употребительно въ Бессенъ и Котентинъ въ Нормандіи, или смѣшиваютъ предварительно сдѣланныя смѣси изъ извести и земли съ одной и навоза и земли съ другой стороны ⁴⁾, или же, наконецъ, известь, навозъ и земля одновременно вносятся въ компостную кучу при ея закладкѣ.

¹⁾ Duhamel du Monceau. I. III. стр. 44—57.

²⁾ A. Block. Bd. I стр. 260.

³⁾ H. W. Pabst. Bd. I. Abt. I. стр. 275.

⁴⁾ J. Morière. Eueycl. prat. d'agric. Moll. t. V. стр. 632.

Во всякомъ случаѣ избѣгаютъ непосредственнаго соприкосновенія навоза съ известью, особенно ѣдкой ¹⁾. Въ Анжу навозъ примѣшиваютъ къ смѣси извести и земли, приготовляемой, какъ сказано выше, лишь въ сентябрѣ и октябрѣ за нѣсколько недель до разбрасыванія смѣси по полю, которое производится, въ свою очередь, лишь за нѣсколько дней до посѣва. Такимъ образомъ обыкновенно проходитъ отъ четырехъ до пяти мѣсяцевъ между временемъ смѣшенія извести съ землей и временемъ прибавленія навоза.

Въ Бессенѣ и Котентинѣ (Нормандія), гдѣ известковый компостъ преимущественно употребляется для луговъ, наваливаютъ сперва слой совершенно разрыхленной земли вышиной въ 2—3 фута, а на него распределяютъ равномерно навозъ, который покрываютъ снова землей и т. д., повторяя это нѣсколько разъ; Навозъ употребляютъ при этомъ перегнившій и даже слишкомъ разложившійся, что, конечно, должно ухудшать качество тука; но откармливающіе скотъ на удобренныхъ такимъ образомъ лугахъ увѣряютъ, что этимъ достигается болѣе скорое дѣйствіе компоста. Навозъ смѣшиваютъ въ кучѣ до наступленія зимы, чтобы онъ имѣлъ время перегнить; по окончаніи разложенія перекапываютъ старую, сбрасывая компостъ въ новую кучу; такую перекопку повторяютъ отъ 4 до 5 разъ. Количество навоза, которое берется для компоста, сравнительно съ количествомъ земли, различно, смотря по тому, какой степени удобренія требуетъ лугъ. Хорошіе результаты получаются при 6 куб. футахъ извести, 40 к. ф. навоза и 400 к. ф. земли на десятину (0,15 куб. метра извести, 1 куб. метръ навоза и 10 к. метрахъ земли на гектаръ.) ²⁾.

Иногда смѣшеніе земли съ навозомъ производятъ въ этихъ мѣстахъ такъ, что вывозятъ послѣдній на *chancière* — ту часть луга, съ которой берутъ деренъ для приготовления компоста, и

¹⁾ J. C. Loudon. стр. 467. § 2223; стр. 957. § 4594; Спиклеръ. Часть 1-я. стр. 477 и 478.

²⁾ J. Morière. *Encycl. prat. d'agric. Moll. t. V. стр. 631. Composts.*

затѣмъ смѣшиваютъ его съ землей помощью нѣсколькихъ вспашекъ; епособъ очень простой.

Известь въ количествѣ 6 куб. футовъ на показанное выше количество земли и навоза вносится обыкновенно дней за 15 до разбрасыванія компоста по лугу, вообще же за столько времени, сколько нужно для того, чтобы известь распалась при самопроизвольномъ гашеніи и смѣшалась бы съ землей. Многіе при мѣшиваютъ известь слишкомъ рано и лишаютъ себя тѣмъ выгодъ удобренія, для котораго они часто дѣлаютъ большія пожертвованія ¹⁾. Все количество извести въ видѣ обожженныхъ камней, которое необходимо для смѣшенія съ кучей, распредѣляютъ равномерно по всей длинѣ кучи и затѣмъ перекопкой кучи закапываютъ куски извести на такую глубину, чтобы они были защищены отъ дождевой воды, которая, безъ этой предосторожности, превратила бы ихъ въ цементъ, и чтобы они гасились и распадались въ порошокъ постепенно дѣйствіемъ влаги самой земли. Выждавъ распадѣніе извести, перекапываютъ кучу для смѣшенія извести съ остальной частью, выбравъ для этого по возможности хорошій, сухой день. По окончаніи этого, кучи перевозятъ на мѣсто, равномерно распредѣляютъ ихъ въ малыя кучи и разбрасываютъ компостъ по лугу помощью совка и грабель, отбрасывая въ сторону неизвеотковые камни, которые могли бы тутъ находиться, и известковые камни еще непогашенные. Если бы вся куча, или часть ея, не была употреблена въ году ея изготовленія, то можно безъ большихъ невыгодъ сохранить ее для употребленія позже. Важно для этого собрать оставшіяся безъ употребленія компостъ въ кучу довольно значительнаго объема и сохранить наклоненіе сторонъ ея въ 45° для удобнаго стока воды: тогда она хорошо сохранитъ свои оплодотворяющія свойства ²⁾.

Въ третьемъ случаѣ, известь съ землею и навозъ съ землею

¹⁾ J. Morièrè. Encycl. prat. d'agric. Moll. t. V. стр. 632. По ложному предположенію, въ видахъ сохраненія амміачныхъ частей.

²⁾ Тамъ же.

смѣшиваются, какъ въ предыдущихъ случаяхъ, и затѣмъ объ эти смѣси или смѣшиваются вмѣстѣ незадолго до времени разбрасыванія ихъ по полю, или же разбрасываются даже отдѣльно по полю одна за другой, первая за второй.

При внесеніи одновременно земли, навоза и извести въ компостную кучу при ея заложеніи, переслаиваются эти вещества въ такомъ порядкѣ: земля, навозъ, земля, известь, земля, навозъ, земля, известь и т. д., какъ это дѣлается напр. въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Бельгіи, преимущественно во Фландріяхъ. Здѣсь известь не приходитъ въ соприкосновеніе съ навозомъ, а потому этотъ способъ далеко лучше описываемаго аббатомъ Розье ¹⁾; онъ, по очисткѣ навозной ямы, покрывалъ дно ея известью, поверхъ ея набрасывалъ навозъ слоемъ въ 1 футъ, который, въ свою очередь, покрывался нѣсколькими дюймами земли; далѣе слои повторялись въ такомъ же порядкѣ. Отъ времени до времени въ яму пускалась вода, такъ что основаніе всегда насыщено было водой, но не плавало въ водѣ; водные пары, поднимаясь, верху и проходя массу, поддерживали ее всегда влажной, безъ чего навозъ занялся бы плѣсенью. Влага здѣсь умѣряетъ разложеніе, земля поглощаетъ продукты разложенія, а потому здѣсь, какъ и вообще при омышеніи, хотя бы и непосредственно, известь съ навозомъ, но въ то же время и съ землею, можетъ быть поглощающимъ дѣйствіемъ послѣдней умѣрена потеря отъ вреднаго дѣйствія извести на навозъ.

Употребленіе навоза въ компостахъ встрѣчаетъ то затрудненіе, что часто разложеніе навоза необходимо въ самомъ полѣ; къ тому же навозъ въ видѣ компоста поступаетъ годомъ позже на поле, необходимъ слѣдовательно запасъ — избытокъ навоза ²⁾.

При употребленіи въ компостъ торфа (на 4000 куб. фут. торфа 120 четвертей извести) необходимо устройство такихъ кучъ заблаговременно, такъ, чтобы въ теченіе трехъ мѣсяцевъ

¹⁾ Ab. Rozier. t. III. стр. 171.

²⁾ A. Thaer. Bd. II. стр. 233.

его можно было перекопать до 2—3 разъ. Пиови ¹⁾ помощью такого компоста, употребленнаго на пространствѣ 4 десятины почвы, которая до того каждый другой годъ давала урожайъ ржи едва въ 3 зерна, получила вдвое большій урожайъ пшеницы, мѣшанины и ржи противъ сосѣдей, удобрявшихъ довольно обильно навозомъ; по живую посѣяны гречиха съ сурѣпницей — урожайъ гречихи былъ хорошъ соломою, по не зерномъ, которому повредили сухіе, жаркіе вѣтры; сурѣпница же, въ началѣ стѣпенная гречихой, поправилась и обѣщала хорошій урожайъ весной. Очень хорошо употреблять въ компостъ не одинъ торфъ, но торфъ съ навозомъ. Лудонъ считаетъ, однако, что примѣсь извести къ торфу и навозу не увеличиваетъ броженія и дѣлаетъ наиболѣе цѣнныя вещества менѣе растворимыми.

Въ странѣ ожской во Франціи приготовляютъ компостъ изъ яблочной мезги, которая не находитъ себѣ иногда употребленія: переслаиваютъ 6 четвериковъ земли съ 5 четвериками мезги и 2 четвериками извести. Спусти три дня, три педѣли и потомъ три мѣсяца, смѣсь перекапываютъ и послѣ послѣдняго перекапыванія, при которомъ уже нельзя различить мезги — она вся разложилась, — употребляютъ въ дѣло.

Пиови рассказываетъ о приготовленіи въ Эпскомъ департаментѣ г. Паради де-Раймунди искусственнаго мергеля послойнымъ смѣшеніемъ извести съ глинистой землей для легкихъ и съ легкой землей для глинистыхъ почвъ. Этотъ компостъ смѣшивался и перекапывался лопатой и употреблялся на гектаръ въ количествѣ 30—45 тысячъ килограммовъ, причемъ извести приходилось 3—4 куб. метра ³⁾. Смѣшеніе извести съ золой дѣлаетъ дѣйствіе ея сильнѣе и качественно полнѣе ⁴⁾; такая смѣсь заключаетъ болѣе питательныхъ для растеній веществъ, нежели одна известь (стр. 94). Шверцъ ⁵⁾ нашелъ въ употреб-

¹⁾ A. Pavis. стр. 98.

²⁾ J. C. Loudon. стр. 957—4574.

³⁾ A. Pavis. стр. 37; килогр.=2,4419 руск. фунт.; 1 метръ=3,2809 рус. футамъ.

⁴⁾ C. Sprengel. стр. 337—338.

⁵⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 150.

леніи такую смѣсь въ землѣ Клевской и Нидерландахъ, гдѣ поступаютъ такъ: окладываютъ известь въ кучу, спрыскиваютъ ее небольшимъ количествомъ воды изъ лейки и покрываютъ слоемъ золы. Спустя нѣсколько дней известь вспучивается и изъ-подъ золы обнажаются мѣста; тогда все перемишиваютъ, снова взбрызгиваютъ водой непогашенные еще куски извести и окладываютъ новымъ слоемъ золы, повторяя это нѣсколько разъ, пока не погасится вся известь. Можно переслаивать известь съ золой и подъ покрывку земель. Въ Сѣверномъ департаментѣ, въ Авенѣ, смѣсь извести съ золой, каменноугольной или торфяной, разбрасываютъ въ порошокъ на луга ¹⁾; известь гасятъ для этого погруженіемъ въ воду. Известью, смѣшанною съ золой, можно, наконецъ, съ выгодою переслаивать различныя вещества при образованіи компостныхъ кучъ. Г. Кенаръ ²⁾ переслаиваетъ прудовой плъ и тину съ известью въ смѣси съ золой и сажей и образуетъ такимъ образомъ кучи по-крайней-мѣрѣ въ одинъ возъ. Затѣмъ чрезъ отверстія, одѣланные сквозъ всю толщю кучи, онъ вводитъ количество воды, достаточное для полного насыщенія массы и приготовленія возможно полного раствора щелочей и копотныхъ (сажныхъ) веществъ.

Известь въ видѣ компоста можетъ быть употребляема на всякой почвѣ ³⁾; преимущественно же она дѣлается не только совершенно безопасной, но и полезной для легкихъ, песчаныхъ почвъ ⁴⁾. Впрочемъ, Шверцъ сообщаетъ изъ практики въ Клевокомѣ округѣ, что известь въ видѣ компоста предпочитается тамъ для земель глинистыхъ, но не легкихъ. На почвахъ, богатыхъ перегноемъ, особенно трудно разложимымъ, конечно, известь въ видѣ компоста оказывается менѣ дѣйствительной ⁵⁾.

¹⁾ A. Puvis. стр. 58.

²⁾ J. Morière. Encycl. prat. d'agric. t. V. стр. 630.

³⁾ A. Puvis. стр. 58.

⁴⁾ Фуке стр. 107; A. Puvis стр. 98; Сликлеръ. Часть 1-ая. стр. 468.

⁵⁾ J. C. Loudon. § 4594.

Въ видѣ компоста известъ примѣняется также и тамъ, гдѣ употребляется для удобренія небольшими количествами ¹⁾).

Полезь примѣненія извести въ видѣ компоста до того со- знается въ нѣкоторыхъ мѣстахъ, что, напр., въ департаментѣ Сарты употребленіе извести прямо на землю запрещается арен- даторамъ контрактами ²⁾, а въ Бессенѣ даже законодательство, вдохновленное мѣстнымъ обычаемъ, требуетъ, чтобы каждый фермеръ былъ обязанъ удобрять луга известковымъ компостомъ по-крайней-мѣрѣ разъ въ теченіе контрактнаго времени, т. е. 9 лѣтъ ³⁾).

Этотъ способъ преимущественно употребляется въ странахъ наиболѣе воздѣланныхъ, гдѣ известъ дорогъ, а между тѣмъ даны воѣ остальные условія выгоднаго употребленія известко- ваго удобренія ⁴⁾. Онъ имѣетъ то огромное преимущество, что известъ гасится на воздухѣ произвольно, между тѣмъ какъ дож- девая вода, вбираемая землей, съ которой известъ смѣшана, не можетъ заставить известъ сплыться, свалиться въ комья, а по- тому известъ всегда хорошо смѣшивается съ землей и такимъ образомъ выполняетъ одно изъ главныхъ условий успѣшнаго дѣйствія извести. При разбрасываніи извести въ видѣ компоста не образуется пыли, столь тягостной и для людей и для рабо- чаго скота; компостный способъ даетъ возможность употребить рабочія руки въ то время, когда имъ печего дѣлать, а потому если и требуетъ много работы, то эта послѣдняя обходится не такъ дорого; онъ даетъ цѣнность веществамъ, которыя безъ этого не имѣли бы ея ⁵⁾. Въ этомъ видѣ известъ никогда не вре- дитъ почвѣ; она припоитъ въ почву тотъ излишекъ удобренія, котораго требуетъ излишекъ произведеній. Почвы легкія хря- щеватыя не могутъ быть излишне удобрены такимъ компостомъ,

¹⁾ Фуке. стр. 107.

²⁾ A. Puv. стр. 61.

³⁾ J. Morière. Encycl. prat. d'agric. Moll. T. V. Compost. стр. 632.

⁴⁾ A. Puv. mais. rust. du XIX, siècle. T I, стр. 62.

⁵⁾ A. Puv. стр. 69—70.

а потому этотъ способъ самый вѣрный, полезный и наименѣе раходливый ¹⁾. Вотъ что говорить о немъ Пюви: «коротко, способъ Мансеан, кажется намъ, представляетъ возможность сдѣлать лучше и больше съ извѣстной затратой; онъ кажется намъ заслуживающимъ подражанія во воѣхъ случаяхъ, гдѣ почва пещлишкомъ влажна; известь, смѣшанная съ перегноемъ, разбросанная въ малыхъ количествахъ, обезпечиваетъ плодородіе почвы въ настоящемъ, улучшаетъ почву въ будущемъ, представляетъ гарантію противъ невѣжества и жадности сѣемщиковъ, сберегаетъ и земледѣльческій капиталъ и тѣмъ не менѣе обусловливаетъ плодородіе, по-крайней-мѣрѣ равное тому, которое производитъ известь, въ большомъ количествѣ положенная непосредственно на почву» ²⁾.

За то, кромѣ работы, этотъ способъ требуетъ запаса земли или другихъ веществъ, которыя не всегда подъ-рукой въ хозяйствѣ.

Поверхностное удобреніе растеній известью. Въ видѣ поверхностнаго удобренія, посыпки листьевъ известь употребляютъ въ порошкообразномъ гашеномъ состояніи на всѣ бобовыя растенія (клеверъ, бобы, горохъ, вику) картофель, свеклу, кочанную капусту и гречиху ³⁾; она дѣйствуетъ хорошо въ такомъ случаѣ ⁴⁾, если, въ слѣдъ за разсыпкой ея, не будетъ засухи, а будутъ перепадать дожди и въ особенности плодотворныя росы почвами—улучшеніе поля дѣлается тогда замѣтнымъ иногда черезъ 5 — 6 дней. Въ противномъ случаѣ посыпка растеній известью можетъ быть даже вредна ⁵⁾.

Въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ Германіи ⁶⁾, особенно, гдѣ нѣтъ гяпоа, употребляютъ осенью или весною для посыпки иногда

¹⁾ A. Puvis. mais. rust. du XIX siècle. T. I, стр. 62.

²⁾ A. Puvis, стр. 81.

³⁾ Alb. Block. Bd. I. стр. 258; H. W. Pabst. Bd. I, Abt. I, стр. 251.

⁴⁾ D. Low. T. I, 90.—91.

⁵⁾ A. Block. Bd. I, стр. 258. H. W. Pabst. Bd. I. Abt. I, стр. 251.

⁶⁾ A. Puvis. стр. 81, 82 - 87; J. v. Kirschbach. T. I, стр. 631.

трехлѣтняго клевера известъ, гашеную навозной жижей, въ количествѣ 2 — 2½ и 10 — 12½ (Силезія) четвертей на десятину, причемъ она очень хорошо дѣйствуетъ какъ на клеверъ, такъ и на послѣдующую за нимъ озимь (пшеницу). Въ Клевскомъ округѣ ¹⁾ посыпаютъ известью — но только въ видѣ компоста и въ количествѣ не болѣе 4 — 5 четвертей на десятину — рожь весной, спустя 15 дней послѣ посѣва подъ нее клевера. Рунде ²⁾, впрочемъ, не отвергая хорошаго дѣйствія въ этомъ случаѣ извести, полагаетъ, что на глинистыхъ почвахъ известъ, употребленная въ количествѣ 24 четвертей на десятину за 2 — 3 года до засѣва клевера, лучше дѣйствуетъ не только на предъидущія растенія, но и на самый клеверъ. Въ Кумберландѣ ³⁾ употребляютъ известъ въ порошокъ по клеверу послѣ перваго укоса, въ количествѣ 18 — 24 чертвертей на десятину, отчего не только увеличивается второй укосъ клевера, но улучшаются также и клеверное пастбище въ ольдующемъ году и урожай слѣдующаго за тѣмъ овса. Во Фландріи ⁴⁾ яровые хлѣба посыпаютъ известковымъ компостомъ. Особо охотно посыпаютъ порошкомъ гашеной извести горохъ ⁵⁾, когда онъ подроететь, въ нѣкоторыхъ мѣстахъ Англии съ большимъ успѣхомъ — турпенсъ ⁶⁾, но гораздо чаще луга, гдѣ она весьма скоро разрушаетъ мохъ, осоки и другія растенія худыхъ качествъ ⁷⁾. Во Фландріи ⁸⁾, равно какъ и въ Германіи ⁹⁾, съ большимъ успѣхомъ смѣшиваютъ съ этой цѣлью известъ съ золой, а во многихъ мѣстахъ, напр. въ Нормандіи, употребляютъ на луга известковые компосты, разбирающая ихъ весной или осенью каждыя 5 — 6 лѣтъ ¹⁰⁾. Шпрен-

¹⁾ A. Puv. стр. 81.

²⁾ J. v. Kirschbach. Т. I, стр. 631.

³⁾ Сикклеръ. Часть I, стр. 473.

⁴⁾ A. Puv., стр. 91.

⁵⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 151.

⁶⁾ A. Puv. стр. 91.

⁷⁾ A. Malo. Encycl. prat. d'agric. Т. V. стр. 28.

⁸⁾ Puv. Maison rustique. Т. I, стр. 62—63.

⁹⁾ A. Malo. Encycl. prat. d'agric. Т. V, стр. 28.

¹⁰⁾ Тамъ же.

гель ¹⁾, признавая хорошее дѣйствіе посыпки луговъ известью, не совѣтуетъ посыпки ею уже произрастающихъ на полѣ растеній, такъ какъ, по растворимости своей, полагаетъ онъ, она все-таки можетъ вредно дѣйствовать на растенія; а Хлубекъ ²⁾ утверждаетъ, что известь, разсыпанная по клеверу или лугу, остается совершенно безъ дѣйствія. Шверць считаетъ посыпку известью хлѣбовъ и луговъ малоуспѣшной, развѣ на послѣднихъ растеть осока, которую уничтожаетъ известь.

Но если удобреніе известью въ видѣ поверхностнаго удобрения уже произрастающихъ растеній и считается иногда полезнымъ, тѣмъ не менѣе гораздо обширнѣе его примѣненіе непосредственно на почву, незанятой еще растеніями.

Мѣсто и времяпримѣненія извести. Удобреніе полей известью особенно въ большомъ количествѣ, примѣняется преимущественно въ паровомъ клину, во время чистой обработки поля ³⁾ подъ пшеницу, рожь, ячмень, рапсъ и турнепсы, какъ это дѣлается, напр. въ Шотландіи, гдѣ удобряютъ разъ въ теченіе 19 — 21 лѣтнаго ареднаго срока; при употребленіи же меньшаго количества извести—при обработкѣ юля во время произростанія паровыхъ растеній, напр. картофеля, или послѣ уборки паровыхъ растеній, напр. картофеля или турнепсовъ.

При чистой паровой обработкѣ поля нѣкоторые ⁴⁾ предпочитаютъ удобрять известью поле за нѣсколько мѣсяцевъ до посѣва; поэтому, если не готовятъ извести въ видѣ компоста, то вывозятъ ее на поле, напр. для посѣва озимыхъ хлѣбовъ въ сентябрѣ—въ іюлѣ въ кучи, которыя покрываютъ землей и, когда распадется известь, разбрасываютъ и смѣшиваютъ съ почвой мелкой запашкой, за которой слѣдуютъ всѣ другія обыкновенныя паровыя вспашки. Въ Энскомъ департаментѣ даже

¹⁾ C. Sprengel, стр. 342.

²⁾ J. v. Kirschbach. Т. I, стр. 631.

³⁾ D. Low. Т I, стр. 90—91; H. Stephens-Ed. Schimidlin. Т. II, стр. 949; J. G. Корре. Т. II, стр. 123; Спиклеръ. Часть I, стр. 471; C. Sprengel, стр. 335.

⁴⁾ A. Puvis, стр. 91; Спиклеръ. Часть I-я, стр. 471.

стараятся употребить известь въ пару какъ можно раньше весной ¹⁾).

Другіе же ²⁾ предпочитаютъ вывозить известь непосредственно предъ посѣвомъ озимой пшеницы ³⁾, рапса ⁴⁾ (въ концѣ лѣта или по осени) и свеклы ⁵⁾ и турнепсовъ ⁶⁾ (поздно весной или въ началѣ лѣта). Во время произростанія паровыхъ растеній известкуютъ преимущественно поле, занятое картофелемъ; въ такомъ случаѣ дѣлаютъ это или лѣтомъ, непосредственно предъ окучиваніемъ, не столько ради картофеля, сколько ради послѣдующей за нимъ ржи ⁷⁾, или же при выборониваніи картофельнаго поля осенью ⁸⁾. Послѣ паровыхъ растеній, напр. послѣ картофеля подъ пшеницу, известкуютъ осенью, непосредственно по вышутіи клубней, послѣ же турнепсовъ, которые были стравлены овцами, непосредственно предъ посѣвомъ яроваго ячменя, весной. Это послѣднее известкованіе, равно какъ известкованіе въ пару, опыты отмѣчаютъ какъ самыя усиѣшныя ⁹⁾.

Кромѣ пара, известь часто примѣняется послѣ кормовыхъ травъ подъ послѣдующія озимыя или яровыя растенія; въ первомъ случаѣ нѣкоторые ¹⁰⁾ разбрасываютъ ее равномерно по клеверному жнивью и запахиваютъ ее мелко при взметѣ, за которымъ слѣдуютъ боронованіе во всѣхъ направлєніяхъ, какъ скоро разрыхлится дерепъ, и послѣдующая обработка, которою достигается окончательное смѣшеніе извести съ почвой. Во второмъ случаѣ, т. е. при известкованіи подъ посѣвъ яровыхъ, дѣлаютъ легкой взметъ съ осепи и, снабдивъ взметанное поле достаточнымъ чи-

¹⁾ A. Puvis, стр. 55.

²⁾ H. Stephens-Ed. Schmidlin. Т. II, стр. 951. § 6021.

³⁾ Тамъ же.

⁴⁾ J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 151.

⁵⁾ Тамъ же.

⁶⁾ H. Stephens-Ed. Schmidlin. Т. II, стр. 951, § 6021.

⁷⁾ J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 151.

⁸⁾ Kirschbach. Т. I, стр. 632.

⁹⁾ H. Stephens-Ed. Schmidlin Т. II, стр. 951. § 6021.

¹⁰⁾ A. Block. Bd. I, стр. 259; C. Sprengel. стр. 341.

сломя водосточныхъ бороздъ, дабы поле могло скорѣе просохнуть весной, разбрасываютъ известь весной по взмету и смѣшиваютъ ее тщательно съ почвой хоронимъ боропованіемъ взмета и послѣдующей обработкой, какъ-то: двоеніемъ, мѣшаніемъ и т. д. Известкованіе клевернаго жнивья до взмета хорошо тогда, когда взметъ можетъ быть сдѣланъ совершенно мелко; при посѣвѣ же пшеницы пли овса по пласту, — когда поднимается болѣе толстый пластъ, какъ это употребительно въ нѣкоторыхъ мѣстностяхъ — известь запахивалась бы слишкомъ глубоко и послѣдующей обработкой нельзя было бы достигнуть тщательнаго смѣшенія ся съ почвой; а потому въ подобномъ случаѣ лучше разсыпать известь по мелкому взмету и, раздравъ хорошенько дерень бороной, производить за тѣмъ посѣвъ ишеницы, или овса, подъ запашку узкими, но нѣсколько болѣе глубокими, нежели при взметѣ пластиами ¹⁾).

Известкуютъ иногда и гороховое жнивье ²⁾ и жнивье хлѣбныхъ растеній ³⁾ подъ послѣдующія раотенія.

При распашкѣ старой дернины, полевыхъ ли выгоновъ, или естественныхъ луговъ и выгоновъ, должно известковать старыи дерспъ за годъ, за два или даже за три до вспашки. Такое предварительное известкованіе дѣлаетъ болѣе легкимъ послѣдующий подъемъ дернины и улучшаетъ пастбище ⁵⁾, такъ что иногда одно это улучшение оплачиваетъ издержки известкованія ⁶⁾. Впрочемъ, нѣкоторые полагаютъ, что на старыхъ лугахъ, поросшихъ осокой или засоренныхъ вообще сорными травами, выгоднѣе бываетъ сперва вспахать и затѣмъ удобрить известью при второй вспашкѣ ⁷⁾, или при паровой обработкѣ, которой слѣ-

¹⁾ J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 153.

²⁾ Тамъ же, стр. 151.

³⁾ J. C. Morton. стр. 311.

⁴⁾ Синклеръ. Часть I, стр. 472; D. Low. T. I, стр. 90; C-J-A. Mathieu de Dombasle. Traité d'agriculture. T. II, стр. 177.

⁵⁾ C-J-A. Mathieu de Dombasle. Traité d'agriculture. T. II, стр. 177.

⁶⁾ Ab. Rozier. T. III, стр. 170.

⁷⁾ J. N. Schwerz. Bd. I, стр. 152.

дустъ подвергнуть лугъ во второмъ году ¹⁾. Иногда же на полевые выгоны вывозятъ известь рано весной, непосредственно предъ вспанкой ихъ подъ овесъ ²⁾.

Изъ этого мы видимъ, что употребленіе извести встрѣчается на весьма различныхъ смѣнахъ поля и въ весьма различное время. Опытъ указываетъ, однако, на слѣдующіе моменты, руководящіе въ выборѣ той или другой смѣны поля, того или другаго времени года для производства известкованія.

1) Время посѣва; смѣна нѣкоторыхъ растеній или мочки молодого растенія ³⁾ или вовсе не сносятъ непосредственнаго соприкосновенія съ известью, особенно ѣдкой, или только страдаютъ отъ этого, напр. смѣна масличныхъ растеній — рапса ⁴⁾; поэтому подъ такія растенія необходимо удобрять за нѣсколько времени до посѣва и предварительно хорошо смѣшать известь съ землей. Шпренгель ⁵⁾, впрочемъ, не совѣтуетъ вообще засѣвать сейчаомъ же сильно известкованную почву, если она не содержитъ много свободныхъ перегнойныхъ кислотъ, которыя весьма скоро уничтожаютъ ѣдкія свойства извести, иначе вредной для растеній. Вообще же чѣмъ раньше до посѣва употреблена известь, тѣмъ сильнѣе оказываемое ею дѣйствіе на непосредственно слѣдующее за нею растеніе. Какъ то, такъ и другое, не имѣетъ значенія, или имѣетъ весьма малое по отношенію къ извести, употребляемой въ видѣ компоста.

2) Благоприятная погода — сухая; такъ какъ только въ такую погоду можно достигнуть хорошаго смѣшенія извести съ почвой; въ дождливую погоду известь сваливается въ комья или не смѣшивается равномерно съ влажной почвой и отъ этого уменьшается дѣйствіе извести въ трудно объяснимой степени ⁶⁾.

¹⁾ R. Brown. *Annales agric. de Roville*. T. V. стр. 253.

²⁾ H. Stephens-Ed. *Schmidlin*. T. II, стр. 951. § 6021.

³⁾ A. Malo. *Encycl. d'agric. pratique*. J. Moll. T. V. стр. 27.

⁴⁾ J. N. Schwercz. Bd. I, стр. 153.

⁵⁾ C. Sprengel. стр. 339.

⁶⁾ Фуке стр. 107; A. Malo. *Encycl. d'agric. prat.* T. V, стр. 27; G. Heuzé. стр. 29; A. Puvic. стр. 89 — 90; Синклеръ. Часть I, стр. 471.

3) Почва: глинистыя требуютъ болѣе сухого времени для известкованія, а потому известкуютъ лучше всего въ июнѣ, хотя почвы глинистыя, но одреннированныя и хорошо обработываемыя, могутъ быть известкуемы и осенью ¹⁾).

4) Состояніе рыхлости почвы, обуславливающее лучшее смѣшеніе извести съ почвой; почему такъ охотно примѣняютъ известъ во время паровой обработки.

5) Количество извести, примѣшиваемой къ почвѣ—при маломъ количествѣ, напр. 25 куб. фут. на десятину, известъ кладутъ на почву, приготовленную уже къ посѣву, и забораниваютъ вмѣстѣ съ сѣменами ²⁾,

6) Время унавоживанія; унавоживаютъ или въ разные годы съ известкованіемъ, или известкуютъ и унавоживаютъ въ одномъ и томъ же году ³⁾, какъ напр. въ Мозельскомъ департаментѣ ⁴⁾; притомъ вывозятъ навозъ съ известью одновременно, или до или послѣ унавоживанія; послѣднее лучше, если только известъ не приходится запахивать глубоко въ землю ⁵⁾. Въ Нормандіи ⁶⁾ полуизвесткованіе (при повтореніи) дѣлаютъ, поэтому, при посѣвѣ гречихи въ июнѣ или июль, а полуудобрение навозомъ—въ октябрѣ, при посѣвѣ пшеницы; на хлѣбное жнивье ⁷⁾ вывозятъ иногда известъ осенью для того, чтобы она осталась болѣе долгое время смѣшанной съ землею до унавоживанія этого поля весною подъ турнепсы. Лучше употреблять известъ предъ посѣвомъ зерновыхъ хлѣбовъ, нежели турнепсовъ, подъ которые сильно унавоживается почва ⁸⁾. Менѣе опасности одновременнаго съ унавоживаніемъ известкованія, если известъ употребляется въ

¹⁾ J. C. Morton. стр. 312.

²⁾ Alb. Block. Bd. I. стр. 259.

³⁾ J. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 152.

⁴⁾ C. J. A. Mathieu de Dombasle. Annales agric. de Roville. стр. 219—220, небольшое количество навоза, 10—15 возовъ на гектаръ.

⁵⁾ J. N. Schwerz. Bd. 1, стр. 153; A. Malo. Encycl. d'agric. prat. t. V. стр. 27.

⁶⁾ A. Puvis. стр. 60.

⁷⁾ J. C. Morton. стр. 311.

⁸⁾ Тамъ же.

видѣ компоста—въ департаментѣ Сарты ¹⁾ размѣщаютъ такой компостъ попеременно на полѣ рядами съ навозомъ и затѣмъ сперва разбрасываютъ навозъ, а потомъ, если время сухо, известковый компостъ, послѣ чего производятъ посѣвъ и все вмѣстѣ запахиваютъ. Хотя нѣкоторые ²⁾, вооружаясь, не безъ основанія, противъ употребленія извести и навоза въ одномъ и томъ же году, совѣтуютъ ³⁾ вывозить первую на поле не иначе, какъ когда навозъ окончитъ свое дѣйствіе въ почвѣ и оставитъ неразложившіеся остатки, которые вмѣстѣ съ жнивьемъ и корнями требуютъ для своего разложенія извести, тѣмъ не менѣе вѣрно и замѣчаніе Стефенса ⁴⁾, который говоритъ, что въ шотландскомъ хозяйствѣ трудно избѣжать употребленія извести въ близкомъ слѣдованіи за унавоживаніемъ или предшествованіи ему, такъ какъ арендатору нужно спѣшить удобрить свои поля известью, чтобы извлечь изъ известкованія ихъ соотвѣтствующую пользу. Если бы арендаторъ удобрялъ ежегодно цѣлый паровой клинъ, а это самое большое, что онъ можетъ сдѣлать, то и тогда ему необходимо было бы 4 — 5 лѣтъ для обьизвесткованія всѣхъ его полей; а такъ какъ въ дождливое, снѣжное и холодное время зимы нельзя и думать объ известкованіи полей, особенно большимъ количествомъ, то ему не остается въ году для известкованія столько времени, чтобы онъ могъ упустить изъ-за этого правлія благоприятное время для известкованія; сдѣлать же это въ другое время, отложить еще на годъ, значитъ лишить себя года пользованія плодами известкованія. Поэтому, если онъ известкуетъ паровое поле, то онъ вынужденъ употребить известь непосредственно послѣ навоза, ибо еслибы онъ употребилъ ее до навоза, то известь могла бы быть запахана слишкомъ глубоко въ землю; если удобряется картофельное поле послѣ вынутія клубней, то известь слѣдуетъ за сильнымъ

¹⁾ A. Puvis. стр. 61.

²⁾ C. Sprengel. стр. 322; W. Hamm. Bd. 1. c p. 308.

³⁾ Kirschbach. t. 1. стр. 633.

⁴⁾ H. Stephens.-Ed. Schmidlin. t. 2. §§ 6025—6026.

унавоживаніемъ, сдѣланнымъ уже поздно весной; известкованіе, предпринимаемое весной послѣ турнепсовъ, слѣдуетъ за унавоживаніемъ, которое сдѣлано въ началѣ предъидущаго лѣта; при известкованіи клипа, стравленнаго овцами, известь слѣдуетъ непосредственно за животнымъ тукомъ, оставленнымъ на полѣ; наконецъ, если удобрять известью въ началѣ лѣта подъ турнепсы по навозу, то она предшествуетъ непосредственно унавоживанію. По зерновому хлѣбу во время произрастанія, въ клину, занятомъ кормовыми травами, и въ клину, который долженъ быть стравленъ въ теченіе лѣта, известь не можетъ быть употреблена: важнѣе, поэтому, выждать благоприятное время для известкованія въ другихъ отношеніяхъ, а это какъ указываетъ опытъ, лучше всего какъ для соломы, такъ и для зерна, когда поле находится въ пару.

7) Количество перегноя въ почвѣ—охотнѣе всего, особенно большія количества извести применяются на участкахъ, изобилующихъ органическими остатками, напр. на клеверномъ, хлѣбомъ жнивьѣ, на старыхъ выгонныхъ клипахъ и т. д. Въ Англіи ¹⁾ считаютъ напр. известкованіе подъ турнепсы очень хорошимъ, если оно дѣлается по пшеницѣ и овсу, слѣдовавшими за клеверомъ или травами.

Выборъ времени известкованія опредѣляется, наконецъ, также свободнымъ въ хозяйствѣ временемъ ²⁾. Обыкновенно можно получать известь только лѣтомъ посенью, такъ какъ только въ это время обжигаютъ известь; слѣдовательно, если желательно произвести известкованіе весной, необходимо запастись для этого известью съ осени и сохранять ее въ теченіе зимы, или привести зимой и для лучшаго сохраненія ея до употребленія сложить въ кучи, прывкрывъ слоемъ земли, или, если есть подрукой матеріалы для приготовленія компоста, то приготовить компостъ, для примѣненія котораго, какъ показываетъ сказанное вы-

¹⁾ J. C. Morton. стр. 480.

²⁾ H. Stephens-Ed. Schmidlin. t. II. стр. 953.

не, не представляется почти затрудненій въ выборѣ времени; онъ не боится столько дождя, сколько боится этого порошокъ гашеной извести или негашеная известь; онъ легко смѣшивается со всякими почвами и не такъ вредитъ сѣменамъ растений или мочкамъ молодыхъ растений; онъ представляетъ уже значительно подготовленную пищу и, слѣдовательно, дѣйствуетъ весьма скоро.

Смѣшеніе извести съ почвой. Всѣ обстоятельства, обуславливающая хорошее смѣшеніе извести съ почвой, какъ и самое исполненіе этого смѣшенія, имѣютъ весьма большое вліяніе на успѣхъ известкованія. Для этого необходимо употребленіе извести въ возможно раздѣленномъ состояніи, которое достигается хорошимъ гашеніемъ извести съ предохраненіемъ ея отъ излишней влаги, въ особенности приготовленіемъ ся подъ прикрытіемъ землею и еще болѣе въ видѣ комноста, и равномерной разсыпкой ся въ томъ или другомъ видѣ по известкуемому пространству. Разсыпка извести, особенно гашеной безъ примѣси, должна быть производима въ хорошую, сухую погоду и должно избѣгать ¹⁾ всѣми мѣрами, чтобы известь оставалась разсыпанной по землѣ нѣсколько дней въ дождливое время, а потому, если предвидится дождь, необходимо сейчасъ же запахать ее, или не разбрасывать ее болѣе того, сколько можно запахать безъ дождя. Разброшенную известь разравниваютъ хворостянкой и бороной и затѣмъ приступаютъ къ ея запахкѣ. Если почва ко времени разбрасыванія хорошо приготовлена предъидущей тщательной обработкой, то смѣшеніе можетъ быть выполнено посредствомъ экстирнатора, или скарификатора, за одинъ разъ, какъ напр. при удобреніи въ Англии пароваго поля подъ турнепсы предъ самымъ ихъ посѣвомъ—во время гашенія извести въ кучахъ, приготовленное поле пашется въ гребни, унавоживается, навозъ запахивается распашкой гребней и заборановывается двойнымъ боронованіемъ поперегъ, чтобы по возможности выровнять

¹⁾ G. Heuzé. стр. 29.

поверхность поля; тогда размѣчаютъ загоны, по загонамъ рассыпаютъ известь ¹⁾ и заборановываютъ загонъ за загономъ въ два раза, смѣшивая известь съ почвой. Какъ скоро обѣизвесткованъ весь участокъ, иашутъ его въ загоны, причемъ борозда берется очень мелко, чтобы отнюдь не запахать извеоти слишкомъ глубоко; это пахаше служитъ вмѣстѣ и носѣвной вспашкой. Если же почва не была такъ тщательно приготовлена, то смѣшеніе извести съ почвой необходимо произвести запашкой плугомъ, которую повторяютъ нѣсколько разъ, потому что въ сказанномъ случаѣ пѣтъ возможности достигнуть полного смѣшенія однократной вспашкой. Если бы земля была слишкомъ плотна, то, до разсыпки извести, лучше вспахать ее еще разъ ²⁾. Во всякомъ случаѣ первая запашка извести, въ какомъ бы видѣ эта послѣдняя ни была разбросана по полю, не должна быть произведена глубоко, всего на $1\frac{1}{2}$ —2 дюйма ³⁾, особенно при употребленіи среднихъ количествъ извести, ибо небольшое количество извести трудно можетъ дѣйствовать на большой объемъ примѣшанной земли; вторая же вспашка можетъ быть сдѣлана уже на 4 дюйма ⁴⁾. При запашкѣ извести съ разу на большую глубину, известь легко можетъ быть помещена внѣ области развитія корней растенія ⁵⁾ и подъ слоемъ почвы, разрыхленнымъ плугомъ, можетъ образоваться известковая кора ⁶⁾, которая, останавливая воду, вредитъ хорошимъ качествамъ почвы.

Даусонъ ⁸⁾, англійскій хозяинъ прошлаго столѣтія, раз-

¹⁾ Н. Stephens.—Ed. Schmidlin. t. II. § 6012.

²⁾ Тамъ же, § 6015.

³⁾ С. J. A. Mathieu de Dombasle. Traité d'agriculture. t. II. стр. 180.

⁴⁾ С. Sprengel. стр. 339; J. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 152; Фукс. стр. 107—2 вершка. С. J. A. Mathieu de Dombasle. Traité d'agriculture, t. II. стр. 180, 3—4 дюйма.

⁵⁾ J. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 152; С. J. A. Mathieu de Dombasle. Traité d'agriculture. t. II. стр. 180, 6—8 дюймовъ.

⁶⁾ G. Heuzé. стр. 30; J. N. Schwerz. стр. 152; A. Puvис. стр. 89—90.

⁷⁾ G. Heuzé. стр. 30; J. N. Schwerz. стр. 152; A. Thaer. Bd. II. стр. 271.

⁸⁾ J. C. Loudon. § 4691 и § 4692.

сказываетъ объ удивительномъ дѣйствіи на горные выгоны, поросшіе ситникомъ, небольшого количества (33 четвертей на десятину) извести, которая была мелко запахана или, еще лучше, заборонована вмѣстѣ съ ѣмнами овса, бѣлаго и краснаго клевера, съ райграсомъ послѣ пара или плугополольныхъ растеній. Два раза сдѣланный имъ опытъ показалъ, что получившійся затѣмъ выгонъ сохранялъ весьма долго (болѣе 36 лѣтъ) хорошую растительность (бѣлый клеверъ); ситники же и сорныя травы не появлялись. Въ сосѣдствѣ же на такую же почву было употреблено болѣе нежели тройное количество извести, но она была запахана; получено также хорошее пастбище, которое, однако, въ теченіе трехъ лѣтъ снова одолѣли дурныя травы. Даже навозъ съ паромъ дѣйствовали лишь на ближайшіе урожан, но не могли въ этихъ случаяхъ сохранить выгону надолго хорошія травы. Запашка извести, особенно ѣдкой и, къ тому же, на болотистыхъ почвахъ, не должна быть дѣлаема въ дождливое время ¹⁾.

На лугахъ известъ при поверхностномъ удобреніи разравнивается хворостянкамъ или боронами ²⁾.

Одновременное употребленіе съ известію другихъ туковъ. Общій опытъ показываетъ, что, за исключеніемъ весьма рѣдкихъ случаевъ, напр. приводимаго Шверцомъ ³⁾ (стр. 87), известъ дѣйствуетъ хорошо на производительность почвъ, получающихъ въ то же время и другіе туки, преимущественно же унавоживаемыхъ въ перемежку съ известкованіемъ ⁴⁾. Чтобы сохранить плодородіе известкуемыхъ почвъ, говоритъ Пуви ⁵⁾, необходимо усилить унавоживаніе; а это дѣлается возможнымъ чрезъ улучшеніе производительности почвы известіемъ въ отношеніи кормовыхъ травъ и корнеплодныхъ растеній.

¹⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 150.

²⁾ J. Morière. Encyclop. prat. d'agric. J. Moll. T. V. Compostos, стр. 632.

³⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 152.

⁴⁾ A. Puvis, стр. 112.

⁵⁾ Тамъ же и Синклеръ. Ч. I. стр. 474.

Зеленое удобрение дѣйствуетъ какъ нельзя лучше на известково-пашныя почвы: лупины, гречиха, горохъ, озимая или яровая вика, запаханныя въ пару, обезпечиваютъ безъ всякаго другаго удобрения хорошей урожай озими. Шверцъ ¹⁾ говоритъ, что опытъ Англій подтвердилъ, что при употребленіи известки нужно несравненно меньшее количество животныхъ и растительныхъ туковъ ²⁾.

Послѣ спльнаго известкованія ³⁾ особенно увеличивается дѣйствіе перепрѣлаго-жирнаго навоза; лучше другихъ туковъ для одновременнаго употребленія съ известкованіемъ—масляные жмыхи, послѣ нихъ коровій, овечій и конскій пометы; навозная жижка занимаетъ послѣднее мѣсто.

Дѣйствіе известки усиливается примѣсью золы ⁴⁾; но замѣчательно наблюдение, сдѣланное въ нѣкоторыхъ мѣстахъ графства Честеръ, въ Англій, что кости по производятъ никакого дѣйствія на известкованные луга ⁵⁾.

Количество известки, которое употребляется при известкованіи. Успѣхъ известкованія не мало зависитъ отъ количества известки, которое будетъ употреблено за разъ на единицу пространства; оно чрезвычайно различно въ зависимости отъ многихъ обстоятельствъ. Вотъ эти послѣднія, согласно указанію опыта :

1) Климатъ — сырой, влажный съ значительнымъ количествомъ выпадающаго въ теченіе года дождя, въ которомъ почва, слѣдовательно, освобождается гораздо труднѣе отъ излишка влаги, требуетъ употребленія за разъ большихъ количествъ известки, чѣмъ климатъ сухой ⁶⁾. Такъ въ Англій упо-

¹⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 154.

²⁾ Сниклеръ. Ч. I. стр. 474.

³⁾ W. Hamm. Bd. I. стр. 308.

⁴⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 152.

⁵⁾ Trans. of the Highl. and agrio. society of Scott. July. 1848. Section LXIII. стр. 291—293.

⁶⁾ M. A. Puvis. Mais. rust. T. I. стр. 65. § VII; Фүке. стр. 102; Encycl. prat. d'agric. Moll. T. V. A. Malo. Chaulage. стр. 26; D. Low. T. I. стр. 91.

требительно болѣе сильное известкованіе, нежели на материкѣ. Пюви ¹⁾ замѣчаетъ, что въ влажные годы большія количества лучше одолаваютъ недостатки почвы и климата.

2) Чѣмъ меньше извести содержитъ почва отъ природы, тѣмъ болѣе, при равенствѣ другихъ условій, сноситъ и требуетъ она извести при известкованіи; впрочемъ, въ этомъ случаѣ, кромѣ присутствія въ почвѣ бѣльшаго или мѣньшаго количества извести, количество извести при известкованіи зависитъ и отъ формы соединенія, въ которомъ находится известъ въ почвѣ; присутствіе ея въ почвѣ въ видѣ силиката, который медленно освобождаетъ изъ себя известъ, и гипса, который не способенъ выполнить на полѣ всѣ назначенія ѣдкой или углекислой извести, не уменьшаетъ значительно количества потребной для удобренія извести ²⁾. Бѣльшее или мѣньшее содержаніе извести въ почвѣ опредѣляется же и геологическимъ характеромъ почвы, слѣдовательно и этотъ послѣдній будетъ имѣть вліяніе на количество извести, которое слѣдуетъ употребить за разъ (стр. 106).

Почва глинистая, плотная, влажная требуетъ болѣе сильнаго известкованія, нежели почва песчаная, рыхлая и сухая ³⁾, которую легко даже испортить такимъ количествомъ извести, которое производитъ наилучшее дѣйствіе на глинистой почвѣ; для вторыхъ достаточно половиннаго количества извести сравнительно съ первыми ⁴⁾. Между тѣмъ какъ большая часть ⁵⁾ считаетъ малыя количества оказывающаи мало дѣйствія на полѣ, съ котораго вода не стягивается достаточно удобно, а большія количества при глубокой вспашкѣ благопріятствующими стоку

¹⁾ A. Puv. стр. 22.

²⁾ Johnston. Journal of. agric. July. 1848. № III. Sect. V. стр. 418—419.

³⁾ G. Heuzé. стр. 30; M. A. Puv. Maison rust. стр. 65 § VII; Annales agric. de Roville. T. I. стр. 209; Спиклеръ. Ч. I. стр. 473; D. Low. T. I. стр. 91; Johnston. Journal of. agric. July. 1848. № III. Sect. V. стр. 417—418.

⁴⁾ Спиклеръ. Ч. I. стр. 475; H. Brown. Annales agric. de Roville. T. V. стр. 254; J. C. Loudon. T. II. стр. 155. § 4589.

⁵⁾ M. A. Puv. Maison rust. T. I. стр. 65. § VII.

воды и осушенію почвы, другіе полагають ¹⁾, что было бы ошибочно употребить большое количество извести на почвахъ влажныхъ и сырыхъ.

Почвы съ подпочвой ²⁾ изъ известняковъ требуютъ меньше извести, нежели покрывающіе сланцы или глинистую подпочву, такъ какъ первые суше послѣднихъ.

Почвы, богатія содержаніемъ органическихъ веществъ — торфяныя, вересчанья и повн, требуютъ самыхъ большихъ количествъ извести, ³⁾ которыя, впрочемъ, по утвержденіе Синклера, ⁴⁾ могутъ быть полезны на торфяныхъ почвахъ лишь тогда, когда послѣдшія естественно сухи или хорошо осушены. Шворць ⁵⁾ говоритъ, что на торфяныхъ и кислыхъ почвахъ нельзя употребить извести слишкомъ много, но на тощихъ, обыкновенныхъ поляхъ легко перебавить. Стефенсъ ⁶⁾ думаетъ, что на слабыхъ болотистыхъ почвахъ достаточно для вачала, имѣя въ виду улучшение такой почвы, 38 четвертей на десятину.

Совершенно одичавшая и, по видимому, истощенная почва ⁷⁾ требуетъ большаго количества извести, но за то, вслѣдъ за тѣмъ и навоза, безъ котораго почва могла бы сдѣлаться совершенно безплодной. Въ противорѣчій съ этимъ, по видимому, мнѣніе нѣкоторыхъ, что земли плодородныя сносятъ и требуютъ большихъ количествъ извести ⁸⁾.

Въ Англии ⁹⁾ считаютъ для глинистыхъ почвъ отъ 120 до 150 четвертей, для легкихъ же отъ 60 до 75 и 100 четвертей

¹⁾ G. Heuzé. стр. 30.

²⁾ A. Puvis. стр. 65.

³⁾ G. Heuzé. стр. 30; Фуке. стр. 102; *Encycl. prat. d'agric.* стр. 26; D. Low. t. I. стр. 94; Синклеръ. Часть 1. стр. 469; A. Thaer. Bd. II. стр. 271; C. Sprengel, стр. 336.

⁴⁾ Синклеръ Часть 1. стр. 473.

⁵⁾ I. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 154.

⁶⁾ H. Stephens-Ed. Schmidlin. t. II. стр. 951. § 6016.

⁷⁾ C. Sprengel, стр. 336.

⁸⁾ G. Heuzé. стр. 30.

⁹⁾ Синклеръ. Часть 1. стр. 472 — 573; Stephens-Ed. Schmidlin. t. II. стр. 951. § 6016; D. Low. t. I. стр. 94, 240—300 буш. и 120—150—200 буш. на акрѣ.

на десятину. На глинистыхъ почвахъ извѣстны примѣры успешнаго употребленія 225 ¹⁾ и даже 300 ²⁾ четвертей на десятину. Въ Германіи ³⁾ на глинистыхъ 600 пудовъ, на легкихъ 40 пудовъ; въ Нормандіи ⁴⁾ на глинистыхъ 4—5 четвертей, на сухихъ 1 ¹/₂—2 четверти на десятину.

3) Культура, въ которой находится почва — при известкованіи почвы, которая, въ видахъ улучшенія, углубляется глубокимъ паханіемъ, или же разрыхляется на глубинѣ обработкой подпочвеннымъ плугомъ, или одренированіемъ, необходимы большія количества извести ⁵⁾).

4) Качество известняка, употребленнаго на обжиганіе, имѣетъ также вліяніе на количество, которое должно быть употреблено за разъ, такъ какъ часто случается, что 50 мѣръ его даютъ не болѣе какъ 30 мѣръ удобряющаго вещества, если известь не содержитъ и ¹/₄ известковаго вещества ⁶⁾).

Жирной извести употребляютъ менѣе за разъ, нежели тощей, поэтому въ Шотландіи, гдѣ, сравнительно съ Англіей, болѣе тощей извести, употребляютъ большія количества извести нежели въ Англіи ⁷⁾). Особенно остерегаются употреблять въ большпхъ количествахъ за разъ магнезiальную известь — брдонской въ Англіи употребляютъ не болѣе 12 четвертей на десятину ⁸⁾).

Сниклеръ ⁹⁾), впрочемъ, считаетъ, что известь, содержащей 20—23% магнезию, слѣдуетъ употреблять на среднихъ почвахъ не болѣе 12 ¹/₂—15 четвертей, на хорошихъ почвахъ—вдвое болѣе и еще болѣе на торфяныхъ почвахъ.

5) Способъ примѣненія различенъ для различныхъ количествъ

¹⁾ П. Stephens-Ed. Schmidlin. t. II. стр. 951. § 6016.

²⁾ Сниклеръ. Часть 1. стр. 472.

³⁾ С. Sprengel. стр. 336, 300 и 5000 фунтовъ на моргенъ.

⁴⁾ G. Heuzé. стр. 30.

⁵⁾ Johnston. Journ. of agric. July. 1848, № III, S. V. стр. 418.

⁶⁾ Сниклеръ. Ч. 1. стр. 473.

⁷⁾ П. Stephens-Ed. Schmidlin. стр. 953. § 6017.

⁸⁾ D. Low. t. I. стр. 95; A. Puvis. стр. 93.—20 гектол. на гектаръ.

⁹⁾ Сниклеръ. Ч. 1. стр. 469.

извести, равно какъ, въ свою очередь, количества извести применяемой на единицѣ пространства, различны, смотря по тому, какъ применяется известь. Для разсыпки по развившимся уже растениямъ употребляютъ не болѣе 3—6 четвертей ¹⁾). Такъ же мало употребляется извести, если она применяется въ видѣ компоста — въ Италіи ²⁾), около Бергамо, гдѣ употребляютъ известь въ видѣ компоста, извести берутъ меньше за разъ, нежели около Брешии, гдѣ известь кладется непосредственно на поле въ количествахъ 22 четвертей на десятинахъ. Въ Клевскомъ округѣ употребляютъ отъ $2\frac{3}{4}$ до 5 четвертей, а въ департаментѣ Сарты — отъ $4\frac{1}{2}$ до $13\frac{1}{2}$ четвертей извести на десятину въ видѣ компоста ³⁾). Вообще, чѣмъ тѣснѣ смѣшивается известь съ почвой, тѣмъ меньше ея нужно ⁴⁾); поэтому при непосредственномъ употребленіи извести на почву, съ которою она смѣшивается заправкой чистой извести, употребляемые количества всегда больше, чѣмъ при употребленіи въ видѣ компостовъ.

6) Одновременное употребленіе съ известью однихъ туковъ дѣлаетъ возможнымъ съ пользой уменьшить количество извести; употребленіе другихъ, напротивъ, дѣлаетъ полезнымъ увеличеніе количества извести. Такъ при смѣшеніи извести съ золой — какъ это дѣлается напр., въ Авенскомъ округѣ Сѣвернаго департамента — употребляютъ извести на десятину всего 200 пудовъ и $\frac{1}{3}$ этого количества торфяной или каменноугольной золы ⁵⁾); напротивъ, чѣмъ больше количества навоза, которое можетъ быть вывезено на поле, тѣмъ съ болѣею пользою послѣднее можетъ быть сильнѣе известковано ⁶⁾).

7) Родъ растений, подѣ которыхъ удобряется известью, опредѣляетъ также количество употребляемой извести. Плугопо-

¹⁾ Н. W. Pabst. Bd. 1. Abt. 1. стр. 251.

²⁾ A. Puvis. стр. 83., 40 гектол. на гектарь.

³⁾ Тамъ же, стр. 81—82. 5—10 гектоликровъ на гектарь.

⁴⁾ C—J—A. Mathieu de Dombasle. Traité d'agric. t. II. стр. 181.

⁵⁾ A. Puvis. стр. 58. На гектарь 30 квинталовъ нанести и 10 квинталовъ золы.

⁶⁾ G. Heuzé. стр. 30.

лельпья растенія требуютъ бѣльшихъ количествъ извести, нежели зерновыя. На болотистыхъ земляхъ и при раздѣлкѣ залежей замѣчено, что прибавленіе болѣе извѣстнаго количества извести уменьшало послѣдующіе урожаи овса, но увеличивало и улучшало урожаи картофеля и турнепсовъ, и тѣмъ больше, чѣмъ больше было употреблено извести. Поэтому если долженъ быть снятъ урожай зерновыхъ хлѣбовъ, то лучше подождать известкованіемъ. Если известкуемый участокъ предполагается оставить подъ лугъ или выгонъ, а не подъ пахоту, то извести требуется меньше въ теченіе одного и того же времени; къ тому же, при оставленіи подъ выгонъ меньше, нежели при оставленіи подъ покосы травъ ¹

8) Такъ какъ дѣйствіе большихъ количествъ извести продолжительнѣе при равенствѣ всѣхъ другихъ условій, то если хозяинъ не можетъ разсчитывать пользоваться въ теченіе всего этого времени результатами известкованія, онъ употребитъ лишь такое количество, котораго бы дѣйствіе не продолжалось за предѣлы времени пользованія известкуемой землей. Вотъ почему тамъ, гдѣ короткіе сроки аренды, известкованіе производится меньшими количествами извести, нежели тамъ, гдѣ эти сроки продолжительнѣе, или, при короткомъ срокѣ аренды, тамъ, гдѣ, по другимъ обстоятельствамъ, требуются большія количества, известкованія не могутъ быть вовсе предпринимаемы арендаторами. Въ Шотландіи, гдѣ преобладаютъ 19 и 21 лѣтніе сроки аренды, известкованія сильнѣе нежели въ Англіи, гдѣ сроки аренды короткіе и даже at will, т. е. владѣлецъ можетъ отказать арендатору во всякое время. Впрочемъ, этому послѣднему неудобству можно отчасти помочь опредѣленіемъ вознагражденія за ту часть извести, которая, такъ сказать, осталась еще дѣйствующей въ почвѣ. Въ Бельгіи ²⁾ за известъ, остающуюся послѣ 1-го урожая, возвращается ²/₃ затраты на известъ,

¹⁾ Johnston. Journ. of agric. July. 1848. № III. S. V. стр. 418.

²⁾ A. Puvīs. стр. 79.

послѣ 2-го урожая $\frac{1}{2}$ и послѣ 3-го $\frac{1}{3}$; въ сѣверной части Линкольнскаго графства ¹⁾, въ Англіи, арендаторъ вознаграждается по разчету дѣйствія извести на 5 лѣтъ; въ нѣкоторыхъ владѣщихъ графства Честеръ ²⁾ возвращается арендатору $\frac{3}{4}$ издержекъ известкованія, сдѣланнаго на сухой и хорошо одренированной почвѣ въ послѣдній годъ аренды и только $\frac{1}{4}$, если оно произведено за годъ до оставленія арендаторомъ фермы. Опредѣленіе такого вознагражденія трудно по трудности опредѣленія продолжительности дѣйствія извести и частей ея, потребляемыхъ въ разное время различными урожаями.

9) Количество извести различно, смотря по тому, известкуется ли почва въ первый разъ или предпринимается известкованіе во второй и третій разъ. Рѣдко при повтореніи известкованій употребляются количества извести бѣльшія, нежели въ первый разъ; развѣ первое известкованіе было слабо, или известковое удобреніе повторяется каждые 4—5—6 лѣтъ, или известь употребляется въ видѣ компоста, какъ это дѣлается въ департаментъ Маенны, во Фландріи и Бельгіи ³⁾. Большою же частью во второй разъ употребляется количество извести равное первому и даже меньше перваго.

10) Количество извеоти зависптъ, наконецъ, и отъ промежутка времени, чрезъ которое известкованіе повторяется. Такъ въ департаментѣ Энъ и Саоны-н-Лоары употребляютъ каждыя 15—18 лѣтъ по 104 четверти на десятину, на западѣ Франціи—каждые 3 года, 6 $\frac{1}{2}$ —8 четвертей ⁴⁾; на Рейнѣ, ниже Дюссельдорфа,—28—33 четверти, каждыя 6—8 лѣтъ ⁵⁾; въ Шотландіи, въ графствѣ Роксбургъ,—100 четвертей, каждыя 19 лѣтъ; въ графствѣ Айръ—20 четвертей, каждыя 5 лѣтъ; въ Англіи, въ южной части графства Дургамъ,—45 четвертей, каждыя 12 лѣтъ; во

¹⁾ J. C. Morton. стр. 67.

²⁾ Тамъ же. стр. 68.

³⁾ G. Heuzé. стр. 35—36—37.

⁴⁾ Encycl. prat. d'agric. t. V. стр. 26.—200 гектол. и 12—15 гектол. на гектарь.

⁵⁾ J. N. Schwercz. стр. 154. 53—63 гектол. на гектарь.

Фландріи—6 четвертей, каждые 3 года ¹⁾; въ Германіи, при известкованіи каждыя 9 лѣтъ, употребляютъ извести на легкихъ почвахъ отъ 6—9 разъ больше противъ объема высѣваемаго на то же пространство хлѣбнаго зерна, что составляетъ на десятину отъ 50 до 75 пудовъ ²⁾.

Изъ разсмотрѣнія этихъ обстоятельствъ, вліяющихъ на количество извести при известкованіи, мы видимъ, что опредѣленіе этого количества составляетъ весьма сложную задачу, недопускающую никакого общаго рѣшенія. При сложности задачи и трудности опредѣленія относительнаго вліянія каждаго обстоятельства, трудно дать общую формулу рѣшенія этой задачи. Вотъ количества, которыя употребляются на десятину въ годъ въ разныхъ отранахъ:

Во Фландріи, въ Авенскомъ округѣ	1 1/2— 2 чет. ³⁾
Въ Нормандіи, на сухихъ почвахъ	1 1/2— 2 »
Въ Мэнъ, въ департаментѣ Майенны	1 1/2— 2 1/2 »
Въ Брессъ, въ Энскомъ департаментѣ	2 — 3 »
Въ Бургундіи, въ Отепскомъ округѣ	3 — 4 »
Въ Нормандіи, на глинистыхъ почвахъ	4 — 5 »
Во Фландріи, въ округѣ Газебрукскомъ	6 — 6 1/2 »
» » » » Дюнкирхенскомъ	13 1/2—17 1/2 »
Въ Германіи, по Рейну	4 — 4 1/2 »
Въ Англіи и Шотландіи, въ разныхъ графствахъ	4 — 5 » ⁴⁾
» » » » » »	15 — 17 1/2 » ⁵⁾

Повтореніе известкованія. Дѣйствіе извести на почву и на

¹⁾ Johnston. Journal of agric. July. 1848. № III. S. IX. стр. 426.

²⁾ C. Sprengel. стр. 336. 4—600 прусск. фунт. на моргенъ.

³⁾ G. Heuzé. стр. 30. Число четвертей на десятину взято приблизительно въ половину противъ числа гектолитровъ на гектаръ, за 8 гектол. напр. 4 четверти вмѣсто 4,16 четвертей.

⁴⁾ Johnston. Journal of agric. July, 1848. № III, Sect. IX. стр. 427. Число четвертей на десятину взято приблизительно въ половину противъ числа бушелей на акръ, вмѣсто 10 бушелей, слѣдов. 5, а не 5,08.

⁵⁾ G. Heuzé. стр. 30.

воздѣлываемыя на этой послѣдней растенія, продолжающаеся иногда весьма долго (стр. 89), уменьшается въ теченіе времени, или совершенно исчезаетъ. Это уменьшающаеся дѣйствіе извести отражается на урожаѣ и качествахъ зеренъ: первый уменьшается, а второе ухудшается, и на дикой растительности, покрывающей участки, которая принимаетъ характеръ растительности почвъ неизвестковыхъ, или которымъ не достаетъ извести (стр. 109), — тогда становится необходимымъ повтореніе известкованія.

Продолжительность времени, чрезъ которое необходимо повторить известкованіе, опредѣляется главнымъ образомъ количествомъ извести, употребленной въ первый разъ; чѣмъ больше употребляемыя количества извести, тѣмъ рѣже должно быть повторяемо известкованіе, и наоборотъ; а за тѣмъ, конечно, и всѣми обстоятельствами, имѣющими вліяніе на количество.

Употребленіе большихъ количествъ извести, какъ, напр., въ Англіи и Америкѣ, дѣлаетъ часто излишнимъ повтореніе известкованія ¹⁾. Спиклеръ ²⁾ говоритъ, что Барклай, изъ Ури, часто употреблялъ 200—225 четвертей на десятину, но за то не повторялъ известкованія въ другой разъ, развѣ легко посыпалъ сию почву для засѣва луговыхъ травъ.

Повтореніе известкованія считаютъ нѣкоторые вреднымъ на болотистой, торфяной почвѣ, — развѣ известь употребляется въ видѣ компоста и земля оставляется за тѣмъ подъ траву ³⁾, — тогда какъ Теэръ ⁴⁾ говоритъ, что такая почва переноситъ сильное известкованіе и требуетъ повторенія его.

Употребленіе за разъ большаго количества извести необходимо въ случаяхъ радикальнаго улучшенія тамъ, гдѣ въ почвѣ нѣтъ извести вовсе отъ природы, — гдѣ накопилось огромное ко-

¹⁾ A. Puvis. стр. 75; H. Stephens.-Ed. Schmidlin. t. II. стр. 951. § 6018.

²⁾ Спиклеръ. Ч. 1. стр. 472.

³⁾ J. C. Loudon. t. II. стр. 155. § 4590; H. Brown. Annales. agric. de-Roville. t. V. стр. 253.

⁴⁾ A. Thaer. Bd. II. стр. 238.

личество растительнаго вещества въ почвѣ, которое желатель-
но привести къ возможно скорому разложению, — гдѣ почва, стра-
давшая прежде отъ застоя воды, была недавно одреннирована, а
потому богата вредными для растений соединеніями, которыя
желательно парализовать въ ихъ вредномъ дѣйствіи¹⁾; оно
предпринимается обыкновенно одновременно. Замѣчательно,
что употребленіе такихъ большихъ количествъ извести за разъ
встрѣчается чаще въ мѣстностяхъ, гдѣ вводится известкованіе
и гдѣ, въ послѣдствіи, количество употребляемой извести значи-
тельно уменьшается²⁾. Большое количество, говоритъ Шверцъ³⁾,
имѣеть уже ту выгоду, что дѣлаеть ненужнымъ повтореніе
известкованія въ теченіе долгаго времени, часто въ теченіе
человѣческаго вѣка, между тѣмъ какъ употребленіе извести въ
мелкомъ, нежели нужно, количествѣ, представляетъ полумѣру,
приносящую мало пользы⁴⁾. Браунъ⁵⁾ даже дѣлаеть общимъ
правиломъ: лучше положить извести больше, нежели мало, такъ-
какъ въ послѣднемъ случаѣ употребленіе ея можетъ остаться
безъ послѣдствій, и издержки, сдѣланныя на известкованіе, мо-
гутъ быть потеряны, между тѣмъ какъ рѣдко случается под-
вергаться потери отъ употребленія слишкомъ большаго коли-
чества, особенно если вскорѣ за тѣмъ прибавить болѣе или ме-
нѣе значительное количество навоза.

Но если есть случаи, гдѣ большія количества извести полез-
ны, то, съ другой стороны, есть и примѣры истощенія почвы
ихъ употребленіемъ. Пюви⁶⁾ приписываетъ этому послѣдному
случаю истощенія почвы, замѣченный въ Англии и въ Америкѣ.
Но противъ такихъ дурныхъ послѣдствій употребленія излиш-
наго количества извести опытъ указываетъ, какъ на дѣйстви-

¹⁾ J. C. Morton, стр. 309.

²⁾ A. Puvis. стр. 71.

³⁾ J. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 154.

⁴⁾ G. Heuzé. стр. 30; J. N. Schwerz. Bd. 1. стр. 154; R. Brown. Annales agric. de Roville. t. V. стр. 254.

⁵⁾ B. Brown. Annales agric. de Roville. t. V. стр. 254.

⁶⁾ A. Puvis. стр. 95—96.

тельные средства: углубленіе пахотнаго слоя ¹⁾ — углубленіе на 1—2 дюйма уменьшаетъ уже значительно процентное содержаніе извести въ новомъ пахотномъ слое сравнительно съ содержаніемъ ея въ ирженемъ мелкомъ слое, — соответственно усиленное упавоживаніе и оставленіе на нѣсколько лѣтъ подъ лугъ или выгонъ. Но и при употребленіи большихъ количествъ оказывается необходимымъ повторять известкованіе, хотя опытъ показываетъ, что эти послѣдующія известкованія должны быть производимы періодически ²⁾ малыми количествами, чрезъ меньшіе промежутки времени ³⁾, для поддержанія того хорошаго дѣйствія извести на почву, которое было достигнуто порвоначальнымъ сильнымъ известкованіемъ.

Если слишкомъ часто известкуютъ одинъ и тотъ же участокъ, то известь теряетъ свое дѣйствіе ⁴⁾, и даже можно рисковать совершеннымъ истощеніемъ поля ⁵⁾, особенно съ почвою среди ихъ качествъ, тощею, если известь непримѣняется развѣ въ видѣ компоста, пли известкуемая земля не оставляется подъ лугъ или выгонъ ⁶⁾. Поэтому въ Германіи считаютъ, что не слѣдуетъ возвращаться съ известкованіемъ на то же мѣсто раньше 6—9 лѣтъ.

¹⁾ A. Puvis. стр. 96.

²⁾ A. Thaer. Bd. II. стр. 271.

³⁾ Johnston. Journ of agric. Oct. 1848. № IV. Sect. II стр. 513.

⁴⁾ H. Stephens—Ed. Schmidlin. t. II. стр. 952. § 6022.

⁵⁾ J. N. Schwerz. Bd. I. стр. 149.

⁶⁾ Сикклеръ. Часть I. стр. 479.

III. Изъ чего объясняется дѣйствіе извести.

Разсмотрѣвъ свойства употребляемыхъ для известкованія сырого и приготовленнаго матеріаловъ и различное дѣйствіе извести при извеоткованіи въ различныхъ случаяхъ, естественно рождается вопросъ: изъ чего объясняется дѣйствіе извести при известкованіи?

Изъ прямой питательности извести для растеній. Такъ какъ при известкованіи вносится въ почву самое значительное количество извести въ видѣ ѣдкой, гидрата окиси, или углекислой, то естественно искать причины благоприятнаго дѣйствія ея въ доставленіи почвѣ этого вещества, тѣмъ болѣе, что зола всѣхъ растеній и всѣхъ частей растенія содержитъ известь и часто даже въ значительномъ количествѣ: отъ небольшого процента въ золѣ сѣмянъ и особенно хвойныхъ деревъ (въ золѣ сѣмянъ пшеницы 2, 4%, а сосны 1, 5%) до весьма значительнаго содержанія въ золѣ коры деревьевъ (въ золѣ ильмовой коры 72,7%)¹⁾.

Урожай нашихъ полевыхъ растеній отнимаютъ у почвы слѣдующее количество извести на пространствѣ одного гектара, по вычисленію Буссенго²⁾.

¹⁾ E. Wolff. стр. 123—124.

²⁾ Boussingault. Econ. rural. t. II. стр. 213—215.

НАЗВАНИЕ ПОЛЕВЫХЪ РАСТЕНІЙ.	Количество оу-	Колѣч. золы во	Колич. золы, взя-	Колѣч. извести	Количество из-
	лого вещества съ гектара.	100 ч. сухого ве- щества урожая.	той съ гектара урожаемъ.	во 100 ч. золы.	вести, взятой съ гектара.
	Килогр.		Килогр.		Килогр.
Урожай картофеля	3085	40	1234	18	22
» свекловичны	3172	63	1998	70	140
» поживной рьпы	716	70	544	109	59
» земляной груши	5500	60	3300	23	76
» пшеницы (зерна)	1148	24	275	29	08
» пшеницы (соломы).	2790	70	1953	85	166
» овса (зерна).	1064	40	428	37	16
» овса (соломы).	1283	51	654	83	54
» клевера	4029	71	3102	240	763
» гороха	998	31	309	101	31
» фасоли	1580	35	553	58	32
» конскихъ бобовъ	2121	30	630	51	32

Пока мы еще не знаемъ роли, которую играетъ известъ въ питаніи растеній по отношенію къ органическимъ веществамъ, находимымъ нами въ растеніяхъ,—служить ли она уравненіе кислотъ, образующихся при ассимиляціи растеніями неорганическихъ веществъ, или при метаморфозъ уже образованныхъ органическихъ веществъ, или для какой другой цѣли? Тѣмъ не менѣе поступленіе извести въ растеніе преимущественно въ періодъ проростація и роста, когда растенія развиваютъ листовыя части, доказываемое опытами Вундера и Гельригеля ¹⁾, обильное содержаніе извести въ растеніяхъ, богатыхъ листьями ²⁾, я невозможность довести растеніе безъ извести въ почвѣ далѣе зародышнаго состоянія, какъ это показываютъ опыты князя

¹⁾ Schumacher. Die Ernährung der Pflanze. Berlin. 1864. стр. 477.

²⁾ Arendt und Knopp. Hoffman's Jahresbericht über die Fortschritte. der Agriculturchemie. 3-ter. Jahrgang. стр. 89.

Сальмозъ-Горстмара ¹⁾ въ прежнее, и Киона ²⁾ въ повѣйшее время, утверждаютъ не только необходимость извести для растеній, но и даютъ право предполагать особенное ея значеніе для листовыхъ частей растеній.

Если къ этому прибавить ³⁾, что почвы, плодородныя отъ природы, оказываются по анализу содержащими значительное количество извести,—что почвы, бѣдныя содержаніемъ извести, издававшія даже помощью унавоживанія хорошихъ урожаевъ, приводились къ плодородно дѣйствию одной извести,—что почвы, на которыя не дѣйствуетъ известь, обыкновенно содержатъ ея уже достаточное количество и притомъ въ состояніи наиболѣе благоприятномъ для плодородія, то, конечно, нельзя не допустить объясненія дѣйствія извести при известкованіи изъ прямопитающихъ свойствъ ея для растеній.

Ученіе прямой питательности извести для растеній принадлежитъ собственно повѣйшему времени; оно могло развиться лишь, когда явилось убѣжденіе, что находимыя въ растеніи минеральныя вещества поступаютъ въ него изъ почвы ⁴⁾, а не образуются изъ принимаемой растеніемъ воды, какъ думали послѣдователи водной теоріи ⁵⁾, или не создаются растеніемъ вслѣдствіе особенной присущей ему силы ⁶⁾, и что поступающія въ растеніе минеральныя вещества дѣйствительно необходимы для его развитія ⁷⁾; тѣмъ не менѣе въ зародышѣ своемъ оно едва-ли не самое древнее. Мы находимъ его во времена такъ называемой соляной теоріи, признававшей пищу растеній лишь одніи соли; основатель ея, Бернардь Палисси ⁸⁾ (въ концѣ XV-го столѣтія), рекомендовавшій употребленіе извести, училъ, что

¹⁾ E. Wolff. стр. 76.

²⁾ Landw. Versuchsstationen. 9 и 11 Heft.

³⁾ Johnston. Journal of agric. July. 1848. стр. 405.

⁴⁾ Рюкертъ, 1789. Гумфри Девн, 1812.

⁵⁾ Ванъ-Гельмонтъ, 1669.

⁶⁾ Шрадеръ и Нейманъ, 1800. Браконо. Ейнгофъ.

⁷⁾ Опыты Вигмана и Польсторфа—1842, князя Сальмсъ-Горстмара, Киона.

⁸⁾ K. Birnbaum. Wie und womit soll man düngen? Mainz. 1863.

дѣйствіе павоза заключается въ растворимыхъ соляхъ и что культура дѣлаетъ почву бѣдной, потому что извлекаетъ изъ нея эти соли.

Но если принять во вниманіе, что нѣтъ почвъ, которыя бы не содержали извести, — что, при содержаніи ея въ почвѣ не болѣе 0,01%, слой почвы на глубинѣ 10 дюймовъ, на которую развиваются корни бѣльшей части нашихъ полевыхъ растеній, содержалъ бы ея на пространствѣ десятины около 2266 пудовъ — количество слишкомъ въ 450 разъ бѣльшее противъ того, что беретъ изъ почвы урожай въ 270 пудовъ съ десятины клевера, растенія, наиболѣе пстощающаго почву въ отношеніи извести, — что, при обыкновенномъ унавоживаніи въ 2400 пудовъ на десятину, вносится въ почву почти 14 пудовъ извести ¹⁾, или почти втрое болѣе того, что беретъ вышеприведенный урожай клевера, трудно понять какимъ образомъ можетъ быть важно прямо питающее дѣйствіе 100 — 1000 пуд. извести, вносимыхъ въ почву при известкованіи, увеличивающемъ содержаніе извести въ почвѣ на 0,0005 % до 0,005 %.

Наконецъ, мы знаемъ случаи хорошаго дѣйствія извести на почву, содержащія уже достаточное количество извести.

Конечно, эти послѣднія обстоятельства могутъ найти себѣ объясненіе въ томъ, что известь, содержащаяся въ почвѣ, находится иногда въ томъ состояніи, въ которомъ она не усваивается растеніями, напр. въ видѣ нерастворимаго силиката, а не въ видѣ растворимой углекислой извести, а потому прибавленіе извести въ этомъ послѣднемъ видѣ при известкованіи можетъ оказать хорошее дѣйствіе и вслѣдствіе прямо питающихъ свойствъ. Джонстонъ ²⁾ приводитъ напр. дѣвственную почву изъ одной части стараго Каледонскаго лѣса, недавно расчищенную и иерскопанную на глубину трехъ футовъ, которая содержала едва

¹⁾ Полагая въ навозѣ 79% влажности и 0,58% извести. E. Wolff. *Naturg. Grundl. des Ackerh.* 3-te. Aufl. Leipz. 1856. стр. 629.

²⁾ Johnston. *Journ. of agric.* 1848. July. стр. 412.

слѣды углекислой извести, а между тѣмъ 4,15 извести въ видѣ силиката. Такое невыгодное большое содержаніе извести въ состояніи нерастворимаго силиката легче всего можетъ встрѣтиться въ почвѣ еще дѣвственной, неподвергавшейся усиленному процессу вывѣтриванія дѣйствіемъ атмосферическихъ дѣятелей, которому подвергается почва во время обработки и удобрения органическими туками, смѣшиваемыми хорошо съ почвой. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ почва, при содержаніи въ ней извести, хотя бы и въ видѣ силиката въ количествѣ 4,15%, могла бы и не имѣть недостатка въ извести, удобоусвояемой для растеній. Если же бы процесомъ вывѣтриванія не переводилось достаточно извести въ растворимое состояніе, то мыслимо, что прибавленіе къ ней извести въ удоборастворимомъ состояніи могло бы имѣть хорошее дѣйствіе и на такую почву.

Почва можетъ содержать растворимой извести количество, превышающее даже то, которое отнимается у почвы, напр. клеверомъ, и тѣмъ не менѣе терпѣть отъ недостатка извести; ибо многочисленныя изслѣдованія показываютъ, что вещества, необходимаго для растенія—будетъ ли это известь, кали, фосфорная кислота—должно быть въ почвѣ въ нѣсколько разъ болѣе того, сколько отнимается урожаемъ какого-либо растенія, такъ что почва, которая бы содержала ровно столько всѣхъ минеральныхъ веществъ, сколько содержитъ одинъ урожай растенія, была бы совершенно безплодной для этого растенія. Это совершенно понятно, если не упускать изъ виду, что растеніе можетъ черпать пищу въ почвѣ лишь въ извѣстныхъ мѣстахъ ея ¹⁾, что растеніе можетъ развиваться хорошо, находя въ томъ мѣстѣ, гдѣ оно черпаетъ свою пищу, почвенную жидкость концентрированной въ соотвѣтствующей природѣ этого растенія степени, а

¹⁾ Поэтому можно было бы предполагать, что количество вещества, необходимаго въ почвѣ для произведенія извѣстнаго урожая растенія, должно бы было относиться къ количеству его, содержащемуся въ урожаѣ, какъ поверхность поръ почвы къ поверхности той части корней растенія, которая способна принимать пищу.

между тѣмъ подвижность питательныхъ веществъ въ почвѣ весьма ограничена при обыкновенномъ состояніи влажности почвъ; да къ тому же значительное количество питательнаго для растенія вещества можетъ быть занято другою ролью — вступленіемъ въ нерастворимыя соединенія и т. д. Отношеніе, поэтому, количества питательнаго вещества, находимаго въ урожаѣ къ количеству его, которое должно быть въ почвѣ, будетъ различно для различныхъ растеній, различныхъ почвъ и различныхъ питательныхъ веществъ. Джонстонъ ¹⁾ изъ сравненія содержанія извести въ почвахъ различной производительности выводитъ, что въ климатѣ Англіи мало почвъ, для которыхъ было бы много 3% углекислой извести, да и не много такихъ, въ которыхъ выгодно было бы увеличить количество углекислой извести за предѣлы отъ 6% до 10%, если только карбонатъ извести находится въ достаточной степени раздѣленія.

Если эти соображенія и устраняють отчасти затрудненія, встрѣчаемыя объясненіемъ возможности хорошаго дѣйствія извести, вносимой въ почву при известкованіи, изъ прямопитающихъ ея для растеній свойствъ, то все-таки различіе дѣйствія извести на почвахъ, одинаково бѣдныхъ известью, указываетъ на существованіе еще другихъ дѣйствій извести, кромѣ прямого питанія растеній и, слѣдовательно, объясненіе хорошаго дѣйствія известкованія изъ прямого доставленія необходимой для растенія извести, вѣрное во многихъ случаяхъ ²⁾, теряетъ свою общность.

Изъ дѣйствія извести на органическія вещества въ почву. Въ то время, когда важнѣйшей нищей растеній признавалась вода ³⁾,

¹⁾ Johnston. Journ. of. agric. 1848. July. стр. 409.

²⁾ Изъ свѣда, слѣланнаго Камродтомъ, 182 анализовъ почвъ, произведенныхъ опытной станціей прускихъ прирейнскихъ провинцій въ теченіе 1857—58 годовъ оказывается, что изъ общаго числа 182 не содержали извести 11, содержали оя слѣды — 3, менше $\frac{1}{2}\%$ — 95, менше 1% — 124, менше 3% — 138, менше 3% — 146, менше 4% — 151, менше 5% — 154; менше 10% — 164, Hoffman. 6-ter Jahrg. стр. 20.

Ванъ—Гельмонтъ, 1668.

или маслянистое вещество ¹⁾, или органическое вещество ²⁾ въ почвѣ, известны не уступали важной роли питательнаго вещества; тѣмъ не менѣе она употреблялась съ пользой и хорошее дѣйствіе ея объяснялось или изъ непосредственнаго возбуждающаго ея дѣйствія на растенія, вслѣдствіе котораго эти послѣднія принимали больше пищи — маслянистаго или органическаго вещества ³⁾, или же изъ посредственнаго дѣйствія ея на растенія т. е. она способствовала броженію маслянистаго начала ⁴⁾ въ почвѣ, или разложенію органическаго вещества въ почвѣ съ образованіемъ болѣе растворимаго соединенія съ продуктами его разложенія ⁵⁾. Это послѣднее объясненіе находило себѣ, повидимому, подтвержденіе въ томъ, что известь, прекрасно дѣйствуя на почвы, богатая органическими веществами, влечетъ за собой уменьшеніе органическихъ питательныхъ веществъ въ почвѣ, слѣдовательно истощаетъ эту послѣднюю.

Что известь ускоряетъ разложеніе органическихъ веществъ, съ которыми находится въ соприкосновеніи, что она съ продуктами разложенія этихъ веществъ образуетъ соединенія — перегнойно-кислыя соли, это доказываютъ положительныя наблюденія. Но одно изъ этихъ соединеній, преобладающее надъ другими перегнойными соединеніями въ почвѣ, гуминовокислая известь растворима лишь въ 2000 ч. воды, такъ что, полагая даже, что вся вода, выпадающая на землю, проходила бы черезъ растеніе и вносила бы въ него наибольшее растворимое въ водѣ количество гуминовокислой извести, то и тогда бы не было доставлено этимъ соединеніемъ количество углерода, необходимое для урожая колосоваго хлѣба, свекловицы и т. д. (Либихъ).

Такъ какъ чрезъ это известь утрачивала свое значеніе въ ви-

¹⁾ Квенгольдъ, 1687.

²⁾ Послѣдователи перегнойной теоріи: Вудвордъ, Рюкертъ 1789, Гермбштедтъ 1760—1833, Соссюръ, отецъ и сынъ, Эйнгольфъ, Теаръ.

³⁾ Гомъ, профессоръ въ Эдинбургѣ 1755, Ламподіусъ, Теаръ, Шюблеръ.

⁴⁾ Валеріусъ, 1761.

⁵⁾ Гомъ, Деви, Соссюръ, Теаръ, Шюблеръ.

дахъ приспособленія перегнойныхъ веществъ къ переходу въ растенія, то перегнойная теорія старалась сохранить за ней по-крайней-мѣрѣ противоположную роль — консервативную, объясняя хорошее дѣйствіе извести изъ сохраненія ею въ почвѣ важнаго питательнаго вещества — органическаго отъ выщелачиванія ¹⁾.

Но если опыты Вигмаиа и Польсторфа, Сальмсъ-Горстмара и Буссеиго, доказавшіе, что растеніе для образованія своей органической массы не нуждается вовсе въ перегноѣ, дѣлають невозможнымъ искать значенія известкованія въ благопріятномъ дѣйствіи извести на органическое вещество въ почвѣ, какъ непосредственно питательное для растенія, то все-таки ускореніе известью разложенія органическихъ соединений и образованіе ею съ продуктами разложенія ихъ соединений, хотя и мало растворимыхъ, все же непотерявшихъ способности разлагаться дальше дѣйствіемъ воздуха, остаются фактами не безъ значенія для теоріи известкованія.

Образуемая известью соединенія съ продуктами разложенія органическихъ веществъ обладаютъ, быть можетъ, такими физическими свойствами, которыя усиливають на нихъ дѣйствіе воздуха и, слѣдовательно, ускоряють разрѣшеніе ихъ въ углекислоту, питающую растеніе и содѣйствующую приготовленію минеральной пищи въ почвѣ вліаніемъ на процессъ вывѣтриванія минеральныхъ составныхъ частей почвы. Известь, соединяясь съ углекислотой, устраняетъ эту послѣднюю изъ сосѣдства съ разлагающимися веществами и такимъ образомъ, открывая постоянно доступъ воздуха, богатаго кислородомъ, содѣйствуетъ и съ этой стороны разложенію органическаго вещества. Уменьшеніе излишка органическихъ веществъ въ почвѣ и переводъ ихъ въ другую форму могутъ улучшать физическія свойства почвы. Разрушаясь, органическіе остатки освобождаютъ на пользу растеній минеральныя свои составныя части, которыми бѣдны

¹⁾ Мортопъ, Пюзей, Андерсонъ, Мульдёръ (стр. 72).

обыкновенно почвы, богатые неразложившимися еще органическими веществами, а на такие почвы известь действует особенно хорошо.

Гуматъ извести, образующійся дѣйствіемъ извести на органическія вещества, представляетъ вещество студенистое, которое значительно можетъ увеличить способность частичнаго притяженія почвы къ веществамъ, поглощаемымъ почвою изъ растворовъ ¹⁾).

Но органическіе остатки въ почвѣ содержатъ и азотъ, который сопровождаетъ перегнойныя кислоты, образующіяся изъ этихъ остатковъ, и въ видѣ амміака отдѣляется въ числѣ конечныхъ продуктовъ ихъ разложенія. Съ-тѣхъ-поръ, какъ доказано опытами ²⁾, что азотъ воздуха не усваивается растениями и что азота въ удобоувоаемыхъ для растений формахъ: амміака и азотной кислоты въ воздухѣ можетъ быть недостаточно для культурныхъ цѣлей, азотъ органическихъ веществъ въ почвѣ, способный принимать одну изъ этихъ формъ, получилъ особенное значеніе въ культурѣ.

Если же известь, дѣйствуя на органическія вещества, содержащая азотъ, способствуетъ образованію изъ этого послѣдняго амміака, или азотной кислоты, то она должна такимъ дѣйствіемъ на органическія вещества въ почвѣ благоприятно, хотя и посредственно, дѣйствовать и на растительность, не говоря уже о томъ, что образующіяся въ почвѣ соли амміака и азотной кислоты, если бы онѣ прямо и не поступали въ растеніе, могутъ оказывать весьма благоприятное дѣйствіе на вывѣтриваніе и раствореніе минеральнаго состава почвы. Но отношеніе амміака и азотной кислоты различно къ почвѣ: амміакъ задерживается почвой, азотная же кислота нѣтъ; амміачныя и азотнокислыя соли, повидимому, различно дѣйствуютъ на растительность, яервыя болѣе благоприятствуютъ злаковымъ, а вторыя бобовымъ и другимъ

¹⁾ Mulder. t. I. стр. 451.

²⁾ Соссюръ, Буссеинго, Лаусъ и Гильбертъ.

рпстеніямъ, какъ это показывають опыты Лауоа и Гильберта ¹⁾, слѣдовательно и дѣйствіе извести будетъ не одинаково, смотря по тому, въ какую изъ этихъ формъ, въ амміакъ или въ азотную кислоту будетъ переводить известь азотъ, находящійся въ органическихъ веществахъ почвы. Сравнивая дѣйствіе извести на органическія вещества въ почвѣ съ дѣйствіемъ ея при элементарномъ анализѣ азотистыхъ органическихъ веществъ, слѣдуетъ полагать, что она способствуетъ образованію амміака; это подтверждается, повидимому, и приведенными выше опытами Буссенго (стр. 67); по практика селитряныхъ буртовъ склоняетъ въ пользу втораго—известь, примѣшанная къ разлагающимся органическимъ веществамъ, способствуетъ образованію селитряной кислоты; это подтверждалось бы отчасти хорошимъ дѣйствіемъ извести на бобовыя растенія, благопріятствуемая въ своемъ развитіи азотнокислыми солями.

Итакъ, если результаты опыта, накопившіеся по настоящее время, позволяютъ думать, что благопріятное дѣйствіе извести, при известкованіи почвы, заключается въ содѣйствіи азоту органическихъ веществъ въ почвѣ принимать форму, въ которой онъ усваивается растеніями и въ которой онъ содѣйствуетъ вывѣтриванію минеральнаго состава почвы, то опредѣленіе частныхъ этого дѣйствія въ зависимости отъ образованія ли всегда амміака, или всегда азотной кислоты, или же больше одного и меньше другого соединенія, или же исключительно одного и исключительно другого при извѣстныхъ опредѣленныхъ условіяхъ—требуетъ дальнѣйшихъ опытовъ.

Но известь, переводя азотъ органическихъ веществъ въ почвѣ въ амміакъ или азотную кислоту, не способствуетъ ли потери ихъ изъ почвы, такъ какъ амміакъ представляетъ соединеніе летучее, а азотная кислота—соединеніе, пезадерживаемое почвой?

¹⁾ Lawes and Gilbert. On the effect of different manures on the mixed herbage of grass-land. London. 1863. стр. 12—13.

Потери, какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ могутъ быть, какъ это показывается, между прочимъ, опытъ Уэ, опредѣлявшаго содержаніе амміака въ различныхъ почвахъ до прибавленія къ нимъ извести и по прибавленіи ея въ количествѣ 2% посредствомъ смѣшенія почвъ съ известковымъ молокомъ; въ послѣднемъ случаѣ почвы содержали лишь $\frac{1}{2}$ того количества амміака, которое было находимо въ первомъ случаѣ. Содержаніе азотной кислоты въ дренажныхъ водахъ и водахъ, полученныхъ при опытахъ Целлера въ Мюнхенѣ съ лизиметромъ, указываетъ на возможность потери изъ почвы азотнокислыхъ солей. Но есть обстоятельства, значительно умяляющія эти потери. Углекислый амміакъ — соединеніе, образующееся при разложеніи азотистыхъ органическихъ веществъ съ содѣйствіемъ извести или безъ онаго — соединеніе, въ которое вступаетъ амміакъ, если бы онъ уже какъ готовый, былъ вытѣсненъ известью изъ прежняго соединенія, задерживается почвой частью вслѣдствіе частичнаго притяженія, частью вслѣдствіе присутствія силикатовъ — цеолитовъ и перегнойныхъ кислотъ, которыя довольно крѣпко связываютъ амміакъ. Затѣмъ, что не было бы задержано этимъ путемъ, можетъ диффундировать въ атмосферу тогда, если нѣтъ въ почвѣ достаточно влаги, въ которой могъ бы раствориться углекислый амміакъ и размѣняться въ этомъ состояніи влажности съ всегда растворенными въ почвенной жидкости солями извести, магнези и закиси желѣза — кислотами, подъ образованіемъ постоянной соли амміака. Въ случаѣ испаренія изъ почвы такого количества влаги, что уже не можетъ быть болѣе раствора, конечно, возможна обратная реакція, т. е. образованіе летучаго углекислаго амміака и, слѣдовательно, и отдѣленіе его изъ почвы. Поэтому такая потеря скорѣе возможна на почвѣ песчаной, мало задерживающей влажность, чѣмъ на глинистой, обладающей противоположнымъ свойствомъ. Вообще же, опасность такой потери не такъ велика, какъ это полагаетъ Шпренгель.

Что касается потери удобоусвояемаго азота изъ почвы въ видѣ азотной кислоты, то хотя эта послѣдняя и не удержи-

ваея почвой, но за то проходъ ея внизъ не такъ быстръ, чтобы ею на этомъ пути не могли воспользоваться корни растений, особенно глубоководящія въ почву, или чтобы она не могла превратиться въ амміакъ раскисляющими процессами нижнихъ оловяныхъ почвы, въ которые затрудненъ доступъ кислорода воздуха.

Изъ доставленія известью углекислоты растеніямъ. Жженая известь притягиваетъ углекислоту; послѣ этого естественно, что, когда доказано было, что растенія усваиваютъ углеродъ изъ углекислоты, нѣкоторые (Тезъръ) объясняли себѣ дѣйствіе извести при известкованіи почвы изъ этого свойства притягивать углекислоту, которую растенія особенной силой, присущей ихъ корнямъ, отдѣляли отъ извести и усваивали себѣ; эта послѣдняя пріобрѣтала чрезъ это вновь способность поглощать новыя количества углекислоты и т. д. Конечно, корни могутъ принимать и углекислоту и углекислыя соли, растворенныя въ почвенной жидкости, но это имѣетъ лишь малое значеніе въ видахъ снабженія растенія необходимой углекислотой, которая можетъ поступать въ растенія изъ воздуха въ газообразномъ состояніи. Да и корнямъ, въ которыхъ трудно допустить такую разлагающую силу, нѣтъ надобности въ такомъ разложеніи, такъ какъ въ почвенной жидкости всегда можетъ присутствовать достаточно свободной углекислоты.

Изъ дѣйствія извести на силикаты въ почвѣ. Для успѣшнаго развитія растеній необходима не одна известь, доставляемая почвѣ при известкованіи, не одинъ амміакъ, не одна азотная или угольная кислота, которыхъ образованію изъ органическихъ веществъ почвы содѣйствуетъ известь, но нужны и другія вещества, преимущественно доставляемыя почвой, и между этими въ особенности кали и фосфорная кислота.

Въ почвѣ находятся силикаты, принадлежавшіе разнымъ горнымъ породамъ, послужившимъ ея образованію. Это—соединенія, большей частію двойныя, формулы $n RO. m SiO_2 + p R_2O_3. q SiO_2$, или одинокія—формулы $n RO. m SiO_2$, въ которыхъ RO можетъ

быть кали (K₂O), натръ (NaO), известь (CaO), магнезія (MgO), закиси желѣза (FeO) или марганца (MnO), а R²O³ — глиноземъ (Al²O³) или окиси желѣза (Fe²O³) и марганца (Mn²O³). Эти силикаты находятся въ различной степени разрушенія отъ дѣйствія атмосферическихъ дѣятелей, изъ которыхъ сильнѣе другихъ дѣйствіе углекислоты, выдѣляющей, въ видѣ углекислыхъ солей, растворимыхъ въ водѣ — углекислые кали и натръ и, въ видѣ такихъ же солей, но растворимыхъ въ водѣ, содержащей углекислоту — углекислыя известь, магнезію, закиси желѣза и марганца. Вслѣдствіе этого кремневая кислота, бывшая въ соединеніи съ выдѣленными основаніями, дѣйствіемъ углекислыхъ щелочей и щелочныхъ земель, вся, или отчасти, растворяется въ водѣ. Остается затѣмъ кремнекислый глиноземъ, содержащій воду съ примѣсью кремневой кислоты, гидрата окиси желѣза, невывѣтрившихся частей горной породы, другими словами: то, что мы называемъ вообще глиной. Такое разрушеніе горнокаменной породы съ переводомъ въ растворимое состояніе составныхъ ихъ частей происходитъ довольно медленно подъ вліаніемъ однихъ дѣятелей атмосферы, но оно значительно ускоряется дѣйствіемъ щелочей и щелочныхъ земель, слѣдовательно и извести, какъ это показываетъ опытъ Дитрикса (стр. 58).

Опыты Фукса (стр. 55) и Исидора Пьера (стр. 59) показываютъ, что известь, дѣйствуя на силикаты, до того нерастворимые въ соляной кислотѣ, при высокой и даже обыкновенной температурѣ переводитъ ихъ въ растворимое въ соляной кислотѣ состояніе.

А какъ послѣдніе опыты Раутенберга ¹⁾ и Гейдена ²⁾ несомнѣнно доказываютъ, что поглощительная способность почвы въ отношеніи основаній обусловливается присутствіемъ въ почвѣ растворимыхъ въ соляной кислотѣ силикатовъ, то, слѣдо-

¹⁾ Journal für Landwirthschaft. 1862. стр. 49 и 405. ;

²⁾ Chemisches Central-Blatt... 1865. №№ 9 и 10. Dr. E. Heiden. Ein Beitrag zur Erklärung der Ursachen der Absorption der Ackererde.

вательно, известъ можетъ увеличивать поглотительную способность почвы.

Если почву, выщелоченную предварительно водою, которая извлека изъ нея соли щелочей и щелочныхъ земель, выщелочить затѣмъ соляной кислотой, то эта послѣдняя растворитъ значительное количество глинозема, кремнезема, а также щелочей, извести, магнези и окиси желѣза. За исключеніемъ части извести, магнези и желѣза, которыя могли находиться въ почвѣ въ видѣ нерастворимыхъ или трудно растворимыхъ въ водѣ соединений съ угольной, фосфорной и сѣрной кислотами, можно себѣ представить всѣ остальные вещества вмѣстѣ образующими одно или нѣсколько соединений — силикатовъ, обладающихъ свойствами, подобными свойствамъ силикатовъ-цеолитовъ, которые оодержать въ своемъ составѣ гидратъ кремневой кислоты и которыя растворимы въ соляной кислотѣ. Если съ такимъ цеолитнымъ соединеніемъ въ почвѣ приходитъ въ соприкосновеніе известъ, то она замѣщаетъ въ немъ другія основанія: кали, натръ, амміакъ, освобождаямыя такимъ образомъ на пользу растеній, какъ это показываютъ опыты Уэ и Эйхгорна (стр. 61) и т. д.

Изъ дѣйствія извести на фосфорнокислую окись желѣза. Къ этому дѣйствию извести, дѣлающему болѣе удобоподвижными въ почвѣ питательныя для растенія вещества, примыкаетъ и дѣйствіе ея на фосфорнокислую окись желѣза, которое заставляетъ предполагать въ почвѣ изолѣдованіе Дегерена (стр. 54); образующаяся при этомъ фосфорнокислая известъ, по растворимости своей въ водѣ, содержащей углекислоту или амміачныя соли, представляетъ удобоподвижное соединеніе сравнительно съ нерастворимой фосфорнокислой окисью желѣза.

Изъ дѣйствія извести на выщелачиваемость почвы. Это оовобождающее дѣйствіе извести на минеральный составъ почвы объясняетъ ея благоприятное дѣйствіе во всѣхъ случаяхъ, особенно же на глинистыхъ почвахъ, на почвахъ, содержащихъ

еще много неывѣтрившихся частей горныхъ породъ, хотя отноду не исключаетъ возможности и другихъ дѣйствій.

Но если известъ дѣйствуетъ такимъ образомъ благопріятно на растительность, доставляя нужныя ей питательныя вещества въ томъ видѣ, въ которомъ онѣ усвоятся растеніями, то не можетъ ли она обуславливать потери этихъ веществъ чрезъ выщелачиваніе? Положительныхъ опытовъ, которые доказывали бы намъ или опровергали такія послѣдствія освобождающаго дѣйствія извести, мы не имѣемъ. Опыты Фраса и Целлера ¹⁾ въ Мюнхенѣ надъ лизиметромъ, хотя и показываютъ, что дождевая вода изъ известковой почвы, удобренной и удобренной коровьимъ пометомъ, непокрытой и покрытой растительностью, вымываетъ, между прочимъ, нѣкоторыя количества щелочей и фосфорной кислоты, но не допускаютъ никакихъ заключеній потому, что при опытахъ Фраса числа, показывающія отдѣльно выщелоченныя дождевой водой изъ известковой почвы количества фосфорной кислоты и окиси желѣза, кали и натра, не могутъ быть сравнены съ числами, полученными для глинистой почвы, такъ какъ здѣсь, съ одной стороны, выщелоченныя количества фосфорной кислоты, окиси желѣза и глинозема, а съ другой, выщелоченныя количества натра и кали опредѣлены вмѣстѣ. Если же, не принимая во вниманіе глинистой почвы, удобренной нашатыремъ, взять въ обоихъ случаяхъ общія цифры, то первыхъ веществъ выщелочено больше у глинистой почвы, вторыхъ у известковой, что также мало согласно съ большей поглотительной способностью глинистыхъ почвъ въ отношеніи фосфорной кислоты.

Опыты Целлера также дѣлаютъ невозможнымъ такое сравненіе, ибо въ сравненіе съ глинистой почвой удобренной и неудобренной, занятой и незанятой растеніями, взята лишь удобренная известковая почва, занятая растеніями. Изъ сравненія этой послѣдней съ глинистой въ тѣхъ же оловіяхъ оказывается,

1) G. J. Mulder. Bd. I. стр. 536—545.

что она отдала кали въ полтора раза больше глинистой ¹⁾, и отдала фосфорную кислоту, которой послѣдняя вовсе не отдавала.

Въ другой разъ опытъ былъ произведенъ лишь надъ известковой почвой въ различныхъ упомянутыхъ выше условіяхъ.

Къ тому же известковая почва не представляетъ еще совершенно тождественныхъ условій съ известкованной почвой. Вотъ почему необходимы опыты, которые бы имѣли въ виду специально опредѣленіе дѣйствія извести при известкованіи на выщелачиваемость почвы.

Изъ внесенія съ известью другихъ питательныхъ для растений веществъ. Известкованіе не только содѣйствуетъ освобожденію уже находящихся въ почвѣ питательныхъ веществъ, не только дѣлаетъ ихъ удобоподвижными, но и сама вноситъ иногда, кромѣ извести, довольно значительное количество другихъ питательныхъ веществъ. Это сдѣлали несомнѣннымъ болѣе точные анализы известняковъ ²⁾. Такъ, если бы для удобренія была употреблена известь, полученная обжиганіемъ известняка изъ графства Иернъ (стр. 17), который въ 14% кремнистаго вещества содержитъ 192%₀, или на всю свою массу 027%₀ кали, или была употреблена известь, полученная обжиганіемъ известняка изъ графства Файфъ (стр. 22), который содержитъ 031%₀ кали, то, полагая, что известняки эти при обжиганіи потеряли бы 40%₀ вѣса, при употребленіи 200 пудовъ извести на десятину, первая известь внесла бы въ почву на пространство 1 десятины 35 фунтовъ, вторая же немного болѣе 1 пуда кали; это же равнялось бы 1½ пудамъ поташа или 75 пудамъ золы, содержащей, напр. какъ сосновая, около 2%₀ поташа. Еслибы на удобреніе употребить напр. известь, полученную чрезъ обжиганіе ланаркскаго известняка (стр. 15), кото-

¹⁾ На баварскій моргенъ известковая 512 фунтовъ, а глинистая 376 кали; фосфорной же кислоты первая 176 фунта, а вторая ничего.

²⁾ Джонстона, Андерсона, Дегерена.

рый содержитъ 114⁰/₁₀₀ фосфорнокислой извести, или известъ, полученную обжиганіемъ известняка изъ департамента Ламаншъ (стр. 17), который содержитъ 1218⁰/₁₀₀ фосфорной кислоты, то полагая ту же убыль въ вѣсѣ известняка при обжиганіи, съ первой было бы внесено въ почву, при употребленіи 200 пудовъ извести на десятину, 375 пуда фосфорнокислой извести, а со второй—4 пуда фосфорной кислоты, что равнялось бы въ первомъ случаѣ удобренію около 10 пудовъ, а во второмъ случаѣ около 20 пудовъ костей, полагая въ костяхъ 40⁰/₁₀₀ фосфорнокислой извести или 20⁰/₁₀₀ фосфорной кислоты. Наконецъ, еслибы на удобреніе употребить известъ, полученную обжиганіемъ известняка изъ Мидъ-Лоціана (стр. 16), который содержитъ 124⁰/₁₀₀ гипса, то, полагая ту же потерю при обжиганіи, было бы внесено, при употребленіи 200 пуд. такой извести на десятину, съ небольшимъ 4 пуда гипса.

Это небольшое число примѣровъ показываетъ, что въ извѣстныхъ случаяхъ дѣйствіе известкованія можетъ быть объяснено изъ внесенія имъ въ почву, кромѣ извести, другихъ важныхъ для растенія питательныхъ веществъ ¹⁾, особенно если принять во вниманіе, что перѣдко употребляютъ не 200 пудовъ, а гораздо бѣльшія количества извести за разъ на десятину, а слѣдовательно вносятъ и гораздо бѣльшія количества этихъ полезныхъ примѣсей, и что эти послѣднія распределяются весьма равномерно въ почвѣ вмѣстѣ съ распадающеюся въ мелкій порошокъ известью, отчего дѣйствіе ихъ можетъ быть еще сильнѣе.

Изъ дѣйствія на растенія магнезіи, вносимой въ почву съ известью. Но, внося въ почву полезныя вещества, известкованіе вноситъ въ то же время вещество, котораго дѣйствіе часто считалось и считается еще вреднымъ, это—магнезію. Телянтъ, найдя много магнезіи въ известнякахъ изъ Донкастера, которые вредно дѣйствовали на поля, едва-ли не первый (въ 1800 г.) отнесъ это вредное дѣйствіе къ содержанію въ известнякахъ

¹⁾ С. Sprengel. стр. 328.

магnezіи. Деви, однако, полагаель, что вредно дѣйствуетъ магnezія лишь въ ѣдкомъ состояніи, ибо она долго сохраняетъ свои ѣдкія свойства. Впрочемъ, въ повѣйшее время Пецгольдъ ¹⁾ выводитъ также вредность углекислой магnezіи изъ сравненія анализовъ двухъ почвъ Полтавской губерніи, совершенно одинаковыхъ по своимъ физическимъ свойствамъ, изъ которыхъ одинаково выцвѣтаетъ соль въ сухое время, но одна чрезвычайно плодородна, а другая дурно производитъ озимую рожь, лучше нѣсколько яровую и лучше всего свекловицу; хлѣба развиваются на ней вообще скудно, малорослы, болѣзненны, не взрѣваютъ, остаются зелеными; свекловица, хотя и болѣетъ вначалѣ, но впоследствии поправляется, достигаетъ чрезвычайной величины корней, которыхъ сокъ, впрочемъ, дурно варится на сахаръ. Эта почва засоряется преимущественно лебедою, которая также хирѣетъ. Анализъ показалъ, что въ этой послѣдней почвѣ, довольно мало разнящейся даже по составу отъ плодородной почвы, преобладаетъ магnezія надъ известью.

На 100 частей

	плодородной почвы	соленой почвы.
извести	0887	1091
магnezіи	0403	1459

Вслѣдствіе такого преобладанія магnezіи въ почвѣ, поминѣио Пецгольда, легко можетъ образоваться растворъ слишкомъ концентрированный въ отношеніи магnezіи, которая въ видѣ углекислой магnezіи отличается болѣею, сравнительно съ углекислой известью, растворимостью въ водѣ, содержащей углекислоту. Такая излишняя концентрація можетъ нарушить эндосмотическій процессъ.

Что касается мнѣнія Деви, что вредное дѣйствіе магnezіи есть слѣдствіе ея свойства оставаться долгое время ѣдкой, то принятію этой причины противны слѣдующія соображенія: щелочныя свойства ѣдкой магnezіи весьма слабы; она весьма мало

¹⁾ Hoffmann. 6-ter Jahr. g 1863—64. стр. 19—20.

растворяется въ водѣ; кромѣ угольной въ почвѣ существуютъ еще другія кислоты напр. гуминовая, по мнѣнію Мульдера ¹⁾, которая въ состояніи нейтрализовать ея ѣдкость въ почвѣ. Если бы одна ѣдкая магнезія въ тѣхъ небольшихъ количествахъ, въ которыхъ она можетъ растворяться въ водѣ, могла быть дѣйствительно вредна растительности, то, конечно, безвредность ея на торфяныхъ почвахъ могла бы быть слѣдствіемъ присутствія здѣсь достаточнаго количества угольной и гуминовой кислотъ.

Принимая во вниманіе опыты удобренія солями магнезіи болѣе древніе, приведенные выше (стр. 93), при которыхъ лугъ и всходы пшеницы и ячменя были посыпаны углекислой магнезіей, такъ что поверхность участка представлялась совершенно бѣлою, безъ всякаго вреда для растеній, и позднѣйшіе Вольфа надъ дѣйствіемъ сѣрнокислой магнезіи на ячмень, овесъ, гречиху и клеверъ, и Буссенго надъ дѣйствіемъ фосфорнокислой магнезіи на мансъ, при которыхъ получены самыя лучшіе результаты;—хорошее дѣйствіе большихъ количествъ магнезіальной извести на торфяныхъ почвахъ, гдѣ, конечно, даны всѣ условія къ образованію большаго количества углекислой и сѣрнокислой магнезіи, изъ которыхъ послѣдняя особенно удобообрастима; наконецъ — не меньшее плодородіе почвъ, покрывающихъ доломиты сравнительно съ почвами, покрывающими известняки, несмотря на то, что первыя содержатъ значительныя количества магнезіи, трудно объяснить причину вреднаго дѣйствія углекислой магнезіи на растительность изъ химическаго ея дѣйствія. Углекислая магнезія, по мнѣнію Вольфа ²⁾, можетъ имѣть вредное вліяніе на физическія свойства почвы; онъ выводитъ это изъ опыта посыпки почвы, въ которой развивался шпегель, искусственной углекислой магнезіей, сплотившей поверхность глинистой, хрящеватой почвы. Но магнезія, вносимая въ почву вмѣстѣ съ известью, никогда не вносится въ томъ видѣ, который

¹⁾ Mulder. Bd. I. стр. 443.

²⁾ E. Wolff стр. 577.

имѣетъ искусственная углекислая магнезія; а потому, несмотря на свойства гидрата окиси магнезіи твердѣть во влажной почвѣ (стр. 41), трудно объяснить себѣ во воѣхъ случаяхъ вредное дѣйствіе углекислой магнезіи изъ ухудшенія ею физическихъ свойствъ почвы.

Изъ устраненія известью нѣкоторыхъ вредныхъ вліяній на растенія. Хорошее дѣйствіе извести можетъ заключаться и въ устраненіи вредныхъ вліяній на растительность. Ъдкія свойства извести давно извѣстны, давно извѣстны и почвы, называемыя кислыми, но дѣ которыми подразумѣваютъ почвы, богатые органическими веществами, находящіяся, однако, въ такого рода условіяхъ, при которыхъ эти органическія вещества, трудно разрѣшаясь въ углекислоту, образуютъ перегнойныя кислоты, слѣдовательно въ условіяхъ неблагоприятствующихъ доступу воздуха; кромѣ этихъ перегнойныхъ кислотъ, вредно дѣйствующихъ на культурныя растенія, могутъ находиться въ такихъ кислыхъ почвахъ и другія кислоты, какъ напр. уксусная, муравьиная, а иногда и сѣрная, какъ напр., по мнѣнію Мульдера ¹⁾, въ мѣстахъ, гдѣ дѣйствіемъ перегнойныхъ кислотъ можетъ быть разложена сѣрнокислая закись желѣза. Понятно, что въ такихъ случаяхъ известь можетъ оказать хорошее дѣйствіе нейтрализаціей такихъ кислотъ.

Въ почвахъ, въ которыхъ преобладаютъ раскисляющіе процессы, вслѣдствіе недостаточнаго доступа воздуха—какъ это бываетъ въ случаѣ застоя влаги, преимущественно въ нижнихъ слояхъ почвы,—легко образуются растворимыя соли закиси желѣза въ количествѣ, вредномъ для растительности; известь, выдѣляя изъ этихъ солей закись желѣза, которая затѣмъ легко превращается въ нерастворимый гидратъ окиси желѣза, устраняетъ, слѣдовательно, вредное вліяніе такихъ солей.

Таково химическое дѣйствіе извести на почву, въ которую она вносится при известкованіи.

¹⁾ J. Mulder. Bd. II. стр. 36.

Изъ механическаго дѣйствія извести на почву. Механическое дѣйствіе извести на почву было замѣчено уже давно ¹⁾ и принимается большею частью сельскохозяиственныя писателей какъ разрыхляющее для плотныхъ, глинистыхъ и какъ уплотняющее для рыхлыхъ, песчаныхъ почвъ.

Достаточно обратить вниманіе на лучшія физическія свойства мергеля сравнительно съ глиной, чтобы понять, что глинистыя почвы могутъ измѣняться въ своихъ физическихъ свойствахъ извѣстью, вносимою особенно въ большихъ количествахъ. Тщательно смѣшанныя съ почвой частицы извести располагаются между частицами глины и тѣмъ разрываютъ связь частицъ этой послѣдней; известь возбуждаетъ множество химическихъ процессовъ, выводящихъ частицы глинистой почвы изъ прежней связи между собой (стр. 64) и съ частицами другихъ составныхъ частей почвы, напр., соединяясь съ окисью желѣза (стр. 54), известь расторгаетъ тѣсную связь ея съ глиной, хотя бы это соединеніе, удобообразующееся углекислотой, и уничтожалось бы вслѣдъ за его образованіемъ.

При разложеніи органическихъ веществъ, усиливается извѣстью, разрываются газы, которые служатъ также къ механическому разрыхленію почвы.

Нарушая связь частицъ плотной почвы, известь дѣлаетъ эту послѣднюю менѣе влагоемкой, болѣе открытой дѣйствію воздуха, легко испаряющей влагу, слѣдовательно менѣе водоудерживающей, а потому самому и болѣе теплой, т. е. скорѣе согревающейся и не такъ скоро охлаждающейся, такъ какъ въ первомъ случаѣ менѣе тратится тепла на согреваніе воды, заключающейся въ почвѣ, во второмъ—на ея испареніе.

Впрочемъ, всѣ химическіе процессы, возбужденные извѣстью въ почвѣ, въ особенности же усиленіе разложенія органическихъ веществъ, служатъ источникомъ согревающей почву силы. Конечно, только въ этомъ смыслѣ мы и можемъ представлять се-

¹⁾ Валеріусъ 1761, Гунтеръ 1777.

бѣ согрѣвающее почву дѣйствіе извести. Нельзя допустить этого дѣйствія, какъ принимали нѣкоторые, въ слѣдствіе той высокой температуры, которая развивается при гашеніи извести. Какъ ни велика эта температура при гашеніи извести въ кучахъ, все же она не можетъ имѣть никакого дѣйствія на почву, въ которую известь вносится уже послѣ гашенія.

Будучи примѣнена на легкой, песчаной почвѣ, известь, обладающая въ состояніи того мелкаго раздѣленія, въ которомъ она вносится въ почву при известкованіи, гораздо большею нежели песокъ, влагоемкостью и водоудерживающей силой (стр. 52), увеличиваетъ и влагоемкость и водоудерживающую силу песчаной почвы, отчего эта послѣдняя дѣлается плотнѣе. Въ слѣдствіе большей влагоемкости и водоудерживающей силы, которыя пріобрѣтаетъ чрезъ известкованіе песчаная почва и въ слѣдствіе бѣльшей теплоемкости самой извести и меньшей способности ея удерживать теплоту, известкованная песчаная почва не будетъ такой горячей.

Такіе выводы, относительно дѣйствія известкованія на физическія свойства почвъ, дѣлаемые изъ сравненія физическихъ свойствъ мелкой углекислой извести съ физическими свойствами песка, находятъ себѣ подтвержденіе въ грубыхъ наблюденіяхъ земледѣльца; по числовыхъ сравнительныхъ данныхъ относительно физическихъ свойствъ, какъ-то влагоемкости, водоудерживающей силы, теплоемкости и скорости излученія теплоты известкованными почвами сравнительно съ неизвесткованными глинистой и песчаной мы не имѣемъ.

Изъ внесенія извести въ почву въ состояніи весьма мелкаго раздѣленія. Это дѣйствіе извести, какъ химическое, такъ и механическое на почву достигаетъ своего максимума, если известь примѣняется въ состояніи самаго мелкаго раздѣленія, донюкающаго ея тѣсное смѣшеніе съ почвою и равномерное распредѣленіе ея въ почвѣ. По мнѣнію Буссенго, причина успѣшнаго дѣйствія извести при известкованіи заключается главнымъ образомъ въ измельченіи извести, которое достигается при гашеніи жженой извести

и котораго нельзя въ такой же степени достигнуть никакими другими механическими средствами.

Объясненіе изъ общей теоріи известкованія нѣкоторыхъ частныхъ явленій известкованія. Такова общая теорія известкованія, какъ выводъ пзъ изслѣдованій, большею частью въ лабораторіи; дѣйствія извести на органическія вещества, на силикаты, на фосфорнокислую окись желѣза, на растворимыя соли желѣза и пзъ весьма ограниченнаго пока еще числа изслѣдованій фізіологическаго значенія извести для растений.

Еслибы мы хотѣли повѣрить эту общую теорію на фактахъ, отмѣченныхъ до-сихъ-поръ земледѣльской практикой известкованія почвъ, то, несмотря па то, что эти факты накопились въ теченіе болѣе тысячи лѣтъ, — что почвы известкуются десятки лѣтъ съ-тѣхъ-поръ, какъ сдѣлалась извѣстной бѣлая часть приводимыхъ теоріей дѣйствій извести, мы не въ состояніи были бы найти даже въ известкованіяхъ за послѣднее время сколько-нибудь точной повѣрки теоріи известкованія. Намъ большей частью извѣстны результаты этихъ известкованій, но неизвѣстны условія, при которыхъ эти результаты получены.

И это понятно: практика, довольная результатами известкованія, выработавъ рутинныя приемы примѣненія извести, не считала нужнымъ давать себѣ отчета въ дѣйствіи извести, а потому и не обращала научной дѣятельности къ разработкѣ этого вопроса. Точныхъ опытовъ не производилось, слѣдовательно земледѣльской наукѣ не откуда было почерпнуть непреложныхъ выводовъ относительно дѣйствія извести въ различныхъ опредѣленныхъ случаяхъ, и дальнѣйшее распространеніе известкованія все еще предоставлено случаю. Конечно, этому причиной въ значительной степени незнаніе фізіологической роли извести въ жизни растенія и неумѣнье наше пока вѣрно оцѣнить и измѣрять всѣ условія, вліяющія па известкованіе, главнымъ же образомъ почву.

Такъ, напримѣръ, теорія известкованія допускаетъ пзъ числа причинъ хорошаго дѣйствія известкованія освобожденіе из-

вестью въ растворимомъ видѣ щелочей и кремневой кислоты изъ такихъ соединеній, которыя, по нерастворимости своей, не могли быть полезны растеніямъ. Между тѣмъ мы не имѣемъ ни одного случая земледѣльской практики, ни одного культурнаго опыта, въ которомъ хоропій результатъ известкованія былъ бы несомнѣннымъ слѣдствіемъ такого дѣйствія извести. Правда, мы имѣемъ опыты известкованія почвы подъ свекловицу, изъ которыхъ нѣкоторые показываютъ, что известь хорошо дѣйствуетъ на сахарную свекловицу, получаемую въ этомъ случаѣ съ большимъ содержаніемъ сахара ¹⁾. Мы имѣемъ, съ другой стороны, опыты Ноббе ²⁾, которые указываютъ хорошее дѣйствіе кали на сахарную свекловицу, какъ въ отношеніи урожая корней, такъ и въ отношеніи содержанія сахара. Изъ этихъ опытовъ, казалось можно было бы вывести, что известь дѣйствуетъ хорошо на свекловицу выдѣленіемъ въ почву кали; по опыты Гривена надъ дѣйствіемъ различныхъ удобрительныхъ средствъ—въ томъ числѣ: жженой извести, содержав-

1) Опыты въ Мекерпѣ (Dr. W. Knopp. Landw. Versuchsstationen. V. I. Dresden. 1860. стр. 21) показываютъ, что известковая почва, сравнительно съ глинистой, гипсовой и песчаной, дала свекловицу, которая содержала наименьшее количество клетчатки, но наибольшее безазотистыхъ питательныхъ веществъ въ % сухого вещества. Лепле (Hoffman. 3-ter Jahrg. 1860—61. стр. 65 и 4-ter Jahrg. 1861—62. стр. 81—82) изъ своихъ опытовъ вывести, что свекловица съ известковой почвы, среднимъ челомъ, богаче сахаромъ, нежели съ другихъ почвъ, бѣдныхъ растворимыми и нерастворимыми карбонатами, хотя одна почва не можетъ служить указаніемъ самой богатой сахаромъ свекловицы. Горенъ и Вельсъ (тамъ же, 3-ter Jahrg. 1860—61, стр. 227) говорятъ, что костяная мука и туки, заступающіе мѣсто извести, даютъ свекловицу, содержащую весьма мало золы, среднее количество азота и, сравнительно, много сахара. Брейтштейндеръ (тамъ же, 4-ter Jahrg. 1861—62. стр. 261—262) говорятъ, что частое удобрение известью мало повысило урожай свекловицы какъ корней, такъ и листьевъ, и дало свекловицу средняго содержанія сахара, равнаго содержанію въ свекловицѣ съ неудобреннаго участка; процентное содержаніе золы свекловицы съ участка, удобреннаго известью въ отношеніи кали и фосфорной кислоты мало, отличалось отъ такого же содержанія золы свекловицы съ участка, удобреннаго селитрой; по абсолютныя количества кали и фосфорной кислоты въ первомъ случаѣ меньше тѣхъ же количествъ во второмъ.

2) Die landwirthsch. Versuchsst. 8 Heft. 1861. стр. 178.

шей около 2⁰/₁₀ щелочей, поташа, золы, суперфосфата и костей съ поташомъ — на 9-ти различныхъ почвахъ: глинистой, суглинистой, песчаной, черноземной и т. д., содержавшихъ достаточно растворимыхъ солей (942—1957 pro mille), достаточно кали (341—1183 р. т.), достаточное количество извести (407—175 р. т.), мало фосфорной кислоты (069—092 р. т.) и много растворимой кремневой кислоты (031—2012 р. т.), не даютъ несомнѣннаго подтвержденія вышеприведенному предположенію. Только на двухъ почвахъ, одной — черноземно-глинистой, содержавшей 1183 р. т. кали и 1742 р. т. извести съ подпочвой изъ глины съ хрящемъ, и другой — песчано-суглинистой, содержавшей 410 р. т. кали и 1597 р. т. извести съ суглинистой подпочвой, известкованные участки сравнительно съ неудобренными, а на первой и сравнительно съ удобренными оуперфосфатомъ и костями съ поташомъ, произвели большій урожай свекловицы, содержавшей больше сахара. Впрочемъ, только на первой почвѣ увеличеніе урожая свекловицы сопровождалось увеличеніемъ массы корней, а на второй оно было насчетъ увеличенія массы листьевъ. Если бы, принявъ во вниманіе малое количество кали, содержащееся во второй почвѣ, предположить, что известь дѣйствовала здѣсь щелочами, содержащимися въ извести, или вызванными ею къ обращенію въ почвѣ, то подтверждемъ этому могло бы служить то, что поташъ и зола дѣйствовали здѣсь еще лучше извести на увеличеніе урожая, а опроверженіемъ то, что известь имѣла лучшее, нежели, поташъ дѣйствіе на содержаніе сахара, и что лучше ея гораздо дѣйствовалъ суперфосфатъ, песодержащій щелочи. Если допустить, что на первой почвѣ известь дѣйствовала на освобожденіе кали, котораго въ этой почвѣ было достаточно, то понятно, почему зола и поташъ дѣйствовали здѣсь лучше извести на общую массу урожая и содержаніе сахара, а поташъ, сверхъ того, и на урожай корней. Но совершенно непонятно, почему известкованный участокъ сравнительно съ неудобреннымъ суглинисто-черноземной почвы, содержавшей всего 233 р. т. кали и 454 р. т. извести,

далъ худшіе результаты какъ въ отношеніи урожая корней и листьевъ въ отдѣльности, такъ и въ отношеніи содержанія сахара.

Дѣйствіе извести не такъ быстро, а потому оно не могло быть благопріятнымъ для свекловицы въ первомъ году сравнительно съ дѣйствіемъ другихъ туковъ; но почему оно дало худшіе результаты сравнительно съ неудобреннымъ участкомъ — непонято. Известкованный участокъ одной изъ десяти почвъ далъ на слѣдующій годъ, сравнительно съ участками, удобренными другими веществами, хорошіе урожаи ячменя, какъ соломы такъ и зерномъ, но особенно зерномъ хорошаго вѣса, отставъ лишь въ этомъ отъ участковъ, удобренныхъ коровьимъ и лошадинымъ пометами, рапсовыми жмыхами, пудретомъ, костяной мукой, рыбьимъ гуано, золой, содой, калиевой селитрой, чилийской селитрой съ поваренной солью и свекловичными выжимками. Известкованный участокъ другой почвы далъ урожай ячменя зерномъ ниже всѣхъ другихъ участковъ, хотя довольно хорошій — соломой. Если, поэтому, результатъ опыта на такой почвѣ ставить известъ ниже туковъ, дѣйствовавшихъ въ то же время фосфорной кислотой, которою почвы вообще были бѣдны, то равенство дѣйствія извести и поташа во второмъ году опять указывало бы, можетъ быть, на дѣйствіе извести посредствомъ освобожденія кали въ почвѣ, которая содержала его слишкомъ 72 р. п. Можетъ быть, то же подтверждалось бы результатами опыта на второй почвѣ, содержавшей всего 410 р. п. кали, на которой, потому, поташъ во второмъ году оказалъ значительно лучшее дѣйствіе, нежели известъ. Тѣмъ не менѣ выводы эти гадательны и для большей точности ихъ недостаетъ работъ Грувена анализа золы свекловицы, полученной съ различныхъ участковъ. Хотя процентное содержаніе золы вообще дано и въ большей части случаевъ у свекловицы, взятой съ известкованнаго участка, оказывается оно больше, нежели у свекловицы съ другихъ участковъ, за исключеніемъ неудобреннаго, все-таки неизвѣстно, какой изъ составныхъ частей золы брала больше свекловица на извест-

кованномъ участкѣ, а слѣдовательно и причины дѣйствія извести здѣсь не ясны.

Въ подтвержденіе того, что известь дѣлаетъ растворимой кремневую кислоту, можно бы привести наблюденіе земледѣльской практики, по которому на известкованныхъ поляхъ хлѣба меньше подвергаются вылеганію. Однако, принимая во вниманіе, что хлѣба часто вылегаютъ на ночвахъ, богатыхъ органическими остатками, обусловливающими растворимость кремневой кислоты ¹⁾, и что, какъ показываютъ опыты Киопа ²⁾, маисъ и ячмень могутъ быть выращены нормально и безъ кремневой кислоты, мы не можемъ считать дѣйствіе извести, предупреждающее вылеганіе, непремѣннымъ слѣдствіемъ увеличенія ею въ почвѣ количества растворимой кремневой кислоты. Это дѣйствіе могло быть слѣдствіемъ доставленія растенію другихъ питательныхъ веществъ, напр. кали, фосфорной кислоты, измененіемъ въ пользу растенія физическихъ свойствъ почвы, безъ чего растеніе не имѣло уоловій нормальнаго развитія, выходило слабо и, слѣдовательно, подвергалось вылеганію. Только тогда могло бы такое дѣйствіе извести быть объяснено изъ перевода ею въ почвѣ кремневой кислоты въ болѣе растворимое состояніе, еслибы былъ произведенъ сравнительный опытъ надъ удобреніемъ почвы, на которой хлѣба подвергаются вылеганію, известью и жидкимъ стекломъ подъ какое-либо хлѣбное растеніе, и еслибы было найдено, что жидкое стекло дѣйствовало такъ же хорошо противъ вылеганія, какъ и известь, и, по вычисленіи количествъ кремневой кислоты, принятой растеніемъ на каждомъ изъ этихъ участковъ, равно какъ и на неудобренномъ участкѣ, оказалось бы, что на участкѣ, известкованномъ и удобренномъ жидкимъ стекломъ, неполегшія растенія приняли кремневой кислоты дѣйствительно больше, нежели полегшія на участкѣ, неудобренномъ известью.

¹⁾ J. v. Liebig. Ueber das Verhalten der Ackerkrume zu den in Wasser löslichen Nahrungsstoffen der Pflanzen. München. 1858. стр. 22.

²⁾ Landw. Versuchsstation. Bd. IV. стр. 185.

Этихъ примѣровъ, полагаю, достаточно, чтобы показать какъ мало пригодны добытые до сего времени земледѣльческою практикой факты известкованія для утвержденія общей теоріи известкованія, и какъ необходимы намъ для этой цѣли болѣе точные культурные опыты. Но, чтобы имѣть возможность хотя сколько-нибудь руководствоваться результатами, добытыми практикой известкованія, и чтобы еще болѣе уяснить себѣ то, что остается сдѣлать въ видахъ проведенія теоріи известкованія въ практику, помотримъ, какимъ образомъ теорія относится къ приведеннымъ нами практическимъ наблюденіямъ, въ какой степени она оказывается состоятельной въ ихъ объясненіи.

Практическія наблюденія показываютъ, что известь изгоняетъ одни растенія, напр. хвощи, осоки и т. д., вообще растенія песчаныхъ и влажныхъ почвъ, и покровительствуетъ появленію другихъ, особенно бобовыхъ—бѣлаго клевера; что изъ полевоздѣльваемыхъ растеній она благопріятствуетъ наиболѣе мотыльковымъ; что изъ хлѣбныхъ растеній она оказываетъ лучшее дѣйствіе на яровыя, нежели озимыя; изъ озимыхъ же лучшее на пшеницу, нежели на рожь; изъ яровыхъ лучшее на овесъ, нежели на ячмень; что она не остается безъ дѣйствія на крестоцвѣтныя растенія, въ особенности суръпицу и рапсъ, на сахарную свекловицу, крапъ и макъ; что она дѣйствуетъ вредно на картофель иногда, а на ленъ всегда при непосредственномъ удобреніи ею подъ него; что, наконецъ, на урожай гречихи она не оказываетъ дѣйствія.

Въ объясненіи этихъ результатовъ, необставленныхъ достаточно полно условіями, при которыхъ они получены, общая теорія оказывается несостоятельной, способной лишь теряться въ догадкахъ: потому ли известь вызываетъ клеверныя растенія, что эти послѣднія требуютъ большіе извести для своихъ фізіологическихъ отправленій, какъ растенія клеверныя (стр. 152) и какъ растенія съ преимущественно развитыми листовыми частями (стр. 153), или потому, что она вноситъ иногда въ почву гипсъ, который особенно хорошо дѣйствуетъ на клеверныя растенія,

или способствуетъ образованію азотной кислоты, которая, не будучи задерживаема почвой, проникаетъ въ глубь и доставляетъ азотъ растеніямъ, развивающимъ глубоко корни, что дѣлаютъ клеверныя растенія? Такое покровительственное клеверу дѣйствіе извести, конечно, зависитъ отъ количества и качества содержащейся уже въ почвѣ извести. Какія количества и какія качества извести въ почвѣ составляютъ предѣлы, за которыми известъ, вносимая въ почву при известкованіи, лишается своего благопріятнаго на клеверъ дѣйствія? Благопріятствовала ли известъ яровымъ хлѣбамъ преимущественно предъ озимыми потому, что первые при болѣе быстромъ своемъ развитіи требуютъ въ то же время, сравнительно съ озимыми, большее количество удобоподвижныхъ питательныхъ веществъ? Но въ такомъ случаѣ известъ должна была бы оказывать лучшее дѣйствіе на ячмень, чѣмъ на овею, и оказывать такое различное дѣйствіе лишь на почвахъ, бѣдныхъ удобоподвижными веществами. Можетъ быть практическія наблюденія отмѣчаютъ известъ благопріятствующей пшеницѣ предъ другими озимыми и овсу предъ другими яровыми растеніями потому, что эти растенія чаще воздѣлываются на глинистыхъ почвахъ.

Сколько зависятъ эти различныя дѣйствія извести на различныя растенія отъ измѣненія ею физическихъ свойствъ почвы? Такъ, хорошее дѣйствіе извести, замѣчаемое на картофелъ на мало отвѣчающихъ ему глинистыхъ и торфяныхъ почвахъ, можетъ быть, объяснялось бы изъ благопріятнаго измѣненія известью физическихъ свойствъ этихъ почвъ. На первой, часто бѣдной удобоусвояемымъ кали, дѣйствіе извести могло бы объясняться изъ доставленія кали картофелю, котораго зола богата содержаніемъ кали (60⁰/₁₀), а на второй, бѣдной вообще минеральными веществами, изъ увеличенія содержанія этихъ послѣднихъ въ удобоусвояемой формѣ. Вредное дѣйствіе извести на картофелъ въ иѣкоторыхъ случаяхъ, конечно, не можетъ быть объяснено изъ разрушительнаго дѣйствія ѣдкой извести на кар-

тофельные ростки ¹⁾, такъ какъ известъ, въ видахъ предупрежденія картофеля отъ болѣзни, часто клалась непосредственно вмѣстѣ съ клубнями въ борозду и не оказывала вреднаго вліянія; но, быть можетъ, есть слѣдствіе излишней концентраціи почвенной жидкости въ отношеніи извести или вещества, ею освобождаемаго вскорѣ послѣ известкованія па почвахъ, необладающихъ достаточно поглотительной способностью, каковы легкія почвы, предпочитаемыя для картофеля.

Известъ, какъ показываетъ опытъ, ускоряетъ вызрѣваніе растений, опособствуетъ образованію сѣмянъ, дѣлаетъ сѣмена хлѣбныхъ растений болѣе тонкокожими, мучнистыми, тяжелыми; горохъ — болѣе мучнистымъ, легче разваривающимся; картофель — мучнистѣе и вкуснѣе; известъ производитъ больше соломы, которая при этомъ крѣпче и питательнѣе. Вообще, кормъ съ известкованныхъ почвъ, особенно желѣзистыхъ, получается вкуснѣе.

Изъ опытовъ Лауоа и Гильберта ²⁾ и другихъ наблюденій, показывающихъ, что па болѣе обильное образованіе и па болѣе скорое вызрѣваніе сѣмянъ оказываютъ особенно хорошее дѣйствіе туки, содержащія фосфорную кислоту, можно было бы заключить, что подобное же дѣйствіе извести есть слѣдствіе внесенія ею въ почву фосфорной кислоты, или слѣдствіе перевода ею этой послѣдней въ почвѣ въ растворимый видъ. Этотъ вопросъ могъ бы быть рѣшенъ точнѣе сравненіемъ дѣйствія въ этомъ отношеніи удобренія известью и тукомъ, содержащимъ фосфорную кислоту въ растворимомъ видѣ. Переводомъ фосфорной кислоты въ болѣе растворимое состояніе объяснялось бы, можетъ быть, и улучшение кормовъ преимущественно на желѣзистой почвѣ, которая, сильно связывая фосфорную кислоту въ видѣ фосфорнокислой окиси желѣза, препятствуетъ чрезъ то болѣе обильному по-

¹⁾ Ко времени развитія ростковъ известъ въ значительной степени терлетъ свои всѣ свойства.

²⁾ Lawes and Gilbert. The effect of different manures on the mixed herbage of grass-land. London. 1863.

ступленію этой кислоты въ растенія, а слѣдовательно и образованію соотвѣтствующаго количества и соотвѣтствующихъ качествъ органическихъ соединеній. Ускореніе созрѣванія можетъ, впрочемъ, происходить и отъ внесенія съ известью магнезій, которая, повидимому, играетъ также роль въ образованіи сѣмянъ, и отъ уменьшенія известью влагоемкости почвъ, напр. глинистыхъ, вслѣдствіе чего онѣ, дѣлаясь суше и теплѣе, способствуютъ болѣе скорому вызрѣванію растеній.

Большая мучнистость хлѣбныхъ зеренъ, гороха и клубней картофеля указываетъ на болѣе обильное образованіе въ нихъ крахмала; но есть ли это слѣдствіе прямой связи между известью и углегидратами (крахмаломъ въ этомъ случаѣ), или вслѣдствіе связи съ ними кали, освобождаемаго известью въ почвѣ—это еще нерѣшенный вопросъ. Положительные опыты должны ближе опредѣлить: при какихъ условіяхъ почвы и климата замѣчается такое дѣйствіе извести.

Становится ли солома на известкованныхъ почвахъ крѣпче, вслѣдствіе болѣе обильнаго поступленія кремнезема, или большаго развитія древесины, во всякомъ случаѣ такая солома не будетъ питательнѣе соломы, содержащей меньше кремнезема и меньше древесины. Конечно, если допустить известное лишь количество древесины или кремнезема необходимымъ для крѣпости соломы, то солома, содержащая необходимыя количества этихъ веществъ, можетъ содержать въ то же время большее или меньшее количество азотистыхъ и безазотистыхъ питательныхъ веществъ и, слѣдовательно, при той же крѣпости быть различно питательною. Дооставляетъ ли известь необходимыя условія образованія достаточнаго для крѣпости соломы, количества древесины, такъ какъ укрѣпленіе соломы вслѣдствіе усиленнаго поступленія кремнезема крайне сомнительно? Дѣйствуетъ ли она на большее содержаніе питательныхъ веществъ? Какими средствами ставить она злаковыя растенія въ условія лучшаго развитія?—этого мы пока не знаемъ. Увеличеніе количества соломы вслѣдствіе известкованья, повидимому, согласуется съ наблюденіемъ

болѣ общаго дѣйствія извести на развитіе листовыхъ и стеблевыхъ частей (стр. 153).

Объясненіе этого ряда наблюденій относительно дѣйствія извести на растенія возможно будетъ лишь съ опредѣленіемъ физиологической роли въ жизни растенія какъ извести, такъ и другихъ веществъ, которыхъ поступленію въ растенія можетъ способствовать извести.

Известкованіе увеличиваетъ урожаи сравнительно больше на дурныхъ почвахъ, нежели на хорошихъ. Если почва дурна, потому что питательныя вещества находятся въ ней, хотя и въ достаточномъ количествѣ, но не въ удобоусвояемой формѣ, другими словами, почва одичавшая, то понятно, что извести должна произвести на такую почву болѣе замѣтное дѣйствіе, нежели на почву хорошую, богатую такими удобоусвояемыми питательными веществами, если бы даже эта послѣдняя имѣла бы еще запасъ питательныхъ веществъ въ неудобоусвояемой формѣ, изъ котораго извести могла бы освободить часть на пользу растеній; потому что необходимо было бы прибавить много такихъ освобожденныхъ веществъ къ находящимся уже въ обращеніи въ почву, чтобы увеличить дѣйствіе ихъ значительнымъ образомъ въ почвѣ само-по-себѣ плодородной.

Мы видимъ, что теоретическія соображенія объясняютъ механическое дѣйствіе извести на почву какъ легкую, такъ и тяжелую; они же могутъ объяснить намъ, почему произведенное извѣстью въ этомъ отношеніи улучшеніе почвы можетъ уменьшаться—извести выщелачивается изъ почвы, будучи меньше другихъ веществъ задерживаема почвой, что доказывается значительнымъ содержаніемъ ея въ ключевыхъ и дренажныхъ водахъ; она усваивается растеніями. Какъ отъ того, такъ и отъ другаго количества ея въ почвѣ уменьшается. Урожай растеній, особенно хлѣбныхъ, истощаютъ почву въ отношеніи растворимой кремневой кислоты, отъ чего уменьшается цеолитовая часть почвы, на образованіе которой дѣйствуетъ извести, а вмѣстѣ съ тѣмъ уменьшаются и связанныя съ этой частію хорошія качества

почвы. Понятно, что дѣйствіе извести, поэтому, будетъ еще скорѣе проходить на песчаной почвѣ, нежели на глинистой, такъ какъ изъ первой известь легче выщелачивается и такъ какъ для улучшенія ея физическихъ свойствъ цеолитовая часть особенно важна.

Почему известь оказываетъ па нови и на нѣкоторыя одичавшія и истощенныя земли такое хорошее дѣйствіе, которое превосходитъ дѣйствіе на нихъ даже навоза, или значительно увеличиваетъ это послѣднее, могло бы быть объяснено изъ увеличенія освобождающимъ дѣйствіемъ извести содержанія въ почвѣ удобоусвояемыхъ минеральныхъ веществъ. Понятно, что известь въ такихъ случаяхъ можетъ содѣйствовать навозу еще больше, если будетъ примѣнена за нѣсколько времени до унавоживанія, такъ какъ это послѣднее найдеть уже въ почвѣ вещества, подготовленныя известью, между тѣмъ какъ, будучи примѣнена одновременно съ навозомъ, известь едва-ли въ состояніи оказать такое содѣйствіе сейчасъ же, развѣ въ почвѣ будетъ недостатокъ собственно въ извести.

Если попятно уничтоженіе вредныхъ испареній изъ почвы дѣйствіемъ извести, благопріятствующей болѣе совершенному окисленію въ почвѣ; если понятно, что она можетъ не оказывать дѣйствія на почвы, прежде известкованныя или богатые известью отъ природы, то не совершенно понятно отмѣченное практикой истощеніе почвы известью. Нелогично, какъ это дѣлаетъ практика, приписывать дѣйствію извести истощеніе почвы урожаями, увеличившимися вслѣдствіе известкованія; такъ какъ въ такомъ дѣйствіи можно было бы обвинить каждое удобрительное средство, способное усилить урожай сравнительно съ урожаями, получавшимися дѣйствіемъ одного унавоживанія, если это удобрительное средство въ то же время, не вноситъ и нужныхъ для этой прибавившейся части урожая питательныхъ веществъ. Никто же не говоритъ что навозъ истощаетъ почву, а между тѣмъ онъ, увеличивая урожай, истощаетъ почву въ томъ же смыслѣ какъ известь,

такъ какъ не вносить въ почву фосфорной кислоты, кали столько, сколько отнято у почвы ея произведеніями. Не говорятъ же здѣсь объ истощеніи, потому что здѣсь истина болѣе замаскирована, потому что при удобреніи навозомъ убыль питательныхъ веществъ въ одной части почвы пополняется пачетъ истощенія другой — полей на счетъ луговъ. Поэтому объ истощеніи почвы какъ бы то ни было удобрительнымъ средствомъ, въ томъ числѣ и известью, можно было бы говорить лишь въ смыслѣ уведенія потери питательныхъ веществъ изъ почвы помимо поступленія ихъ въ урожай; можно было бы говорить, если бы, вслѣдствіе освобожденія известью нѣкоторыхъ питательныхъ для растенія веществъ въ почвѣ, эти послѣднія подвергались бы болѣе сильному удаленію изъ почвы, вслѣдствіе выщелачивающаго дѣйствія проходящей чрезъ почву влаги, или вслѣдствіе улетучиванія нѣкоторыхъ изъ нихъ въ атмосферу. Но, принимая во вниманія то, что сказано нами выше (стр. 160 и 164) о возможности потери питательныхъ веществъ изъ почвы, вслѣдствіе освобождающаго на нихъ дѣйствія извести, нѣтъ основанія принимать истощеніе почвы известкованіемъ въ виду тѣхъ опытовъ, которые сдѣланы до-сихъ-поръ, и въ виду тѣхъ результатовъ, которые получены въ этомъ отношеніи земледѣльской практикой и которые показываютъ, что замѣченное истощеніе происходило всегда вслѣдствіе снѣтія большихъ урожаевъ безъ возврата отнимаемаго ими у почвы. Напротивъ, земледѣльская практика указываетъ намъ на такіе случаи, какъ напр. приводимый Шверцомъ (стр. 87), гдѣ, при вѣроятномъ недостаткѣ запаса питательныхъ веществъ въ почвѣ, получались хорошіе урожанъ въ теченіе 30 лѣтъ дѣйствіемъ одной извести. Конечно, истощающее, въ смыслѣ практики, дѣйствіе извести можетъ быть тѣмъ меньше, чѣмъ больше известь содержитъ полезныхъ примѣсей, какъ напр. фосфорной кислоты, кали. Во всякомъ же случаѣ въ менѣе благопріятныхъ условіяхъ, нежели въ приводимомъ Шверцомъ случаѣ, употребленіемъ одной извести нель-

ся обезпечить надолго хорошихъ урожаевъ, такъ какъ сама-по-себѣ известъ не вноситъ въ почву ничего, кромѣ извести.

Песчанья, рыхлыя почвы, имѣющія меньшую способность задерживать питательныя вещества, трудно накопляющія перегной, важный для ихъ физическихъ свойствъ, вслѣдствіе открытости ихъ дѣйствіе воздуха, легко будутъ истощаться известью, такъ какъ онѣ легче могутъ выщелачиваться водою и терять въ атмосферу вещества, освобождаемыя известью. Но если онѣ содержатъ достаточно перегноя, который, свидѣтельствуя о существованіи въ почвѣ условій благоприятныхъ для растительности, а слѣдовательно и достатка питательныхъ веществъ, улучшаетъ физическія свойства почвы, дѣлая ее болѣе влагоемкой, болѣе гигроскопичной и способной задерживать питательныя вещества, какъ напр. амміакъ, и который помогаетъ извести въ механическомъ и химическомъ улучшеніи почвы, усиливая ея дѣйствія на вывѣтриваніе минеральнаго состава, то такія песчанья почвы, конечно, будутъ и меньше истощаться известью и представлять больше возможности быть обезпеченными въ произведеніи хорошихъ урожаевъ дѣйствіемъ одной извести, или произведеніи большихъ урожаевъ дѣйствіемъ извести при томъ же количествѣ навоза. Глинистыя плотныя почвы, обладающія болшею способностью задерживать питательныя вещества, малооткрытыя дѣйствію воздуха, содержація часто значительныя количества питательныхъ веществъ, но несоединяющія условій, благоприятныхъ переходу ихъ въ растенія, будутъ менѣе истощаться известью и могутъ обезпечиваться въ произведеніи хорошихъ урожаевъ на болѣе продолжительное время дѣйствіемъ одной извести, или въ произведеніи большихъ урожаевъ дѣйствіемъ извести при томъ же количествѣ навоза. Такія почвы могутъ не нуждаться въ присутствіи перегноя, какъ необходимаго условія хорошаго дѣйствія па нихъ извести, хотя содержаніе въ нихъ перегноя, указывая также па существованіе условій благоприятныхъ для растительности, можетъ говорить и тутъ въ пользу еще лучшаго дѣйствія извести. Такъ можно себѣ объяснить тро-

бование практическаго вывода, чтобы известкуемая почва, особенно песчаная, въ видахъ усиѣннаго дѣйствія на нее известкованія, содержала перегной.

Почему магнезіальная известь должна истощать почву больше другихъ родовъ извести—это непонятно, тѣмъ болѣе, что магнезія менѣе ѣдкихъ свойствъ, нежели известь, слѣдовательно, дѣйствуетъ слабо на освобожденіе питательныхъ веществъ въ почвѣ, и не всегда вызываетъ усиленную растительность. Развѣ, способствуя образованію болѣе растворимой сѣрнокислой соли, она обусловливаетъ болѣе сильное выщелачиваніе ея изъ почвы, а слѣдовательно истощеніе этой послѣдней въ отношеніи сѣры.

Если известь истощаетъ почву сама-по-себѣ, или вслѣдствіе усиленія урожаяевъ, то большія количества ея и болѣе частое употребленіе ея при существованіи въ почвѣ матеріала, на который она можетъ дѣйствовать, должны и больше истощать почву, какъ это указываетъ практика известкованія.

Впрочемъ, мы должны здѣсь различить двоякаго рода истощеніе: количественное, когда въ почвѣ не достаетъ питательныхъ для растений веществъ, и качественное, когда въ ней находятся еще питательныя вещества, но не въ удобоусвояемой для растений формѣ. При наступленіи перваго рода истощенія, вслѣдствіе усиленныхъ известкованіемъ урожаяевъ, понятно хорошее дѣйствіе туковъ, которые бы, какъ напр. навозъ, жмыхи, вносили всѣ эти питательныя вещества, притомъ, такихъ туковъ, которые бы, какъ напр. перепрѣвшій навозъ, вносили ихъ въ удобоусвояемой формѣ, обусловливающей непосредственное ихъ дѣйствіе на растенія. Втораго рода истощеніе, вслѣдствіе усиленныхъ известкованіемъ урожаяевъ, можетъ наступить, если запасъ удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ въ почвѣ, который долженъ быть въ извѣстное число разъ больше количества питательныхъ веществъ, отнимаемаго однимъ урожаемъ, уменьшится до того, что не можетъ отвѣчать тому же урожаю и не можетъ быть достаточно скоро пополняемъ изъ сырой еще части почвы, т. е. невывѣтрившихся минеральныхъ частей про-

цесомъ вѣвѣтриванія при содѣйствіи еще оставшейся извести; необходимо время:—этимъ объясняется польза оставленія истощенной известью почвы въ нѣкоторыхъ случаяхъ подъ выгонъ; необходимо содѣйствіе углекислоты, азотной кислоты, амміака къ освобожденію питательныхъ веществъ изъ сырой части:—этимъ объясняется польза въ такихъ случаяхъ удобри- тельныхъ средствъ, напр. болотныхъ раотеній, зеленого удобре- нія (стр. 140), богатыхъ органическими веществами, доставляю- щими въ числѣ продуктовъ своего разложенія углекислоту, азотную кислоту, амміакъ. Углекислота можетъ здѣсь дѣй- ствовать и на освобожденіе извести, закрѣпленной въ видѣ кремнекислаго соединенія, и такимъ образомъ возвратитъ ей способность дѣйствовать вновь освобождающимъ образомъ на сырую минеральную часть почвы.

Тамъ, гдѣ необходимо уплотненіе почвы, излишне разрыхлен- ной известкованіемъ,—какъ это бываетъ при такъ называемомъ въ Шотландіи переизвесткованіи торфяныхъ почвъ—дѣйствіе оставленія подъ траву, особенно стравливаемую, слѣдовательно подъ выгонъ, понятно. Джонстонъ ¹⁾, чтобы убѣдиться въ спра- ведливости мнѣнія практиковъ, считающихъ переизвесткованіе слѣдствіемъ излишка извести въ почвѣ отъ употребленія боль- шаго количества ея при известкованіи, подвергалъ анализу такія переизвесткованныя почвы и нашелъ, что онѣ содержали из- вести не болѣе $1\frac{1}{2}\%$, слѣдовательно во много разъ меньше того количества извести, которое содержатъ часто плодородныя почвы. Джонстонъ полагаетъ, что известь, соединяясь въ такихъ почвахъ съ перегнойными кислотами, или дѣйствуя на студе- нистый глиноземъ, уменьшаетъ способность ихъ удерживать воду. По мнѣнію же Мульдера, соединеніе извести съ гумино- вой кислотой представляетъ студенистое вещество, а свободный глиноземъ въ присутствіи перегнойныхъ кислотъ едва-ли когда

¹⁾ Johnston. On the over-liming of the land. transact. of the Highl and agric. Soc. of Scotland. 1845. March. стр. 480—487.

есть въ почвѣ. Поэтому вѣрнѣе предположеніе Джонстона, что перенизвесткованіе есть слѣдствіе излишней обработки, а слѣдовательно излишняго разрыхленія, которому подвергаются эти большею частью не достаточно влажныя поля (въ Шотландіи на горныя вересчаники), вслѣдствіе того, что фермеры, побуждаемые усилившимся вслѣдствіе известкованія плодородіемъ почвы, стараются какъ можно чаще брать урожай. Углекислота, развивающаяся вслѣдствіе усиленнаго разложенія органическихъ веществъ известью, можетъ, конечно, усиливать разрыхленіе; по едва-ли это дѣйствіе на такой легкой почвѣ, всегда и безъ того открытой дѣйствію воздуха, имѣетъ особенное значеніе. Такая разрыхленная почва, по мнѣнію Джонстона, вбираетъ осенью много воды, которая, при замерзаніи, еще болѣе рыхлитъ почву, особенно лежащую на непронускающемъ воды слоѣ. Что во всемъ этомъ меньше виновато присутствіе извести въ излишестве, нежели разрыхленіе, подтверждается тѣмъ, что въ графствѣ Файфъ, какъ приводитъ Джонстонъ, употребляютъ противъ перенизвесткованія новое известкованіе.

Излишнее разрыхленіе, какъ причина перенизвесткованія, объясняетъ, почему уплотненіе почвы (стр. 86) оказывается дѣйствительнымъ противъ него средствомъ.

Уменьшеніе дѣйствія костяного тука въ Честерѣ, вслѣдствіе предшествовавшаго известкованія, можно было бы объяснить развѣ тѣмъ, что известь, употребленная для известкованія, внесла уже или освободила въ почвѣ нѣкоторое количество фосфорной кислоты.

Дѣйствіе извести, предупреждающее болѣзни растеній, какъ то: головню и ржавчину хлѣбовъ и зобъ турнепсовъ, допускаетъ лишь слишкомъ общее объясненіе; известкованіе въ извѣстныхъ намъ такого рода случаяхъ, конечно, ставило эти растенія въ болѣе нормальныя, благопріятныя для ихъ развитія условія; можетъ быть, доставленіемъ необходимой пищи, можетъ быть уничтоженіемъ вредныхъ вліяній, напр. переводомъ растворимыхъ солей желѣза въ нерастворимыя соединенія желѣза, а

можетъ быть, наконецъ, и сообщеніемъ почвъ лучшихъ физическихъ свойствъ; но едва-ли вслѣдствіе прямого доставленія растеніямъ недостающей извести, потому что, какъ показываетъ сравнительный анализъ Фелькеромъ ¹⁾ двухъ почвъ, изъ которыхъ одна дала больной турнеиоъ, а другая здоровый, первая содержала 025% извести (и 126% окиси желѣза съ глиноземомъ), а вторая 015% извести (и 578% окиси желѣза съ глиноземомъ).

Гибельное для вредныхъ насѣкомыхъ дѣйствіе извести объясняется изъ разрушительнаго ея дѣйствія на органическія вещества.

Дѣйствіе извести, смотря по тому, какому частному ея дѣйствію будетъ оно принадлежать въ данномъ случаѣ, можетъ обнаружиться различно скоро: скорѣе тамъ, гдѣ частное дѣйствіе ея будетъ состоять въ нейтрализаціи кислоты, въ выдѣленіи нерастворимаго гидрата окиси желѣза изъ растворимыхъ солей закиси желѣза, въ освобожденіи щелочей изъ цеолитовой части почвы замѣщеніемъ; позже — тамъ, гдѣ оно будетъ состоять въ ускореніи разложенія органическихъ веществъ съ образованіемъ амміака и азотной кислоты, въ освобожденіи фосфорной кислоты изъ фосфорнокислой окиси желѣза, въ выдѣленіи щелочей изъ невывтѣрившейся части минераловъ, или въ улучшеніи физическихъ свойствъ почвы, особенно песчаной и торфяной. Такъ напр. опытъ Дитриха ²⁾ надъ выращиваніемъ овса въ измельченномъ пестромъ песчаникѣ и базальтѣ съ примѣсью поваренной соли, сѣрнокислаго амміака, гипса, калиевой селитры, ѣдкой извести, доломитоваго мергеля, гуана и суперфосфата и безъ всякой примѣси, показываетъ, что дѣйствіе извести на урожай овса и содержаніе въ немъ золы, болѣе слабое,

¹⁾ Hoffman. 2-ter. Jahrg. 1859—1860. стр. 177. цѣлое растеніе содержало 057% азота и 148 золы въ естеств. и 476 азота и 1237 золы въ сухомъ состояніи; здоровая часть растенія: 037 азота и 163 золы въ первомъ и 358 азота и 986 золы, во второмъ; больная же часть растенія—063 азота и 128 золы въ первомъ и 477 азота и 963 золы во второмъ случаѣ.

²⁾ Hoffman. 5-ter Jahrg. 1863—64 стр. 67 — 78.

нежели всѣхъ другихъ примѣсей, обнаружилось лишь во второмъ году, когда помощью ея былъ полученъ большій урожай овса, содержащій больше золы сравнительно съ урожаемъ, полученнымъ безъ всякой примѣси. Конечно, въ этомъ опытѣ дѣйствіе извести въ первомъ году могло быть слабо, потому что не было еще органическихъ остатковъ, которые бы, при разложеніи своемъ, давали углекислоту, содѣйствующую извести въ этомъ дѣйствіи въ почвѣ. Точно также на песчаной почвѣ, если улучшение ихъ известью принадлежитъ отчасти образованію студенистой кремневой кислоты, то дѣйствіе это не можетъ обнаружиться очень скоро, особенно если песчаной почвѣ не достаетъ органическихъ остатковъ, которые бы давали углекислоту и обуславливали бы большую влажность этихъ почвъ.

Впрочемъ, кокого бы рода ни было дѣйствіе извести въ почвѣ, прямо ли питающее на растеніе, или освобождающее щелочи, ускоряющее разложеніе органическихъ веществъ и т. д., оно обнаружится тѣмъ скорѣе, чѣмъ лучше известъ смѣшана съ почвой.

Такъ какъ известъ употребляется въ весьма различныхъ количествахъ, такъ какъ она убываетъ изъ почвы различно скоро, вслѣдствіе потребленія урожаями различныхъ растеній и вслѣдствіе различно скорого на различныхъ почвахъ выщелачиванія водой, такъ какъ дѣйствіе извести въ данномъ случаѣ опредѣляется извѣстными частными ея дѣйствіями, различными въ различныхъ олучаяхъ, то понятно, что дѣйствіе извести должно быть различно продолжительно, какъ это указываетъ и практика известкованія. Вообще говоря, большее количество будетъ долѣе сохранять свое дѣйствіе, нежели меньшее, хотя это увеличеніе продолжительности не должно быть непременно пропорціонально увеличенію количества употребленной извести, слѣдовательно 400 пудовъ извести не должны непременно дѣйствовать вдвое долѣе 200 пудовъ уже потому, что, при употребленіи большихъ количествъ извести за разъ, возможны потери соотвѣтственно большихъ количествъ ея изъ почвы. Снятіе большихъ

урожаевъ, особенно растений, которыхъ зола содержитъ много извести, какъ напр. клевера, отнимаетъ больше извести у почвы, слѣдовательно дѣйствіе извести при снятіи такихъ урожаевъ будетъ менѣе продолжительно. На почвахъ песчаныхъ, допускающихъ большее выщелачиваніе, дѣйствіе извести будетъ менѣе продолжительно, нежели на глинистыхъ; тамъ, гдѣ известь должна служить разложенію органическихъ веществъ, дѣйствіе ея будетъ менѣе продолжительно, нежели тамъ, гдѣ она должна служить вывѣтриванію минеральнаго состава; въ этомъ послѣднемъ отношеніи дѣйствіе ея вообще будетъ тѣмъ продолжительнѣе, чѣмъ медленнѣе частное дѣйствіе, производимое ею въ данномъ случаѣ. Если дѣйствіе извести видѣть въ обезпеченіи извѣстной величины урожая, то, конечно, продолжительность ея дѣйствія будетъ зависѣть отъ одновременнаго употребленія съ нею туковъ, вносящихъ другія питательныя вещества, отъ содержанія въ ней самой другихъ полезныхъ примѣсей и отъ количества и качества заключающихся въ почвѣ питательныхъ веществъ, на которыя могла бы дѣйствовать известь. Чѣмъ больше будетъ вноситься въ почву сказанныхъ туковъ одновременно съ известью, чѣмъ больше известь будетъ содержать полезныхъ примѣсей, чѣмъ больше почва будетъ содержать такихъ соединеній, изъ которыхъ известь можетъ привести въ обращеніе полезныя вещества, тѣмъ дѣйствіе извести будетъ продолжительнѣе.

Выводъ практики известкованія: для произведенія того же дѣйствія жирной извести нужно меньше, нежели тощей—понятно, если почва требуетъ дѣйствія одной фдкой или одной углекислой извести и не можетъ извлечь никакой пользы изъ другихъ примѣсей, встрѣчающихся въ извести. Но если взять жирной и тощей извести такія количества, которыя содержали бы одинаковое количество фдкой извести, то и тогда дѣйствіе послѣдней въ случаяхъ, гдѣ оно зависѣло бы отъ дѣйствія фдкой извести, могло бы быть сравнительно больше дѣйствія первой, такъ какъ жирная известь, распадаясь при гашеніи въ чрезвы-

чайио мелкіи порошокъ, допускаетъ болѣе совершенное смѣшеніе ея съ почвой, нежели тощая известь. По этому же самому жирная известь можетъ сильнѣе тощей извести дѣйствовать на освобожденіе питательныхъ веществъ въ почвѣ, а слѣдовательно и полнѣе на образованіе и вызрѣваніе сѣмянъ, связанныхъ съ выдѣленіемъ такихъ веществъ, какъ фосфорная кислота, кали; жирная известь, распадающаяся въ мелкій порошокъ при гашеніи, представляетъ, по превращенія ея въ углекислую известь, массу, имѣющую большую влагоемкость, а вслѣдствіе удобства смѣшенія съ почвой—массу, скорѣе дѣйствующую на образованіе въ почвѣ цеолитовой части; въ этомъ можетъ заключаться причина того предпочтенія, которое отдается иногда въ практикѣ жирной извести предъ тощей для легкихъ почвъ. Понятно, что дѣйствіе тощей извести, которая содержитъ меньше дѣйствующей ѣдкой извести, будетъ менѣе продолжительно, нежели дѣйствіе того же количества жирной извести.

Гдѣ же известь можетъ дѣйствовать своими примѣсями, тамъ преимущество дѣйствія будетъ на сторонѣ той извести, которая будетъ содержать большее количество такихъ примѣсей, безъ различія жирной или тощей. При этомъ не должно, однако, упускать изъ виду, что, при содержаніи равныхъ количествъ этихъ примѣсей, преимущество можетъ быть опять на сторонѣ жирной, распадающейся при гашеніи въ болѣе мелкій порошокъ, а слѣдовательно допускающей и болѣе равномерное распредѣленіе полезныхъ примѣсей въ почвѣ.

Почему тощая известь, въ особенности гидравлическая, вызываетъ развитіе стеблей и листьевъ и почему вслѣдствіе этого пригодна для луговъ—это не понятно. Если допустить, что такое дѣйствіе есть слѣдствіе дѣйствія извести вообще на развитіе листьевъ (стр. 153), то оно должно было бы принадлежать тощей и жирной извести не только въ одинаковой степени, но еще въ большей послѣдней, вслѣдствіе возможности лучшаго ея распредѣленія въ почвѣ. Гидравлическая известь, въ которой находятся уже подготовленными къ поступленію въ растеніе

кали и кремневая кислота, могла бы дѣйствовать, можетъ быть, первымъ изъ этихъ веществъ на развитіе листьевъ.

Дѣйствіе гидравлической извести можетъ быть продолжительнѣе, потому что она содержитъ чаще полезныя примѣси, какъ напр. кали, и известь находится въ ней отчасти въ видѣ кремнекислаго соединенія, которое вымывается изъ почвы труднѣе, нежели углекислая известь.

Гидравлическая известь, вслѣдствіе своего свойства отвердѣвать подъ водой, будучи погашена излишкомъ воды или употреблена на слишкомъ влажной почвѣ, можетъ образовать родъ цемента; на это, повидимому, мало долженъ имѣть вліянія родъ почвы: пеочаной или глинистой, болѣе же положеніе почвы, опредѣляющее степень ея влажности. По этому не совершенно ясно исключительно вредное дѣйствіе ея на пеочаную почву (стр. 92), развѣ зерна песка удобнѣе цементируются такою известью, нежели глина, которая трудно смѣшивается съ нею?

Теоретическія соображенія противятся объясненію вреднаго дѣйствія магнезіальной извести изъ вреднаго дѣйствія магнезін на растенія; а потому отмѣченные земледѣльческой практикой такого рода факты нашли бы себѣ быть можетъ объясненіе въ частныхъ неизвѣстныхъ намъ обстоятельствахъ, сопровождавшихъ употребленіе въ этихъ случаяхъ магнезіальной извести. Въ почвахъ, бѣдныхъ магнезіей, магнезіальная известь можетъ имѣть полезное дѣйствіе на образованіе сѣмянъ, сколько можно заключить это изъ произведенныхъ до сего времени въ этомъ отношеніи опытовъ Сальмоу-Горотмара, Штомана и Гельригеля ¹⁾.

Обжиганіе, какъ уже мы сказали выше, имѣетъ на столько вліяніе на успѣхъ известкованія, на сколько оно изъ того же самага матеріала можетъ дать болѣе или менѣе тощую известь и на сколько оно, смотря по роду употребляемаго топлива, можетъ примѣшать къ извести то или другое вещество. Изъ этого послѣдняго и объясняется (стр. 94) то предпочтеніе, которое оказывается въ практикѣ извести, обожженной дровами.

¹⁾ Schumacher. стр. 362.

Гашеніе можетъ дать извести различное дѣйствіе, смотря по тому, употреблена ли для гашенія обыкновенная вода, морская вода или разсолъ (стр. 95) и навозная жижа (стр. 96). Практика указываетъ на случаи прекраснаго дѣйствія извести, гашеной морской водой или разсоломъ; образующаяся при этомъ хлористая известь имѣетъ значительныя гигроскопическія свойства—притягиваетъ значительное количество влаги, не растворяясь въ ней, а потому внесенная въ нѣсколько большихъ количествахъ въ почву, можетъ увеличить и гигроскопичность почвы. Легко растворимая хлористая известь можетъ лучше распредѣляться въ почвѣ и поэтому сильнѣе дѣйствовать на почву, нежели ѣдкая известь. Опыты Дитриха ¹⁾ надъ содѣйствіемъ хлористой извести вывѣтриванію минераловъ показали, что она изъ базальта освободила больше нежели ѣдкая известь (стр. 59) различныхъ веществъ: кали, (82 грм.), натра (211 гр.), магnezіи (413 гр.) кремневой кислоты (131 гр.). Другія ея дѣйствія должны быть очень слабы и даже ничтожны, напр. улучшеніе физическихъ свойствъ, уравненіе кислотъ или ускореніе разложенія органическихъ веществъ. При гашеніи извести морской водой или разсоломъ, впрочемъ, не вся известь превращается въ хлористую; для гашенія надобно всего 35⁰/₁₀₀ воды противъ въса извести, а морская вода содержитъ всего солей 3⁰/₁₀₀—4⁰/₁₀₀ въ томъ числѣ хлористаго натрія 2¹/₂⁰/₁₀₀ ²⁾ или хлора 1¹/₂⁰/₁₀₀. Следовательно на 100 пудовъ ѣдкой извести, или 135 пудовъ гашеной, при употребленіи около 35 пуд. воды для гашенія, будетъ внесено около 20 фунт. хлора, которые съ 12 фунт. извести образовали бы около 32 фунт. хлористой извести. При употребленіи самаго насыщеннаго разоола съ 35⁰/₁₀₀ поваренной соли, образовалось бы хлористой извести не болѣе 11 съ небольшимъ пудовъ на 100 пудовъ жженой, или 135 пудовъ гашеной из-

¹⁾ Hoffmann, 5-ter Jahrg. 1862—1863. стр. 14.

²⁾ Хлористый натръ=3950 натрія и 6044 хлора; хлористая известь = 361 кальція и 639 хлора.

вести. Изъ этого видно, что гашеная морской водой или разсоломъ, известь сохраняетъ главнымъ образомъ то же дѣйствіе на почву, какъ и гашеная обыкновенной водой, прибавляя къ нему еще и дѣйствіе хлористой извести. Хлористая известь, внесенная въ большомъ количествѣ въ почву, мало способную задерживать известь, по растворимости своей легко можетъ выщелачиваться изъ почвы.

Гашеніе извести навозной жижей вноить въ известь многія вещества, полезныя для растенія. Такъ изслѣдованная Кручемъ ¹⁾ навозная жижа содержала 162⁰/₀ сухого вещества съ 329⁰/₀ амміака и съ 5355⁰/₀ зольныхъ частей, которыхъ составъ на 100 былъ:

кали.	5335	сѣрной кислоты	132
натра	097	фосфорной кислоты	106
поваренной соли.	954	кремнезема	203
окиси желѣза и глинозема.	141	углекислоты	2473
магnezіи	126		<u>9996</u>
извести	229		

Слѣдовательно при употребленіи для гашенія извести около 35⁰/₀ ея вѣса навозной жижи съ 04⁰/₀ кали и 008⁰/₀ фосфорной кислоты мы внесли бы на 100 пудовъ жженой или, 135 пудовъ гашеной извести около 6 фунт. кали и ¹/₄ фунта фосфорной кислоты — количества весьма ничтожныя, которыя едва-ли въ состояніи оказать какое-либо особенное дѣйствіе, а потому и гашеніе навозной жижей едва-ли можетъ имѣть особенное значеніе.

Способъ гашенія даетъ известь въ большей или меньшей части своей массы ѣдкую. Гашеная поливкой и, вслѣдъ за тѣмъ, внесенная въ почву известь содержитъ болше ѣдкой, нежели известь, гашеная самопроизвольнымъ гашеніемъ. Дѣйствіе же ѣдкой извести отъ углекислой разнится лишь въ скорости дѣйствія; характеръ же дѣйствія какъ той, такъ и другой одинъ и тотъ же. Поэтому гашеная поливкой известь, какъ это указы-

¹⁾ E. Wolff стр 632.

ваетъ и практика, будетъ болѣе пригодна тамъ, гдѣ нужно болѣе скорое, энергичное дѣйствіе извести, какъ то: на почвахъ, богатыхъ органическими веществами и глинистыхъ, содержащихъ много певывѣтрившихся частей. Непонятно, однако, почему такая известь оказывала преимущественно хорошее дѣйствіе, на зерновые хлѣба. Известь, гашеная поливкой и внесенная за тѣмъ сейчасъ же въ почву, сохраняя нѣкоторое время свои ѣдкія свойства, можетъ, по своей растворимости въ этомъ состоянн, сдѣлать почвенную жидкость излишне коицентрированной для растенія особенно на почвахъ песчаныхъ, бѣдныхъ перегноемъ, и при удобреніи ею непосредственно предъ посѣвомъ. Если такая известь считается истощающей почву, то это по ея болѣе энергическому дѣйствію, вслѣдствіе котораго питательныя вещества могутъ скорѣе переходить въ растенія, теряться изъ почвы и вслѣдствіе котораго органическія вещества, важныя для нѣкоторыхъ почвъ по вліянію ихъ на физическія свойства почвы, могутъ скорѣе исчезать изъ почвы. Известь, гашенную самопроизвольнымъ гашеніемъ, практика считаетъ болѣе пригодной для легкихъ почвъ и сухихъ луговъ и хорошо дѣйствующей на широколиственныя кормовыя растенія; но теорія не можетъ указать существующей здѣсь связи. Въ непооредотвенномъ соприкосновеніи съ растеніями ѣдкая известь, конечно, должна дѣйствовать разрушительнѣе на ткань этихъ растеній, нежели углекислая, а потому подъ кучей жженой извести, сложенной на травѣ, вымираютъ растенія, а по удаленіи кучи появляется пырей изъ своихъ живущихъ подземныхъ корневищъ; на мѣстѣ же, гдѣ была куча углекислой извести, появляется бѣлый клеверъ.

Если известь вносится въ видахъ прямого питанія растеній, то все равно будетъ ли она употреблена въ видѣ ѣдкой или углекислой извести.

Практика известкованія оставляетъ нерѣшеннымъ: въ какихъ климатахъ лучше известкованіе: въ сухихъ или влажныхъ? Хотя оно болѣе распространено во влажныхъ, но производится съ успѣхомъ и въ болѣе сухихъ климатахъ. Главное дѣйствіе из-

вести состоитъ, конечно, въ содѣйствіи ея вывѣтриванію минеральнаго состава почвы и разложенію органическихъ веществъ; гдѣ, поэтому, какъ то, такъ и другое происходитъ медленно, потому ли что недостаетъ соотвѣтственнаго выполнения необходимыхъ для того условій: влажности, теплоты и доступа воздуха, или потому, что эти условія даны лишь короткое время въ теченіе года, такое примѣненіе извести должно быть полезно въ видахъ ускоренія и усиленія этихъ процессовъ. Слѣдовательно въ климатахъ сырыхъ и сухихъ известь должна была бы дѣйствовать одинаково хорошо. Употребленіе извести было бы излишне тамъ, гдѣ дѣйствія влаги и тепла были бы соединены въ самой благоприятной степени для этихъ процессовъ, какъ напр. подъ тропиками, гдѣ достаточно нѣсколькихъ, быть можетъ, лѣтъ, чтобы превратить въ землю кусокъ гранита, порфира, которые въ нашемъ климатѣ остаются на поляхъ сотни лѣтъ почти неизмѣненными. Чѣмъ континентальнѣе, поэтому, климатъ, тѣмъ известкованіе должно бы быть не менѣе выгоднымъ, нежели въ климатѣ влажномъ; и если мы на континентѣ встрѣчаемъ известкованіе менѣе распространеннымъ, нежели во влажной Англій, то это преимущественно вслѣдствіе того, что здѣсь на огромномъ пространствѣ сѣверной германской равнины, изобилующей почвами легкихъ свойствъ, употребляется много мергеля, впрочемъ, тоже известковаго удобрения другой лишь формы; далѣе, потому, что здѣсь долгое время было сильно предубѣжденіе, будто известь потощаетъ почву и, наконецъ, потому, что менѣе выгодныя, сравнительно съ Англій, экономическія условія: низшія цѣны на продукты, большее количество земли, неимѣніе вездѣ подъ-рукой извести при отсутствіи удобныхъ путей сообщенія, дѣлали невозможнымъ болѣе интенсивную культуру, а слѣдовательно и мало расчетливымъ примѣненіе извести; поэтому-то, съ измѣненіемъ этихъ послѣднихъ условій, въ новѣйшее время известкованіе стало распространяться и на континентѣ.

Въ странахъ, гдѣ, какъ у насъ, продолжительныя зимы со-

кращають время, благоприятствующее процессу вывѣтриванія, известкованіе, которое ускоряетъ этотъ послѣдній, должно быть умѣстно; хотя холодъ, подготавливая почву механическимъ раздробленіемъ къ химическимъ процессамъ въ болѣе теплое время, не остается совсѣмъ безъ вліянія на процессъ вывѣтриванія. На томъ же основаніи должно полагать, что известь должна оказать наибольшую услугу въ годы съ влажной или сухой погодой, парализируя крайнія вліянія той и другой на химизмъ почвы. Но, конечно, эти вліянія влажной и сухой погоды будутъ различны, смотря по почвениымъ условіямъ, при которыхъ будетъ употреблена известь.

Почвы плотныя и влажныя, какія чаще встрѣчаются въ климатахъ влажныхъ, недопускающія свободнаго доступа воздуха, представляютъ весьма неблагоприятныя условія для вывѣтриванія минеральнаго состава и разложенія органическихъ веществъ; въ нихъ, при недостаткѣ доступа воздуха, легко образуются въ большемъ количествѣ перегнойныя кислоты и растворимыя соли закиси желѣза; при изобиліи, въ какомъ часто встрѣчается въ этихъ случаяхъ желѣзо, фосфорная кислота легко переводится въ весьма невыгодное для растительности состояніе фосфорнокислой окиси желѣза. Здѣсь, слѣдовательно, известь будетъ какъ нельзя болѣе кстати: она разрыхлитъ почву, откроетъ ее доступу воздуха, слѣдовательно усилитъ испареніе излишней влаги, вывѣтриваніе минеральнаго состава и разложеніе органическихъ веществъ, нейтрализуетъ кислоты и выдѣлитъ желѣзо изъ растворимыхъ ею солей въ видѣ нерастворимой окиси, а фосфорную кислоту изъ фосфорнокислой окиси желѣза въ видѣ фосфорнокислой извести, растворимой въ водѣ, содержащей углекислоту. — Понятно, однако, что если влажность почвы будетъ такъ велика, что избытокъ влаги будетъ вредить самъ-по-себѣ хорошей растительности — какъ это легко можетъ быть во влажномъ климатѣ на плотной почвѣ при извѣстномъ положеніи — то сколько бы известь ни улучшала для растительности остальныя условія, известкованіе все же не въ состоя-

ши будетъ привести къ хорошимъ результатамъ, такъ какъ для хорошаго развитія растенія должны быть одинаково благоприятны воѣ условія. Въ такомъ случаѣ, предварительная осушка почвы была бы необходимымъ условіемъ хорошаго дѣйствія извести.

Почему известь вредно дѣйствовала на одрепрованную почву въ случаѣ, упоминаемомъ практикой — неизвѣстно, такъ какъ неизвѣстны частности этого случая, какъ то: свойства дренированной почвы, климатическія условія и т. д.

Почва песчаная сухая, какая чаще встрѣчается въ сухихъ климатахъ, рѣже можетъ воспользоваться дѣйствіемъ известкованія, потому что известь, неподдерживаемая въ подобномъ случаѣ необходимой степенью влажности и продуктами разложенія органическихъ веществъ, весьма трудно накаплиющихся въ такихъ почвахъ, будетъ дѣйствовать лишь весьма слабо на улучшеніе физическихъ свойствъ почвы. Вносимая въ такую почву ѣдкая известь, можетъ быть, можетъ на первое время сдѣлать даже почвенную жидкость излишне концентрированной въ отношеніи извести и тѣмъ повредить растительности, которая, какъ говорятъ, выгораетъ. Совершенно другое дѣйствіе извести будетъ въ томъ же сухомъ климатѣ на почву плотную, или же на песчаную почву, но нѣсколько влажную отъ притока воды снизу, или на песчаную почву въ влажномъ климатѣ. Плотная почва скорѣе и значительнѣе улучшается известью въ своихъ физическихъ и химическихъ свойствахъ, а вслѣдствіе значительной поглотительной способности глинистой почвы, здѣсь едва ли можетъ быть излишняя концентрація почвенной жидкости въ отношеніи извести. Почва песчаная, влажная, вслѣдствіе ли своего положенія или влажности климата, уже сама-по-себѣ представляетъ болѣе благоприятныя условія для растительности, нежели сухая песчаная почва; вслѣдствіе этого въ ней легче накапливается перегной, продукты разложенія котораго вмѣстѣ съ влажностью и известью значительно улучшаютъ физическія свойства почвы образованіемъ въ ней цеолитовой части. Эта послѣдняя, вмѣстѣ съ перегнойными веществами, увеличи-

ваетъ поглотительную способность песчаной почвы, отчего освобожденные известью вещества не могутъ такъ легко выщелачиваться изъ почвы, задерживающей безъ этого весьма мало питательныхъ веществъ. Такое улучшение почвы вызываетъ лучшую растительность, которая, въ свою очередь, обуславливаетъ накопленіе необходимаго для этой песчаной почвы перегноя. Если песчаная почва проникается влагой, находящейся въ связи съ грунтовой, напирющей снизу, то такая почва можетъ легко подвергаться выщелачиванію изъ нея полезныхъ для растеній веществъ.

Изъ этихъ различныхъ условій, въ которыхъ могутъ найдаться песчаная или глинистая почвы, объясняется, почему известь считается практикой въ большей части случаевъ пригодной для глинистыхъ почвъ; почему мнѣнія практиковъ не согласны на счетъ пригодности ея для песчаныхъ почвъ въ сухомъ или влажномъ климатѣ; почему нѣкоторые полагаютъ необходимымъ, чтобы почва была сухой, чтобы она содержала перегной, между тѣмъ какъ другіе ни изъ того, ни изъ другаго не дѣлаютъ необходимыхъ условій хорошаго дѣйствія извести.

Изъ хорошаго дѣйствія извести на песчаную, нѣсколько влажную почву объясняется особенно хорошее дѣйствіе ея на иловато-песчаную, подзолистую, иршадливую почву, которая легче удерживаетъ влагу, а между тѣмъ нуждается въ разрыхленіи известной отенени.

На почвахъ среднихъ, по своимъ физическимъ свойствамъ, между глинистыми и песчаными, дѣйствіе извести будетъ обуславливаться главнымъ образомъ присутствіемъ минеральнаго запаса питательныхъ веществъ, на который могла бы дѣйствовать известь.

Такъ какъ присутствіе въ почвѣ перегноя можетъ лишь содѣйствовать дѣйствию извести во всякой почвѣ, то понятно, почему многими практиками оно считается необходимымъ условіемъ хорошаго дѣйствія извести на какой бы то ни было почвѣ.

Дѣйствіе извести на почвы, богатые органическими остатками,

объясняется легко изъ ея дѣйствія, ускоряющаго разложеніе органическихъ веществъ. Если такая богатая органическими веществами почва представляетъ почву лѣсную, луговую или старую залежь, которая можетъ содержать въ то же время достаточное количество минеральныхъ веществъ, то дѣйствіе извести, конечно, можетъ сравняться съ дѣйствіемъ навоза и даже превзойти его, если бы обиліе органическихъ веществъ въ такой почвѣ ухудшало бы ее въ какомъ-либо отношеніи.

Но если такая богатая органическими веществами почва будетъ представлять почву болотистую — торфяникъ, слѣдовательно бѣдную минеральными веществами; если, сверхъ того, такая торфяная почва не будетъ совершенно освобождена отъ грунтовой воды, какъ это необходимо при значительной глубинѣ торфяника, когда совершенная осушка сдѣлала бы массу торфа слишкомъ сухой для растеній; если, слѣдовательно, такая почва находится въ условіяхъ возможности выщелачиванія изъ нея растворимыхъ веществъ, — то известь, улучшая такую почву укореніемъ разложенія органическихъ веществъ, можетъ снабдить на ней растенія только небольшими количествами минеральныхъ веществъ, освобождаемыхъ ею изъ разлагающагося торфа, да и то еще подверженныхъ выщелачиванію, такъ что можетъ обусловить хорошую урожайность такой почвы лишь при помощи навоза или золы.

Дѣйствіе извести на почвы, содержація свободныя кислоты, объясняется легко изъ пейтрализаціи ею этихъ послѣднихъ, вредно дѣйствующихъ на растенія въ свободномъ состояніи.

Практика трудно различаетъ дѣйствительно тощую почву, бѣдную питательными для растеній веществами въ какой бы то ни было формѣ, отъ почвы одичавшей, т. е. такой, которая содержитъ ихъ еще достаточное количество, но въ состояніи неудоусвояемомъ для растеній. Понятно, послѣ этого, то различіе во мнѣніяхъ, которое мы встрѣчаемъ между практиками относительно пригодности или непригодности извести для почвъ

тощихъ, подъ которыми безъ различія понимаютъ какъ тѣ, такъ и другія.

Практика указываетъ случаи хорошаго дѣйствія извести и на старыхъ поляхъ и на новыхъ. Не говоря уже о томъ, что, какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ, могутъ быть вредныя вліянія, которыя устраняются известью, въ обоихъ случаяхъ долженъ былъ быть въ полѣ запасъ неудобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ, на который могла бы полезно дѣйствовать известь и, смотря по тому, есть ли въ почвѣ того и другаго поля, сверхъ того, бѣльшій или меньшій достатокъ удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ, известь можетъ оказать болѣе или менѣе замѣтное дѣйствіе. Вслѣдствіе развитаго нами взгляда на возможность истощенія полей известью (стр. 184), нельзя раздѣлять съ Блокомъ опасенія, что известь на старыхъ поляхъ можетъ привести въ обращеніе столько питательныхъ веществъ, что эти послѣднія, небудучи усвоены растениями, могутъ быть удалены изъ почвы выщелачиваніемъ ихъ дождевой водой.

Почему известь должна особенно хорошо дѣйствовать на поляхъ, часто унавоживаемыхъ, но никогда не известкованныхъ — это вопросъ, трудно допускающій какое-либо общее рѣшеніе. Можетъ быть, вслѣдствіе накопленія здѣсь органическихъ остатковъ, которые полезно привести къ скорѣйшему разложенію; можетъ быть, вслѣдствіе пополненія недостатка извести; можетъ быть вслѣдствіе хорошаго дѣйствія извести на удобоусвояемость фосфорной кислоты, при недостаткѣ которой въ изобиліи вносимыя навозомъ другія питательныя вещества не могутъ обнаружить полного своего дѣйствія и т. д.

Понятно, что если въ почвѣ, или подпочвѣ, содержится достаточно извести и къ тому же известь можетъ поступать изъ подпочвы въ почву, то известкованіе излишне. Благопріятное же въ подобныхъ случаяхъ дѣйствіе извести, отмѣченное практикой, объяснялось бы изъ дѣйствія жженой извести на силикаты, заключающіеся въ такой почвѣ, или изъ внесенія съ известью нѣкоторыхъ питательныхъ веществъ въ видѣ находящихся въ

ней примѣсей. Здѣсь слѣдуетъ замѣтить, что и понятіе известковыхъ почвъ у оельскохозяйственныхъ писателей очень неопредѣленно.

Выше говорено было о важности хорошаго смѣшенія извести съ почвой; такое смѣшеніе возможно лишь, если известь хорошо измельчена, слѣдовательно если она въ видѣ того мелкаго порошка, которій получается гашеніемъ жженой извести. Отсюда особенная важность употребленія извести на удобреніе въ жженомъ видѣ. Сохраненіе ѣдкихъ свойствъ въ большей части извести до внесенія ея въ почву, достигаемое гашеніемъ поливкой, важно, какъ мы видѣли, лишь въ случаяхъ необходимости энергическаго дѣйствія извести, какъ напр. на торфяныхъ почвахъ или вообще почвахъ, богатыхъ органическими остатками. Но исполненіе гашенія извѣстнымъ образомъ имѣетъ гораздо большее значеніе въ видахъ полученія извести въ видѣ весьма мелкаго порошка, а не свалившихся комьевъ. Вотъ почему важно при гашеніи поливкой употреблять не болѣе необходимаго для этого количества воды; а при гашеніи самопроизвольнымъ гашеніемъ—предохранить известь отъ излишка дождевой воды гашеніемъ подъ крышей или въ кучахъ, прикрытыхъ землей. Впрочемъ, прикрытіе землей, равно какъ и приготовленіе компоста изъ извести съ другими веществами, напр. торфомъ, навозомъ, землею, имѣетъ еще другое значеніе, особенно при употребленіи небольшихъ количествъ извести—хорошее смѣшеніе съ почвой. 100 пудовъ извести трудно смѣшать хорошо съ почвой, смѣшивая ее прямо съ 45000 пудовъ, или слоемъ почвы глубиной въ 2 дюйма; но легче сдѣлать это, смѣшавъ предварительно 100 пудовъ съ 1000—2000 пудами другаго какого-либо вещества, а за тѣмъ уже эту большую массу—съ 45000 пудовъ почвы.

Такъ какъ мыслимо хотя слабое разрушительное дѣйствіе ѣдкой извести на сѣмена и корневья мочки растеній, то нельзя отвергать случаевъ большаго или меньшаго вреда непосредственнаго удобренія известью предъ посѣвомъ, а тѣмъ болѣе одновременнаго внесенія ея въ почву съ сѣменами; поэтому при-

мѣненіе извести въ такое время, выгодное въ другихъ отношеніяхъ при употребленіи малыхъ количествъ, удобіе гораздо въ видѣ компоста.

Вещества, примѣшиваемыя къ извести при составленіи компостовъ напр., прудовой иль, торфъ, въ особенности же навозъ и зола, но не земля, которая берется съ известкуемаго же поля, вносятъ въ почву новыя количества питательныхъ веществъ, а нѣкоторыя изъ нихъ, сверхъ того, органическія вещества, которыя важны для улучшенія физическихъ свойствъ почвъ, особенно песчаныхъ; почему известковые компосты, пригодные для каждой почвы, предпочитаютъ для почвъ легкихъ. Непонятно мнѣніе Лаудона о бесполезности торфа съ навозомъ для составленія известковаго компоста, такъ какъ опыты многихъ лѣтъ показываютъ превосходное дѣйствіе такого рода компостовъ, особенно на песчаныхъ почвахъ. Предварительное смѣшеніе извести съ почвой противоположныхъ свойствъ той, которую предполагаютъ удобрить, какъ это дѣлалъ Раймунди, можетъ имѣть лишь самыя лучшія послѣдствія относительно улучшенія физическихъ свойствъ почвы. Способъ аббата Розье (стр. 124) представляетъ то неудобство, что здѣсь послѣдній слой извести приходитъ въ соприкосновеніе съ водой; при излишкѣ воды известь можетъ свалиться въ комья, а потому, въ видахъ гашенія извести и поддержанія влаги, лучше поливка компоста небольшимъ количествомъ воды сверху, когда слои извести прикрыты навозомъ и землею. Компостъ Кенарда (стр. 126) можетъ быть очень хорошъ; но воды при поливкѣ не слѣдуетъ употреблять многимъ болѣе того, сколько нужно для гашенія извести, иначе, свалившаяся въ комья известь не допуститъ хорошаго смѣшенія ея съ остальными веществами компоста. Насыщеніе массы компоста водой и приготовленіе возможно полнаго раствора щелочныхъ и копотныхъ веществъ совершенно непонятны да и излишни.

Общая теорія известкованія оказывается пока несостоятельной въ объясненіи дѣйствія извести при поверхностномъ удоб-

реши. Почему такая посыпка дѣйствуетъ преимущественно хорошо на широколиственные бобовыя растенія, турнепсы и не дѣйствуетъ на узколистные хлѣбныя растенія; почему она хорошо дѣйствуетъ на одни луга, уничтожая здѣсь мхи и осоки, и не дѣйствуетъ на другія — это трудно рѣшить; послѣднее можетъ заключаться въ различіи свойствъ почвы и положенія луговъ.

Опытъ посыпки растеній известью, вопреки мнѣнію Шпренгеля, доказываетъ безвредность такого примѣненія извести для растеній, за исключеніемъ случаевъ наступленія сухой погоды вслѣдъ за такой посыпкой. Было бы натяжкой объяснять себѣ изъ этого хорошее дѣйствіе посыпки болѣе энергическимъ дѣйствіемъ извести на почву въ видѣ раствора, благопріятотвѣемаго дождями, такъ какъ ѣдкая известь, болѣе растворимая, нежели углекислая, остается короткое время лишь ѣдкой. Но это послѣднее объясняетъ почему посыпка, сопровождающаяся влажной погодой, менѣе вредна для растеній, нежели если за пей слѣдуетъ сухая погода, при которой известь долѣе сохраняется ѣдкой.

При посыпкѣ растеній известью съ золой или известковымъ компостомъ, заключающіяся въ этихъ смѣсяхъ растворимыя вещества, могутъ проникать въ почву при первомъ дождѣ и быстрѣе дѣйствовать прямо на растенія или же вызывать въ почвѣ какую-либо благопріятную для растеній реакцію. Известь, остающаяся на молодыхъ растеніяхъ, дѣлаетъ ихъ неприятными для насѣкомыхъ, а потому посыпка известью, какъ показываетъ опытъ, можетъ оказывать благопріятное дѣйствіе на растенія въ защитѣ ихъ отъ вредныхъ насѣкомыхъ.

Указаніе практикой наиболѣе удобныхъ мѣстъ въ полѣ для примѣненія известкованія оправдывается теоріей, требующей наилучшаго смѣшенія извести съ почвой. Согласно этому, практика рекомендуетъ дѣлать известкованіе 1) въ паровомъ полѣ, гдѣ почва хорошо разрыхляется и гдѣ, по достатку времени, можно избѣгать влажной погоды, при которой известь могла бы сва-

литься въ комья и тѣмъ помѣшать хорошему смѣшенію ея съ почвой; 2) въ полѣ паровыхъ растений, напр., во время окучиванія картофеля или по вынутіи его, когда земля находится въ чрезвычайно рыхломъ состояніи. Теорія говоритъ, что известь ускоряетъ разложеніе органическихъ остатковъ въ почвѣ, доставляя въ продуктахъ разложенія и пищу для растений и средства лучшей химической подготовки почвы; практика совѣтуетъ примѣнять известкованіе послѣ кормовыхъ травъ, по жнивью, при распашкѣ старой дернины — подъемѣ выгона, когда предстоятъ надобность въ скоромъ разложеніи большаго количества органическихъ остатковъ.

Выборъ времени для примѣненія извести, указываемый практикой, оправдывается теоретическими соображеніями: въ сухую погоду — меньше опасности, чтобы известь свалилась въ комья; при рыхломъ состояніи почвы — известь лучше смѣшивается съ почвой; при сухомъ состояніи почвы — слѣдовательно на почвахъ глинистыхъ, нехорошо осушенныхъ, лѣтомъ, иначе, отъ избытка влаги въ нихъ въ другое время, известь могла бы образовать комья; непосредственно предъ посѣвомъ, если количества малыя, потому что при остающейся одной неглубокой посѣвной вспашкѣ известь хорошо смѣшается съ большимъ количествомъ земли; за нѣсколько времени до посѣва, если количества большія, такъ какъ здѣсь дана возможность равномерно смѣшать известь, запаханную первоначально мелко, съ большимъ количествомъ земли послѣдующими вспашками.

Послѣ того, что сказано было выше о вѣроятности потерь питательныхъ веществъ изъ почвы вслѣдствіе известкованія, едва ли можно съ теоретической точки зрѣнія оправдать опасенія насчетъ вреда, проихождящаго отъ примѣненія извести непосредственно до или послѣ унovoживанія; впрочемъ, справедливость теоретическихъ соображеній въ этомъ случаѣ подтверждается, вопреки мнѣнію нѣкоторыхъ, напр. Синклера, удостовѣряемой Стефенсомъ практикой шотландскаго земледѣлія.

Практика известкованія требуетъ непремѣннымъ правиломъ

при употребленіи какого бы то ни было количества извести, мелкой запашки ея въ первый разъ; это понятно потому, что въ этомъ случаѣ известь, предварительно ея смѣшенія съ большимъ, смѣшивается съ меньшимъ количествомъ земли. При глубокой же плужной запашкѣ обернутый пластъ земли укладываетъ известь на глубину, недоступную для корней растенія, на которой, при недостаткѣ условій разложенія минеральныхъ и органическихъ веществъ, известь дѣйствуетъ слабѣе; на которой, какъ показываютъ наблюденія, возможно образованіе известью въ нѣкоторыхъ случаяхъ коры, препятствующей свободному движенію воды въ почвѣ. Мульдеръ ¹⁾ полагаетъ, что эта кора происходитъ вслѣдствіе образованія кремнекислой извести при присутствіи въ почвѣ растворимой кремневой кислоты, выдѣляемой изъ цеолитовой части дѣйствіемъ органическихъ кислотъ, и кремнекислого кали; поолѣдняго преимущественно въ томъ слое почвы, гдѣ оно не можетъ уже разлагаться органическими кислотами, слѣдовательно подъ олоемъ почвы, содержащимъ перегной. Конечно, допустивъ такое объясненіе, можно было бы полагать, что запаханная глубоко известь скорѣе достигаетъ этого слоя, лишеннаго перегноя; что если не образуется такой коры въ верхнемъ слое почвы, гдѣ находятся и кремневая кислота и кремнекислое кали, то это потому, что такому образованію препятствуетъ здѣсь механическое разъединеніе землистыхъ частицъ почвы органическими остатками. Но все-таки оставалось бы далеко неяснымъ, почему такое образованіе коры не происходитъ въ бѣльшемъ числѣ случаевъ, такъ какъ каждая почва должна заключать и кремнекислое кали (цеолитовая же часть есть въ хорошей почвѣ) и кремневую кислоту. При послѣдующей болѣе мелкой вспашкѣ известь, запаханная глубоко, вовсе не попадетъ въ верхній слой почвы.

Въ Англіи, поэтому, предпочитаютъ вывозить известь на рыхло приготовленную подъ турнепсы землю и, разбросавъ ее по

¹⁾ Mulder. Bd. 1. стр. 563.

гребнямъ поля, выгнаннымъ распашникомъ, прикрывать расколомъ гребней и смѣшивать затѣмъ грубберомъ, уже непереворачивающимъ земли.

Приведенный опытъ Даусона (стр. 138) хорошаго дѣйствія мелкозапаханной извести на сохраненіе хорошей растительности выгона не вполне объяснимъ, тѣмъ болѣе безъ тѣхъ частныхъ, которыхъ лишено это наблюденіе.

Практики не согласны на счетъ того, нужно ли больше или меньше новоза при употребленіи извести, и предпочитаютъ для употребленія съ известью перепрѣвшій навозъ жмыхамъ, жмыхи—овечьему и конскому пометамъ, а эти послѣдніе—навозной жижѣ. Гдѣ известь можетъ освободить значительныя количества всѣхъ питательныхъ веществъ, необходимыхъ для растенія, въ особенности же тѣхъ, которыхъ меньше другихъ въ навозѣ, напр. фосфорной кислоты, изъ имѣющагося запаса ихъ въ почвѣ, тамъ, при употребленіи извести, нужно будетъ меньше новоза для достиженія того же результата, что и безъ извести. Если же почва содержитъ лишь небольшое количество питательныхъ веществъ, или содержитъ нѣкоторыхъ сравнительно очень мало съ другими, такъ что известь, внесенная въ такую почву, въ состояніи доставить растеніямъ или небольшое количество питательныхъ веществъ, или только нѣкоторыя изъ нихъ, то нужно будетъ новоза больше, какъ и въ томъ случаѣ если известь вносится лишь для улучшенія физическихъ свойствъ почвы, или устраненія нѣкоторыхъ вредныхъ вліяній.

Смотря съ этой точки зрѣнія, трудно понять, почему должно отдавать предпочтеніе перепрѣвшему навозу предъ жмыхами, жмыхамъ—предъ коровьимъ пометомъ, и т. д.; воѣ эти вещества содержатъ всѣ тѣ же, по-крайней-мѣрѣ болѣе важныя питательныя вещества (фосфорную кислоту и кали), конечно, въ разныхъ количествахъ; въ отношеніи содержанія кали и фосфорной кислоты выше другихъ изъ названныхъ туковъ должны бы были стоять жмыхи. Всѣ эти туки могутъ, конечно, различаться въ дѣйствіи ихъ по отношенію къ известкуемой почвѣ различнаго хи-

мического состава и различныхъ физическихъ свойствъ сообразно различію своего состава и своихъ физическихъ свойствъ; такъ напр. на плотныхъ почвахъ, лучше задерживающихъ питательныя вещества, лучше скорѣе разлагающійся тукъ. Между же этими туками, по отношенію къ дѣйствию извести на почву, можетъ существовать развѣ лишь одно различіе: большее или меньшее содѣйствіе того или другаго изъ этихъ туковъ дѣйствию извести на почву, смотря по большому или меньшему количеству содержащихся въ каждомъ изъ нихъ органическихъ остатковъ.

Добавленіе золы, содержащей щелочи и фосфорную кислоту, или костей, содержащихъ преимущественно фосфорную кислоту, къ извести, будетъ всегда хорошо въ отношеніи сохраненія богатства почвы; во многихъ же случаяхъ оно будетъ необходимо въ видахъ обогащенія почвы и увеличенія ея плодородія въ данный моментъ, когда известь не находитъ въ почвѣ питательныхъ веществъ для освобожденія, или не можетъ сдѣлать этого такъ скоро.

Употребленіе въ практикѣ различныхъ количествъ извести на единицу пространства въ зависимости отъ различнымъ обстоятельствомъ оправдывается и съ теоретической точки зрѣнія. Въ влажныхъ климатахъ нужно больше извести, потому что здѣсь легче накаплиются перегнойныя вещества, труднѣе освобождаются минеральныя питательныя вещества процесомъ вывѣтриванія и больше образуется вредныхъ соединеній. На почвахъ, содержащихъ отъ природы больше извести, въ большей части случаевъ нужно будетъ ея меньше, и наоборотъ. На глинистыхъ почвахъ, часто излишне влажныхъ, богатыхъ перегноемъ и вредными кислыми веществами, требующихъ преимущественно разрыхленія и имѣющихъ большею частью значительный запасъ неудобоусвояемыхъ для растеній питательныхъ веществъ, нужно больше извести, нежели на песчаныхъ почвахъ съ противоположными свойствами. На почвахъ слишкомъ влажныхъ, которыхъ влага находится въ связи съ грунтовой, напирющей снизу,

можетъ имѣть мѣсто выщелачиваніе изъ почвы полезныхъ веществъ; если бы, при употребленіи на нихъ большаго количества извести, было бы болѣе освобождено питательныхъ веществъ, болѣе могло бы теряться этихъ послѣднихъ изъ почвы. Быть можетъ, это служить причиной замѣченнаго въ нѣкоторыхъ случаяхъ вреднаго дѣйствія большихъ количествъ извести на влажныхъ почвахъ. Сухія, глинистыя почвы требуютъ меньше извести, такъ какъ здѣсь разрыхленіе ихъ достигается меньшимъ количествомъ извести; онѣ доступны воздуху, а слѣдовательно въ нихъ скорѣе разлагается перегной и не образуется вредныхъ веществъ. Понятно, поэтому, что и почвы, лежація на пропускающемъ воду слоѣ, какъ напр. известнякѣ, а потому сухія, требуютъ меньше извести, нежели лежація на глини, непронускающей воды.

Почвы, богатыя органическими веществами, спосагъ и требуютъ больше извести, нежели бѣдныя ими, это понятно изъ предъидущаго; но изъ этого, какъ мы видѣли, составляютъ исключеніе пересушенныя торфяныя почвы, сухіе, по своему положенію, вересчаники, которые, при употребленіи слишкомъ большихъ количествъ извести, легко могутъ пріобрѣсти вредную для растеній рыхлость. Если же торфяники не совершенно осушены при значительной толщинѣ торфяного слоя, то, подверженныя выщелачиванію (стр. 201), онѣ, при употребленіи большихъ количествъ извести, могутъ терять и большее количество полезныхъ веществъ этимъ путемъ.

Одичавшія земли, имѣющія запасъ неудобоусвояемыхъ веществъ, требуютъ большихъ количествъ извести, нежели обрабатываемыя — это понятно; но практика въ то же время требуетъ для нихъ и больше навоза; это объясняется изъ того, что известь не можетъ такъ скоро снабдить почву количествомъ освобожденныхъ питательныхъ веществъ, которое должно быть много разъ больше того, что отнимаетъ у почвы одинъ урожай. Чтобы известь, поэтому, могла дѣйствовать сейчасъ же хорошо, необходимо образовать такой запасъ помощью навоза; затѣмъ дѣйствіе извести на невывѣтрившуюся часть почвы будетъ по-

полнять часть этого запаса, отнимаемого урожаями растений, и такимъ образомъ плодородіе почвы можетъ быть обезпечено на продолжительное время. Утвержденіе, поэтому, что плодородныя почвы оносятъ и требуютъ больше извести, нежели тощія, основывается на ложномъ объясненіи какого-либо частаго наблюденія; такія почвы, можетъ быть и сносятъ большія количества извести, но не требуютъ ихъ.

Когда почва углубляется, то, кромѣ того, что увеличивается слой земли, дѣлаемой доступною растениямъ, примѣшивается еще къ плодородному слою пахоты слой, неподвергшійся въ достаточной степени дѣйствию атмосферическихъ дѣятелей, почему въ такомъ случаѣ лучше будетъ больше извести.

Количество извести, употребляемой на извѣстное пространство, зависитъ отъ качества извести, отъ составныхъ ея частей и отъ того, на дѣйствіе какой изъ нихъ разсчитывается при известкованіи; въ бѣльшей части случаевъ, конечно, разсчитывается на дѣйствіе ѣдкой извести, а слѣдовательно и количество ея, содержащееся въ извести, употребляемой въ дѣло, будетъ опредѣлять количество этой послѣдней. На сколько содержаніе въ извести магнезій должно уменьшать или увеличивать количество употребляемой извести — это пока неопредѣлимо.

Лучшее смѣшеніе извести съ почвой, или предварительное смѣшеніе ея съ золою, дѣлаютъ возможнымъ употребленіе меньшихъ количествъ извести, такъ какъ въ первомъ случаѣ дѣйствіе извести гораздо полнѣе, а во второмъ — зола сама вноситъ въ почву или известъ, какъ напр. торфяная, или такія вещества, которыя должны были быть освобождены известью. въ почвѣ.

Не совѣтъ ясенъ практическій выводъ выгоды болѣе сильнаго известкованія почвъ, которыя могутъ быть сильнѣе унавоживаемы. Навозъ, особенно большія количества его, вносить уже въ почву питательныя вещества, слѣдовательно дѣйствіе извести, освобождающее тѣ же вещества изъ почвы, если бы и не было излишне, то во всякомъ случаѣ хорошіе результаты его должны были бы быть менѣ замѣтны. Усиленіе извест-

кованія, соотвѣтственно болѣе сильному уваживанію почвы, могло бы сохранить свое полное значеніе лишь, еслибы навозъ въ почвѣ не могъ оказывать своего полного дѣйствія по недостатку соотвѣтственнаго количества извести, или какого-либо изъ свобождаемыхъ известью въ почвѣ веществъ, напр. если бы вносимое съ навозомъ кали не могло оказать своего полного количественнаго дѣйствія безъ соотвѣтствующаго дополненія паходящагося въ навозѣ количества фосфорной кислоты, фосфорной кислотой, освобожденной въ почвѣ известью, или, еслибы, напротивъ, полное дѣйствіе извести на почву обуславливалось бы содѣйствіемъ органическихъ остатковъ, вносимыхъ навозомъ, или если бы полное дѣйствіе извести нуждалось бы въ скоромъ увеличеніи содержанія въ почвѣ кремневой кислоты тѣхъ свойствъ, какихъ ея можетъ доставить почвѣ навозъ; наконецъ, если бы на истощенной почвѣ необходимо было бы составить запасъ удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ, безъ котораго освобождаемое известью количество питательныхъ веществъ могло бы имѣть лишь весьма слабое дѣйствіе. Въ этомъ послѣднемъ случаѣ навозъ, конечно, въ состояніи былъ бы скорѣе образовать такой запасъ; а такъ какъ этотъ запасъ долженъ быть тѣмъ болѣе, чѣмъ больше количество питательныхъ веществъ, отнимаемое большими урожаями, то понятно, что если отъ увеличеннаго количества извести требовать большого, урожая, необходимо усилить уваживаніе; другими словами: выгодно усилить известкованіе почвъ, которыя могутъ быть сильнѣе уваживаемы.

Почему подъ одни растенія нужно больше извести, чѣмъ подъ другія — это можетъ опредѣляться прямой потребностью растеній въ различныхъ количествахъ извести и тѣхъ веществъ, которыя освобождаются ею, или же необходимостью измѣненія въ различной степени физическихъ свойствъ почвы, сообразно требованію различныхъ растеній. Такъ практика указываетъ, что плугополольные растенія требуютъ больше извести, нежели зерновые хлеба. Можетъ быть плугополольные растенія требуютъ

въ большемъ количествѣ кали, освобождаемаго известью, и въ большей степени рыхлости почвы, если принять во вниманіе, что известь дѣйствуетъ особенно хорошо подѣ плугополольныя ратенія, будучи употреблена на залежь. Почему участки, оставляемые подѣ покось, требуютъ меньше извести и еще меньше оставляемые подѣ выгонъ? Потому ли, что здѣсь дѣйствіе меньшаго количества извести уравнивается болѣе продолжительнымъ дѣйствіемъ ея въ видахъ подготовленія почвы къ послѣдующему урожаю? Выгоны получаютъ изверженія пасущихся животныхъ слѣдовательно, часть отпятихъ у нихъ веществъ возвращается, чего не бываетъ на покосахъ.

Количество извести находится въ зависимости отъ того, въ который разъ производится известкованіе. Понятно, что когда нужно создать въ почвѣ запасъ удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ, во много разъ болѣй того количества питательныхъ веществъ, которое отнимается урожаемъ, то нужно употребить за разъ значительное количество извести, примѣняемой въ этомъ случаѣ въ чистомъ видѣ. Впослѣдствіи же для того, чтобы поддержать этотъ запасъ, пополнять въ немъ ту часть, которая отнимается урожаемъ, нужны меньшія количества извести, примѣняемая въ видѣ компоста. Понятно, что дѣйствіе большаго количества извести за разъ выгодно тамъ, гдѣ есть болѣй запасъ питательныхъ веществъ въ почвѣ, гдѣ освобожденные питательныя вещества не могутъ легко теряться изъ почвы и гдѣ такое большое количество извести можетъ улучшить физическія свойства почвы, слѣдовательно на почвахъ глинистыхъ, богатыхъ органическими остатками, повахъ, притупившихся, одичавшихъ почвахъ, которыхъ улучшеніе еще только начинается. При одновременномъ употребленіи съ известью другихъ туковъ, напр. навоза, и при извѣстныхъ свойствахъ почвы, недопускающихъ употребленія большихъ количествъ извести, напр. неочаныхъ, употребляется и въ первый разъ малое количество, неувеличиваемое въ такомъ случаѣ и при послѣдующихъ известкованіяхъ. Если известкованіе повторяется часто,

то употребляются за разъ небольшія количества—это понятно, такъ какъ для произведенія извѣстной суммы дѣйствій необходимо извѣстное количество извести, зависящее отъ разныхъ условій. Если сумма этихъ дѣйствій будетъ распредѣляться на большее число лѣтъ, то на большее число частей раздѣлится и общее количество извести, необходимой для произведенія этой суммы дѣйствій; тѣмъ меньше будетъ отдѣльная часть. Слѣдовательно вѣрно будетъ и обратное положеніе: повторять известкованіе чаще, если известкуютъ малыми, и рѣже, если известкуютъ большими количествами. Понятно, что, приведши почву къ запасу питательныхъ веществъ, или къ лучшимъ физическимъ свойствамъ употребленіемъ за разъ сильнаго известкованія, можетъ и не понадобится новое известкованіе при употребленіи другихъ туковъ, которые бы пополняли убыль запаса этихъ веществъ изъ почвы, или поддерживали хорошія физическія свойства почвы. Нѣкоторые считаютъ повторенія известкованія на почвахъ болотнетыхъ полезнымъ, другіе — нѣтъ. Это разногласіе примиряется въ различіи болотъ относительно содержанія въ нихъ минеральныхъ веществъ. При достаткѣ этихъ послѣднихъ, или, если пополненіе ихъ совершается какимъ либо другимъ путемъ, повтореніе известкованія можетъ быть нужно для скорѣйшаго разложенія огромнаго запаса органическихъ веществъ въ такихъ почвахъ. Удобрая вересчаную почву повторительно меньшими количествами извести за разъ, можно избѣгнуть переизвесткованія такой почвы. Бѣльшее количество извести, освобождая болѣе питательныхъ веществъ, можетъ обусловить бѣльшій урожай, который отниметъ у почвы больше питательныхъ веществъ. Бѣльшія количества больше истощаютъ, говоритъ практика: понятно, что здѣсь столько же несправедливаго, сколько и въ самомъ понятіи объ истощеніи почвы известью вообще. Если практика рекомендуетъ средствомъ поправленія почвы, истощенной, по ея выраженію, бѣльшимъ количествомъ извести, углубленіе пахотнаго слоя, то она поступаетъ раціонально по отношенію

къ почвамъ, имѣющимъ достаточный запасъ питательныхъ веществъ на такой глубинѣ, на которую почва углубляется.

Необходимость повторенія известкованія малыми количествами при употребленіи въ первый разъ хотя бы и большого количества ясна, если только предположить въ почвѣ присутствіе матеріала, на который можетъ дѣйствовать известь, и если принять во вниманіе убыль извести въ почвѣ волѣдствіе различныхъ причинъ (стр. 182).

Частыя известкованія, уменьшая въ почвѣ матеріалъ, на который они могутъ дѣйствовать, могутъ уменьшить дѣйствіе послѣдующихъ известкованій сравнительно съ предъидущими. Если удобоусвояемые питательныя вещества отнимаются урожаемъ въ большемъ количествѣ, нежели освобождается ихъ известью, то первоначальный запасъ ихъ постоянно будетъ уменьшаться и новому известкованію необходимо будетъ продолжительное время для того, чтобы принести запасъ этихъ веществъ къ прежней величинѣ. Такъ какъ для освобожденія изъ почвы известью извѣстнаго количества питательныхъ веществъ нужно извѣстное время, то внесеніе новаго количества извести раньше окончанія полного дѣйствія перваго внесеннаго количества можетъ и не оказать соотвѣтствующаго дѣйствія, хотя новое количество извести, внесенное частью въ ѣдкомъ состояніи, можетъ нѣсколько ускорить дѣйствіе первой извести, находящейся теперь уже большею частью въ состояніи углекислой. Оставленіе подъ лугъ и выгонъ дѣлаетъ полезными частыя известкованія; потому ли, что они даютъ извести больше времени для подготовки въ почвѣ питательныхъ веществъ, которыхъ дѣйствіе обнаруживается на урожаяхъ растений слѣдующихъ за покосомъ или выгономъ?

Заключеніе. Изъ теоретическихъ изслѣдованій известкованія мы убѣждаемся, что, для составленія себѣ яснаго понятія о дѣйствіи того или другаго удобрительнаго средотва, намъ не достаесть знанія почвы и требованій растений относительно почвы. Изученіе этихъ послѣднихъ должно предшествовать изученію

удобрения, потому что удобрение есть только поправление почвы, согласно требованию того или другого растения; следовательно чтобы знать чѣмъ поправить, нужно знать прежде то, что нужно поправить, а затѣмъ — какъ поправить, т. е. какихъ свойствъ почвы требуетъ такое растение, какое мы желаемъ получить.

Изъ теоретическаго объясненія дѣйствія известна въ различныхъ частныхъ случаяхъ практики известкованія ясно вытекаетъ, что известкованіе, способствуя процессу вывѣтриванія, уподобляется дѣйствию механической обработки почвы, а на глинистыхъ плотныхъ почвахъ отчасти даже замѣняетъ ее. Вотъ почему известъ могла бы быть названа вмѣстѣ съ другими веществами, дѣйствующими подобно ей, по преимуществу удобрительнымъ средствомъ, въ отличіе отъ навоза, гуано, костей, золы, которымъ должно быть присвоено названіе туковъ, т. е. веществъ, вносящихъ въ почву питательныя вещества. Первые дѣлаютъ почву плодородною, вторыя же — богатой. Конечно, какъ первымъ принадлежитъ также и второе, такъ вторымъ — также и первое дѣйствіе, но лишь весьма въ подчиненной степени.

Итаконецъ, опытъ частной теоріи известкованія, опытъ объясненія частныхъ случаевъ известкованія изъ общей его теоріи, показываетъ недостатокъ опытовъ известкованія при извѣстныхъ, возможно точно опредѣленныхъ условіяхъ, напр. при извѣстномъ химическомъ составѣ почвы, извѣстныхъ физическихъ свойствахъ почвы, извѣстномъ положеніи почвы, опредѣляющемъ степень ея влажности, при извѣстномъ состояніи погоды съ точнымъ опредѣленіемъ результатовъ известкованія, какъ-то: количества урожая, органическаго и неорганическаго его состава, количественнаго отношенія различныхъ частей урожая и ихъ качествъ.

Поэтому, для пополненія общей теоріи известкованія, построенной, какъ мы сказали, почти помимо земледѣльческой практики, и для утвержденія ея повѣркой на частныхъ случаяхъ известкованія, необходимо производство ряда опытовъ, изъ которыхъ укажемъ главнѣйшіе:

1) Въ дѣйствиі извести на органическія вещества въ почвѣ слѣдовало бы точнѣе опредѣлить тѣ условія, при которыхъ извѣсть вызываетъ образованіе изъ азота ихъ амміака или азотной кислоты. Повтореніе опытовъ Буссенго (стр. 67) съ постоянно возобновляющимся воздухомъ, быть можетъ, дало бы результаты, отличные отъ полученныхъ этимъ химикомъ. При ограниченной атмосферѣ, въ которой производились оказанные опыты, усиленное образованіе углекислоты, вызывавшееся присутствіемъ извести, поглощавшей ее по мѣрѣ образованія, потребляло столько кислорода, что, невидимому, азотная кислота; находившаяся уже въ почвѣ, должна была доставлять его, такъ какъ замѣчена убыль ея въ почвѣ.

2) Въ отношеніи дѣйствиія извести на минеральный составъ почвы было бы интересно дополнить опыты, сдѣланные Дитрихомъ (стр. 58), изслѣдовапіемъ въ какой степени извѣсть увеличиваетъ содержаніе въ почвѣ кремневой кислоты и другихъ минеральныхъ частей, растворимыхъ въ водѣ и въ соляной кислотѣ.

Для полноты это изслѣдованіе должно бы было быть произведено сравнительно надъ почвой глинистой и песчаной, непокрытой и покрытой растеніями изъ злаковыхъ и бобовыхъ, надъ дѣйствиемъ извести сравнительно съ дѣйствиемъ одного атмосфернаго воздуха, углекислоты, амміачной и азотнокислой соли и съ дѣйствиемъ извести при содѣйствіи каждаго изъ трехъ послѣднихъ дѣятелей ¹⁾. До начала опыта долженъ былъ бы быть опредѣленъ химическій составъ почвы съ показаніемъ состава частей ея, растворимыхъ въ водѣ и соляной кислотѣ. Поокончаніи опыта необходимо было бы повторить анализъ почвы съ такимъ же опредѣленіемъ и къ полученному количеству растворимыхъ въ водѣ минеральныхъ частей прибавить количество зольныхъ ча-

¹⁾ Для каждой почвы 24 опыта, изъ 8 рядовъ: безъ всего, съ углекислотой, съ амміачной солью, съ азотнокислой солью, съ извѣстью, съ извѣстью и углекислотой, съ извѣстью и амміачной солью и съ извѣстью и азотнокислой солью, по 3 въ каждомъ ряду: безъ растеній, съ злаками и съ бобовыми растеніями.

стей растений въ тѣхъ случаяхъ, гдѣ изслѣдованіе производилось надъ почвой, покрытой растительностью. Интересно было бы повторить опыты Дитриха въ нѣскольکو большемъ размѣрѣ прибавленіемъ къ названнымъ двумъ рядамъ опытовъ еще одного или двухъ съ замѣной почвы измельченной горной породой: гранитомъ, порфиромъ и т. д. Послѣдній опытъ, конечно, долженъ былъ бы быть прослеженъ въ теченіе по-крайней-мѣрѣ трехъ лѣтъ, такъ какъ въ первомъ году известъ, да и другія вещества, могли бы оказать лишь слабое дѣйствіе на горную породу.

3) Для опредѣленія вліянія извести на поглотительную способность изслѣдовать эту послѣднюю въ отношеніи главныхъ питательныхъ веществъ у почвы, известкованной за годъ, за два, за три до изслѣдованія сравнительно съ неизвесткованной почвой.

4) Изслѣдовать различнаго рода почвы: глинистую, песчаную, торфяную опредѣленнаго механическаго состава до известкованія ихъ разными количествами извести и спустя нѣскольکو времени послѣ известкованія напр. два мѣсяца, годъ, два года въ отношеніи ихъ физическихъ свойствъ: влагоемкости, вододерживающей силы, гигроскопичности, волосности, теплоемкости и силы излученія теплорода.

5) Изслѣдовать выщелачиваемость почвъ нѣсколькихъ видовъ: глинистой, песчаной и торфяной, неудобренныхъ, удобренныхъ известью, навозомъ и известью съ навозомъ, покрытыхъ растительностью и непокрытыхъ растительностью, въ приборахъ подобныхъ лизиметрамъ, употреблявшимся Фрасомъ и Целеромъ въ Мюнхенѣ при ихъ опытахъ надъ выщелачиваемостью почвъ дождевой водой. Необходимо было бы, однако, устроить эти лизиметры такъ, чтобы дать выщелачиваемому слою большую толщину, по-крайней-мѣрѣ въ $1\frac{1}{2}$ —2 фута. На такую глубину опустится лишь небольшая часть корней растений, а потому выщелачивалось бы только то, что не могло попасть въ растенія.

6) Интересно было бы произвести сравнительный опытъ надъ

урожайностью и достоинствомъ продуктовъ, напр. хлѣбныхъ зеренъ, свекловицы, картофеля, полученныхъ съ различныхъ почвъ, удобренныхъ и удобренныхъ известью, содержащей и неоодержащей магnezіи, поташомъ, фосфорнокислой известью, фосфорнокислой известью съ поташемъ, а для хлѣбныхъ растеній и жидкимъ стекломъ. При этомъ необходимо было бы а) продолжать опыты въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ, по-крайней-мѣрѣ трехъ; б) изслѣдовать полученные продукты въ отношеніи органическихъ и неорганическихъ составныхъ частей и точно опредѣлить величину урожая, дабы можно было вычислить полученные отъ единицы пространства абсолютныя количества различныхъ органическихъ и неорганическихъ веществъ; в) изслѣдовать по возможности отношенія различныхъ частей растенія напр. корней и листьевъ, зеренъ и соломы; г) отмѣтить времена главныхъ эпохъ развитія растеній: посѣва, всхода, колошения, цвѣтенія и созрѣванія, и свойства сопровождавшей развитіе растеній погоды; д) опредѣлить химическій и механический составъ почвы и ея физическія свойства.

7) Произвести сравнительный опытъ удобренія фосфорнокислой окисью желѣза и ею же вмѣстѣ съ известью для культурной повѣрки реакціи, изслѣдованной Дегереномъ (стр. 64).

8) Выращиваніемъ растеній въ растворахъ опредѣлить наивысшую безвредную степень концентраціи жидкости въ отношеніи извести и магnezіи въ различныхъ соляхъ.

9) Произвести опыты надъ выращиваніемъ растеній въ нѣсколькихъ видахъ почвъ: глинистой, песчаной и торфяной, удобренныхъ различными солями магnezіи въ различныхъ количествахъ.

Кромѣ этихъ опытовъ, которыхъ результаты должны уяснить намъ дѣйствіе извести на органическія вещества и на минеральный составъ почвы, въ видахъ образованія цеолитовой части почвы и освобожденія питательныхъ веществъ; измѣненіе физическихъ свойствъ почвъ и возможность истощенія почвы известью; дѣйствіе ея на растенія и вредность для растеній магnezіальной

известн— необходимо было бы произвести опыты известкованія въ большихъ размѣрахъ въ различныхъ мѣстностяхъ подъ различныя растенія, при различныхъ способахъ примѣненія извести въ теченіе цѣлаго ряда лѣтъ съ возможно подробной отмѣткой условій, при которыхъ получены тѣ или другіе результаты известкованія. Эти опыты могли бы быть производимы сравнительно съ опытами надъ дѣйствіемъ другихъ туковъ.

IV. Соображенія относительно известкованія почвы въ русскомъ земледѣліи.

Разсмотрѣвъ различное дѣйствіе извести въ различныхъ олучаяхъ и причины его, мы можемъ разсмотрѣть вопросъ: на сколько оправдывалось бы примѣненіе известкованія въ Россіи съ технической точки зрѣнія?

Климатъ Россіи, преимущественно континентальный, отличается отъ морского климата западной Европы крайностями холода и жара, сухостью, менѣе продолжительнымъ лѣтомъ и весьма короткими весной и осенью. Такой климатъ, по причинѣ недостатка влаги и краткости осени и весны, когда влажность и теплота соединены въ надлежащей степени, мало способствуетъ накопленію въ почвѣ питательныхъ веществъ, процессу вывѣтриванія—разложенію органическихъ и минеральныхъ веществъ. Почвы наши наносныя, принадлежащія дилювіальному и алювіальному образованіямъ, и примитивныя, напр. въ Финляндіи, образовавшіяся изъ гранита, гнейса, бѣльшею частью бѣдны известію, за исключеніемъ развѣ небольшого числа примитивныхъ почвъ, образовавшихся на выходящихъ наружу известнякахъ неитунической части земной коры, или подъ вліяніемъ наносовъ съ нихъ. Черноземныя наши почвы содержатъ около 1 — 15⁰/₁₀₀ углекислой извести ¹⁾; подзолистыя припадливья, состоящія изъ мелкаго кварцеваго песку и покрывающія огромныя пространства въ Смоленской, Могилевокой, Черниговской, Витебской и Псковской губерніяхъ, по всей вѣроятности, если не бѣднѣе, то

¹⁾ Hoffman. 5-ter Jahrg. стр. 47; Schleiden und Schmidt. Encyclop. der. gesamt. Naturwiss. Bd. 2. стр. 512.

и не богаче черноземныхъ почвъ содержаніемъ извести; это доказываютъ отчасти встрѣчаемыя на ихъ растенія: хвощи, верескъ, бѣлоусъ, кошачья лапа (*gnaphalium dioicum*) и крайняя бѣдность ихъ флоры мотыльковыми растеніями. У насъ много плотныхъ глинистыхъ почвъ, богатыхъ органическими остатками, какъ то: раздѣлывающихся изъ-подъ лѣса, луга, выгона, торфяныхъ почвъ и почвъ одичавшихъ, которыя, не будучи удобряемы, производятъ хорошіе урожаи только въ годы особенно благопріятные для химизма почвы. Конечно, въ послѣднемъ случаѣ урожаи въ особенно благопріятные годы могутъ зависѣть и отъ прямого вліянія погоды на растенія, но все же они показываютъ, что въ почвѣ есть еще запасъ питательныхъ веществъ, способный произвести ихъ.

У насъ воздѣлываются преимущественно зерновые хлѣба, которые берутъ у почвъ весьма много фосфорной кислоты, кали и кремневой кислоты ¹⁾, а между тѣмъ, по способу ихъ воздѣлыванія, свойству ихъ развитія, малому оттѣненію ими почвы, они мало благопріятствуютъ вывѣтриванію почвы.

Изъ этого слѣдуетъ, что свойства нашего климата, неблагопріятствующаго процессу вывѣтриванія, свойства нашихъ почвъ, большею частью бѣдныхъ известью, часто богатыхъ органическими остатками, плотныхъ, принадливыхъ и одичалыхъ, наконецъ воздѣлываемые нами преимущественно зерновые хлѣба, отнимающіе у почвы въ значительныхъ количествахъ фосфорную

¹⁾ На 1 моргенъ ($\frac{1}{2}$ десятины) въ прусскихъ фунтахъ по Вольфу.

	фосфорной кислоты.	кали	кремневой кислоты.
Картофель	147	420	24
свекловица	392	1936	208
красный клеверъ	270	1494	84
люцерна	250	820	135
оз. рапсъ	252	524	20
оз. пшеница	176	336	1660
оз. ячмень	182	427	1060
яр. ячмень	244	436	1317
овесъ	305	720	1550.

кислоту, кали и кремневую кислоту, представляют условия самыя благоприятныя для усиленнаго примѣненія известкованія, способствующаго процессу вывѣтриванія, пополняющаго содержание извести въ почвѣ, содѣйствующаго разложенію органическихъ веществъ, разрыхляющаго почву и мобилизирующаго въ почвѣ питательныя вещества, преимущественно же фосфорную кислоту, кали и кремневую кислоту.

Но употребленіе извести у насъ можетъ оправдываться и съ экономической точки зрѣнія. Полагаю ненюдолежащимъ никакому сомнѣнію, что въ настоящемъ положеніи нашего земледѣлія главнымъ стремленіемъ нашимъ должно быть полученіе большаго противу прежняго количества хлѣба съ единицы пространства съ тѣмъ, чтобы удешевить его производство, такъ какъ рабочія руки у насъ дороги, а при производствѣ большаго количества продуктовъ съ единицы пространства требуется, сравнительно, меньшая затрата рабочей силы для произведенія единицы мѣры получаемыхъ продуктовъ. Но, чтобы получить большее количество продуктовъ съ того же пространства почвы, необходимо запасти въ почвѣ и гораздо большее противъ прежняго количество питательныхъ веществъ въ удобоусвояемой формѣ. Образованіе такого запаса питательныхъ веществъ можетъ происходить двоякимъ путемъ: или прямымъ внесеніемъ удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ, у насъ, напр. въ видѣ хлѣвнаго навоза, что сопряжено, однако, съ затратой большаго капитала, который у насъ дорогъ, или же мобилизаціей того, что есть уже въ почвѣ въ пудобоусвояемомъ состояніи. Этого послѣдняго можно достигнуть или при участіи однихъ атмосферическихъ дѣятелей и естественной растительности — оставленіемъ участка подъ выгонъ, что требуетъ, однако, много времени, или, скорѣе, употребленіемъ такихъ веществъ, которыя бы содѣйствовали атмосферическимъ дѣтелямъ въ такой мобилизаціи, напр. извести. Углубленіе пахотнаго слоя, предпринимаемое съ тою же цѣлью накопленія большаго запаса питатель-

ныхъ веществъ, поэтому, выгодно и дѣлаетъ, какъ мы видѣли выше, также полезнымъ употребленіе извести.

Такимъ образомъ оставленіе подъ выгонъ, углубленіе пахотнаго слоя и употребленіе извести представляли бы средства полученія бѣльшаго количества продуктовъ оъ единицы пространства. Но известь, кромѣ извести, возвращаетъ почвѣ мало веществъ, отнятыхъ урожаями, а потому, чтобы почва могла постоянно производить такой бѣльшій урожай, необходимо возвращать почвѣ пооредствомъ удобренія другими туками, у насъ обыкновенно навозомъ, то, что отнимается у нея урожаями. Если мы останемся при томъ же общемъ количествѣ урожая, какое получали при прежнемъ количествѣ навоза, снимая его съ меньшаго пространства, то намъ и не нужно будетъ больше навоза, нежели прежде. А между тѣмъ почва, улучшенная оставленіемъ подъ выгонъ, углубленіемъ пахотнаго слоя и удобреніемъ известью при употребленіи на соотвѣтственно меньшее пространства того же количества навоза, пріобрѣтетъ способность производить кормовыя травы, напр. клеверъ, улучшить выгоны, сдѣлаетъ возможнымъ введеніе картофеля, или другого какого-либо пароваго кормоваго растенія, на одной части пароваго поля, слѣдовательно увеличить кормовыя средства скота, увеличить число окота, увеличить количество навоза, дать возможность лучше удобрять то же количество земли, или удобрять больше земли, ввести воздѣльваніе болѣе цѣнныхъ торговыхъ растеній, напр. масличныхъ, или же увеличить воздѣльваніе зерновыхъ хлѣбовъ. Если почва не содержитъ столько питательныхъ веществъ, чтобы можно было убавить часть ихъ, не доводя, однако, количества ихъ до той величины, при которой оно неспособно было бы дать удовлетворительнаго урожая, вознаграждающаго дѣлаемая на него затраты, то само собой разумѣется, что, по мѣрѣ увеличенія части урожая, отчуждаемой изъ хозяйства и содержащей зольныя части, преимущественно фосфорную кислоту и кали, необходимо будетъ увеличить и удобреніе покупными туками, содержащими эти вещества. Но увеличеніе до-

ставляемыхъ хозяйствомъ удобрительныхъ средствъ такимъ количествомъ покупнаго удобрительнаго средства, которое содержало бы столько зольныхъ веществъ, сколько отнимается у почвы отчуждаемой изъ хозяйства частью урожая не такъ велико: съ десятины отчуждается въ хорошемъ урожаѣ пшеничнаго зерна напр. не болѣе 1 пуда фосфорной кислоты, отвѣчающей, примѣрно, 4 пудамъ костей. Гораздо болышихъ затратъ требовала бы покупка такого же удобрительнаго средства для составленія запаса въ почвѣ удобоусвояемыхъ питательныхъ веществъ, который долженъ быть много разъ больше того, что отнимается у почвы однимъ урожаемъ. Соотавленіе запаса такихъ веществъ — если только почва содержитъ еще достаточно питательныхъ веществъ въ пудобоусвояемой формѣ — посредствомъ мобилизаціи ихъ помощью оставленія подъ выгоиъ, употребленія извести и т. д. можетъ быть даже выгоднѣе, нежели посредствомъ удобренія навозомъ; такъ какъ увеличеніе массы послѣдняго потребовало бы затратъ на пріобрѣтеніе большаго числа скота, для котораго пужно было бы больше корма, а его пока еще нѣтъ. Конечно, выгодность употребленія извести для удобренія будетъ зависеть главнымъ образомъ отъ цѣны извести на мѣстѣ, отъ издержекъ доставки ея къ мѣсту употребленія и стоимости приготовленія ея къ примѣненію въ полѣ. Известняки у насъ довольно распространены и часто находятся очень неглубоко подъ поверхностью земли; топливомъ для обжиганія извести можетъ служить торфъ и разный мелкій хворостъ, полученный при расчисткѣ зарослей. У насъ встрѣчаются часто прослойки земистой извести въ торфяникахъ; въ такомъ случаѣ торфъ можетъ служить не только горючимъ матеріаломъ, но и доставлять золу, годную для примѣси къ извести въ видахъ удобренія. Такъ что, если у насъ известъ стоитъ при покупкѣ на мѣстѣ отъ 4 до 10 коп. за пудъ, какъ напр. въ Псковской губерніи, и 6 коп. за пудъ въ Оршѣ¹⁾, то, при обжиганіи находящагося у себя известняка дома,

¹⁾ Во Франціи отъ 1 до 3 франковъ за гектолитръ негашеной извести на мѣстѣ. Мало считаетъ, что если подвозъ не требуетъ того, чтобы подвода почевала

она можетъ обойтись не дороже $2\frac{1}{2}$ коп. за пудъ, слѣдовательно, при употребленіи на десятину до 240 нудовъ, расходъ на известь, безъ вывозки на поле и разсыпки, простирался бы до 6 р. на десятину, или, считая дѣйствіе ея на 6, 9 и 12 лѣтъ—отъ 1 р. до 50 коп. въ годъ на десятину. Конечно, нельзя скрывать того, что въ тѣхъ мѣстностяхъ Россіи, гдѣ зола обходится дешевле извести, первая, особенно если содержитъ значительное количество кали и фосфорной кислоты, заслуживаетъ предпочтенія предъ второй, хотя и не дѣйствуетъ на улучшеніе физическихъ свойствъ почвы такъ, какъ известь; но для такого дѣйствія известь должна быть употреблена въ большомъ количествѣ или въ видѣ компоста; въ видѣ же компоста могла бы хорошо дѣйствовать на физическія свойства почвы и зола.

Изъ этихъ соображеній оказывается, что почвенныя и климатическія условія большей части Россіи, вѣроятно, будутъ отвѣчать примѣненію извести; что же касается экономическихъ условій, то, принимая во вниманіе, съ одной стороны, недостатокъ навоза въ нашихъ хозяйствахъ, а съ другой стороны, необходимость поднять плодородіе почвы, можно полагать, что въ экономическомъ отношеніи примѣненіе извести будетъ выгодно въ тѣхъ мѣстностяхъ, гдѣ почва отъ природы запасена питательными веществами, но не въ удобоусвояемомъ для растений видѣ, и гдѣ нодъ рукой имѣется недорогая известь. Такихъ же мѣстъ у насъ, полагаю, достаточно, а потому спрашивается: въ какомъ количествѣ и видѣ, когда и гдѣ слѣдуетъ примѣнять у насъ известкованіе?

Джонотонъ считаетъ необходимымъ $3\frac{0}{10}$ извести для большей части почвъ Англіи съ ея климатомъ, чрезвычайно благоприят-

въ дорогѣ, то, принявъ во вниманіе воѣ издержки: покупную цѣну, издержки провоза, складки въ кучи, раструски, каждый метрическій квинталъ обойдется на полѣ въ 3—5 франк. (Moll. Encycl. de l'agric. prat. t. V. Malo. Chaulage стр. 29). Есть мѣстности, впрочемъ, гдѣ, по словамъ Гезе (Matières fertiilis. стр. 45), известь въ покупкѣ не стоитъ болѣе 40—60 сантимовъ за гектолитръ. Въ Англіи, по Мортону, стоимость извести у печи отъ 3 до 6 пенсовъ за буншель; въ Германіи, по Пабсту—отъ 15 до 18 крейц. за мецень.

ствующимъ процессу вывѣтриванія; конечно, этого количества извести никакъ не будетъ много у насъ. Если принять, что большая часть нашихъ почвъ содержитъ 2% извести¹⁾, то и тогда мы могли бы въ бôльшей части случаевъ съ пользой внести еще 1% извести, или, полагая глубину слоя для удобренія въ 4 вершка и считая вѣсъ кубической сажени земли въ 800 пудовъ, около 1600 пудовъ на десятину. Изъ этого видно, что самое сильное известкованіе не могло бы переполнить нашихъ почвъ известью.

Но внести за разъ большое количество извести будетъ полезно развъ на глинистой почвѣ, въ видахъ улучшенія ея физическихъ свойствъ; въ другихъ же случаяхъ будетъ выгоднѣе вносить за разъ меньшее ея количество, а за тѣмъ повторять известкованіе чрезъ болѣе или менѣе короткіе промежутки времени, такъ какъ при этомъ скорѣе оборачивается затрачиваемый на известкованіе капиталъ. Въ большей части случаевъ для нашихъ суглинистыхъ, подзслистыхъ почвъ удобреніе во 120 и 240 пудовъ на десятину каждыя 6, 9 и 12 лѣтъ, особенно, если оно будетъ примѣняемо въ видѣ компоста, будетъ наиболѣе соотвѣтственнымъ.

Чтобы сдѣлать дѣйствіе такого малаго количества извести быстрѣе и полнѣе, необходимо позаботиться о лучшемъ смѣшеніи его съ почвой; это же достигается лучше всего примѣненіемъ извести въ видѣ компоста, который пригоденъ, сверхъ того, для всякаго рода почвы; который, пока мы еще ничего положительнаго не знаемъ на счетъ степени вреда, приносимаго растеніямъ магнезіальной известью, и обстоятельствъ, обуславливающихъ этотъ вредъ, можетъ предупредить вредное дѣйствіе на растенія магнезіальной извести въ случаѣ, если бы она была употреблена для удобренія, такъ какъ ея встрѣчается у насъ довольно много и такъ какъ опытъ показалъ, что въ присутствіи органическихъ веществъ она безвредна. Конечно, по невозможности у насъ заняться приготовленіемъ компоста въ

1) Что будетъ, по всей вѣроятности, значительно больше дѣйствительнаго.

зимнее время, приготовление его будетъ неудобнымъ образомъ совпадать съ тою или другою изъ полевыхъ работъ, и потому приготовление его будетъ обходиться болѣе или менѣе дорого.

Для образованія компоста у насъ можно было бы употреблять торфъ, болотный черноземъ, прудовой илъ, кочки, срѣзываемыя на лугахъ, и землю съ известкуемаго же или другого какого-либо мѣста. Торфъ, болотный черноземъ и прудовой илъ, на копаные позднимъ лѣтомъ или осенью, нѣсколько просушенные, кочки, срѣзашыя при расчисткѣ луговъ осенью, свозятся въ соседство мѣста будущаго примѣненія компоста и складываются тамъ на зиму въ кучи для предварительной подготовки матеріала дѣйствіемъ атмосферическихъ дѣятелей. Известь можетъ быть обожжена рано весной слѣдующаго года и затѣмъ къ приготовленію компоста слѣдуетъ приступить рано лѣтомъ въ теченіе мая, такъ, чтобы онъ могъ поспѣть къ началу августа — времени посѣва озимей. Торфа, прудоваго ила, земли слѣдуетъ взять въ количествѣ отъ 10 до 20 разъ противъ вѣса извести; слѣдовательно, считая извести 240 пудовъ, примѣсей пришлось бы 2400 — 4800 пудовъ на десятину. Устройство компостной кучи должно начинаться слоемъ торфа, на которомъ располагается слой негашеной извести, за тѣмъ снова торфа и т. д. Если считать на десятину 240 пудовъ извести и десятичное количество торфа, то всей массы пришлось бы на десятину 2640 пудовъ, или $202\frac{1}{2}$ куб. арш., считая вѣсь кубическаго аршина торфа въ томъ состояніи сухости, въ которомъ онъ употребляется для компоста, около 13 пудовъ ¹⁾. Поэтому едва-ли было бы выгодно, имѣя въ виду необходимость равномернаго гашенія извести и тѣснаго смѣшенія ея съ торфомъ или другими веществами компоста, закладывать кучу величиной болѣе нежели на одну десятину. Хорошо, если куча можетъ быть завершена въ день своей закладки. Навозка же извести въ

¹⁾ Вѣсь куб. аршина мокраго торфа 17 съ небольшимъ пудовъ, а совершенно сухого 10 съ небольшимъ пудовъ.

количество, потребномъ для кучи величиной болѣе нежели на одну десятину, затруднительна въ одинъ день, а навозка ея заблаговременно неудобна, потому что неупотребленная въ дѣло известь можетъ подвергнуться вредному дѣйствию излишка атмосферической влаги. Подвозка въ одинъ день 240 пудовъ извести, необходимой для кучи величиной на одну десятину, не затруднительна, да и рабочнхъ для складки кучи въ 200 куб. арш., полагая торфъ и известь находящимися уже на мѣстѣ, понадобится около 12—15 человекъ на день. Впрочемъ, все зависитъ отъ средствъ: при возможности поставить большее число рабочихъ, подвезти большее количество извести въ одинъ день или, при возможности, въ случаѣ заблаговременной ея подвозки, сложить известь подъ покрывку до внесенія ея въ компостъ можно складывать и кучи большей величины. Мѣсто для закладки кучъ слѣдуетъ выбирать поблизости десятины, на которая должна быть разбросана известь, напр. выгонный полевой клинъ, выгоны, оградны поля по сосѣдству съ паровымъ полемъ, если предполагается известковать это послѣднее.

Давъ кучѣ форму лежащей призмы, которой основаніе представляетъ трапеція съ большей изъ параллельныхъ сторонъ, обращенной къ землѣ, въ 6 арш. длины, а меньшей параллельной, обращенной кверху, въ $3\frac{1}{2}$ — $3\frac{3}{4}$ (369) арш. длины, съ высотой въ 2 арш. и наклономъ непараллельныхъ сторонъ къ большей параллельной подъ угломъ въ $60\frac{0}{10}$, длина кучи или высота призмы была бы около 21 (209) аршина.

Если представить себѣ за тѣмъ кучу сложенной перемежающимися слоями изъ торфа и извести, такъ что толщина двойнаго слоя изъ торфа и извести равнялась бы $\frac{1}{4}$ аршина, то слѣдующія, вычисленные въ круглыхъ числахъ вѣсовыя количества торфа и извести приходились бы, начиная снизу, на каждый двойной слой, за исключеніемъ верхняго, только торфянаго, такъ какъ кучи закладываются и завершаются слоями торфа:

	всей массы.	торфа.	известн.
На 1-й слой	422	370	42
» 2-й »	388	350	38
» 3-й »	366	330	36
» 4-й »	344	310	34
» 5-й »	322	290	32
» 6-й »	300	270	30
» 7-й »	288	250	28
» 8-й »	230	230	—
	<hr/> 2,640	<hr/> 2,400	<hr/> 240

Для такой кучи нужно было бы мѣста около 126 кв. арш. (209×6). Бокамъ кучи необходимо дать покатость, а верхней ея площадкѣ, которой ширина $3\frac{1}{2}$ арш., нѣкоторую выпуклость для удобства стока воды и предупрежденія вреднаго дѣйствія на известь излишка влаги. Прослаивать торфъ можно негашеной известью, которой вывозка гораздо удобнѣе, или же гашеной тутъ же поливкой, для чего нужно имѣть подъ рукой воду. Въ случаѣ употребленія негашеной извести для прослойки, можно, для ускоренія распаденія извести, полить водой кучу, по завершеніи ея слоемъ торфа, употребляя для этого воды немногимъ болѣе $\frac{1}{3}$ вѣса извести.

Если куча выведена до конца или выведеніе ея должно быть прервано на болѣе долгое время, такъ что куча можетъ подвергнуться вредному дѣйствію излишка атмосферной влаги, то хорошо прикрыть всю кучу слоемъ земли въ 2 — 3 вершка. Если употреблена известь негашенная, или куча не была полита, а если и была полита, то небольшимъ количествомъ воды, то малые дожди хороши, потому что уокоряютъ распаденіе извести въ порошокъ. Если употреблена известь гашенная, или куча была хорошо полита, то кучу можно перекопать уже на другой день; въ другихъ же случаяхъ яерекапываютъ ее чрезъ 4—10 и болѣе дней по закладкѣ, смотря по влажности погоды, причемъ, проходя кучу отъ одного конца къ другому, необходимо возможно лучше смѣшать известь съ торфомъ. Если позволяетъ

рабочая сила ¹⁾, то можно перекопать кучу еще разъ или два черезъ недѣльные или двухнедѣльные промежутки времени, не забывая, что чѣмъ долѣе известь остается въ соприкосновеніи съ веществами компоста и чѣмъ чаще компостъ перекопывается, тѣмъ лучше ея дѣйствіе на почву.

Вмѣсто торфа можно употреблять, какъ мы сказали, болотный черноземъ, прудовой иль, кочки, сорныя травы и землю. Прудовой иль можетъ быть получаемъ изъ прудовъ, нарочно для того закладываемыхъ въ низменностяхъ между полями, въ которые сносятся много плодородныхъ частей оъ полей и которыхъ осушка въ общей системѣ нерѣдко весьма затруднительна при нѣсколькихъ холмистомъ положеніи полей. Землю можно брать съ самого извеоткуемаго поля, а именно ту, которая выносятся плугомъ на окраину поля. Хорошо даже часть навоза употреблять въ видѣ такого компоста, переслаивая въ такомъ случаѣ торфъ поочередно навозомъ и известью. Для составленія такого компоста можно было бы взять напр. 240 пуд. извести 1200 пуд. навоза и 2400 пуд. торфа на десятину. Гдѣ собираютъ небольшія количества золы, тамъ полезно примѣшивать къ такому компосту и золу, такъ какъ при сборѣ большихъ количествъ золы можно съ выгодой, какъ мы замѣтили, замѣнить ея известь.

Такіе комиосты особенно хорошо примѣнялись бы къ нашимъ болѣе легкимъ почвамъ: пеочанымъ, боровымъ и подзолистымъ-принадливымъ. Такимъ компоотомъ можно было бы удобрять и луга, расчистивъ ихъ съ осени отъ кочекъ и кустарника, пробороновавъ, затѣмъ, хорошо бороной и посыпавъ, наконецъ, пораньше веоной компоотомъ; компостъ долженъ былъ бы быть приготовленъ пораньше веоной или заготовленъ съ осени и сохраненъ подъ защитой хорошей земляной прикрывки въ тече-

¹⁾ На перекопку 1 куб. саж. слѣдуетъ считать по-крайней-мѣрѣ отъ полуторыхъ до двухъ рабочихъ дней.

ніе зимы ¹⁾); впрочемъ, можно удобрять компостомъ луга и осѣнью, если не предвидится опасности отъ сноса его съ луга весенней водой.

На почвахъ болѣе плотныхъ глинистыхъ, суглинистыхъ и торфяныхъ можно употреблять чистую известь; для этого слѣдуетъ вывезти ее на поле негашенной, распределить въ небольшія кучи различной величины, смотря по количеству извести на десятину, такъ напр. въ $1\frac{1}{2}$ пуда, или 1 куб. футъ на каждые 10 кв. саж. при 360 пудахъ, или 240 куб. фут. извести на десятину, и негашенныя, или гашенныя поливкой кучи прикрыть слоемъ земли въ $\frac{1}{2}$ — 1 футъ. Если известь была погашена поливкой, то, спустя полсутки, можно уже перемѣшать ее съ землей и разбросать по полю.

Если употреблять известь въ большихъ количествахъ, то выгодые, можетъ быть, въ видахъ сбереженія рабочей силы, вывезти ее на поле негашенной, погасить поливкой въ кучахъ и разбросать прямо лопатой, особенно если тому не мѣшаетъ вѣтряная погода.

Примѣненіе извести у насъ можетъ быть дѣлаемо съ наибольшей выгодой въ пару при послѣдней посѣвной вснахкѣ, когда земля уже окончательно подготовлена къ посѣву, или подъ взметъ, а при выгонной системѣ полеводства, если выгонъ не разрабатывается прямо паровой обработкой подъ озимь, но предварительно засѣвается овсомъ, то по выгону подъ взметъ для овса. Во всѣхъ этихъ случаяхъ известь будетъ запахиваться неглубоко, такъ какъ ни посѣвная вспашка, ни взметъ не должны быть производимы глубоко. Можно посыпать известью поле и въ самомъ началѣ поступленія его подъ выгонъ, слѣдовательно по выходѣ его изъ-подъ озими или яри съ засѣвомъ или безъ засѣва травами за 2 — 3 года до подъема, смотря по продолжительности полеваго выгона, въ видахъ улучшенія въ

¹⁾ Можно дать кучъ, оставляемой на зиму, нѣсколько большее наклоненіе сторовъ, подъ угломъ не въ 60°, а въ 45° къ основанію.

то же время и выгона Известкованіе слѣдуетъ затѣмъ расположить такъ, чтобы при уваживаніи только части пароваго клина, напр. въ трехпольномъ, известъ примѣнялась бы на неуваживаемой части, или же, при уваживаніи цѣлаго клина въ трехпольномъ хозяйствѣ, примѣнять известъ и навозъ въ пару же, первую при посѣвной вспашкѣ, а второй при взметѣ. При уваживаніи цѣлаго пароваго клина въ выгонномъ сѣвооборотѣ примѣнять известъ на выгонныхъ клинахъ при поступленіи поля подъ выгонъ, особенно засѣваемый клеверомъ; если же онъ не засѣвается, то лучше предъ взметомъ подъ овесъ, а если выгонъ готовится паровой обработкой подъ озимь, то въ пару вмѣстѣ съ навозомъ, первый при посѣвной вспашкѣ, а второй при взметѣ. Впрочемъ, при употребленіи известковаго компоста можно кучи его на полѣ перемѣшать съ кучами навоза и, разбрасывая затѣмъ оба: сперва навозъ, а потомъ компостъ, захватывать вмѣстѣ (стр. 135).

Употребляя такимъ образомъ известъ по ближайшемъ соображеніи мѣстныхъ обстоятельствъ, конечно, можно быть увѣреннымъ употребить ее съ пользой.

ПРИЛОЖЕНІЕ.

Вещества, употребляемыя какъ удобрительныя средства и дѣйствующія на почву главнымъ образомъ содержащейся въ нихъ углекислой известью.

Согласно предположенной себѣ программѣ, мнѣ оставалось бы исчислить тѣ вещества, которыя, будучи употребляемы на удобреніе полей въ хозяйствѣ, обязаны большею частью своего дѣйствія преобладающему въ нихъ содержанію углекислой извести. Первое мѣсто, по обширности употребленія, принадлежитъ *мергелю*, который представляетъ тѣсное смѣшеніе углекислой извести съ глиной; сверхъ того, сюда примѣшивается песокъ, икоторыя другія минеральныя вещества (окись желѣза, углекислая магнезія, гипсъ) и органическія вещества. Мергели бываютъ землистые, порошкообразные, слоистые, иные похожи на камень. Въ изломѣ мергель часто раковистый и всегда матовый; въ сухомъ состояніи прилипаетъ къ языку наподобіе глины, маслянисть на ощупь, вокипаетъ съ кислотами, распадается на воздухѣ въ рыхлую массу и образуетъ съ водой скорѣе кашницу, нежели тѣсто. Цвѣтъ его различенъ: зеленоватый, желтый или бѣлый, часто же коричневый, красный, сѣроватый, голубоватый или черноватый. Эти различные цвѣта происходятъ отъ окисловъ желѣза или марганца, отъ большаго или меньшаго количества извести, песку, глины и органическихъ веществъ, содержащихся въ немъ. Мергели очень распространены въ различныхъ членахъ вторичныхъ и третичныхъ формацій, дилувіальныхъ и алувіальныхъ образованіяхъ; такъ они очень обыкновенны въ юрской и мѣловой формаціяхъ. Различаютъ мергели: известковый съ содержаніемъ 50—90% извести, бѣлаго, жел-

таго или сѣраго цвѣта — скоро распадается на воздухъ; песчанистый съ содержаніемъ, яри 10—50% извести, отъ 50 до 75% песку — опъ не плотень; глинистый съ оодержаніемъ, при 25—50% извести, 50—75% глины — плотный и маслянистый на ощупь, обыкновенно темноватыхъ, хотя различныхъ цвѣтовъ; магнезіальный съ содержаніемъ отъ 5 до 30% углекислой магнези (въ Англии), очень рѣдокъ, и, наконецъ, черноземный или перегнойный, содержащій много органическихъ остатковъ.

Вотъ нѣсколько сдѣланныхъ Крокеромъ анализовъ мергелей ¹⁾:

	Углекислой извести.	Углекислой магнези.	К а л и.	В о д ы.	Г ли н ы, не- с- к у и о к и с н ж е л ѣ з а.	Амміака.
1	12275	0975	0087	2036	84525	00047
2	14111	слѣды.	0082	2146	82830	00077
3	18808	1228	0092	2111	76827	00988
4	20246	3211	0091	1311	74325	00768
5	25176	2223	0105	1934	69570	00736
6	32143	1544	0101	1520	64214	00955
7	36066	1106	0163	1555	60065	00579,

изъ которыхъ видно, что мергель содержитъ амміакъ и постоянныя щелочи, что послѣднихъ онъ содержитъ тѣмъ болѣе, чѣмъ больше въ немъ извести и тѣмъ больше содержитъ воды, чѣмъ больше въ немъ глины.

Употребленіе мергеля чрезвычайно обширно; его дѣйствіе зависитъ отъ содержанія въ немъ извести и другихъ примѣсей, важныхъ въ дѣлѣ питанія растений, какъ то: щелочей, а также и отъ вносимыхъ въ почву вмѣстѣ съ мергелемъ глины и песку, которые вмѣстѣ съ известью дѣлаютъ дѣйствіе мергеля значительнѣе дѣйствія извести въ отношеніи улучшенія физичеокихъ свойствъ почвы.

Въ дѣйствии его можно сравнить съ известковымъ землянымъ компостомъ. Мергеля употребляются гораздо большія количе-

¹⁾ E. Wolff. стр. 573.

ства на единицу пространства, чѣмъ извести; на десятину отъ 2 до 20 и болѣе куб. саж., смотря по свойству мергеля и почвы.

2) *Мѣла*, который представляетъ, какъ мы видѣли, довольно чистую углекислую известь, потому что содержитъ этой послѣдней отъ 80 до 95⁰/₀, даетъ при обжиганіи ѣдкую известь, но въ Англии и Германіи употребляется во многихъ мѣстахъ съ успѣхомъ необожженнымъ для удобренія полей. Онъ распадается на воздухъ какъ мергель. Его употребляютъ преимущественно на глинистыхъ почвахъ и его дѣйствіе подобно дѣйствію извести, поглотившей углекислоту, съ той только разницей, что онъ не можетъ быть смѣшанъ съ почвой въ такомъ раздѣленіи, какъ обожженная и потомъ гашеная известь. Его, какъ и мергель, поэтому, вывозятъ на поле преимущественно осенью и оставляютъ даже зиму, чтобы дѣйствіемъ влаги и морозовъ они распались бы въ болѣе рыхлую массу, тогда смѣшиваютъ ихъ, подобно извести, весьма тщательно съ почвой мелкой заправкой. Употребляютъ мѣла на десятину столько, сколько известкового мергеля.

3) *Фалушъ*, или морскія третичныя отложенія раковинъ, большею частью изломанныхъ и обтертыхъ; его называютъ иногда раковинетымъ мергелемъ. Слон его толщиной въ 1 саж. и болѣе, чаще всего лежатъ на непронускающемъ воды слое глины, а потому и наполнены водой. Если слой залегаеть неглубоко подъ поверхностью земли, то извлеченіе его нетрудно; извлеченіе же изъ большой глубины сопряжено съ значительными расходами, особенно если необходимо отливать воду изъ копи. Такими отложеніями богаты: Турень, Анжу, Бретань и окрестности Парижа во Франціи. Туренскій фалушъ состоитъ изъ глины, кварцеваго песку и остатковъ раковинъ. Вотъ анализы фалушъ, изъ которыхъ первый принадлежитъ Мориду и Бобьеру, а второй Исидору Пьеру.

Фалунь изъ Клеона, около Напта ¹⁾, содержитъ:

органическихъ веществъ	04
растворимыхъ солей	53
углекислой извести	712
глинозема и окиси желѣза.	07
кремнезема	140
магnezия и потери	84
	<hr/>
	1000

Фалунь изъ Мантелона ²⁾ содержитъ:

углекислой извести	685
кремнезема съ неб. кол. глины	255
глинозема и окиси желѣза.	16
фосфата извести	03
магnezия и др. веществъ съ неб. кол. органич. веществъ	42
	<hr/>
	1000

Фалунь употребляется преимущественно на тяжелыхъ почвахъ, оставляется нѣсколько времени на воздухѣ, но извлеченіи его изъ кони, а затѣмъ разбрасывается по полю, какъ гашеная известь или раснавшійся мергель, въ количествѣ отъ 1 до 1½ куб. саж. на десятину, на 10—12 лѣтъ.

4) *Морской песокъ* составляютъ раковины ³⁾, намываемыя моремъ на берегъ; они большею частью изломаны въ большіе или меньшіе куски, иногда тверды, иногда же разложеніе ихъ достигаетъ такой степени, что они удобно растираются между пальцами. Цвѣта ихъ различны: зеленоватые, голубоватые, розоватые, красноватые, бѣловатые и сѣроватые. Такіе намывы встрѣчаются иногда и внутри материка, поодаль отъ берега, доказывая, что этотъ послѣдній имѣлъ здѣсь свой предѣлъ—

¹⁾ J. I. Piere. Chimie Agricole. 2 edition. стр. 182.

²⁾ Тамъ же; стр. 183.

³⁾ Изъ родовъ: trochus (курганчики), Buccinum (труборог), Tritonium, Natica, Patella (блюдца), Ostrea (устрицы), Pecten (ребешки), Mytilus (ракушки) Solen (черешки).

такъ въ 300 саженьяхъ отъ моря въ Сент-Мишель-ан-Эрме (Вандея); у насъ на Арбатской стрѣлкѣ со стороны Азовскаго моря.

Анализъ Морнда и Бобьера ¹⁾ разныхъ раковинъ, намытыхъ моремъ, показываетъ слѣдующій ихъ составъ.

углекислой извести	930
фосфата извести	} 15
глинозема и окиси желѣза	
различныхъ раств. солей	29
органич. азотист. веществъ	03
кремнезема и разн. веществъ	23
	<hr/>
	1000.

Морской песокъ употребляютъ на почвахъ глинистыхъ и болотистыхъ въ количествѣ 3—4 куб. саж. на десятину, на рыхлыхъ не болѣе 1½ куб. саж.; его разсыпаютъ по полю или въ томъ видѣ, какъ онъ добывается, или его подвергаютъ предварительно измелеченію подъ экипажами на дорогахъ, или его прежде подстилаютъ въ хлѣбахъ, или смѣшиваютъ въ компостной кучѣ съ навозомъ.

5) *Мерль*, коралловый песокъ, грубый морской песокъ, изъ обломковъ коралловъ (мадреноръ) различной величины и цѣльныхъ или изломанныхъ разнаго рода раковинъ. Онъ встрѣчается въ видѣ отмелей по берегу департаментовъ Финистерръ и Котъ-дю-Норъ, особенно предъ устьями рѣкъ.

Составъ этого песка, по анализамъ Друара и Морнда и Бобьера ²⁾, слѣдующій:

	1	2
растворимыхъ въ водѣ веществъ	200	200
углекислой извести	7200	8000
животнаго вещества	400	1000
кремнистаго вещества	2200	800
	<hr/>	<hr/>
	10000	10000

¹⁾ J. J. Pierre. Chimie agricole. 2-me édit стр. 185.

²⁾ Heuzé, стр. 109.

	3	4
органическихъ веществъ	440	120
извести	5565	7660
растворимыхъ солей.	135	020
кремнист. вещ.	3300	1325
глинозема и желѣза	360	190
магнезіи и потери	200	685
	<hr/>	<hr/>
	10000	10000.

Мерль употребляется преимущественно на тяжелыхъ почвахъ въ количествѣ 2—2 $\frac{1}{2}$ куб. оаж. или свѣжимъ, только-что добытымъ съ отмелей, или же, пролежавъ нѣсколько времени въ кучахъ; его разбрасываютъ рукой или лопатой возможно равномерно прямо по привозѣ на поле, или же изъ кучъ, правильно распределенныхъ по полю.

6) *Тангъ*, или морская зола, морской иль, представляетъ иловатая, слѣдовательно чрезвычайно мелкія морскія отложенія песку, извести и обломковъ морскихъ раковинъ въ нѣкоторыхъ морскихъ бухтахъ, принимающихъ въ себя рѣки. Такія отложенія часты по берегамъ департаментовъ Маншь, Кальвадосъ и Финистеръ во Франціи. Тангъ можно уподобить компосту. Составъ его въ 4 различныхъ образцахъ, по Исидору Пьеру ¹⁾,

	1	2	3	4
углекислой извести	4619	4224	2380	4450
органичesk. вещ.	374	451	256	609
песку, глины	4726	4874	1234	4578
различныхъ солей	281	451	130	363
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	100	100	100	100

Онъ употребляется преимущественно на почвахъ тяжелыхъ, плотныхъ, одинъ или въ видѣ компоста съ навозомъ, или очистками изъ канавъ, въ количествѣ 10 — 15 куб. саж. на десятину.

7) Раковины, напр. устриць, обжигаются на ѣдкую известь

¹⁾ Heuzé. стр. 101.

или употребляются и необожженными. Составъ раковинъ устриць, по Исидору Пьеру ¹⁾:

углекислой известн	981
фосфор. известн.	12
органич. азот. вещ.	05
разлч. вещ.	02
	10001

Слѣжія раковины содержатъ много азотистыхъ веществъ.

Всѣ вещества, съ 3-го по 7-е включительно, будучи органическаго происхожденія, содержатъ болѣе или меньше азотистыхъ веществъ и фосфатовъ, которыми они и могутъ дѣйствовать о бокъ съ содержащеюся въ нихъ углекислой известью.

8) Известняки, встрѣчающіеся въ природѣ измельченными въ видѣ известковаго хряща, или и крупными, раздробленными особенными толчеями ²⁾, употребляются на почвахъ торфяныхъ, болотистыхъ, гдѣ дорого топливо для обжиганія. Конечно, дѣйствіе ихъ медленнѣе дѣйствія жженой извести, особенно если они измельчены не очень мелко.

9) Шоссейная пыль, гдѣ шоссе устроиваютъ изъ известковыхъ камней, напр. въ Бельгіи раздѣлываемые всресчанники Кампинии преимущественно улучшаютъ такой пылью, которая часто содержитъ весьма пригодныя для питанія растенія примѣси.

10) Известь изъ старыхъ стѣнъ ³⁾ для поверхностнаго удобренія, особенно луговъ, покрытыхъ мхомъ.

11) Торфяная зола, которая часто содержитъ большое количество углекислой извести, напр. зола торфа ⁴⁾.

	Болота Сео около Шато Лондона (Сены-и-Марны)	Васси (Марны)
углекислой извести	63%	51 5/10%
глины	75	110

¹⁾ J. J. Pierre. *Chimie agricole*, 2-me edit. стр. 185.

²⁾ J. N. Schwercz. Bd. 1. стр. 148: Сиклоръ. Часть 1. стр. 481.

³⁾ J. N. Schwercz. Bd. 1. стр. 150

⁴⁾ E. Wolff. стр. 161.

студенистой кремневой кислоты	150	—
глинозема	70	—
окиси желѣза	90	115
углекисл. кали	05	—
сѣрнокислой извести	—	260
общее колич. золы въ торфѣ	190	72

12) Подзолъ съ мыловаренныхъ заводонъ, котораго составъ: ¹⁾

углекислой извести	4155
фосфорнокисл. извести съ неб. кол. глинозема и окиси желѣза	1130
раствора кремневой кислоты	325
магнезиі	255
кали	074
песку и глины	3616
органич. вещ.	461,

особенно хорошъ для луговъ, будучи употребленъ осенью въ количествѣ 50—60 на десятину. Впрочемъ, въ графствахъ Сѣррей и Кентъ на старыхъ лугахъ и очень глинистыхъ почвахъ онъ не оказалъ никакого дѣйствія. ²⁾

Разница въ дѣйствіи 11-го и 12-го на почву отъ дѣйствія ѣдкой извести будетъ зависѣть отъ примѣной, какъ напр. значительнаго количества фосфорнокислой извести въ 12-мъ.

¹⁾ E. Wolf. стр. 466.

²⁾ Синклеръ. Часть 1. стр. 488.

