

БИБЛІОТЕКА ХОЗЯИНА
(подъ редакціей А. П. МЕРТВАГО).

Известь и мергель какъ удобрехіе.

(Известкованіе и мергелеваніе).

Составилъ
уч. агр. **В. А. ХАРЧЕНКО.**



Типографія Т-ва И. Д. Сытина, Пятницкая улица, свой домъ.
МОСКВА.—1908.

Значеніе извести для растеній.

Если взять золу какого бы то ни было растенія, то среди другихъ минеральныхъ веществъ въ ней всегда найдемъ и известь. Несправедливо было бы предположить, что известь всасывается корнями растеній попутно, вмѣстѣ съ почвенной водой, а что собственно для жизни растеній она не нужна. Если въ сосудъ съ прокаленнымъ и промытымъ пескомъ прибавить въ соотвѣтственномъ количествѣ необходимыя для растеній питательныя вещества, кромѣ извести, и посѣять туда сѣмена какихъ нибудь растеній, то окажется, что взошедшія изъ нихъ растенія развиваются плохо, выглядываютъ хилыми и затѣмъ погибаютъ совершенно. Стоитъ только прибавить известь, и растенія въ тѣхъ же сосудахъ развиваются вполне хорошо и приносятъ нормальный урожай.

Такимъ образомъ было доказано, что растеніе не можетъ жить безъ извести, хотя бы ему и были даны всѣ другія питательныя вещества.

Известь находится во всѣхъ частяхъ растенія, такъ же какъ и въ его сѣменахъ; наибольшее ея количество находится въ листьяхъ и стебляхъ. Для чего именно известь нужна растеніямъ, къ сожалѣнію, пока еще не выяснено.

Растенія берутъ известь изъ почвы въ неодинаковомъ количествѣ. Нѣкоторыя требуютъ ея много; къ такимъ принадлежатъ всѣ наши бобовыя растенія, за исключеніемъ люпина и сераделлы, и табакъ. Другія растенія, какъ, на примѣръ, хлѣба, масличныя растенія и т. д., берутъ изъ почвы известь лишь въ незначительномъ количествѣ. Сколько нужно растенію извести для его развитія, узнаютъ по его золѣ: растеніе сжигаютъ, и въ его золѣ опредѣляется количество извести.

По различному составу золы принято различать три группы растеній: кремнеземныя, которыя содержатъ въ золѣ много кремнезема; известковыя, зола которыхъ содержитъ много извести, и, наконецъ, калийныя, въ золѣ которыхъ находится много поташу. Къ первой группѣ относятся всѣ наши хлѣба и многія травы, къ

второй—бобовыя растенія, табакъ и къ третьей — корнеплоды и клубнеплоды.

Извѣстно, что растенія не одинаково относятся къ почвамъ: на однѣхъ почвахъ лучше растутъ одни растенія, на другихъ—другія.

На известковыхъ почвахъ поселяется такъ называемая известковая растительность (флора), главными представителями которой будутъ слѣдующіе виды: изъ дикорастущихъ — черноголовникъ, бедренецъ, колючки, башмачокъ, горечавка, дикая резеда, серповидная люцерна, ковыль перистый, коротконожка, нѣкоторые виды астрагала, водосборъ, бересклетъ, чертожаръ, бѣлокопытникъ, дикій макъ, чертополохи и другія растенія. Изъ лѣсныхъ деревьевъ известковую почву предпочитаютъ ясени и буки. Изъ культурныхъ растеній известковыя почвы любятъ эспарцетъ, люцерна и различные виды клевера.

На бѣдныхъ известью сухихъ почвахъ поселяются: полевицы, пырей, щавель, обыкновенная романика. На сырыхъ же бѣдныхъ известью почвахъ преобладаютъ осоки, папоротники и т. д.

Такимъ образомъ известковую почву можно отличить отъ почвы, бѣдной известью, по составу растительности.

Прибавленіемъ извести можно измѣнить ботанической составъ данной почвы. Ученый Гельригель удобрилъ часть поля мергелемъ, а другую часть оставилъ неудобренной и затѣмъ по прошествіи года сосчиталъ растенія на обоихъ участкахъ.

Результатъ былъ слѣдующій. Въ каждахъ 100 растеніяхъ оказалось:

На удобренной мергелемъ почвѣ.	На неудобренной.	
Мотыльковыхъ	25	0
Сладкихъ злаковъ	42	46
Кислыхъ злаковъ	27	34
Другихъ растеній	6	20

Изъ этого примѣра ясно видно, что растительность отъ дѣйствія извести измѣнилась, и притомъ къ лучшему: на неудобренной почвѣ мотыльковыхъ вовсе не было, тогда какъ отъ внесенія мергеля ихъ сразу появилось 25.

Кромѣ того известъ дѣйствуетъ на самую форму растеній: отъ ея прибавленія растеніе получаетъ болѣе компактную форму. Она оказываетъ вліяніе и на количество сѣмянъ, увеличивая его.

Обыкновенно въ почвѣ всегда содержится нѣкоторое количество извести, достаточное для развитія растеній. Почвы, совершенно бѣдныя известью, встрѣчаются рѣдко, и на такихъ почвахъ не могутъ расти бобовыя растенія.

Известь вносится въ почву по большей части съ другими цѣлями, чѣмъ фосфорнокислыя, калийныя и другія удобрения.

Эти послѣднія вносятся въ почву потому, что данная почва бѣдна ими. При этомъ внесенное удобрение непосредственно усваивается растеніями и называется поэтому «прямымъ» удобрениемъ.

Известковое же удобрение дѣйствуетъ на растеніе не только прямо, но преимущественно косвенно, и называется поэтому «косвеннымъ» удобрениемъ. Внесение извести въ почву, въ видѣ собственно извести или же въ видѣ мергеля, дѣйствуетъ на почву не только химически, но и физически, и, улучшая одновременно физическія и химическія качества почвы, повышаетъ ихъ плодородіе.

Известкованіе.

1. Исторія известкованія.

Употребленіе извести какъ удобрения извѣстно было еще въ древности, и ее, вѣроятно, начали употреблять для этой цѣли съ той же поры, какъ и навозъ. Есть указанія, что римляне за нѣсколько вѣковъ до Р. Х. употребляли уже известь въ видѣ удобрения. Особенно употребленіе ея рекомендовалось подъ виноградники, маслины и вишневыя плантаціи. Впрочемъ, надо замѣтить, что римляне сравнительно мало пользовались известковыми удобрениями. Чаше и обширнѣе известкованіе примѣнялось у сѣверныхъ народовъ; особенно сильно оно было распространено во Франціи. Въ Бельгіи, Англии и Германіи известкованіе извѣстно было очень давно, но особенное значеніе и развитіе пріобрѣло оно тамъ въ XIX столѣтіи.

У насъ въ Россіи известкованіе начали изрѣдка примѣнять еще въ концѣ XVIII вѣка. Больше всего известкуютъ почвы въ нашихъ западныхъ губерніяхъ, но вообще можно сказать, что известкованіе мало распространено въ Россіи, и ему мало удѣляется вниманія со стороны русскихъ сельскихъ хозяевъ. А между тѣмъ, какъ увидимъ ниже, польза отъ известкованія получается огромная. Правда, бывали случаи, когда известкованіе приносило и вредъ, но это происходило не потому, что оно было вредно для данной почвы, само по себѣ, а потому, что было неправильно производимо.

Въ настоящее время, какъ въ западно-европейской, такъ и въ нашей практикѣ, накопилось достаточно данныхъ, чтобы имѣть возможность правильно и разумно употреблять въ хозяйствѣ известкованіе. И при нашихъ климатическихъ и почвенныхъ условіяхъ известкованіе, несомнѣнно, принесетъ большую пользу, если только хозяева будутъ знать и понимать дѣйствіе извести на почву.

Для известкованія почвъ можно употреблять или обыкновенные известняки въ размолотомъ видѣ или же жженую известь, получаемую отъ обжиганія известняковъ¹⁾. Необожженные известняки медленнѣе дѣйствуютъ на почву, чѣмъ жженые, вслѣдствіе чего ихъ приходится вносить въ почву въ большихъ количествахъ, для того, чтобы получить то же дѣйствіе. Особенно слабо дѣйствуетъ на почву грубо смолотый известнякъ. А потому, чтобы дѣйствіе извести на растенія и на почву было быстрѣе, известняки слѣдуетъ сначала обжечь, потомъ погасить водой, и лишь тогда разбросать по полю.

2. Матеріалъ, служащій для приготовленія ѣдкой извести.

Для сельскаго хозяйства имѣютъ значеніе такъ называемые известняки, состоящіе, главнымъ образомъ, изъ углекислой извести. Цвѣтъ этихъ известняковъ бываетъ различный—отъ чисто бѣлаго до чернаго, смотря по той примѣси, которая всегда сопровождаетъ углекислую известь. Чаще всего встрѣчаются слѣдующія примѣси: глина, песокъ, углекислая магнезія и окиси желѣза и глинозема. Для обжиганія употребляютъ только тѣ известняки, которые имѣютъ плотную мелкозернистую форму. Чаще всего для этой цѣли употребляютъ плотные известняки, состоящіе, главнымъ образомъ, изъ углекислой извести, къ которой часто бываютъ примѣшаны магнезія, глина и песокъ; затѣмъ доломитовые известняки, отличающіеся отъ первыхъ тѣмъ, что значительно больше ихъ содержатъ углекислой магнезіи.

¹⁾ При обжиганіи известняковъ отъ углекислой извести, ихъ составляющей, отнимается углеродъ, и углекислая известь, или, какъ называется она въ химіи, углекислый кальцій, превращается въ безводную окись кальція; при соединеніи послѣдней съ водою выдѣляется много тепла, отчего растворъ сильно нагрѣвается и бурлитъ, отъ выдѣленія воздуха и паровъ, „кипитъ“, какъ говорятъ. При ограниченномъ количествѣ воды она вся поглощается при этомъ известью и вмѣсто раствора образуется разсыпчатый порошокъ или густое тѣсто водной окиси кальція, „ѣдкой извести“, какъ ее еще называютъ. Обожженные известняки въ обычномъ обиходѣ называются жженой известью, или негашеной известью, кипѣлкой. Соединеніе ея съ водою называется гашеніемъ извести, а получаемая при этомъ ѣдкая известь—гашеной известью, или пушонкой.

Кромѣ того, для обжиганія употребляютъ также мѣль, известковые желваки, известняки-туфы, болотные известняки и, наконецъ, въ приморскихъ странахъ—различныя раковины, представляющія изъ себя по своему составу почти чистую углекислую известь.

Известняковъ совершенно чистыхъ отъ примѣсей въ природѣ почти не встрѣчается. Часто въ одной и той же каменоломнѣ встрѣчаются совершенно различныя по своему составу известняки, при чемъ одни изъ нихъ годны для пережиганія, а другіе—нѣтъ.

Известь принято называть жирной, если она содержитъ примѣсей мало и, тощей—если примѣсей больше.

Изъ примѣсей особенно вреденъ оказывается большой процентъ глины и песку. При обжиганіи глина и песокъ сплавляются съ известью и мѣшаютъ полному выдѣленію изъ нея углекислоты. Кромѣ того, при гашеніи извести съ этими примѣсями получается не порошкообразная масса, а такъ называемый цементъ, не играющій никакой роли какъ удобреніе и даже имѣющій вредныя свойства. Если известнякъ содержитъ больше 1% кремневой кислоты, то его уже не рекомендуется употреблять какъ удобреніе.

Примѣси желѣзныхъ окисей, гипса и магнезій также оказываютъ дурное дѣйствіе при обжиганіи и дальнѣйшемъ употребленіи извести, какъ удобрения. Впрочемъ, эти примѣси вредны только тогда, когда известняки содержатъ ихъ въ значительномъ количествѣ.

Прежде чѣмъ приступать къ обжиганію извести, надо узнать, годится ли она для цѣлей сельскаго хозяйства.

Для этого лучше всего послать образчики извести въ одну изъ химическихъ лабораторій, гдѣ точно опредѣлятъ, сколько въ данномъ известнякѣ находится углекислой извести, сколько примѣсей и характеръ ихъ. Если же этого почему нибудь нельзя сдѣлать, то можно и дома отчасти узнать, насколько пригодны известняки для пережиганія. Для этого нужно взять средній образчикъ известняка, взвѣсить его и осторожно обжечь. Послѣ того, какъ онъ остынетъ, его нужно опять взвѣсить. Если онъ совершенно лишенъ примѣсей, то послѣ обжиганія вѣсъ его уменьшится на 44% противъ первоначальнаго вѣса, такъ какъ известь состоитъ изъ 56% вѣской извести и 44% углекислоты, которая послѣ обжиганія улетучивается. Въ дѣйствительности же известняки послѣ обжиганія теряютъ меньше 44% своего вѣса, такъ какъ въ нихъ обыкновенно бываютъ еще другія примѣси. Слѣдовательно, чѣмъ потеря вѣса больше, тѣмъ лучше известнякъ.

Послѣ этого берутъ взвѣшенное количество жженой извести, напр., 100 фунтовъ, и осторожно гасятъ. Если известнякъ для обжиганія былъ взять хорошій, то послѣ гашенія жженная известь должна увеличить свой вѣсъ до 132 фунтовъ. Чѣмъ ближе къ этой цифрѣ будетъ приближаться вѣсъ 100 фунтовъ ѣдкой извести послѣ гашенія, тѣмъ лучше.

Кромѣ этихъ двухъ главныхъ характерныхъ признаковъ, существуютъ еще другіе, на основаніи которыхъ хозяинъ можетъ рѣшить, хорошъ известнякъ или плохъ.

Если известнякъ хорошъ, то полученная жженная известь для своего гашенія потребуеъ воды до $\frac{1}{3}$ части всего вѣса. Она въ этомъ случаѣ быстро гасится, при этомъ сильно разогрѣвается и разбухаетъ въ нѣжное тѣсто. Объемъ хорошей извести при гашеніи увеличивается отъ 2 до 5 разъ.

Тошная известь для своего гашенія требуетъ меньше воды и увеличивается въ объемѣ только въ $1\frac{1}{2}$ —2 раза.

Жирная известь при гашеніи даетъ бѣлый нѣжный порошокъ, дающій на ощупь ощущение самой тонкой муки, а тошная — грубозернистый, окрашенный въ различные цвѣта, смотря по примѣси.

На основаніи этихъ признаковъ можно отчасти судить, годны ли данные известняки для сельскаго хозяйства или нѣтъ.

3. Обжиганіе известняковъ.

Для обжиганія известняковъ употребляютъ дерево, торфъ, каменный уголь или коксъ.

Самое простое, но вмѣстѣ съ тѣмъ самое грубое и дорогое обжиганіе, по количеству требуемаго горючаго матеріала, — это обжиганіе въ обыкновенныхъ ямахъ. Такой способъ обжиганія можетъ употребляться только тамъ, гдѣ горючій матеріалъ ничего не стоитъ.

Лучшимъ способомъ является обжиганіе известняковъ въ кучахъ или кострахъ, употребляемый въ странахъ, богатыхъ каменнымъ углемъ. Съ этой цѣлью разравниваютъ круглую площадку въ 7—9 аршинъ въ діаметрѣ и проводятъ отъ ея начала къ центру канаву, глубиной до $1\frac{1}{2}$ аршина. Канаву сверху рыхло закрываютъ большими кусками известняка, а промежутки между ними заполняютъ мелкими кусками. Когда это сдѣлано, приступаютъ къ устройству костра. Для этого кладутъ слои известняка и горючаго матеріала, и когда куча достигнетъ 6—7 арш. вышины, ее прикрываютъ сверху дерномъ и снизу зажигаютъ.

Огнемъ можно управлять, то открывая, то закрывая отверстіе въ канавѣ.

Полевья или напольныя печи временно устраиваютъ изъ того же известняка, который думаютъ обжигать. Эти печи отличаются отъ костровъ только тѣмъ, что въ печи горючій матеріалъ находится въ одномъ мѣстѣ внизу, тогда какъ въ кострахъ топливо разложено въ нѣсколькихъ слояхъ.

У насъ эти печи считаются болѣе выгодными, чѣмъ постоянныя, такъ какъ обжиганіе известняковъ производится только лѣтомъ—съ мая по октябрь, а зимою известняки только подвозятся.

Полевья печи выгодно устраивать тогда, когда извести требуется немного и только для себя. Если же ея нужно много и она продается на сторону, то лучше известняки обжигать въ постоянныхъ печахъ, требующихъ меньше работы, времени, топлива и т. д. Но описывать эти постоянныя печи не входитъ въ задачу этой книжки.

Для быстроты обжиганія известняковъ имѣеть большое значеніе величина ихъ кусковъ. Самая лучшая величина ихъ отъ 3 — 4 вершковъ въ діаметрѣ; мельче не слѣдуетъ употреблять, такъ какъ затрудняется тяга. Крупные куски плохо прожигаются, и ихъ лучше помѣщать въ тѣ мѣста, гдѣ жаръ отъ топлива бываетъ наибольшій.

При обжиганіи известняковъ слѣдуетъ зорко слѣдить за ними и регулировать топку. Если обжигаются чистые известняки, то за топкой можно не такъ тщательно слѣдить, такъ какъ такой известнякъ не плавится. Если же, какъ это часто случается, приходится обжигать не чистый известнякъ, и особенно если примѣсь состоитъ изъ кремнезема или глины, то за топкой нужно внимательно слѣдить. Если пустить сразу большой жаръ, то, какъ мы уже говорили, песокъ или глина сплавятся съ известью, и сверху получается стекловидная корка, мѣшающая полному выдѣленію углекислоты изъ извести. Такая известь плохо гасится, имѣеть мало значенія въ качествѣ удобрения и называется обыкновенно пережженой известью.

Топять сначала слабо, чтобы камни, составляющіе ея сводъ, не потрескались и печка не завалилась. Въ началѣ топки происходитъ, какъ принято говорить, высушивание камня. Въ это время изъ печи начинаютъ выходить черныя пары, которые затѣмъ свѣтлѣютъ и, наконецъ, дѣлаются почти незамѣтными. Когда это случится, то можно считать, что высушивание камня почти закончено. Нужный для этого періодъ времени колеблется отъ 2-хъ до 3-хъ дней.

Какъ только закончилось высушиваніе камня, приступаютъ къ самому обжиганію. Въ это время топку увеличиваютъ, поддерживаютъ ее до конца обжиганія и прекращаютъ только тогда, когда верхніе слои известняка накалятся до свѣтло-краснаго цвѣта.

Конецъ обжиганія узнаютъ еще такъ: если известнякъ годепъ къ употребленію, то желѣзный ломъ легко пробиваетъ его. Кромѣ того, куски не вполне обожженной извести кажутся тяжелыми и растрескиваются при охлажденіи, а известь хорошо обожженная обладаетъ противоположными свойствами.

Періодъ самаго обжиганія продолжается обыкновенно отъ 5 до 8 дней, смотря по качеству известняка и по погодѣ.

Послѣ обжиганія извести наступаетъ третій періодъ—остыванія, продолжающійся отъ 2-хъ до 3-хъ дней.

При обжиганіи происходитъ выдѣленіе углекислоты, воды и другихъ летучихъ веществъ, и известь теряетъ часть своего вѣса. Если пережигаются чистые известняки, то эта потеря можетъ достигнуть 44% первоначальнаго вѣса. Но такъ какъ обыкновенно пережигаются не совсѣмъ чистые известняки, то потери вѣса отъ обжиганія бывають значительно меньше.

Благодаря этой потерѣ въ вѣсѣ, доставка и вывозка извести въ обожженномъ видѣ обходится значительно дешевле.

4. Гашеніе извести.

Гашеніе извести есть соединеніе ея съ водой. Если облить водой жженую известь, то она быстро впитываетъ ее въ себя, при этомъ сильно нагрѣвается и увеличивается въ объемѣ и, наконецъ, распадается въ мелкій порошокъ, который и носить названіе гашеной извести и который только и можно употреблять въ качествѣ удобрения, такъ какъ известь въ такомъ видѣ наиболѣе энергично дѣйствуетъ на почву и не обжигаетъ корней растений, какъ негашеная известь.

Гашеніе извести производится различнымъ образомъ. Иногда жженую известь оставляютъ лежать иодъ навѣсомъ; она сама втягиваетъ въ себя водяные пары воздуха и черезъ 2—4 мѣсяца гасится, распадаясь въ мелкій порошокъ, который вывозятъ въ поле и разбрасываютъ лопатами или руками. Этотъ способъ гашенія извести мало практиченъ, такъ какъ гашеная известь при долгомъ лежаніи на воздухѣ соединяется съ его углекислотой, образуя углекислую известь, и, слѣдовательно, часть извести тогда представляетъ собою тотъ же известнякъ, который былъ до обжиганія.

Другой способ гашенія извести заключается въ томъ, что ее вывозятъ въ поле и складываютъ въ большія кучи. Эти кучи прикрываютъ дерномъ, и здѣсь известь гасится сама. За этими кучами нуженъ хорошій уходъ, такъ какъ въ иокрывающемъ ихъ дернѣ часто появляются трещины, которыя приходится задѣлывать, чтобы не допустить внутрь дождевой воды; въ противномъ случаѣ получается липкая масса, которую впоследствии трудно бываетъ равномерно распредѣлить по полю. Какъ только известь погаснетъ, ее начинаютъ развозить по полю и разбрасывать.

При этомъ способѣ, однако, тоже приходится развозить по полю уже гашеную известь, вдвое увеличившуюся въ вѣсѣ.

Поэтому лучшимъ способомъ гашенія извести нужно признать слѣдующій. Сначала поле сохой, маркеромъ, скоропашкой и т. д. картуется, т. е. разбивается на квадраты, напримѣръ, въ 4 кв. сажени. Послѣ этого въ каждый квадратъ кладется кучка жженой извести и всѣ эти кучки тщательно прикрываются землей. Отъ времени до времени нужно обходить кучи и просматривать, не образовались ли трещины на ихъ земляной покрывкѣ, и если онѣ есть, то ихъ опять задѣлать, иначе дождевая вода проникнетъ въ известь и получится мажущаяся известь, трудно распредѣляемая по полю.

Для сокращенія времени практикуютъ также и слѣдующій способъ гашенія: наполняютъ корзины жженой известью и погружаютъ въ воду. Какъ только прекратится выдѣленіе пузырьковъ воздуха, корзины сейчасъ же вытаскиваютъ изъ воды, выгружаютъ известь на телѣги и увозятъ на поля.

Негашеную известь въ иныхъ случаяхъ прибавляютъ сперва въ значительномъ количествѣ къ компосту и послѣ гашенія развозятъ вмѣстѣ съ нимъ. При этомъ рекомендуется частое перемѣшиваніе такого компоста.

Въ этомъ случаѣ, благодаря присутствію большихъ количествъ органическихъ веществъ, известь почти вся изъ ѣдкой и живой превращается въ углекислую или же соединяется съ органическими кислотами и теряетъ свои качества, т. е. становится, какъ принято говорить, малодѣятельной.

5. Распредѣленіе извести по полю.

Когда известь погасится, ее перемѣшиваютъ съ землей. При разбрасываніи (что обыкновенно производится лопатами) нужно соблюдать различныя мѣры предосторожности: надѣвать на руки рукавицы, а если происходитъ развозка изъ большихъ кучъ съ по-

мощью животныхъ, то послѣднихъ нужно прикрывать мѣшками или чѣмънибудь другимъ, чтобы защитить отъ вреднаго дѣйствія известковой пыли.

Разбрасывать известь нужно по направленію вѣтра, а не наоборотъ, такъ какъ тогда известковая пыль относится вѣтромъ отъ людей и животныхъ и не садится на нихъ. Послѣ разбрасыванія известь тщательно перемѣшивается съ почвой. Это дѣлается бородами, при чемъ предпочитаются лапчатая бороны и экстирпаторы, лучше распредѣляющіе известь по полю и задѣлывающіе ее. Послѣ этого известь запахиваютъ сохой или плугомъ, при чемъ рекомендуется вначалѣ запахивать не глубоко—на $1\frac{1}{2}$ —2 вершка, да и вообще при дальнѣйшемъ запахиваніи слѣдуетъ стараться запахивать на небольшую глубину. Но при каждой вспашкѣ, однако, нужно запахивать ее все глубже.

Какъ вывозка извести въ поле, такъ и ея разброска и задѣлка должна происходить въ сухую и тихую погоду. Въ сырую же погоду изъ извести образуются комья, которые нельзя равномѣрно распредѣлить по полю.

Глинистыя плотныя почвы передъ тѣмъ, какъ удобрять известью, нужно вспахать и хорошенько пробороновать. Если же разбросать известь до вспашки, то при вспахиваніи глинистой почвы образуются комья, которые потомъ будутъ мѣшать равномѣрной задѣлкѣ извести.

Вообще передъ внесеніемъ извести рекомендуется вспахать почву для того, чтобы потомъ можно было известь хорошо и равномѣрно смѣшать съ почвой.

Известкованіе только тогда хорошо дѣйствуетъ, когда нѣтъ застоя воды. Это правило относится одинаково ко всѣмъ почвамъ, а потому лишнюю воду нужно удалить. Это можно сдѣлать съ помощью канавъ, обработки и т. д.

Относительно времени внесенія извести въ почву трудно сказать чтонибудь опредѣленное. Это зависитъ отъ многихъ условій: отъ свойства почвы, отъ климата и отъ тѣхъ растений, которыя затѣмъ будутъ высѣваться. Лучшимъ временемъ принято считать паръ, такъ какъ и времени при паровой обработкѣ достаточно и можно хорошо распредѣлить известь и перемѣшать ее съ почвой. Подъ яровыя растенія известь принято вносить съ осени.

За послѣдніе года въ западно-европейской практикѣ появились интересныя данныя относительно времени удобренія луговъ известью. Германское сельско-хозяйственное общество обратилось къ хозяевамъ съ просьбой сообщить, когда, по ихъ мнѣнію, лучше удобрять луга. Результатъ этого опроса былъ слѣдующій: 56% при-

знали лучшимъ временемъ удобренія известью осень; 22⁰/₀—зиму; 13⁰/₀—весну и 9⁰/₀ признали весеннее время столь же успешнымъ, какъ и другое. Изъ этого видно, что наилучшимъ временемъ для известкованія является осень, но только известь нужно вносить задолго до наступленія морозовъ; въ этомъ случаѣ известь начнетъ дѣйствовать въ слѣдующую весну. Если же она внесена незадолго до наступленія морозовъ, то дѣйствіе ея начинается только на второй годъ.

Надо, чтобы известь передъ посѣвомъ растений потеряла свои фдкія свойства и, кромѣ того, успѣла бы подѣйствовать на почву физически и химически. Поэтому известь вносятъ въ почву заблаговременно, до посѣва. Промежутокъ времени между внесеніемъ извести и посѣвомъ зависитъ отъ свойства почвы: чѣмъ глинистѣе, связнѣе, тяжелѣе почва, тѣмъ онъ продолжительнѣе. Наоборотъ, на легкихъ песчаныхъ почвахъ посѣвъ производится вскорѣ послѣ внесенія извести.

6. Количество извести, вносимой въ почву.

Что касается количества извести, вносимой въ почву, то существуютъ на этотъ счетъ такія правила.

На тяжелыхъ глинистыхъ почвахъ, а также на торфяникахъ извести вносятъ больше, чѣмъ на легкихъ песчаныхъ. Чѣмъ влажнѣе почва и чѣмъ въ данной мѣстности больше выпадаетъ дождей, тѣмъ и извести вносится больше. Если почва бѣдна известью, то вносимое количество извести увеличивается, такъ же какъ и тогда, когда известь вносится передъ посѣвомъ кормовыхъ бобовыхъ растений.

Обыкновенно принято при тяжелыхъ почвахъ вносить гашеной извести до 300 пудовъ, а углекислой—до 500—600 пудовъ на десятину. На легкихъ же почвахъ это количество уменьшается вдвое. На почвахъ торфянистыхъ, богатыхъ кислыми выдѣленіями, извести вносится отъ 1000 до 1200 пудовъ на десятину, такъ какъ въ этомъ случаѣ очень много извести тратится сначала на нейтрализацию кислотъ, а затѣмъ на разложеніе органическаго вещества.

Опредѣлить, сколько извести нужно вносить въ почву, можно слѣдующимъ образомъ: все поле нужно разбить на полоски, при чемъ однѣ полоски оставить безъ извести, а на другія вносить ее въ различномъ количествѣ и присмотрѣться самому къ урожаю, а если можно, то и опредѣлить его взвѣшиваніемъ. Надежнѣе будетъ, если опытные полоски будутъ повторяться хотя по два раза. Лучше не вносить въ почву сразу большихъ количествъ извести, а дѣлать это понемногу, но зато чаще. Напримѣръ, можно

братъ для тяжелыхъ почвъ 100—150 пудовъ на десятину, для легкихъ—половину, и удобрять почву каждыя 4—5 лѣтъ. На кислыхъ торфянистыхъ почвахъ количество извести можно увеличить и удобрение производить чаще,—черезъ 2—3 года.

Вообще же, чѣмъ жирнѣе известъ, тѣмъ меньшія ея количества вносятся въ почву и потому жирная известъ употребляется на тяжелыхъ почвахъ, а тощая — на легкихъ. При удобреніи луговъ также обращаютъ большое вниманіе на почву и ея кислотность и, смотря по этому, вносятъ отъ 100 до 200 пудовъ на десятину сразу, повторяя это внесеніе тоже періодически. При этомъ совѣтуютъ послѣ разброски извести на лугахъ ихъ потомъ заборонить.

Если же известью удобряютъ поверхностно посѣвныя бобовыя травы, напримѣръ, клеверъ, эспарцетъ, люцерну и т. д., то вносить на десятину отъ 40 до 50 пудовъ.

Нужно всегда помнить, что если сразу вносить большія количества извести и часто повторять это, то можно совсѣмъ испортить почву. Въ этомъ случаѣ получаютъ такъ называемыя переизвесткованныя поля, которыя потомъ бываетъ очень трудно поправить и которыя часто бываютъ годны только въ качествѣ выгона. Кромѣ того, не совѣтуютъ удобрять поле одной известью, а одновременно съ ней вносить еще навозъ и другія удобрения.

Если поля удобряются фосфорнокислыми туками, и особенно если почва кислая, то эти удобрения вносятся задолго до извести.

Поступаютъ наоборотъ, если поля удабриваются сѣрнокислымъ аммоніемъ. При этомъ поля сначала известкуютъ, а потомъ, уже спустя долгое время, вносятъ аммоній.

Повторять известкованіе можно только чрезъ извѣстный промежутокъ времени, смотря по почвѣ, климату, количеству и качеству извести. Чѣмъ больше извести вносится въ почву, тѣмъ рѣже повторяется известкованіе, и наоборотъ. Въ Германіи, напримѣръ, принято известковать одну и ту же почву каждыя 6—9 лѣтъ, но бываютъ случаи, когда известкованіе повторяютъ каждыя 3—4 года, а иногда не производятъ его и по 20 и больше лѣтъ.

7. Дѣйствіе углекислой извести.

Углекислая известъ оказываетъ на почву и на растенія почти такое же дѣйствіе, какъ и жженая, только дѣйствіе это проявляется очень медленно. Чтобы она дѣйствовала одинаково съ ѣдкой, надо вносить ее въ значительномъ количествѣ, хорошая углекислая

известь содержитъ 45—50% извести, тогда какъ жженая содержитъ ея до 90%.

Прежде чѣмъ употреблять для известкованія углекислую известь, получаемую изъ известняковъ, ее необходимо измельчить или смолоть, при чемъ грубоизмельченная дѣйствуетъ очень плохо. Если же углекислая известь смолота хорошо, то тонкой муки такого размола, какъ у томасовой муки (чтобы она дѣйствовала вполне хорошо, подобно ѣдкой) потребуется, по крайней мѣрѣ, на 25% меньше, чѣмъ грубоизмельченной.

Часто известняки попадаютъ въ своею хозяйствѣ. Особенно пригоденъ для удобрения болотный известнякъ, находящийся подъ торфянистыми лугами. Если его выкопать и дать ему полежать на воздухѣ, то онъ самъ легко рассыпается въ порошокъ и почти не требуетъ размолки. Мѣлъ также легко размельчается, и его съ выгодой можно употреблять въ дѣло, если онъ находится поблизости.

Если доставка и измельченіе известняка обходятся дешево, то часто известкуютъ поля, не обжигая. Если, наоборотъ, известняки находятся очень далеко и доставка ихъ затруднительна, то выгоднѣе сначала обжечь ихъ.

Какъ было уже раньше сказано, углекислая известь почти вдвое тяжеле жженой, и такъ какъ она слабѣе дѣйствуетъ на почву, то ея надо вносить вдвое или втрое больше, чѣмъ жженой. Преимущество же углекислой извести то, что ее можно вносить въ почву во всякое время. Кромѣ того, она не такъ вредно вліяетъ на здоровье людей и животныхъ.

Относительно вывозки, разбрасыванія, захламленія и т. д. углекислой извести поступаютъ такъ же, какъ и при употребленіи ѣдкой. Что касается количества вносимой въ почву углекислой извести, то обыкновенно сравнительно съ ѣдкой ее вносятъ двойное количество, если она мелко размолота, а при грубомъ размельченіи—еще и гораздо больше.

Описанное дальше относится какъ къ ѣдкой, такъ и къ углекислой извести, но не нужно забывать, что дѣйствіе углекислой всегда слабѣе, чѣмъ ѣдкой.

8. Дѣйствіе извести на почву.

А. Физическое дѣйствіе извести на почву особенно замѣтно проявляется на тяжелыхъ, сырыхъ, глинистыхъ почвахъ и на подзолахъ. Гораздо меньше вліянія оказываетъ она на песчанья почвы. Гашеная известь начинаетъ измѣняться послѣ того,

какъ ее хорошенько перемѣшать съ почвой боронованіемъ и затѣмъ запахать. Благодаря присутствію въ почвѣ влажности и углекислоты, ѣдкая известь постепенно превращается въ углекислую, которая въ водѣ почти не растворима. Но затѣмъ она постепенно вбираетъ въ себя новыя количества углекислоты и переходитъ въ такъ называемую двууглекислую известь, которая уже хорошо растворяется въ водѣ, содержащей углекислоту, какова въ большинствѣ почвенная влага. Благодаря присутствію почвенной влаги и дождямъ, известь находится въ растворѣ и тѣсно смѣшивается съ глиной, органическими веществами и т. д.

Известь въ растворенномъ состояніи замѣчательно хорошо дѣйствуетъ на глинистыя и подзолистыя почвы. Извѣстно, что если глинистую почву разбавить водой, то частицы глины взмучиваются и очень долго не осѣдаютъ. Но если сюда прибавить извести въ растворенномъ состояніи, то частички глины сейчасъ же начинаютъ соединяться въ хлопья, которые падаютъ на дно, а вода становится свѣтлой. Если эти хлопья на своемъ пути встрѣчаютъ песчинки, то они ихъ захватываютъ. Такое же явленіе происходитъ и въ почвѣ.

Тяжелыя, глинистыя почвы, сколько бы ихъ ни пахали и ни разрыхляли, отъ дѣйствія дождей снова слеживаются, и дѣлаются твердыми какъ камень. Это слеживаніе глинистыхъ почвъ и образованіе твердой корки очень губительно дѣйствуетъ на растенія. Въ сухую погоду глинистая почва ссыхается въ большіе комья, а въ сырую мажется и липнетъ къ орудіямъ; поэтому пахота на нихъ очень тяжела для животныхъ. Кромѣ того, глинистая почва очень плохо пропускаетъ какъ воду, такъ и воздухъ. Глинистыя почвы, благодаря излишней сырости, становятся холодными, а вслѣдствіе непровѣтриванія почвы атмосфернымъ воздухомъ всѣ ихъ почвенные процессы (вывѣтриваніе горныхъ породъ, разложеніе органическихъ веществъ и прочее) замедляются.

Всѣ эти недостатки глинистыхъ почвъ уничтожаетъ известь. Она осаждаетъ глинистыя части въ несоединяющіеся хлопья. Эти хлопья облекаютъ песчаныя и органическія частицы и придаютъ почвѣ желаемое мелкозернистое строеніе. Благодаря этому почва становится проницаемѣе и теплѣе, провѣтриваніе происходитъ быстрѣе, а вслѣдствіе этого органическое вещество быстро разлагается (то же можно сказать и о вывѣтриваніи горныхъ породъ), пахать становится легче, и пахота принимаетъ желаемый характеръ. Благотворное вліяніе извести на глину, кромѣ того, что она осаждаетъ ее въ хлопьевидныя частицы, выражается еще въ томъ, что глина и известь неодинаково относятся

къ водѣ. Глина отъ воды набухаетъ и значительно увеличиваетъ свой объемъ, а при высыханіи уменьшаетъ его, что губительно дѣйствуетъ на растенія. Известь же отъ дѣйствія влаги не измѣняется въ объемъ и такимъ образомъ какъ бы сдерживаетъ глину отъ ея излишняго увеличенія и уменьшенія.

Однимъ словомъ, известь благотворно дѣйствуетъ на всѣ условія, которыя способствуютъ успѣшному росту культурныхъ растеній и урожаю.

Что известь улучшаетъ физическія свойства почвы, доказывается тѣмъ, что, какъ только она вымывается дождями изъ почвы, сейчасъ же происходитъ ухудшеніе этой почвы въ физическомъ отношеніи. Когда же известь снова попадаетъ въ почву, почва сейчасъ же улучшается.

Такъ же хорошо дѣйствуетъ известь на подзолистыя почвы, уничтожая ихъ припадливость, т. е. способность отъ дождей и времени образовывать прочную корку, страшно губительную какъ для жизни растеній, такъ и для различныхъ физическихъ и химическихъ процессовъ. Известь и здѣсь склеиваетъ мелкія песчинки въ комочки и придаетъ почвѣ хорошее строеніе и свойства.

Дѣйствіе извести на песчаная почвы гораздо слабѣе, такъ какъ эти почвы и безъ того довольно рыхлы. Такія почвы надо известковать осторожно, и уже тогда, когда въ нихъ внесенъ навозъ. Только на такихъ песчаныхъ почвахъ и можно примѣнять удобреніе известью, содержащею еще и глинистыя частицы. Здѣсь дѣйствіе извести будетъ почти такое же, какъ на подзолахъ. На такихъ почвахъ лучше употреблять мергелеваніе.

В. Химическое дѣйствіе извести на почву проявляется въ двухъ видахъ: 1) въ дѣйствіи ея на органическія вещества почвы и 2) въ дѣйствіи на минеральную часть почвы.

Дѣйствіе извести на органическое вещество почвы выражается въ томъ, что известь ускоряетъ разложеніе органической части почвы.

Извѣстно, что органическое вещество почвы содержитъ въ себѣ для растеній питательные элементы, которые, однако, находятся въ трудно усвояемой формѣ. Нужно, чтобы сложное органическое вещество разложилось на болѣе простыя составныя части, которыя уже и усваиваются растеніями. При разложеніи органическаго вещества образуются различныя перегнойныя кислоты. Если въ почвѣ нѣтъ веществъ, способныхъ связывать эти кислоты, то ихъ въ почвѣ накапливается много, и ихъ присутствіе задерживаетъ дальнѣйшее разложеніе органическаго вещества.

Ускоренію разложенія органическихъ остатковъ и способствуетъ известь. Она дѣйствуетъ или прямо на органическія кислоты, связывая ихъ, или же косвенно, способствуя лучшему провѣтриванію почвъ. Такимъ образомъ отъ прибавленія извести ускоряется разложеніе органическихъ остатковъ.

При дѣйствіи извести на органическое вещество однимъ изъ продуктовъ выдѣленія является амміакъ, который очень полезенъ для жизни растений и въ которомъ они почти всегда нуждаются. Бываютъ потери этого цѣннаго вещества, если известкованіе примѣняется въ большомъ размѣрѣ. Въ этомъ случаѣ выдѣляется очень много амміака, который не успѣваетъ быть использованъ растениями и теряется понапрасну. Въ общемъ же нужно сказать, что дѣйствіе извести на органическое вещество почвы очень сложно и пока еще мало изслѣдовано.

Химическое дѣйствіе извести на минеральную часть почвы проявляется въ слѣдующихъ видахъ.

Дѣйствіе извести на свободныя кислоты почвы. Въ болотистыхъ, мало провѣтриваемыхъ почвахъ скопляется очень много кислотъ, какъ органическихъ, на примѣръ, гуминовая, такъ и неорганическихъ, на примѣръ, сѣрная. Эти кислоты, во первыхъ, задерживаютъ разложеніе органическаго вещества, а во вторыхъ, вредятъ жизни растений. На кислыхъ почвахъ не могутъ воздѣлываться культурныя растения и расти хорошія кормовыя травы.

Если известковать такія кислыя почвы, то известь нейтрализуетъ вредныя кислоты, превращая ихъ въ соли, которыя становятся уже безвредными для жизни культурныхъ растений.

Наши подзолистыя почвы тоже имѣютъ вредныя свободныя кислоты, которыя можно уничтожить известкованіемъ. Ёдка известь хорошо уничтожаетъ кислотность, потому что представляетъ изъ себя щелочь, а щелочи жадно соединяются съ кислотами и нейтрализуютъ ихъ, превращая въ соли.

Углекислая известь также хорошо дѣйствуетъ на вредныя кислоты, такъ какъ слабая угольная кислота легко вытѣсняется перегнойными и другими кислотами.

Дѣйствіе извести на вредныя для растений соединенія. Въ сырыхъ и мало провѣтриваемыхъ почвахъ, вслѣдствіе недостатка воздуха, образуются такъ называемыя закисныя соединенія желѣза. Эти соединенія очень вредны для растений и дѣйствуютъ на нихъ какъ ядъ.

Известь вытѣсняетъ изъ нихъ желѣзо, и благодаря присутствію воздуха оно переходитъ въ окись, которая оказывается уже, наоборотъ, полезной для растений, такъ какъ способствуетъ погло-

ценію фосфорной кислоты. Относительно уничтоженія вредных кислотъ уже было сказано раньше.

Дѣйствіе извести на горныя породы почвы. Почва образовалась и образуется изъ горныхъ породъ или минераловъ. Эти минералы встрѣчаются въ почвѣ въ видѣ большихъ или меньшихъ обломковъ.

Подъ вліяніемъ воды, углекислоты и кислорода воздуха происходитъ постоянное, но очень медленное разложеніе горныхъ породъ на болѣе доступныя для питанія растений соединенія. Известь ускоряетъ это разложеніе минераловъ и вытѣсняетъ изъ нихъ очень цѣнныя для растений вещества, напримѣръ, калий, нужный для жизни растений и въ легко усвояемой формѣ значительно повышающій урожай. Вытѣсняющимъ образомъ известь дѣйствуетъ и на силикаты: вступая въ различныя химическія соединенія, она вытѣсняетъ калий, натръ, амміакъ и т. д.

Дѣйствіе извести на поглотительную способность почвы заключается въ томъ, что она сама хорошо поглощаетъ фосфорную, сѣрную и другія кислоты.

Кромѣ того, известь вытѣсняетъ изъ многихъ соединеній желѣзо и глиноземъ, которые сами являются хорошими поглотителями, и такимъ образомъ поглотительная способность почвы значительно увеличивается. Это особенно важно на песчаныхъ, легко вымываемыхъ почвахъ.

Дѣйствіе извести на фосфорнокислыя соединенія почвы. Известь способствуетъ переходу фосфорной кислоты изъ трудно усвояемой растениями формы въ легко усвояемую и этимъ благотворно дѣйствуетъ на фосфорнокислыя соединенія въ почвѣ.

Здѣсь нѣтъ необходимости останавливаться на другихъ дѣйствіяхъ извести; изъ вышеприведенныхъ хозяйнъ можетъ видѣть, что она дѣйствуетъ очень сложно на почву въ химическомъ отношеніи. Въ природѣ явленія бываютъ еще гораздо сложнѣе, такъ какъ одно химическое соединеніе влечетъ за собою другое, а это, въ свою очередь, — еще третье и т. д., такъ что трудно бываетъ отдѣлить одно отъ другого. Для примѣра были приведены изъ химическихъ дѣйствій на почву только главныя, чтобы сельскій хозяйнъ могъ понять, для чего именно онъ долженъ известковать свою почву.

9. Дѣйствіе извести на жизнь почвенныхъ бактерій.

Помимо физическаго и химическаго воздѣйствія на почву, известь еще имѣетъ огромное вліяніе на жизнь почвенныхъ бакте-

рій. Для примѣра можно разсмотрѣть вліяніе извести на нитрифицирующихъ бактерій, оказывающихъ большую услугу хозяину.

Если почва содержитъ мало азотистыхъ веществъ или содержитъ ихъ въ мало доступной формѣ, то такая почва не можетъ давать хорошихъ урожаевъ. Подъ вліяніемъ нитрифицирующихъ бактерій амміакъ или азотъ органическаго вещества переходитъ въ азотную кислоту. Если при выдѣленіи этой кислоты ее нечѣмъ нейтрализовать, то она начинаетъ вредно дѣйствовать на жизнь бактерій, уменьшая ихъ размноженіе или даже приостанавливая его вовсе. Въ кислой средѣ не могутъ развиваться нитрифицирующія бактеріи, и въ этомъ случаѣ известкованіе приноситъ большую пользу, связывая, съ одной стороны, азотную кислоту въ соль, а съ другой, — способствуя размноженію этихъ бактерій. Бактеріи размножаются благодаря тому, что кислотность уничтожена и новая азотная кислота связывается известью. Особою большую пользу для нитрификации оказываетъ известь на кислыхъ, тяжелыхъ и торфянистыхъ почвахъ.

Изъ вышеприведеннаго видно теперь, что известь оказываетъ большую услугу хозяину, во первыхъ, улучшая физическія свойства почвы, затѣмъ, дѣйствуя на нее химически и, наконецъ, благотворно вліяя на жизнь бактерій. Всѣ эти дѣйствія извести въ природѣ тѣсно связаны одно съ другимъ, и одно явленіе зависитъ отъ другого. Въ общемъ все дѣйствіе извести является очень сложнымъ и въ конечномъ результатѣ способствуетъ поднятію и улучшенію плодородія почвы и служитъ средствомъ къ повышенію урожаевъ.

10. Дѣйствіе извести на растенія.

Самыми отзывчивыми къ извести растеніями при полевой культурѣ являются всѣ бобовыя, за исключеніемъ люпина и сераделлы. Впрочемъ, и относительно этихъ послѣднихъ нельзя сказать, чтобы известь не приносила имъ пользы, но дѣло въ томъ, что и люпинъ и сераделла часто сѣются на песчаныхъ почвахъ, и если известь вносится въ большихъ количествахъ на такія почвы, то она вредитъ этимъ растеніямъ благодаря своей щелочности.

Въ послѣдніе годы у насъ въ Россіи¹⁾ были поставлены опыты съ известкованіемъ почвы подъ люпинъ, и эти опыты дали очень хорошіе результаты. Это объясняется тѣмъ, что для опытовъ брались глинистыя почвы, на которыхъ не сказывается щелочность извести. Урожай люпина повышался даже отъ незначительнаго прибавленія извести.

¹⁾ Д. П. Прянишниковъ. Изъ результатовъ вегетационныхъ опытовъ за 1901—1903 г.

Изъ всѣхъ бобовыхъ известкованіе лучше всего дѣйствуетъ на клеверъ и люцерну. Въ практикѣ часто встрѣчались такіе случаи, когда эти два важныхъ кормовыхъ растенія вовсе не удавались, и только послѣ известкованія полей являлась возможность ихъ сѣять. Известь имѣетъ большое значеніе для посѣва клевера на тяжелыхъ, сырыхъ почвахъ, а также и на подзолахъ.

Отъ известкованія трава у бобовыхъ растеній дѣлается вкуснѣе и лучше переваривается.

Послѣ бобовыхъ растеній наиболѣе отзывчивыми къ известку являются зерновые хлѣба. Изъ нихъ озимые лучше используютъ известкованіе, чѣмъ яровые, при чемъ пшеница лучше, чѣмъ рожь, а изъ яровыхъ овесъ лучше, чѣмъ ячмень.

Хорошо дѣйствуетъ известкованіе на растенія изъ семейства крестоцвѣтныхъ, какъ, на примѣръ, на рапсъ, сурѣпку, рѣпу, брюкву, капусту и т. д.

Свекловица, какъ кормовая, такъ и сахарная, благодарно относится къ известкованію; особенно хорошо известь дѣйствуетъ на эти растенія, если они растутъ на тяжелой почвѣ.

Что касается вліянія известкованія на картофель, то оно оказывается вреднымъ, если известь внесена подъ картофель непосредственно. Клубни въ этомъ случаѣ отъ известкованія становятся не гладкими, покрываются какъ бы оспинами, а ботва дѣлается курчавой. Поэтому известкованіе нужно дѣлать за годъ или за два до посадки картофеля или же послѣ его посадки, во время окучиванія. Когда производится окучиваніе или мотыженіе, известь хорошо смѣшивается съ землей, на клубни известь вредно не дѣйствуетъ, такъ какъ не прикасается къ нимъ.

На ленъ известь оказываетъ плохое дѣйствіе: волокно становится грубымъ и непрочнымъ. Вслѣдствіе этого, какъ показываетъ практика, почву слѣдуетъ известковать лѣтъ за 6 за 7 до посѣва льна.

На гречиху известь не оказываетъ почти никакого вліянія. Есть указанія хозяевъ-практиковъ, что известь ускоряетъ созрѣваніе хлѣбовъ и гречихи дней на 8—14 на глинистыхъ и влажныхъ почвахъ. На легкихъ же, песчаныхъ почвахъ известкованіе или вовсе не вліяетъ на созрѣваніе или же, наоборотъ, задерживаетъ его.

Относительно вліянія известкованія на количество урожая случаи бываютъ различные: известкованіе иногда увеличиваетъ урожай въ 2—8 разъ, иногда не измѣняетъ его, а иногда даже приноситъ вредъ, т. е. уменьшаетъ.

Нужно помнить, что известь хорошо повышаетъ урожай, когда почва богата питательными веще-

ствами, и что одновременно съ известью слѣдуетъ вносить еще навозъ или другія удобренія.

Если известкуется почва запущенная, но съ богатымъ запасомъ питательныхъ веществъ, то известкованіе значительно увеличиваетъ урожай. На бѣдныхъ же почвахъ, наоборотъ, известь мало приноситъ пользы.

На очень сырыхъ, какъ и на сухихъ почвахъ известь тоже не повышаетъ урожая. Это объясняется тѣмъ, что на влажныхъ почвахъ известь хотя и дѣйствуетъ хорошо, растворяя многія питательныя вещества, но, по причинѣ излишней влажности, эти вещества, такъ же какъ и растворенная известь, вымываются и уносятся грунтовыми водами. На почвахъ же слишкомъ сухихъ, известь не оказываетъ дѣйствія потому, что тамъ недостаетъ влаги.

Для того, чтобы известь оказала свое благотворное вліяніе, необходимо, чтобы почва содержала въ себѣ достаточное количество влаги, такъ какъ известь можетъ дѣйствовать только тогда, когда она растворена въ почвенной водѣ.

Изъ этого слѣдуетъ, что для хорошаго дѣйствія извести нужно, чтобы почва была умеренно-влажная.

Известь не оказываетъ также никакого дѣйствія на повышение урожая, если почва известковая или переизвесткованная, т. е. когда почву часто известкуютъ и вносятъ въ нее сразу значительныя количества извести.

Что касается луговой растительности, то здѣсь известкованіе приноситъ громадную пользу, особенно на кислыхъ лугахъ. Здѣсь известь должна оказывать хорошее дѣйствіе уже потому, что при сканиваніи травы уносится извѣстный запасъ извести изъ почвы, который былъ извлеченъ растеніями для своей жизни, и такъ какъ обыкновенно принято навозомъ удобрять поля, то эта известь не возвращается обратно на луга. Кислотность же луговъ и выгоновъ губительно дѣйствуетъ на хорошія сладкія травы и, наоборотъ, способствуетъ произрастанію такъ называемыхъ кислыхъ злаковъ, напримѣръ, осокъ, ситниковъ и тому подобныхъ негодныхъ травъ, мха и папоротника.

Известь сильно увеличиваетъ кушеніе, и травостой луговой растительности отъ этого дѣлается больше, что, какъ извѣстно, значительно повышаетъ укусы травы и вмѣстѣ съ тѣмъ самый урожай.

Известкованіе на кислыхъ лугахъ вообще непродолжительно по своему вліянію. Это объясняется слѣдующимъ явленіемъ: известь соединяется съ перегнойными кислотами и, образуя труднорастворимыя соли, уже не играетъ роли и не вступаетъ больше въ другія

соединенія. Если же на эти соли дѣйствуетъ воздухъ, то онѣ быстро разлагаются и даютъ новыя органическія соединенія съ известью. Эти соединенія хорошо растворяются въ водѣ и уносятся въ грунтовыя воды. Почва тогда бѣднѣетъ известью, снова начинаетъ закисать, и опять появляется плохая растительность. Поэтому то и приходится болотистыя почвы известковать чаще, чѣмъ другія.

Известкованіе удаляетъ плохія, несѣдобныя травы. Наоборотъ, различные виды бобовыхъ растений появляются благодаря внесенію въ почву извести; особенно охотно показываются клевера; кислые же злаки уступаютъ свое мѣсто сладкимъ. И хорошій хозяинъ умѣлымъ известкованіемъ можетъ до неузнаваемости измѣнить растительность на своихъ лугахъ и выгонахъ.

11. Потери извести изъ почвы.

Если какая нибудь почва известкуется, то это увеличиваетъ въ ней запасъ извести. Но известь не остается въ почвѣ въ одномъ и томъ же количествѣ, а запасы ея уменьшаются съ каждымъ годомъ. Выше было сказано, отчего известь быстро пропадаетъ на кислыхъ лугахъ; подобныя же потери ея происходятъ и въ другихъ почвахъ. Каждая почва содержитъ органическія соединенія, которыя, вступая съ известью въ тѣсную связь, растворяются въ почвенной влагѣ и дождями вымываются въ болѣе глубокіе слои почвы или же въ грунтовыя воды.

Затѣмъ въ почвѣ всегда находится много угольной кислоты, и въ присутствіи влажности получается двууглекислая известь, хорошо растворимая въ водѣ. Эта известь также можетъ легко вымываться изъ почвы. Путемъ вымыванія изъ почвы растворимыхъ соединений извести и происходятъ наибольшія ея потери.

Съ каждымъ урожаемъ теряется часть извести, но эти потери сравнительно съ первыми ничтожны. Онѣ имѣютъ значеніе для луговъ, пастбищъ и выгоновъ, а полевыя угодья получаютъ обратно известь въ видѣ навоза, а кромѣ того, сюда еще прибавляется известь отъ луговой растительности.

Мергелеваніе.

Мергелеваніемъ называется внесеніе въ почву большого количества углекислой извести, къ которой примѣшаны глина или песокъ, при чемъ эти примѣси по своему процентному содержанію значительно превосходятъ такія же примѣси въ известнякахъ, употребляемыхъ для известкованія почвъ.

Употребленіе мергеля такъ же старо, какъ и известкованіе. Мергелеваніе примѣнялось еще въ глубокой древности, и еще за

нѣсколько столѣтій до Р. Х. можно найти указанія, какъ нужно производить мергелеваніе и какая бываетъ отъ него польза для хозяина. Въ то время мергель употреблялся не только на поляхъ, но и на лугахъ, выгонахъ и пастбищахъ.

Въ Германіи мергель начали употреблять въ качествѣ удобрения съ XII столѣтія, и съ тѣхъ поръ примѣненіе этого удобрения съ каждымъ годомъ все увеличивалось и распространялось. Въ настоящее время тамъ рѣдко попадаются хозяйства, въ которыхъ не было бы произведено мергелеваніе, хотя бы одинъ разъ.

Въ прежнее время часто раздавались жалобы нѣмецкихъ хозяевъ на то, что мергелеваніе не приносило желаемой пользы, а, напротивъ, вредило почвѣ. Теперь же нѣмецкій хозяинъ знаетъ и понимаетъ, почему именно нужно дѣлать мергелеваніе и какую пользу оно ему приприситъ. Онъ понимаетъ, что не мергель былъ причиной ухудшенія почвы, а тотъ, кто не умѣлъ примѣнять его въ своемъ хозяйствѣ, за отсутствіемъ тѣхъ знаній и практическихъ свѣдѣній, которыя имѣются теперь.

У насъ, въ Россіи, мергелеваніе употребляется главнымъ образомъ въ западныхъ губерніяхъ, благодаря ихъ сосѣдству съ Германіей. Въ остальныхъ же частяхъ Россіи мергелеваніе, къ сожалѣнію, примѣняется очень рѣдко, а между тѣмъ оно можетъ оказать хозяину большую выгоду.

Тотъ, кто рѣшитъ мергелевать свою почву, долженъ прежде всего поискать мергель въ своемъ же хозяйствѣ. Если мергель окажется тамъ, то слѣдуетъ опредѣлить, можно ли употреблять его на данной почвѣ. Для этого лучше произвести самому маленькіе опыты на небольшихъ участкахъ и этимъ путемъ узнать, какъ отзовется почва на мергелеваніе.

Но какъ узнать, что мергель есть въ данномъ хозяйствѣ и что онъ залегаетъ неглубоко подъ почвой?

Лучшимъ способомъ для этого служить, конечно, буровыя скважины, но можно еще опредѣлить по сорной растительности тѣ мѣста, гдѣ мергель находится неглубоко подъ землей. Тамъ, гдѣ онъ неглубоко залегаетъ подъ почвой, очень пышно развивается сорная растительность, любящая известь, съ глубокими корнями, которые проникаютъ въ почву до мергеля.

Таковыми растеніями являются: стальникъ (*Ononis spinosa*), серпухи (*Serratula arvensis*), мать-мачеха (*Tussilago farfara*), ежевика (*Rubus caesius*), шалфей (*Salvia*), хмелевидная люцерна (*Medicago lupulina*); а изъ посѣвныхъ травъ—обыкновенная люцерна (*Medicago sativa*), эспарцетъ (*Onobrychis sativa*), красный клеверъ (*Trifolium pratense*) и др.

Различные виды мергеля.

Въ залежахъ мергеля часто можно различить нѣсколько видовъ его. Какъ было сказано выше, мергель представляетъ собою смѣсь изъ углекислой извести, глины, песку и другихъ веществъ. Смотря по тому, какая часть примѣси преобладаетъ въ мергелѣ, различаютъ мергели известковые, глинистые, песчаные и т. д.

Известковый мергель содержитъ до 50—95% углекислой извести. Характерное свойство этого мергеля заключается въ способности быстро распадаться на воздухѣ.

Глинистый мергель содержитъ отъ 25 до 50% извести. Остальная часть состоитъ изъ глины и небольшого количества песку.

Песчаный мергель содержитъ отъ 10 до 50% извести, отъ 25 до 75% песку и немного глины.

Магнезіальный, или доломитовый, мергель заключаетъ въ себѣ отъ 5 до 30% углекислой магнезии. Этотъ видъ мергеля рѣдко попадаетъ въ природѣ.

Перегнонный мергель содержитъ довольно большія количества органическихъ остатковъ, но мало извести.

Наибольшее значеніе въ сельскомъ хозяйствѣ имѣютъ первые три вида мергеля.

Мергели различаются еще по ихъ строенію и раздѣляютъ ихъ на каменистые, землистые, сланцеватые, глинисто-сланцеватые.

Кромѣ того, мергель часто содержитъ различныя примѣси. Изъ этихъ примѣсей наиболѣе цѣнной является фосфорная кислота, и чѣмъ большее количество ея содержитъ мергель, тѣмъ онъ лучше для цѣлей сельскаго хозяйства.

Цвѣтъ мергелей бываетъ различный—отъ бѣлаго до чернаго, смотря по тѣмъ примѣсямъ, которыя они содержатъ.

Мергелеваніе употребляется на тѣхъ же почвахъ, какъ и известкованіе, и потому здѣсь нѣтъ причины на этомъ долго останавливаться.

Вывозка и распредѣленіе мергеля.

Лучшимъ временемъ вывозки мергеля въ поле надо признать лѣто, но такъ какъ въ это время не всегда имѣются свободныя рабочія руки и животныя, то обыкновенно мергель вывозятъ въ поле осенью или зимою или же весною, послѣ посѣва яровыхъ растений.

Мергель выкапывается изъ земли, кладется на телѣги и возится по полю, гдѣ кладется кучками одинаковой величины,

такъ же, какъ это дѣлается при вывозкѣ навоза. Здѣсь мергель долженъ лежать долго, пока не распадется въ мелкій порошокъ. Мергель распадается по слѣдующей причинѣ: глина отъ влаги набухаетъ и увеличивается въ объемѣ, а при высыханіи уменьшается. Другія же составныя части мергеля—песокъ и углекислая известь—почти не измѣняютъ своего объема отъ дѣйствія влаги. Вслѣдствіе того, что частицы глины то увлажняются, то высыхаютъ, онѣ теряютъ свою связь съ известью и пескомъ, и куски мергеля распадаются въ порошокъ. Подобно влажности на мергель дѣйствуетъ и морозъ.

Мергеля известковые, песчанистые и кремнистые распадаются быстрѣе и лучше, чѣмъ сланцеватые и каменистые.

Если мергель распался въ порошокъ и рабочія руки въ это время свободны, то можно начать разбрасывать его по полю. Это разбрасываніе производится лопатами; для лучшаго же смѣшиванія мергеля съ почвой боронуютъ и запахиваютъ поле, такъ же, какъ это дѣлается при известкованіи.

Разбрасываніе мергеля по полю, такъ же какъ и известкованіе, должно производиться въ сухую тихую погоду. Боронваніе и запахиваніе также слѣдуетъ дѣлать въ сухую погоду. Если послѣ разбрасыванія мергеля пойдетъ дождь, то поле нельзя бороновать до тѣхъ поръ, пока оно достаточно не высохнетъ.

Если при разбрасываніи мергеля попадаютъ еще не распавшіеся его куски, то нужно сначала ихъ разбить топоромъ, а затѣмъ уже разбросать по полю. Иногда же разбрасываютъ по полю и нераспавшіеся куски мергеля и прикатываютъ такое поле. Послѣ дождей эти куски распадаются, затѣмъ поле боронуется и запахивается.

Запахиваютъ мергель неглубоко.

Количество мергеля, вносимаго въ почву.

Мергель вносится въ почву въ очень различныхъ количествахъ,—отъ 500 до 15.000 пудовъ на десятину.

Чѣмъ больше мергель содержитъ углекислой извести, тѣмъ меньшее количество его нужно вносить въ почву; это бываетъ, напримѣръ, тогда, когда въ почву вносятъ известковый мергель. Въ данномъ случаѣ главною цѣлью будетъ внесеніе въ почву углекислой извести, и мергелеваніе мало будетъ отличаться отъ известкованія.

Наоборотъ, въ тѣхъ случаяхъ, когда мергель содержитъ сравнительно небольшія количества извести и когда цѣлью мергелеванія

является не внесение извести в почву, а изменение состава почвы, то онъ вносится въ нее въ большихъ количествахъ.

Глинистая тяжелая почва требуютъ наибольшаго количества мергеля, и на нихъ слѣдуетъ вывозить песчаный или известковый мергель, а не глинистый. Наоборотъ, песчаная почва для улучшения своихъ физическихъ свойствъ требуетъ глинистаго мергеля.

Торфянистая кислая почва требуетъ большихъ количествъ мергеля; нѣжныя перегнойныя почвы требуютъ его значительно меньше.

Количество вносимаго въ почву мергеля зависитъ также отъ того, способенъ ли онъ на воздухъ разсыпаться въ мелкій порошокъ или нѣтъ. Чѣмъ лучше рассыпается мергель, тѣмъ онъ дѣятельнѣе и тѣмъ въ меньшихъ количествахъ нужно его вносить въ почву.

Количество мергеля зависитъ также отъ глубины пахотнаго слоя: чѣмъ глубже этотъ слой, тѣмъ больше вносится мергеля, и наоборотъ.

Количество мергеля находится въ тѣсной связи и съ экономическими условіями: если онъ залегаетъ неглубоко и если перевозка его обходится дешево, то онъ употребляется въ большихъ количествахъ.

Какъ видно изъ вышеприведеннаго, количество мергеля, которое вносится въ почву, зависитъ отъ очень многихъ условій.

Дѣйствіе мергелеванія на почву.

Мергелеваніе дѣйствуетъ на почву довольно долгое время—отъ 10 до 25 лѣтъ.

Дѣйствіе мергеля на почву различаютъ прямое и косвенное. Прямое дѣйствіе мергеля заключается въ томъ, что посредствомъ его кромѣ извести, вносится въ почву еще много другихъ питательныхъ для растений веществъ, и чѣмъ ихъ больше, тѣмъ большее значеніе для хозяина будетъ имѣть мергелеваніе. Мергель всегда содержитъ въ себѣ небольшія количества фосфорной кислоты, поташу и азота, — веществъ, которыя могутъ прямо усвояться растеніями.

Но помимо ихъ, въ мергелѣ находится большой процентъ различныхъ горныхъ породъ и минераловъ, которые, вывѣтриваясь, снабжаютъ почву питательными веществами и такимъ образомъ повышаютъ ея плодородіе.

Дѣйствіе вносимой вмѣстѣ съ мергелемъ въ почву извести такое же, какъ и при известкованіи, и примѣси къ мергелю

питательныхъ веществъ имѣютъ при мергелеваніи второстепенное значеніе, а главная цѣль его заключается въ улучшеніи физическихъ свойствъ почвы и во внесеніи въ нее углекислой извести.

Главная цѣль мергелеванія заключается въ улучшеніи физическихъ свойствъ данной почвы. Мергель гораздо сильнѣе дѣйствуетъ на почву въ физическомъ отношеніи, чѣмъ известь, такъ какъ онъ, кромѣ ея, содержитъ еще глину и песокъ и сверхъ того вносится въ почву въ гораздо большихъ количествахъ.

Мергелеваніемъ можно совершенно измѣнить и нарушить составныя части данной почвы и получить новую, болѣе подходящую для данныхъ климатическихъ и другихъ условій. Если почвы тяжелыя, глинистыя и сырыя подвергнуть мергелеванію и при этомъ употребить рыхлый мергель, песчаный или известковый, то эта почва становится водопроницаемѣе, теплѣе, теряетъ свою связность, легче провѣтривается, вѣтриваніе ея горныхъ породъ происходитъ быстрѣе и т. д. Всѣ эти измѣненія почвы ведутъ къ тому, что растенія на ней лучше растутъ и даютъ болѣе обильный урожай.

Песчаная легкія почвы обладаютъ противоположными свойствами, чѣмъ глинистая земля. Такія почвы надо мергелевать глинистымъ мергелемъ или, если его нѣтъ, то известковымъ. На практикѣ очень рѣдко случается, что залежи вблизи находящагося мергеля вполне подходятъ къ данной почвѣ, но такъ какъ мергель по своему составу часто мѣняется на небольшой глубинѣ, то можно выбрать изъ его слоевъ тотъ, который наиболѣе подходитъ для данной почвы, и тогда уже производить мергелеваніе.

О томъ, какъ дѣйствуетъ на физическія свойства почвы углекислая известь, уже было сказано раньше, когда говорилось объ известкованіи.

Мергель дѣйствуетъ на почву и въ химическомъ отношеніи, благодаря присутствію въ немъ углекислой извести, вліяніе которой на почву ничѣмъ не отличается отъ ея вліянія при известкованіи, только химическое дѣйствіе мергелеванія гораздо медленнѣе.

Вліяніе мергелеванія на растенія и ихъ урожай такое же, какъ и вліяніе известкованія. Продолжительность же этого вліянія гораздо долѣе при мергелеваніи; мергель дѣйствуетъ на почву въ продолженіе 10—20 лѣтъ. За такой длинный срокъ углекислая известь можетъ быть унесена грунтовыми водами и использована урожаями, тогда какъ глинистыя и песчаныя части почвы мало измѣняются и остаются въ ней. Поэтому совѣтуютъ послѣ мергелеванія черезъ нѣсколько лѣтъ вносить въ почву углекислую известь и повторять это черезъ каждые 3—4 года.

Мергелеваніе въ первые годы оказываетъ очень благотворное вліяніе на урожай, но затѣмъ они начинаютъ падать. Мергель, такъ же какъ и известь, дѣйствуетъ на запасы питательныхъ веществъ почвы и быстро используетъ ихъ; поэтому нужно, кромѣ мергеля, вносить въ почву и навозъ. Нѣмцы справедливо говорятъ, что «известь или мергель обогащаютъ отцовъ и дѣлаютъ бѣдными сыновей», а потому, чтобы не заслужить упрековъ отъ будущаго поколѣнія, надо примѣнять какъ известкованіе, такъ и мергелеваніе одновременно съ внесеніемъ навоза и другихъ удобреній.

Сравненіе известкованія съ мергелеваніемъ.

Известкованіе и мергелеваніе имѣютъ одну и ту же цѣль. Цѣль эта, во первыхъ, улучшить физическія свойства почвы и, во вторыхъ, привести въ подвижное состояніе ея инертныя питательныя вещества. Но дѣйствіе известкованія и мергелеванія на почву различно, благодаря неодинаковой величинѣ частицъ извести и мергеля.

Бѣдая известь вносится въ почву въ видѣ тонкой, нѣжной, мелкой пыли, которая хорошо распределяется между частицами почвы, тогда какъ частицы мергеля достигаютъ иногда крупной величины и смѣшиваются съ почвой не такъ равномерно, какъ известь.

Дѣйствіе извести послѣ внесенія ея въ почву проявляется сейчасъ же, тогда какъ мергель дѣйствуетъ не сразу и медленно. Известь быстро приводитъ трудно усвояемыя частицы почвы въ болѣе доступную для растеній форму, а мергель, наоборотъ, дѣлаетъ это медленно. Поэтому известкованіе производитъ свое сильное дѣйствіе на первые урожаи, а мергель начинаетъ дѣйствовать только на второй или на третій годъ, и дѣйствіе его ровнѣе, чѣмъ дѣйствіе извести.

Известь быстро повышаетъ урожай, но дѣйствіе ея продолжается не долго; мергель же—какъ разъ обратно. Если желаютъ быстро использовать запасъ почвы, то прибѣгаютъ къ известкованію, а не къ мергелеванію.

Дѣйствіе извести и мергеля можно сравнить съ дѣйствіемъ фосфорнокислыхъ туковъ. Известно, что суперфосфатъ и томасшлакъ сейчасъ же послѣ внесенія ихъ въ почву повышаютъ урожай, такъ же, какъ это дѣлаетъ известь, но это повышение урожая продолжается не долго. При внесеніи же въ почву фосфоритовъ дѣйствіе ихъ на почву, такъ же, какъ и дѣйствіе мергеля,

проявляется не такъ сильно, но зато оно болѣе продолжительно.

На тяжелыхъ почвахъ можетъ быть съ одинаковымъ успѣхомъ примѣнено и известкованіе и мергелеваніе. Вліяніе известкованія проявляется въ томъ, что известь разъединяетъ частицы глины и дѣлаетъ почву болѣе рыхлой и водопроницаемой. Мергель дѣйствуетъ двояко: во первыхъ, своей углекислой известью, подобно тому, какъ это дѣлаетъ ѣдкая известь, но только значительно слабѣе и медленѣе ея, и, во вторыхъ, другими своими составными частями, напримѣръ, пескомъ. Благодаря тому, что мергель вносится въ большихъ количествахъ, эти другія составныя части его могутъ совершенно измѣнить физическія свойства почвы. Иногда дѣйствіе на почву этихъ другихъ веществъ въ мергелѣ гораздо больше и значительнѣе, чѣмъ дѣйствіе углекислой извести. Песчанистый или известковый мергель вѣрнѣе улучшаетъ физическія свойства тяжелой глинистой почвы, чѣмъ известь.

Известкованіе мало улучшаетъ физическія свойства легкихъ песчаныхъ почвъ, а вліяетъ только на запасъ въ нихъ питательныхъ веществъ. Глинистый же мергель можетъ совершенно измѣнить такія почвы, а потому на такихъ почвахъ нужно примѣнять мергелеваніе, а не известкованіе.

Въ кислыхъ торфянистыхъ почвахъ мергелеваніе, наоборотъ, не оказываетъ большой пользы и слабо дѣйствуетъ на нихъ, тогда какъ известкованіе можетъ оказать имъ громадную услугу. На кислыхъ почвахъ известь быстро связываетъ ихъ кислоты, вредно дѣйствующія на разложеніе органическихъ веществъ, и это разложеніе быстрыми шагами пойдетъ впередъ. Мергель же въ данномъ случаѣ дѣйствуетъ крайне медленно.

Известь болѣе и скорѣе истощаетъ почвы, чѣмъ мергель. При мергелеваніи въ почву вносится еще много другихъ питательныхъ веществъ и горныхъ породъ, чего почти не бываетъ при известкованіи.

Большинство нашихъ почвъ содержитъ мало извести.

Если бы наши почвы содержали достаточно извести, то на нихъ развивались бы растенія изъ семейства бобовыхъ, которыя рѣдко встрѣчаются здѣсь. Наоборотъ хвощъ, верескъ, кошачья лапа и другія растенія, не любящія и не переносящія избытка извести, попадаютъ часто.

Климатъ у насъ въ большинствѣ случаевъ сухой, съ незначительнымъ количествомъ осадковъ; осень и весна бываютъ короткія, тогда какъ зима сурова и продолжительна. Всѣ эти условія дурно вліяютъ на вывѣтриваніе почвы. Обработка почвы, въ

большинствѣ случаевъ плохая и несвоевременная, имѣеть у насъ поэтому мало вліянія на улучшение ея физическихъ свойствъ и вывѣтриваніе.

Примѣненіе известкованія и мергелеванія поэтому у насъ въ Россіи должно благоприятно отразиться на вывѣтриваніи почвы и будетъ способствовать улучшенію ея физическихъ свойствъ и обогащенію, что у насъ, къ сожалѣнію, не достигается обработкой.
