

土壤图及其利用

布拉戈維多夫 著
謝尔—貝克曼



財政經濟出版社

土壤圖及其利用

布拉戈維多夫^著
謝尔—貝克曼
郭 兴 嘉 譯

財政經濟出版社

內 容 提 要

本書敘述集体农庄为布置种植时所需土壤圖的制作
方法，內容包括各种土壤的种植分类及取土样方法等，
可供农业院校、农场土壤工作者作参考。

Н. Л. Благовидов и И. Я. Селль-Бекман
ПОЧВЕННАЯ КАРТА И ЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Государственное издательство
сельскохозяйственной литературы

Москва 1954 Ленинград

根据苏联国立农业書籍出版社 1954 年
莫斯科与列宁格勒俄文版本譯出

土 壤 圖 及 其 利 用

[苏] 布拉戈維多夫 著
謝尔—貝克曼

郭 兴 嘉譯

*

財政經濟出版社出版

(北京西总布胡同 7 号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第60号

中华書局上海印刷厂印刷 新华書店总經售

*

787×1092 耗 1/32 · 3 5/8 印張 · 2 插頁 · 80,000 字

1957 年 4 月第 1 版

1957 年 4 月上海第 1 次印刷

印数: 1—5,200 定价 (9) 0.48 元

統一書号: 160 5.173 57.3. 京型

目 录

土壤科学在提高农业中的作用·····	5
非黑钙土地带的土壤及其农业性状的概要·····	8
土壤与土壤肥力的科学概念·····	8
土壤形成因素与土壤不一致性的原因·····	11
非黑钙土地带土壤的熟化工作与土壤栽培程序的鉴定·····	26
土壤根据熟化程度的划分·····	31
集体农庄土壤图的绘制与土壤生产分类的拟定·····	38
怎样绘制集体农庄的土壤图·····	38
材料的处理与整理·····	50
土壤生产分类的拟定·····	52
非黑钙土地带土壤的初步生产分类·····	55
在解决农业问题中土壤图材料的利用·····	64
非黑钙土地带各区土壤生产评价及利用的特点·····	64
在轮作区内土壤不同时作物的分配·····	72
作物对土壤肥力条件的关系·····	74
土壤图上土壤形态材料与农化指示数字的利用·····	82
土壤情况复杂的“共产主义之光”集体农庄利用土壤 图的例子·····	98
集体农庄的土地利用·····	98
土壤的组成及其分布·····	101
划分与施行轮作的一般条件·····	104
集体农庄土壤的农化指数与农业鉴定·····	105
集体农庄土壤的生产分类·····	109

各輪作区的土壤特点.....	112
参考文献.....	116
附圖三張	

目 录

一、緒論.....	1
二、研究的目的和任务.....	2
三、研究的方法.....	3
四、研究的结果.....	4
五、結論.....	5
六、参考文献.....	6
七、附圖.....	7
八、附录.....	8
九、参考文献.....	9
十、附圖.....	10
十一、附录.....	11
十二、参考文献.....	12
十三、附圖.....	13
十四、附录.....	14
十五、参考文献.....	15
十六、附圖.....	16
十七、附录.....	17
十八、参考文献.....	18
十九、附圖.....	19
二十、附录.....	20
二十一、参考文献.....	21
二十二、附圖.....	22
二十三、附录.....	23
二十四、参考文献.....	24
二十五、附圖.....	25
二十六、附录.....	26
二十七、参考文献.....	27
二十八、附圖.....	28
二十九、附录.....	29
三十、参考文献.....	30
三十一、附圖.....	31
三十二、附录.....	32
三十三、参考文献.....	33
三十四、附圖.....	34
三十五、附录.....	35
三十六、参考文献.....	36
三十七、附圖.....	37
三十八、附录.....	38
三十九、参考文献.....	39
四十、附圖.....	40
四十一、附录.....	41
四十二、参考文献.....	42
四十三、附圖.....	43
四十四、附录.....	44
四十五、参考文献.....	45
四十六、附圖.....	46
四十七、附录.....	47
四十八、参考文献.....	48
四十九、附圖.....	49
五十、附录.....	50
五十一、参考文献.....	51
五十二、附圖.....	52
五十三、附录.....	53
五十四、参考文献.....	54
五十五、附圖.....	55
五十六、附录.....	56
五十七、参考文献.....	57
五十八、附圖.....	58
五十九、附录.....	59
六十、参考文献.....	60
六十一、附圖.....	61
六十二、附录.....	62
六十三、参考文献.....	63
六十四、附圖.....	64
六十五、附录.....	65
六十六、参考文献.....	66
六十七、附圖.....	67
六十八、附录.....	68
六十九、参考文献.....	69
七十、附圖.....	70
七十一、附录.....	71
七十二、参考文献.....	72
七十三、附圖.....	73
七十四、附录.....	74
七十五、参考文献.....	75
七十六、附圖.....	76
七十七、附录.....	77
七十八、参考文献.....	78
七十九、附圖.....	79
八十、附录.....	80
八十一、参考文献.....	81
八十二、附圖.....	82
八十三、附录.....	83
八十四、参考文献.....	84
八十五、附圖.....	85
八十六、附录.....	86
八十七、参考文献.....	87
八十八、附圖.....	88
八十九、附录.....	89
九十、参考文献.....	90
九十一、附圖.....	91
九十二、附录.....	92
九十三、参考文献.....	93
九十四、附圖.....	94
九十五、附录.....	95
九十六、参考文献.....	96
九十七、附圖.....	97
九十八、附录.....	98
九十九、参考文献.....	99
一百、附圖.....	100

土壤科学在提高農業中的作用

苏联共产党中央委员会九月、二月—三月全体会议的决议指出了使農業进一步高涨的道路。

社会主义農業应该在既得的成績基础上，在苏联各自然經濟区域内，在进一步提高集体农庄与庄員福利的条件下，消灭已經發現的缺点并在最近几年內完成供給国家以更丰富的作物与畜牧業产品的任务。

完成此一任务，要求各地的農業领导能很好地了解当地的具体条件，注意当地的經驗，并且鼓励有益的創造。农学家們应当根据農業土壤科学的材料，依靠先进庄員們的成就和自己个人的試驗来創造性地进行工作。不能教条主义地领导和进行工作，因为農業是与很多的自然条件以及經濟条件發生关系，但是不仅在鄰省和鄰区内，就是在相鄰的集体农庄內也不会有完全相同的条件。

农学家負有着一个重大的任务即合理利用性質各异的集体农庄与国营农場的土地、正确选择農業技术以及土壤改良措施并很好地进行以进一步提高这些土地的肥力。为此就需要不仅知道土壤学說的一些原理，而且要了解各該农場土壤的具体情况。要知道，同样的一个措施在不同的条件里就会产生不同的結果：在某些条件下这种措施会帶來好处，在有些条件下好处就不大，而在另外一些条件下甚至有害。譬如迅速加深耕作層、大田輪作中播种牧草、施用石灰以及其它各种措

施，都由于土壤性狀以及各集体农庄在进行这些措施时所遵守的必要农业技术的可能性而产生不同的结果。

施行正确的轮作、开垦生荒地以及扩大耕地这样巨大复杂的工作同样也不能允许呆板的公式化的态度。

土壤科学的创始人道库恰也夫就曾经把企图在非黑钙土地带的灰化土上与在干旱草原地带的黑钙土上进行千篇一律的耕作称为“荒诞无稽的行为”。70年前我国伟大的农学土壤学家柯斯特切夫也曾经完全有根据地指出，“只有实际经营者能了解土壤学的普通部分时，土地的利用方法就可以逐渐合理化，因而非常期望普通土壤学能够引起实际经营者更多的注意”。

科学与实践使我们确信，非黑钙土地带的气候、土壤、地形条件、水分状况、天然植被等自然特点使这种地方具有耕作措施的特殊性并提出了土壤利用与熟化方面的特殊任务。道库恰也夫曾经指出，非黑钙土地带——森林地带不同于其它地带，它是一个“矿质化与土壤改良”的地带，这个地带的土壤需要大量的增加肥料，排水以及其它的土壤改良措施。

在党与政府的决议中特别强调非黑钙土地带条件下肥料、施用石灰以及土壤改良所起的作用。在改良排水措施之后，这些地方在农业中可以开垦1千万公顷以上的沼澤土与沼澤化土[低位类型(низиный тип)]。此外尚有不下于600万公顷的老耕地需要调整水分状况。非黑钙土地带各省耕地的20—50%需要施用石灰；为了保持与提高所有土壤的肥力，必须经常地施用完全的有机肥料，而且施用量要显著较我国其它地带为多。在此地区内矿质肥料与有机肥料混合施用表现高度效力，而且施用磷矿石粉的效果也比其它地带为高。

加深非黑钙土地带灰化土的耕作层也是一个特别迫切的

任务,因为在大多数情况下耕作層的厚度不够,只有16—20厘米。在面积达100万公頃以上的耕地和采草地清除礫石也是非黑鈣土地帶的一項特殊任务。此外,由于土壤条件的关系在非黑鈣土地帶內設置輪作与划分土地等的任务也比其它地帶复杂。

建立在严格地考虑了具体自然与經濟条件的原則上的土壤科学,对于农学家們不仅提供了辨認与客觀的評定集体农庄土地的方法,并且給他們提供了生产的重要依据——附有土壤記錄与农業性狀鑑定的集体农庄土壤圖。如果农学家会利用土壤圖,那么对于完成上述的和其它的农業任务就可能更有根据而且更主动了。

非黑鈣土地帶的土壤及其農業性狀的概要

土壤与土壤肥力的科学概念

要想正确利用土壤圖及土壤圖附帶的說明書就要求农学家对土壤的自然發育,影响土壤的因素,在耕作时土壤內所發生的变化以及土壤不均一性的原因,具有清晰的概念。

实际工作者常把土壤了解为土地具有肥力性狀的表層。然而这个土壤定义是不够完整的,因为这个定义并未使我們了解土壤是怎样形成的,为什么土壤之間互异;同时也未說明土壤在空間与時間上的变化;也未提出怎样来拟定利用与改良土壤的措施。所有这一切只有科学地了解了土壤才有可能,也就是說要根据土壤發生、發育的正确概念、土壤与所有的自然現象或土壤形成因素,包括植被、气候、地形、成土母質以及人类經營活动的相互关系。只有这样的土壤概念才真正是科学的、辯証的。

奠定土壤及其肥力的正确科学概念的是俄国学者、首先是道庫恰也夫、柯斯特切夫、威廉斯的偉大貢獻。

道庫恰也夫給土壤所下的科学定义內容是:应当把或多或少已經自然地被水、空气、活的和死的各种生物所改变的岩石外層或表層称为土壤。

土壤形成与發育过程中生物的参与是土壤区别于岩石的一个最突出的特征。在土壤內同时进行着植物根和巨量微生物形态的新的活的有机質的形成,而且也一道进行着微生物

(土壤細菌與真菌)與植物死亡部分的破壞或分解。

在有机殘余物分解時產生着暗色的和淺色的腐殖質，依它的性質而言即所謂腐殖質酸。這種對土壤肥力較有價值的暗色腐殖質賦予土壤表層深暗的顏色。腐殖質把微小的土壤顆粒粘結起來，形成水穩性的團粒或對土壤肥力具有重大意義的結構。

但有机質的分解繼續進行，細菌使腐殖質礦物質化，也就是說把它轉化為二氧化碳、水、氨、硝酸和其它水溶性物質，這些物質即為植物根系營養的主要來源。如果腐殖質的貯量耗盡，那麼結構也就破壞，減弱微生物的活動，惡化土壤的營養與水分狀況，降低產量。因此在非黑鈣土地帶的條件下保持並增加土壤內的腐殖質含量，同時改善微生物生命活動的條件是非常重要的。

土壤與植物之間在自然界中就以這樣的方式進行着營養物質的循環，由於這種循環的結果，創造並發展了土壤的肥力。

但植物、微生物與土壤的這種關係還產生了另外的一些後果。有机質(腐殖質酸)、水和空氣在進入土壤的時候，即與土壤的礦物微粒、細土和岩石的較大礦物碎片發生相互作用。含有腐殖質酸與碳酸的水以及微生物與根的分泌物直接破壞着土壤的礦物質，使它們轉化為可溶性的化合物。如果在這種情況下，譬如在非黑鈣土地帶的水分大於植物的需要量與蒸發量，那麼可溶性物質即從土壤中淋溶出去。

土壤失掉游离的(碳酸鹽)與土壤膠體所吸收的鈣這一點有着很大的意義。因為這樣一來，土壤內就造成了鈣(鹽基)的不飽和現象與酸性反應。鹽基不飽和使土壤的礦物微粒遭到愈來愈深刻的破壞，而過剩的水分在鈣之後又帶走了

鉄、錳、氧化鋁等。这些物質在与水的逕流一起通过土壤时可能有一部分淀积下来并牢固地膠結在土壤的下層。

由于微生物与植物根系吸收的緣故，营养物質在某种程度上免于淋溶而保留在土壤之內。微小土壤顆粒的表面力保留着大量对植物与微生物有益的物質或吸附在这些顆粒、特别是腐殖質以及粘土粒的表面上。由此即可了解土壤吸收性与提高土壤吸收性的意义。

土壤內腐殖質的聚积与破坏，有机与無机化合物的淋溶与淀积，所有这些过程在土壤內造成了土層的不同顏色，不同的密度，这种情况就表明这些土層是有着不同的化学內含物。

在非黑鈣土地帶的灰化土中我們可以看到上面有灰色的腐殖質層，該層的下面有乳白色的灰化層，因为在破坏与淋溶之后，在該層內主要地只剩下了細粒透明的石英砂。再向下由于上面淋溶下来的鉄、錳和部分腐殖質的聚集，因而土壤变成棕色或紅棕色，使該層密度增大而称为淀积層。

土壤依其內部有机質分解与形成过程配合的情况、各种物質的集积与淋溶、土壤的湿润性、土壤發育在何种母岩上，而土壤有不同。

道庫恰也夫指出，土壤所有的最主要差別是由于土壤形成的自然条件不同而产生的，属于这些条件的有(1)气候，(2)植物(包括微生物)，(3)母岩的性質(例如，沙質岩，泥質岩，含石灰多的，含石灰少的)，(4)地区地形，即土壤位于坡地、平地或低窪地，(5)土壤年龄，即从土壤开始發育起所經過的时间。

显然地，高度肥沃的土壤不是立即形成，而是經過一定的時間。我們目前在农業中所利用的那些土壤，自然界是在数百年甚至数千年才培养出来的。很多土壤的熟化改造也需要長久的時間，当然这是依农業集約的程度而定。

土壤的起源与土壤肥力条件的發生，紧密相关，随着土壤的發育土壤的肥力也在發育着与改变着。而土壤肥力乃是土壤在植物整个生命过程中同时而且不断地滿足植物水分与营养需求的一种性能。此外，植物根还需要有新鮮的气流以代換聚积在土壤內的碳酸(气体交換)。

除上述植物生活的土地或土壤因素外，还必須有其它的因素即由太陽得来的光和热，或称为宇宙因素。虽然由于植物的生物学性狀，植物的發育阶段以及地区的气候条件的关系而在量和比例上有所不同，但所有的因素都是完全不可缺的。

当植物生活所有的因素同时增进时，当农業措施作用于所有对植物有重要意义的土壤性質时，土壤肥力可以無限地增長。“土地，如果正确地耕作，就会不断地改善”(馬克思)，此外我們所耕作的土壤，它的肥力已經不仅是土壤的一种自然特性，而是劳动的产物和科学与技术成果应用于农業中的一个結果了。

在社会主义制度下保証了科学与农業技术的迅速进步，社会主义根本經济法則是最大限度地滿足社会上日益增長的物質与文化要求，因此为了完成不断提高土壤肥力的任务也就有着更有利条件。但是同时也不能忘掉，由于土壤自然性質不同与土壤經營利用的不同，因而改良土壤的方式也不可能到处都是一样的。

土壤形成因素与土壤不一致性的原因

道庫恰也夫指出，土壤的自然特性是和气候特点、植被、地形条件、母岩的特性以及陆地年龄有关。道庫恰也夫在我国进行大面积調查的工作中考查了这一情况并發現了土壤地

理分布的重要規律，這一規律不僅向我們說明了不同地區的土壤特點，並且告訴我們，如果了解了土壤形成的自然條件就能推測土壤的特點，此外也幫助了我們去正確地選擇我國各自然區域的農業措施制度。

因為不同的氣候，不同的植物是以有規律的互相更替的地帶而分布，所以土壤的特點也根據這些地帶而變化。在蘇聯的歐洲部分北冰洋沿岸的冰沼以南，緯度 $50-56^{\circ}$ ，分布着廣大的非黑鈣土帶，或森林地帶，這裡有針葉林、混交林和闊葉林以及灰化土和沼澤土。適度濕潤和過分濕潤以及氣候溫暖和氣候寒冷的這個地帶在蘇聯境內占有蘇聯一半以上的面積。向南為森林草原，再向南則為具有黑鈣土與栗鈣土、氣候較熱而且干旱的草原。

植物與氣候決定着土壤發育的總的基本方向，即所謂土類。在非黑鈣土地帶首先就是灰化土類及其亞類，即針葉林灰化土（подзолистые таежные почвы）與混交林和草地的生草灰化土。非黑鈣土地帶的土壤幾乎有60%是屬於上述的土類。與此土類同時存在的尚有由沼澤化土與泥炭沼澤土亞類組成的沼澤土類。此一土類占全地帶的35%，泥炭沼澤土在各省內約占5—25%，平均占蘇聯歐洲部分全部面積的10%左右（2千萬公頃以上）。此外，在草本植物復蓋下的水泛草地上和石灰岩較多的干谷地（суходол）上我們在非黑鈣土地帶發現了無灰化層的“生草化”類型的土壤。這些土壤的總的面積低於該地帶土壤的5%。

然而由於地形與母岩條件的不一致，所以在土類與亞類內又產生了很多土種與變種，它們相互間在土壤肥力條件方面有很大的不同，同時構成了土壤的複雜交織^①。

^① 土壤複合區——譯者注

非黑鈣土地帶的地形常引起土壤很大的复杂性与多样性。在非黑鈣土地帶的西北部，卡列里芬蘭蘇維埃社会主义共和国，列宁格勒省，諾夫哥羅得省及其它省份和西北部的共和国由于地形的关系土壤的多样性就更大。在非黑鈣土地帶的东北部地形相当簡單，因而土壤也不太复杂，如沃洛果達省的东部，基洛夫省，科米蘇維埃社会主义自治共和国及其它地方。

关于非黑鈣土地帶的中部省份也是一样。

非黑鈣土地帶特有的复杂地形的产生是和在很久以前由于气候急剧寒冷而产生的巨大冰川体由西北向东南經過非黑鈣土地帶区域推进的影响有关。冰川破坏了并变更了大量的岩石的位置，其中包括卡列里花崗岩与芬蘭花崗岩，这些岩石被磨圓的碎塊——卵石（漂礫）——常常大量地在西北的田地里看到。

冰川遺留下来的岩石称为冰磧石（冰磧岩 моренные породы）。根据構成冰磧石材料的混杂性即可很容易地辨認出冰磧石。在融化时，随着温暖气候的来临，冰川在非黑鈣土地帶很多地方留下了杂乱不整的丘陵和崗陵的堆积，有时延長达数十甚至数百公里。在另外的一些地方地形就比較平坦，但仍然不平。

由漂礫壤土、漂礫沙壤与沙構成的冰川平原与崗嶺是很复杂的。冰川融化水在低窪的地方留下了被选分的沙与粘土沉积物，其中無漂礫（如帶狀粘土）。

冰川在非黑鈣土地帶的中部与东北部地区比西北部早退却数千年。那里冰川的痕迹已經被展平，地形也变得比西北部簡單。

受过冰川作用地区不仅地形复杂，而且成土母質的性質

也非常复杂。粘土、壤土、沙壤、沙,有时是很粗的、礫質的,有时是無卵石的,它們互相更替,有的地方則形成面积巨大而比較均一的地区,但經常有順序的更替,因而造成了土壤机械組成的多样性。因此在西北部沒有一个地区的地形与成土母質可以算作是均一的。可以說每一个机械拖拉机站的工作地区都是这样。各集体农庄总是有的土壤是壤土,有的是沙土,有的是沙,有时这种土壤較多,有时另一种土壤較多。在平坦地区的集体农庄很少遇到成土母質性質一致和比較平坦的地形。

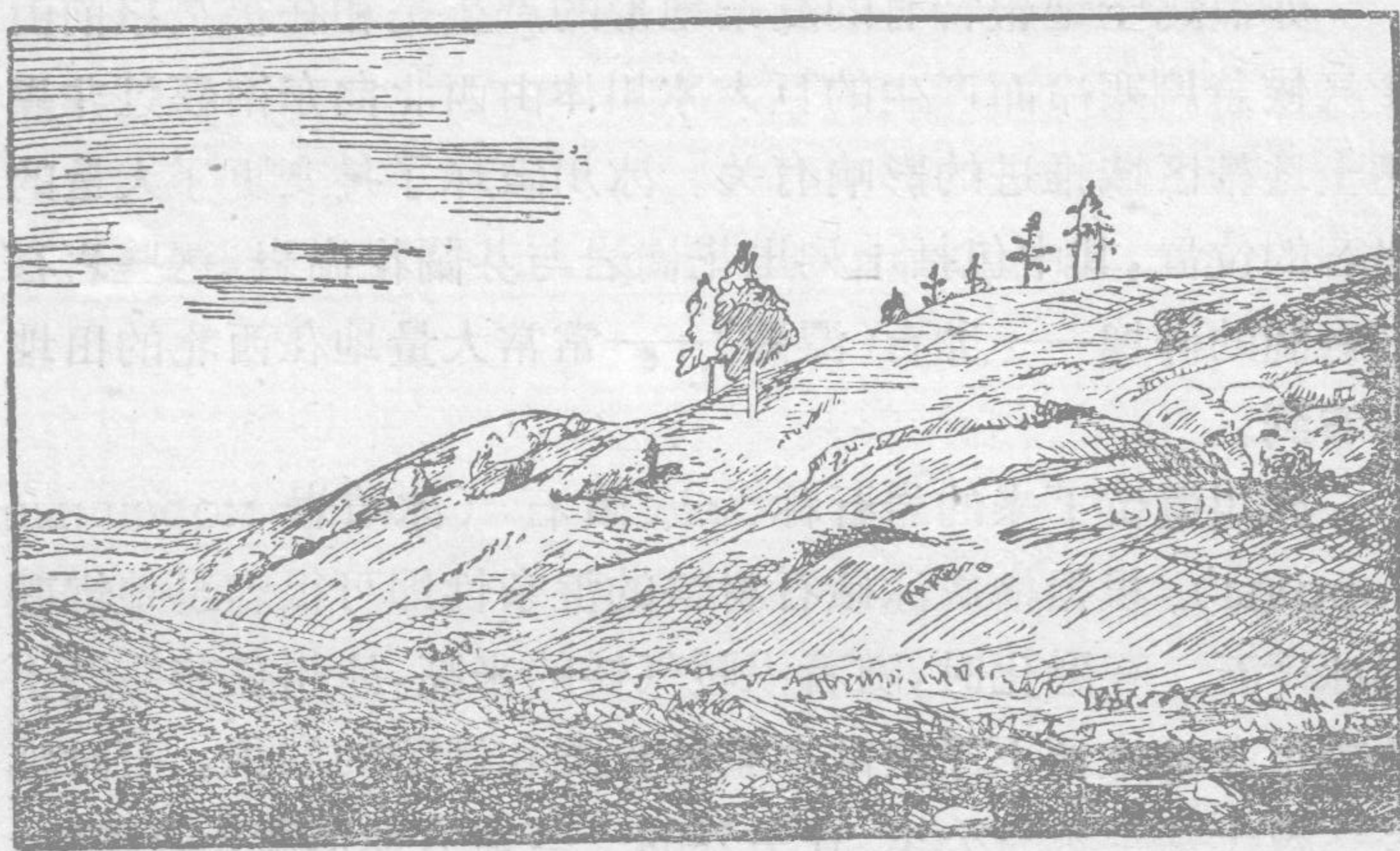


圖1. 有卵石的冰磧石丘陵

成土母質的差別对土壤形成有何意义則不难了解。壤土与粘土比較粘着,保持水分、腐殖質及营养物質的能力也比沙土与沙壤土好,而沙土与沙壤土的特点是疏松、水分容易透过,并且迅速干涸。这些土壤中的腐殖質分解較快,因而缺少腐殖質。

另一方面,在潮湿气候条件下沙壤土与沙土可免于积水的为害而且比壤土温暖。

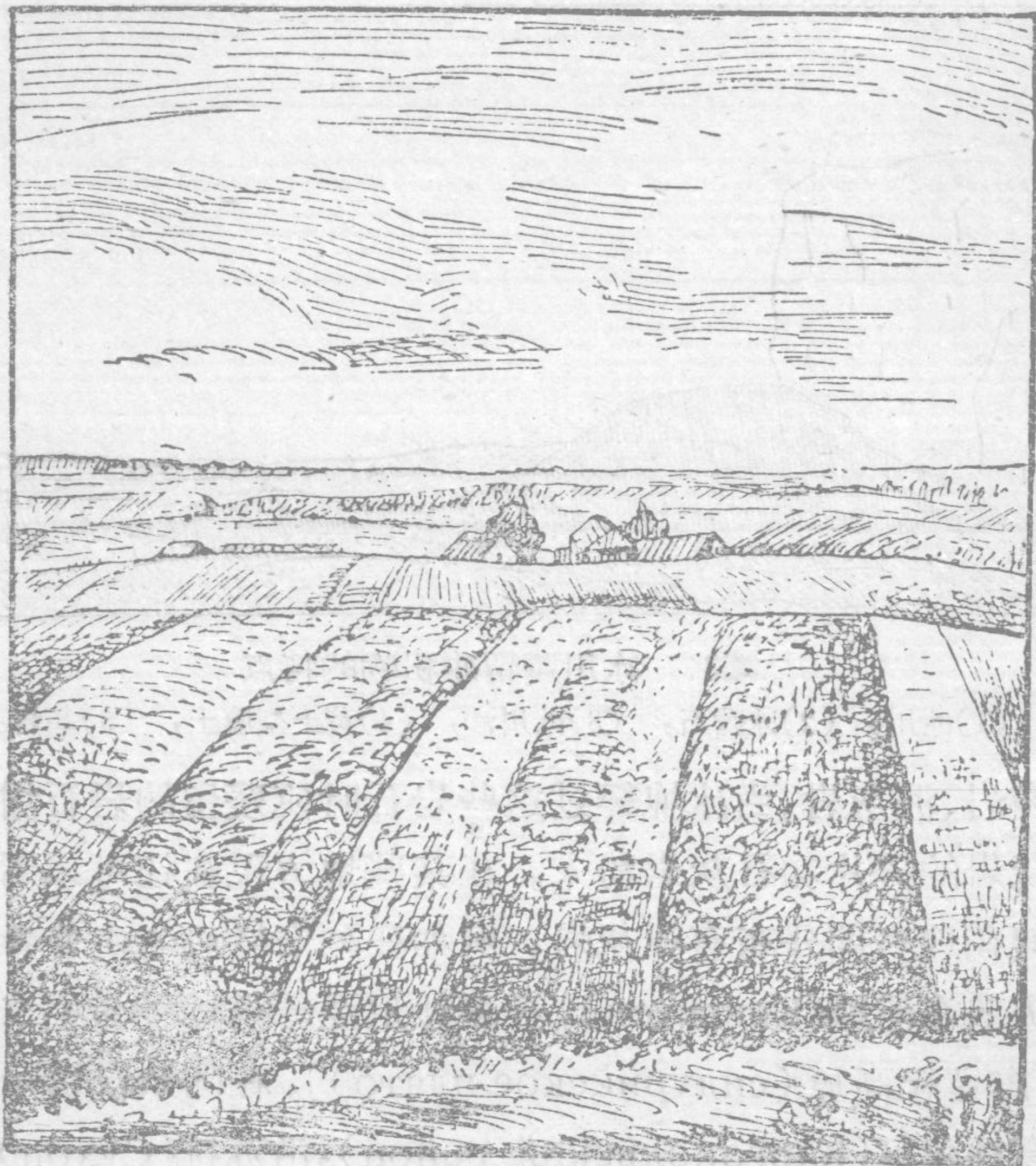


圖2. 波狀地形

在沙土与沙壤土內不可能造成穩固的团粒狀結構。但是在透水性与透氣性較好的質地較輕的土壤中这种結構也沒有作用。在这些土壤內要想保持水分就需要增加腐殖質的含量，因为腐殖質具有較大的持水性并能增加輕松土壤的粘結性。壤質与粘質土壤有过度潮湿与形成泥濘状态的傾向（干涸时形成結皮），必須增加疏松的团粒構造——結構。

有些母質是富含鈣質的“碳酸鹽母質”，有的为缺乏鈣質的“無碳酸鹽母質”，这种情况对土壤有着异常重大的意义。它与下列情况有关，在非黑鈣土地帶有古老的碳酸鹽母質——

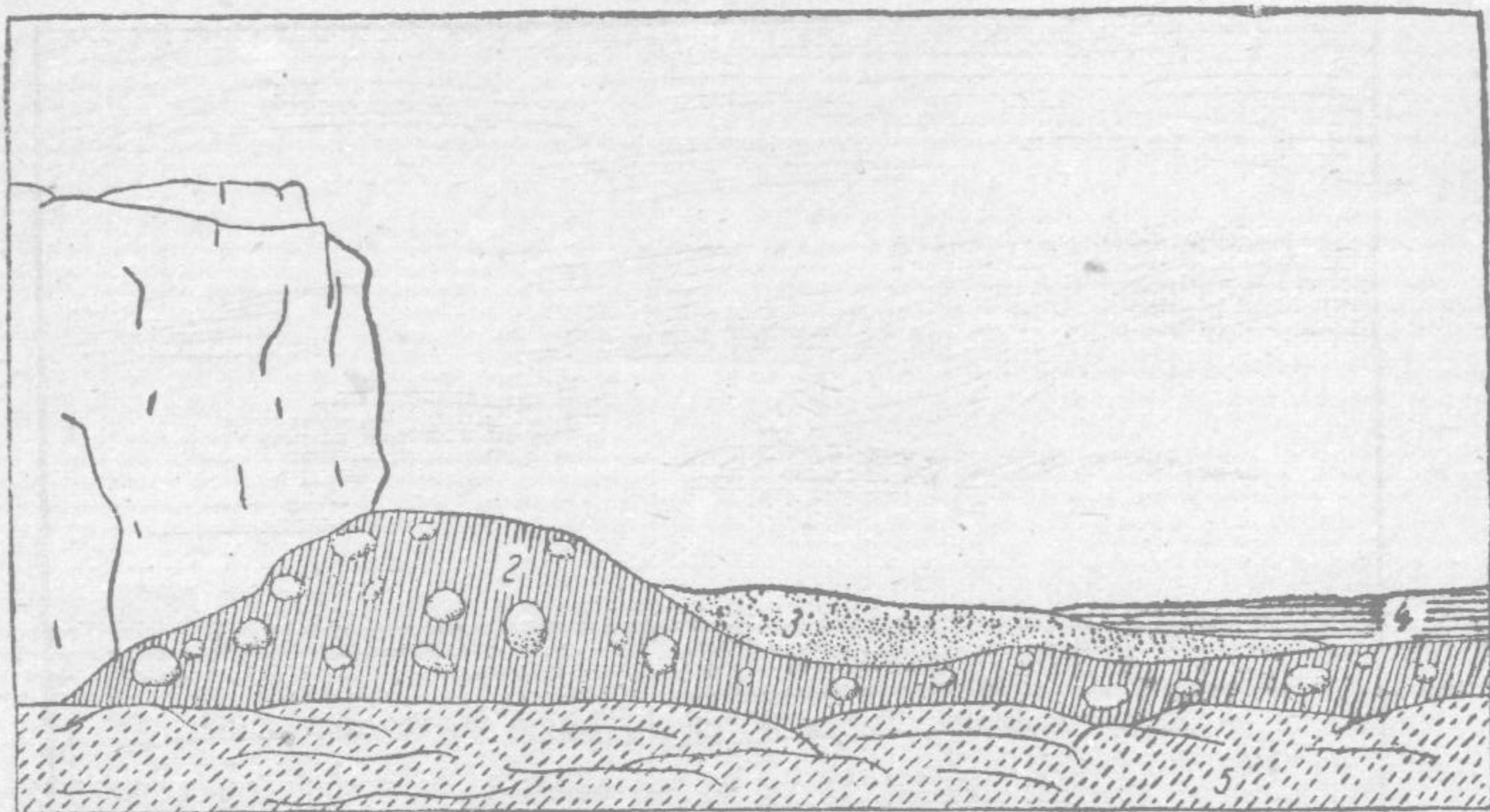


圖3. 冰川殘留冲积物的特点

(1)冰川, (2)冰磧石, (3)冰川沙, (4)黃土型壤土, (5)基岩。

石炭岩、泥灰岩,当冰塊經過这些岩石时使殘留的岩石增加了石灰岩的碎片和石灰岩粉末。在某些地方現在还可以看到几乎就在地表即分布有石灰岩,例如在列宁格勒省由普希金城到庆基塞浦城(Кингисеп),在爱沙尼亞苏維埃社会主义共和国[志留紀高原(силурийское плато)],在阿尔汉格尔省卡尔高柏尔区(Каргопольский район),沿苏抗(Сухон)和北季汶(Северный Двин),以及基洛夫省(二疊紀)等。

生草碳酸鹽土(дерново-карбонатные почвы)。母質含碳酸鹽的特征在土壤形成中表現得异常明显,而且对土壤的肥力有利。植物殘余物分解时在土壤內所形成的腐殖質酸为碳酸鹽母質的鈣質所中和,因而灰化过程即不能进行。在这种土壤內腐殖質比較固定,形成很好的团粒結構,并为飽和鈣質的腐殖質所膠結。这种土壤不需要施用石灰,屬於生草土类型而称为“生草碳酸鹽土”。游离鈣(CaCO_3)的存在根据土壤的鹽酸泡沫反应,就很容易判断(由表面到30—40厘米深的地方)。