

科 學 譯 叢

怎樣改良和墾殖碱土

B. A. 科夫達

Г. Н. 桑布爾 著

Н. Н. 羅佐夫

科 學 出 版 社

科學譯叢

怎樣改良和墾殖碱土

B. A. 科夫達

Г. H. 桑布爾 等著

H. H. 羅佐夫

楊景輝 譯

科學出版社

1955年9月

內 容 提 要

這本小冊子總結了蘇聯最近十年內關於碱土改良和墾殖所積累的經驗,扼要地敘述了碱土的性質、分類、碱土面積的統計和施用石膏的農業技術。譯者認為,它將有助於實際解決我國碱土的改良和墾殖問題,是我國土壤改良工作者的良好參考讀物。

怎樣改良和墾殖碱土

Как улучшить и освоить солонцы

原 著 者	科 夫 達 (В. А. Ковда)
	桑 布 爾 (Г. Н. Самбур)
	羅 佐 夫 (Н. Н. Розов)
翻 譯 者	楊 景 輝
出 版 者	科 學 出 版 社
	北京東四區帽兒胡同2號
原書出版者	蘇聯科學院出版社
印 刷 者	北京新華印刷廠
總 經 售	新 華 書 店

書號: 0279

(譯) 174

(京) 0001—2,233

字數: 40,000

1955年9月第一版

1955年9月第一次印刷

開本: 787×1092 1/25

印張: 2 4/25

定價: (8) 三角七分

序

這本講述計算碱土面積及其改良和墾殖方法的小冊子，是蘇聯科學院杜庫查耶夫土壤研究所和烏克蘭社會主義農業科學研究所在烏克蘭科學院土壤研究室的參與下編寫的。

在目前，碱土的墾殖對國民經濟具有特別重要的意義。

隨着斯大林時代的偉大建築工程（古比雪夫、斯大林格勒、卡霍夫克等水電站）的完成，隨着在蘇聯南部草原地區的廣大面積上實行灌溉，將有數百萬公頃新的土地投入農業生產，而在這片土地上還存在有相當多的碱土。

在改造我們社會主義祖國自然的偉大工作計劃中，消除那些在最重要農業地區的肥沃土地上成斑狀分佈的碱土，是一項需要迅速得到實際解決的嚴重任務。

作者希望這本小冊子將對農業工作者在其實際解決碱土的墾殖問題時有所補益。這本小冊子總結了最近十年內關於碱土的改良和墾殖所積累的經驗，其中所參考的文獻是 И. Н. 安齊波夫—卡拉塔耶夫 (Антипов-Каратаев)、В. А. 科夫達 (Ковда)、Г. Н. 桑布爾 (Самбур) 所編寫的“碱土施用石膏指南” (инструкция по гипсованию солонцов)。

在編寫和校訂這本小冊子的過程中，除作者以外，還有 И. Н. 安齊波夫—卡拉塔耶夫、А. М. 莫葉依科 (Можейко) 和 А. М. 格林欽科 (Гринченко) 的參加。

按照科學院土壤研究所的委託，由 В. А. 科夫達教授負責收集材料方面的總的領導和原文的校訂。

目 錄

蘇聯碱土的改良是我國重要的事業 (B. A. 科夫達)	(1)
鹽漬土的類型 (B. A. 科夫達)	(4)
碱土的統計方法 (H. H. 羅佐夫)	(13)
施用石膏是碱土根本改良的方法 (Г. H. 桑布爾、 B. A. 科夫達)	(23)
施用石膏後碱土物理化學性質的改變 (Г. H. 桑布爾)	(31)
在非灌溉地的條件下碱土施用石膏的農業技術 (Г. H. 桑布爾)	(34)
在灌溉條件下碱土施用石膏的農業技術 (B. A. 科夫達、 Г. H. 桑布爾)	(37)
烏克蘭地區的碱土變種和為改良碱土的石膏暫定用量 (Г. H. 桑布爾)	(39)
附錄	(42)

蘇聯碱土的改良是我國重要的事業

В. А. 科夫達

蘇聯人民正在實現宏偉的改造草原地區和荒漠地區自然狀況的斯大林計劃，以消除招致旱災及其後果的原因。聯共（布）黨中央委員會和蘇聯部長會議於 1948 年 10 月 28 日所作的決議以及於 1950 年關於灌溉伏爾加河流域、裏海沿岸、南烏克蘭和克里米亞等地方所作的各項決議中，通過了一項工作計劃，該項工作計劃的實現將引起蘇聯森林草原地區、草原地區和荒漠地區的土壤肥力最大的提高。

在一系列旨在戰勝不良自然條件的措施中，根本改良碱土的措施佔有重要的地位。碱土廣泛分佈於蘇聯南部地區，這種土壤具有極為不利的農學性質。

蘇聯人民委員會和聯共（布）黨中央委員會於 1938 年 10 月 26 日所作的決議，就已在蘇聯奠定了以施用石膏來改良蘇聯東南部碱土和碱化土壤（солонцеватые почвы）的工作基礎。

在聯共（布）黨第十八次代表大會關於莫洛托夫報告的決議中，規定“廣泛地實行灰化土的施用石灰和**碱土性土壤**（солонцовые почвы）的施用石膏”。

法西斯德國對蘇聯背信棄義的進攻，阻礙了這項決議的實現。業已開始的根本改良和墾殖碱土性土壤的工作，為偉大的衛國戰爭所中斷。

目前，為了最快地實現斯大林改造自然計劃和全面地發展蘇聯的社會主義農業，必須根本改造和改良各種不肥沃的土壤，以擴大可耕地的總面積、提高它們的肥力和增加農作物的收成。

施用石膏是根本改良碱土性土壤的基本方法。這個方法是蘇聯

土壤化學家 K. K. 格德羅依茨 (Гедройц) 院士所擬定的,最近正在加以驗證和確定,以便在不同類型的碱土上實際應用。

蘇聯部長會議根據 1949 年 9 月 19 日決議,責成蘇聯農業部、蘇聯國營農場部和烏克蘭部長會議於 1950—1955 年內在烏克蘭集體農莊和國營農場 296,700 公頃面積上實行碱土的施用石膏。上述決定指出,必須在最迫切需要改良的碱土上施用石膏,同時應該考慮到各個土壤-氣候帶的具體特點以及碱土碱化的類型和程度。在同一決議內還擬定了促其實現的措施(生產生石膏粉,向集體農莊長期貸款,降低石膏的出廠價格等)。

甚至在 1950 年內,即已必須在烏克蘭集體農莊內六千公頃的面積上和在烏克蘭國營農場內二千公頃的面積上(共八千公頃)實行碱土的施用石膏。

鑑於為改良碱土上的森林植物狀況所進行的護田植林工作、以及草原和半荒漠的廣泛灌溉,決定在蘇聯黑土區、以及蘇聯南部和東南部實行碱土的施用石膏。

В. И. 列寧說過,在俄國有數百萬俄畝沒有墾殖的和肥沃的土地等待革命後進行各種改良¹⁾。他的這一英明的預見正在實現着。

只有在不斷發展着的蘇聯社會主義農業的條件下,才有可能在這樣遼闊的疆域上解決碱土的改良和墾殖問題。

資本主義國家農業中的經常性危機和土地主對土壤肥力的破壞,使根本改良土壤的工作在資本主義條件下沒有可能得到廣泛的實際開展。美國、巴西、阿根廷等國的農業便是一個例證,在這些國家裏土壤肥力不斷降低。

早在十九世紀,偉大的蘇聯農業土壤學家 В. В. 杜庫查耶夫就曾講過,鹽漬化土壤對我們並不是可怕的,只要我們能夠善於正確地控制它們。

在蘇聯科學中, K. K. 格德羅依茨院士創立了以施用石膏的方

1) 見列寧全集,第三版,第十一卷,360 頁。

法來改良碱土性土壤的理論基礎。

B. P. 威廉斯院士證明，碱土和**碱土性土壤**只有在同時實行正確的牧草栽培（多年生禾本科牧草和豆科牧草的混播）和石膏施用的條件下才能加以根本的改良和墾殖。

在蘇聯科學院杜庫查耶夫土壤研究所、烏克蘭社會主義農業研究所、烏克蘭科學院土壤研究室、哈爾科夫農業研究所、全蘇土壤肥料研究所、烏拉爾和烏賓農業試驗站及其他各個單位最近 15 年內所進行的多年工作的基礎上，在各種不同的自然地帶內進行了碱土性土壤改良和墾殖的理論問題和生產問題的研究。

蘇聯學者在實踐中證明，藉助於施用石膏與高度的農業技術和施肥的配合，即使在沒有灌溉的情況下也可穩定地提高穀類作物產量 6—10 公担/公頃，籽棉 2—3 公担/公頃，甜菜 50—100 公担/公頃，牧草 5—15 公担/公頃。在灌溉的情況下，碱土上施用石膏的增產量還要更高些。

根據蘇聯科學院土壤研究所的統計，蘇聯各種碱土性土壤的總面積共約四千萬公頃，烏克蘭碱土性土壤和與之相似的碳酸鈉鹽土（СОДОВЫЕ СОЛОНЧАКИ）的面積有二百八十萬公頃，伏爾加河流域各種碱土性土壤約有四百萬公頃。

在上述地區中，屬於“廢棄地”的所謂“惡性碱土”（ЗЛОСТНЫЕ СОЛОНЧЫ）有二、三百萬公頃以上，它們在未經土壤改良之前不能生長作物。碱土通常是分佈在適合於有價值植物生長的、溫暖的、有陽光的地方，但是碱土的貧瘠影響這種有利氣候條件的利用。因此，保證碱土根本改造的施用石膏是我國的一個重要問題，這個問題的解決將使我們有可能開墾大面積不肥沃的和貧瘠的荒地，並把它們用於作物栽培。在碱土已被開墾的地方，石膏的施用將提高所有作物而首先是小麥、甜菜和棉花的產量。

鹽漬土的類型

В. А. 科夫達

鹽漬土在其發生、性質和改良方法方面有着很大的差異。

鹽漬土可以區分為兩種基本類型：鹽土和碱土。這兩個類型的土壤不應相互混淆，因為它們肥力低的原因是完全不同的，它們改良和墾殖的方法也是不同的。

鹽土是這樣一種土壤，在其上層特別是在其表面有色白、味苦的有害鹽類的聚積。這種鹽類在鹽土的表層含有 1—5%，有時形成白色的鹽結皮，間或形成膨脹的鹽層。除厚叉明棵（жирные солянки）和特殊的濱藜屬（лебеда）以外，其他植物在鹽土上都不能生長，或生長得非常不好。

在鹽土的土表下 1.5—3 米的深處，有含鹽的地下水。鹽土散佈在地勢最低的草原和半荒漠地區：低地、鹽湖的沿岸、河灘和三角洲上的窪地。

鹽土的形成，常常是由於土壤灌溉的不正確，特別是由於使用含鹽的灌溉水灌溉的結果。

在這本小冊子裏對鹽土的統計、改良和墾殖的方法不作討論。

碱土具有完全不同的外形和性質。碱土與鹽土相區別的地方是，其土壤表層中所含有害的易溶鹽類遠較鹽土為少，有時完全沒有。但是碱土性土壤在其表層中含有相當量的、而往往是非常多的碳酸鈉。碳酸鈉對作物是最有害的鹽類之一，碱土的粘粒部分和腐殖質部分被強鹽基、即所謂吸收性鈉所飽和。碳酸鈉和吸收性鈉使碱土的耕作層和犁底層呈有對於植物極為有害的強碱性。

碱土具有很不好的農業物理性質，缺少對農業有價值的團塊—團

粒結構 (комковато-зернистая структура)。在乾燥狀態下,其特點是很高的堅硬性和塊狀結構,但在濕潤狀態下則為粘重、泥濘、不易乾燥。

碱土的堅硬性、粘重和塊狀結構,增加了翻耕和整地的困難。在春季,碱土的適耕期開始得較遲,開始的日期也很不一致。在土壤風乾後,碱土凝固成類似水泥一樣的板。在碱土上農業機器的耗損和燃料的消耗,常較非碱土性的正常土壤為大。

由於這種不良的土壤性質,農作物在碱土上不能很好地生長和發育。在碱土上,幼苗很難伸出土表,出苗期遲,發育不均,常有嚴重的缺苗現象,形成光禿小區和產量低、品質劣的矮生植物小區。在碱土性土壤上,穀類作物的成熟日期也很不一致,在其上每公頃甜菜播種面積的產糖量比正常的土壤要低得多。

在乾旱的年份,穀類作物、牧草和棉花在碱土上枯萎的情況特別嚴重。

由於這些原因,惡性碱土性土壤在自然條件下沒有加以墾殖,而即使加以墾殖,其所獲得的產量也很低。

碱土性土壤和碱土常成斑狀分佈在黑土、栗鈣土和草甸土中間。碱斑的數目和大小有很大的變動:有時,碱土佔土表的 15—20%,每個碱斑的面積為 20—50 平方米,但是在某些地方碱斑所佔的面積達土表的 40—80%。耕地上碱斑愈多,耕地的總肥力就愈低,也就更有必要在開墾這類土地時施用石膏。

在耕地中不難發現碱土的存在。在已經開墾的土地上,它和普通耕地不同的地方是具有塊狀結構和暗灰色或棕色的土表。在生荒地上,它的特點是具有淺灰色的土表和稀疏的植物羣落(耐旱的叉明棵屬“Солянки”、艾屬或濱藜屬)。如果在這種碱斑上掘土至 40—50 厘米的深處,便可很容易地確定該土壤是否碱土。

碱土性土壤的外形和非碱土性土壤有着顯著的差異。

碱土的表土層(A層)通常是灰色或淺白色的,具有頁狀或片狀的結構,深達 5—10 厘米,有時達 20—25 厘米。表土層的下面是碱

化層(B層),它與表土層有顯著的不同。該層呈紅灰色、棕褐色或暗棕色,具有稜柱狀或圓柱狀的結構。

在乾燥狀態下,B層的質地極為緊實,在濕潤狀態下粘重。該層便是碱土性質不良的主要原因,其深度達20—40厘米。

碱化層的下面則是底土層(母質),其中積聚有石灰或石膏,有時還積聚有有害的鹽類(氯化鈉和硫酸鈉)。

在已開墾的碱土上,表土層和碱化層相互混雜。然而在其耕作層下可以明顯地區別出稜柱狀層。

消除碱土中碱性的方法是施用石膏、播種牧草、施肥和正確的耕作,石膏可以去除游離碳酸鈉和吸收性鈉。播種多年生牧草的好處是,其根系有疏鬆碱土性土壤、豐富腐殖質和增殖微生物的作用。石膏和牧草根系共同使碱土性土壤改變成有結構的、疏鬆的、透水和通氣的沃土。

碱土改良時施用石膏的定額、深度和方式,視碱土的土種而定。碱土性土壤翻耕的深度、以及牧草和混合牧草的選擇,也應以此為根據。

碱土在其性狀上有很多差異。其中必須區別出幾個主要的變種。繪製土地平面圖和確定石膏用量時碱土的土種和變種的劃分,應該在土壤學家和農學家的指導下進行。碱土不可與不應施用石膏的、肥力低的、淺色的“鍋地”土(“подовые” почвы)和“谷地”土(“падинные” почвы)相混淆(圖1)。

碱土的主要變種及其構造

按照表土層(A層)的厚度可區別為:結皮碱土(淺位柱狀碱土),其表土層深達2—7厘米;中位柱狀碱土,其表土層較深,達10—15厘米;深位柱狀碱土,其表土層深達20—25厘米。

結皮-淺位柱狀碱土的肥力最低。中位柱狀碱土的肥力略高,而深位柱狀碱土的肥力又較之中位柱狀碱土為高。

同樣,碱土也有必要按照其地理位置(低地、氾濫地、草甸、高

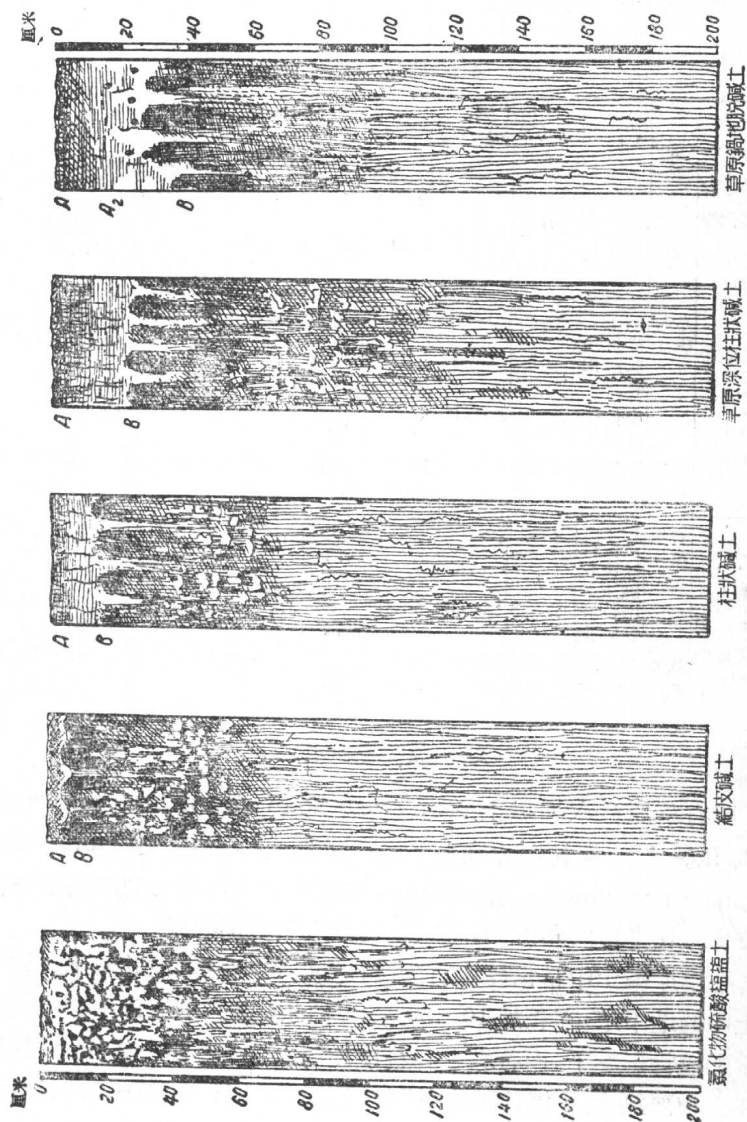


圖 1 鹽漬土剖面的形態 (Г. Н. 桑布爾繪)

坡、草原分水嶺) 和底土水 (подпочвенная вода) 的深度加以區別 (表 1)。

表 1 蘇聯歐洲部分碱土分類

碱土的分佈帶和土類 (根據化學性質)	亞類	變種	土層下限 (厘米)		地 下 水		碱化層化學性質			
			A	B	深度 (米)	化學 性質	HCO ₃ (%)	吸收性 鹽基總 量 (毫 克當量 數)	每百克 土壤中 吸收性 鈉的毫 克當量 數	吸收性 鈉為吸 收性鹽 基總量 的百分 數
森林草原帶 北方黑土, 普通黑土, 碳酸鈉碱土	草甸 碱土	結皮- 淺位柱 狀碱化 碱土	2—5	20—35	2—4	碱性地 下水; 輕度碱 質化	0.1—0.3	50.0	25—35	50—70
		中位柱 狀碱土	5—15	20—35	4—10	中度碱 質化	0.1—0.2	35—45	15—20	40—50
	草原 碱土	深位柱 狀碱土	15—25	35—45	10 米 以下	中度碱 質化	0.05—0.1	27—38	7—10	25—35
乾草原帶 南方黑土, 栗鈣土, 氯 化物硫酸鹽 碱土	草甸 碱土	結皮- 淺位柱 狀碱化 碱土	3—7	12—15	2.5—6	高度碱 質化	0.05—0.1	50.0	15—20	25—35
		中位柱 狀碱土	7—15	15—35	6—10	中度碱 質化	0.03—0.05	40.0	10—15	25—35
	草原 碱土	深位柱 狀碱土	15—25	35—45	10—16 以下	中度碱 質化	0.03—0.05	25—35	5—7	15—20

草 原 碱 土

所有草原分水嶺碱土 (степные водораздельные солонцы) (草原化碱土), 就其肥力而言, 均優於低地草甸碱土 (низинные луговые солонцы)。這類碱土易於墾殖, 改良時所需施用的石膏也較少。在多雨的年份, 有時會獲得令人滿意的收成。

在草原碱土中常常發現有深位柱狀碱土和中位柱狀碱土。這種碱土中的地下水, 存在於 10—30 米以下的深處。草原分水嶺碱土在雨水和植物影響下, 而特別是在耕作影響下, 逐漸喪失其特性, 轉變成黑土和栗鈣土。這種碱土的碱性比低地碱土 (結皮-淺位柱狀碱土) 為弱。所以祇要施用比較少量的石膏 (每公頃 2—5 公噸, 或每

平方米 200—500 克),便足以使之得到改良。

爲了提高石膏在分水嶺碱土上的效果,完全有必要進行每年積雪。

在草原碱土的附近,常常發現有強度碱化黑土 (сильно солонцеватые черноземы) 和碱化栗鈣土 (солонцеватые каштановые почвы),這兩種土壤也具有與碱土同樣的、但在程度上比較輕的不良性質。

與草原化碱土施用石膏的同時,還必須在碱化土壤上施用石膏,但石膏用量要少些 (每公頃 1.5—2 公噸,或每平方米 150—200 克)。

草原碱土和碱化土壤,廣泛地分佈在烏克蘭、北高加索、伏爾加河流域,即蘇聯穀物業最重要地區內的黑土和栗鈣土中間的分水嶺和高階地。

在灌溉條件下,石膏、厩肥的混合施用和多年生牧草的播種,能够非常迅速地導致草原化碱土的完全改良,在這以後經過 5—7 年碱土將轉變成肥沃的、近似黑土的土壤。

低地草甸 (鹽化) 碱土

低地草甸碱土 (низинные луговые солонцы) 有近於土表 (2—4 米的深處) 的底土水 (地下水)。在烏克蘭蘇維埃社會主義共和國和俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義共和國南部地區的碱土中,地下水經常含有大量鹽分。地下水的接近地表和含有鹽分,致使低地草甸碱土與鹽土相似,這就是說,除了碳酸鈉外還含有相當多的其他有害易溶鹽類。這些鹽分出現在碱化層下 30—60 厘米的深處。所以這種土壤往往稱爲鹽化碱土 (солончаковатые солонцы)。

在南方,低地碱土的不正確灌溉,是一件非常危險的事情。在進行灌溉的鹽化低地碱土中,地下水迅速上升至地表,因而鹽分易於由低處向耕作層移動。這樣,碱土就轉變成貧瘠的鹽土。

在烏克蘭蘇維埃社會主義共和國和俄羅斯蘇維埃聯邦社會主義

共和國的南部，與在灌溉地段附近大面積墾殖低地鹽化碱土的同時，應該採用排水溝以降低水位和排出含鹽地下水。

在烏克蘭森林草原帶（徹爾尼郭夫州和基輔州），有低地輕度碱化草甸土（низинные слабосолончеватые луговые почвы），其土層下不遠處有不含鹽分的地下水。在這類土壤中祇要施用少量石膏，即可產生良好的效果和顯著地提高甜菜的產量。因此，必須根據其分佈的自然帶和在其底土層中所含的有害鹽類的化學成分，把碱土區別開來。

在大多數情況下，黑土帶碱土（烏克蘭，中心黑土區，中伏爾加河流域，西西伯利亞）所含的鹽分，主要是單純的或與其他鹽類混合的碳酸鈉。這樣的碱土稱為碳酸鈉碱土（содовые солонцы）（黑土型碱土）。碳酸鈉碱土，在烏克蘭黑土帶和森林草原帶的草甸上，沿德涅泊爾河與其支流至德涅泊彼得羅夫斯克（包括沿德涅斯特河與其支流至摩爾達維亞），在沃龍涅什州、庫爾斯克州、唐波夫州，在古比雪夫州內的伏爾加河、撒馬爾河、庫圖魯克河和其支流的階地上，在契卡洛夫州和契利亞賓斯克州，在西西伯利亞和東西伯利亞的低地和草甸上都有它的分佈。

結皮碳酸鈉碱土是最惡劣的、需要施用石膏最多的土壤（每公頃 8—15 噸，或每平方米 800—1500 克）。然而石膏對它所產生的積極作用比較明顯，這是因為在其分佈地區內降水量較多。碳酸鈉碱土的施用石膏，在與灌溉相配合的條件下可以獲得極為良好的結果。

如不施用石膏，結皮碳酸鈉碱土是極難墾殖的。

通過翻耕的逐漸加深，可於結皮碱土上造成深耕作層。而在迅速造成深耕作層時，全部田地由於泥濘和凝固而變壞。碳酸鈉碱土的灌溉在施用石膏和播種牧草的情況下，便不致引起土壤的鹽漬化，因為其中的地下水含鹽不多。

在南方黑土和栗鈣土之間的乾草原帶（南烏克蘭、頓河草原、薩爾斯克草原、斯塔弗羅波爾草原、伏爾加河下流），分佈有氯化物-硫酸鹽碱土（栗鈣土型碱土）。

氯化物-硫酸鹽結皮碱土和中位柱狀碱土(在 30—50 厘米以下的深處有鹽類的積聚),廣泛分佈在草原帶內二級河成階地和南方低地上:即分佈在南烏克蘭和克里木的古代河成階地和海成階地(錫瓦什湖的沿岸)、羅斯托夫州內的頓河和薩耳河階地、斯塔弗羅波爾邊區內的庫馬河與其支流和滿尼赤河階地、斯大林格勒州和薩拉托夫州內的伏爾加河與其支流和大小烏捷納河階地、以及裏海低地(包括西卡查赫斯坦的低地部分)的廣闊平原上。

氯化物-硫酸鹽結皮碱土和中位柱狀碱土,分佈於雨水不足的地帶內(降水量約 250—300 毫米)。因為這點,而且也由於其中含有相當數量的鹽分,碱土的施用石膏應與大力積雪、而最好與蓄水灌溉或正確灌溉配合進行。這種碱土進行改良時每公頃平均需要 3—5 公噸石膏(每平方米 300—500 克)。

因為在氯化物-硫酸鹽結皮碱土下面的不遠處經常存在有含鹽地下水,所以灌溉應當非常小心地進行,以免提高地下水位和使碱土轉變成鹽土,例如,在伏爾加河右岸的一些老的灌溉地段內就有過這種情況。在裏海平原和錫瓦什湖,氯化物-硫酸鹽結皮碱土的灌溉必須與加深排水溝同時進行。

在氯化物-硫酸鹽結皮碱土和柱狀碱土中間存在有這樣一種碱土,這種碱土在其下 30—40 厘米的深處具有天然石膏層,深耕時可以用來達到自施石膏的要求,它分佈在伏爾加河流域、西卡查赫斯坦、斯大林格勒州和烏克蘭南端。

在積雪、而特別是在灌溉的條件下,通過深達 40—50 厘米的鬆土來利用碱土本身中的石膏(自施石膏),甚至不再補施或僅補施 1—2 公噸/公頃石膏(每平方米 100—200 克),即可改良這種碱土(圖 1)。

在表 1 中列舉了蘇聯歐洲部分的碱土分類(碱土在各個地帶內的分佈,其土類、亞類和變種同地理位置、構造、表層深度(A)、碱化程度的關係)。在表 2 中指出了不同類型碱土的農業土壤改良特徵及其對土壤改良的要求。

表 2 碱土的農業土壤改良

碱土的分佈帶 和土類 (根據 化學性質)	亞 類	變 種	通過深耕利 用底土石膏	灌溉時對排 水溝的需要	石膏用量 (根據牧草、 廐肥和灌溉水的作用)	
					公噸/公頃	公斤/米 ²
森林草原帶 北方黑土, 普 通黑土, 碳酸 鈉碱土	草甸碱土	結皮-淺位柱 狀鹽化碱土	—	—	10—15	1—1.5
		中位柱狀碱土	—	—	5—10	0.5—1
	草原碱土	深位柱狀碱土	—	—	2—3	0.2—0.3
乾草原帶 南方黑土, 栗 鈣土, 氯化物- 硫酸鹽碱土	草甸碱土	結皮-淺位柱 狀鹽化碱土	可能	有	2—3 (深耕)	0.2—0.3 (深耕)
		中位柱狀碱土	可能	有時	3—5 (深耕)	0.3—0.5 (深耕)
	草原碱土	深位柱狀碱土	—	有	1—1.5 (深耕)	0.1—0.15 (深耕)