

ОПЫТЫ ПО МЕЛИОРАЦИИ СОДОВЫХ СОЛОНЦОВ В БОЛГАРИИ

Л. РАЙКОВ и Я. КАВАРДЖИЕВ
Почвенный Институт им. Пушкиров, София

Засоленные почвы в Болгарии занимают ограниченную площадь — около 25 000 га. Мелиоративное их освоение, однако, является важной проблемой, т. к. эти почвы расположены в интенсивных сельскохозяйственных районах с поливным земледелием. Кроме того, при сильном расширении оросительной сети в стране создаются условия, способствующие развитию солонцовых процессов и расширению засоленной площади, если на ней не будут проводиться мелиоративные мероприятия.

В Болгарии распространены преимущественно засоленные почвы типов лугово-содового, хлоридно-сульфатного солонца и солончака-солонца. Они развиты главным образом на надпойменных террасах рек и в бессточных низинах в Южной Болгарии, где грунтовые воды поднимаются до 0,5—3 м от поверхности почвы. Небольшие площади солончаков встречаются в некоторых приморских понижениях местности и в Дунайской низменности. В нашей стране принята классификация засоленных почв, предложенная *Антиповым—Каратаевым*, который сам провел основные исследования засоленных почв в Болгарии.

Довольно подробные исследования были проведены во тракийской низменности. Засолению этого района способствовали также понижения местности и поднятие уровня грунтовых вод в связи с тектоническими процессами, а также неправильное орошение. Отсутствие стока в низинах, высокий уровень грунтовых вод и сильное испарение обусловили повышение минерализации вод и засоление зональных лугово-коричневых, выщелоченных коричневых почв, черноземов — смолниц и других типов почв. Грунтовые воды этих почв минерализованы главным образом бикарбонатами и сульфатами.

Некоторые болгарские авторы наблюдали при исследовании почв и грунтовых вод сульфатредуцирующие процессы, что подтверждает биохимическую теорию образования соды в разрезе солонцов. Однако, более поздние микробиологические исследования не подтвердили наличие сульфатредуцирующих бактерий в этих почвах.

Содержание обменного натрия в корковых и средне-столбчатых содовых и содово-сульфатных солонцах часто превышает 50—60% состава обменных катионов, достигая иногда до 80—90% «S». Обычно рН > 8 и доходит даже до 9,5.

Распространение солончаков-солонцов более ограничено. У этих почв уровень грунтовых вод расположен около 1 м и даже менее того от поверхности. Количество воднорастворимых солей в поверхностном слое на глубине 0—3 см доходит до 1—3%. Такие солевые выцветы обычно лишены растительности, вследствие наличия соды и других солей.

Опыты по мелиоративному освоению солонцов проводятся в нашей стране в продолжении 5—6 лет на специально для этой цели организованном опытном поле площадью в 30 га у села Белозем, к востоку от Пловдива. Из приведенных данных о засоленных почвах в районе Пловдива явствует, что мелиоративные мероприятия можно проводить на базе эффективно действующей дренажной сети. Наличный дренаж на опытном поле, вследствие недостаточной глубины каналов (1—2 м) и тяжелого механического состава почвы имеет ограниченную зону действия и не влияет на более глубокие горизонты. Несмотря на это, однако, был проведен ряд опытов по мелиорации лугово-содовых солончаковатых солонцов и солончаков-солонцов в районе опытного поля.

Были заложены следующие опыты: комплексный опыт с различными способами обработки (обычная вспашка на глубины 18—22 см, глубокое рыхление на 55—60 см и глубокая вспашка с размещением почвы на глубины 55—60 см); опыты с внесением различных химических мелиорирующих средств — гипса, лигнита, хлорида кальция и сатурационной извести; опыты с землеванием, с гипсованием в сочетании с землеванием; осенне-зимнее промывание почвы после внесения гипса и лигнитных отходов; летнее промывание почвы при рисосеянии, после внесения гипса и лигнитных отходов и др.

При проведении этих опытов был использован богатый опыт Венгерской Народной Республики.

Приведем ниже только некоторые более важные результаты этих опытов.

Из всех исследованных мелиорирующих химических средств гипс почти всегда оказывает на урожай наибольший мелиоративный эффект. При этом наблюдается также известное улучшение физических, химических и биологических свойств засоленных почв. Уже в первый год по внесении в почву гипса под смесь вики с овсом наблюдалось повышение урожая, на этом варианте на 35% по сравнению с немелиорированной контрольной делянкой. Этот эффект повысился в следующие годы на культурах свеклы, пшеницы и достиг у некоторых из этих культур свыше 100—200%.

Мелиоративный эффект лигнитных отходов (содержащих 3% «S») не проявляется закономерно и в большинстве случаев бывает гораздо ниже или совсем отсутствует. Внесение хлорида кальция дало положительные результаты, но несколько меньше, чем гипсование. Сатурационная известь, естественно, не оказывает влияния на содовые солонцы, в то время, как на выцветших сильно выщелоченной коричневой почвы ($pH < 6$) повышает урожай.

Значительно более показательны данные об эффекте различных химических мелиоративных средств при опытах на небольших делянках. Было проведено несколько видов таких опытов: опыт по испытанию вида и доз различных химических мелиоративных средств; опыты по действию тех же средств, внесенных вместе с органическими удобрениями; опыты по мелиоративному действию суперфосфата и пр. Делянки опытов засевали различными культурами: люцерной, пшеницей, подсолнечником, свеклой, смесью вики с овсом, донником, суданской травой и др. У всех этих культур при внесении гипса и хлорида кальция получалась значительная прибавка урожая, при чем, урожай с вариантов, в которых был внесен хлорид кальция, уступал урожаю с делянок, на которых было проведено гипсование. Микроопыт на луговом солончаке-солонце на фоне различных обработок дал высо-

кий урожай свеклы, пшеницы, люцерны как от внесения хлорида кальция, так и от гипса. Средний урожай с мелиорированных делянок был не ниже урожая с соседних незасоленных почв.

Навоз, торф, лигнит, внесенные каждый в отдельности, не оказали заметного эффекта. При внесении этих материалов вместе с гипсом получается известное небольшое повышение урожая (Табл. 1 и Табл. 2). Лучший эффект дает лигнит в комбинации с гипсом при опыте с рисосеянием.

Таблица 1.

Опыт по гипсованию с внесением органических материалов — урожай пшеницы

Варианты химизации	1962		1963	
	Зерно в кг/га	Относительный урожай	Зерно в кг/га	Относительный урожай
Контрольный вариант	219	100	790	100
Гипс 10 т/га	751	343	2610	330
Гипс 10 т/га + навоз 40 т/га	830	379	3000	380
Гипс 10 т/га + лигнит 40 т/га	971	444	2820	357
Гипс 10 т/га + торф 50 т/га	885	404	2120	268
Гипс 10 т/га + NPK	738	337	2370	300
Торф 50 т/га	285	130	900	114

В почву вносили следующие нарастающие дозы гипса: 7,5; 10; 15; 20; 30; 40 т/га; хлорида кальция — 13 и 26 т/га, лигнинового угля 40 и 60 т/га. Доза 20 т/га гипса оказалась достаточной для рассолонцевания слоя почвы в горизонте 0—20 см.

Мелиоративные обработки на глубину 55—60 см с оборотом и без оборота пласта отразились неодинаково на развитии различных культур в различные годы. Свекла реагировала положительно на глубокую вспашку с оборотом пласта и рыхление, люцерна реагировала также положительно на глубокую вспашку с оборотом пласта, а пшеница — напротив, отрицательно. В первый год глубокие обработки отразились отрицательно на смеси вики с овсом.

Таблица 2.

Опыт по выращиванию риса после химической мелиорации, средние урожаи в кг/га

Варианты химизации	1960		1961		1962	
	Зерно в кг/га	Относительный урожай	Зерно в кг/га	Относительный урожай	Зерно в кг/га	Относительный урожай
Контрольный вариант	660	100	380	100	1000	100
Гипс 20 т/га	1190	180	1040	274	2250	225
Гипс 40 т/га	1150	174	1250	329	2530	253
Гипс 20 т. + лигнит 40 т/га	1630	247	1380	363	2910	292

На опытном поле и на угодьях ТКЗХ получились очень хорошие результаты от землевания (пластом в 12—15 см незасоленной почвы покрывают солонца) и от гипсования (Табл. 3). Урожаи увеличиваются в несколько

раз, в особенности при комбинации землевания с гипсованием. Расходы на гипсование окупаются повышением урожаев в течение 2—3 лет.

На опытном поле с успехом выращивается привезенная из Венгерской Народной Республики культура *Atropis limosa*, растущая на корковых содовых солонцах и солончаках-солонцах, и дающая при внесении азота хорошее сено. Сантониновая полынь также развивается успешно на солончаках-солонцах и накапливает высокий процент сантонина.

Сравнительно более выносливыми по отношению к засоленным почвам оказались, суданка и просо. Проведенные опыты по мелиорированию луговых содовых солонцов и солончаков-солонцов, несмотря на то, что они были ограничены только в угодьях одного селения, выяснили в общих чертах способы мелиорации таких почв при условии эффективно действующей дренажной системы. В наших опытах последнее еще не было полностью обеспечено и поэтому возможно вторичное засоление, если уровень грунтовых вод повысится.

Таблица 3.

Производственный опыт по землеванию и гипсованию

Варианты	1962		1963	
	Вика, сухое сено в кг/га	Относительный урожай	Пшеница, зерно в кг/га	Относительный урожай
Контрольный опыт	490	100	900	100
Землевание (12 см слой)	890	183	2500	277
Землевание + 12 т/га гипс	890	183	3200	353
Гипс 12 т/га	860	177	2490	276

Experiments on the Amelioration of Sodic Solonetz in Bulgaria

L. RAIKOV and J. KAVARDGIEV

Puskarov Institute of Soil Science, Sofia

Summary

Experiments were carried out on sodic solonetz soils and on solonchak-solonetz soils west of Plovdiv, with various soil-ameliorating chemicals, methods of treatment, leaching, etc.

The best soil ameliorating effect was attained with gypsum. Calcium chloride was less effective, while no significant results were reached with lignite waste. Stable manure or peat, placed into separate soils did not have any noticeable effect. In rice cultivation, however, lignite mixed with gypsum resulted in bigger crops.

The deep ploughing of the soil, with loosening, and in some instances turning over, in a depth of 55—60 cm. had a negative effect during the first year in the cultivation of a mixture of oat and vetches, compared to the normal 18—22 cm. ploughing. In subsequent years deep ploughing resulted in higher yields in case of lucerne and beet. The method of soil covering which consisted in placing a layer of 12—15 cm. of non salt-affected soil on solonetz, gave very good results, including its combination with the administration of gypsum. The simultaneous application of both methods increased the yield several fold. *Asropis limosa* gave satisfactory yields in solonetz soils without chemical soil amelioration.