

УДК 626.82:633.18:631.445.52

О. А. Борешевская, канд. с.-х. наук,
ФГНУ Российский НИИ проблем мелиорации,
oksanass@rambler.ru

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ ПРИ МЕЛИОРАЦИИ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВ НА РИСОВЫХ ОРОСИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Проведен анализ мелиоративной обстановки на рисовых оросительных системах Ростовской области.

Дана оценка мелиоративных показателей почвы на рисовых оросительных системах Ростовской области. Приведены приемы борьбы с засолением и осолонцеванием почвы.

It is carried out an analysis of melioration on rice irrigating systems of Rostov region.

It is given an evaluation of soil melioration indexes on rice irrigating systems of Rostov region. These are considered practices to counter with soil salinization and alkalinity.

Ключевые слова: рис, рисоводство, мелиорация, рисовые оросительные системы, мелиоранты.

Keywords: rice, rice-growing, melioration, rice irrigating systems, ameliorators

Рисовые оросительные системы в Ростовской области строились в основном на засоленных лугово-черноземных и каштановых, в комплексе с солонцами, почвах в поймах рек Дон и Маныч там, где другие растения практически не могли расти за исключением солевыносливых культур (полыни, типчака, виды солеросов и др.). Особенно это ощутимо в пойме реки Маныч, бывшем морском дне. Здесь при глубине залегания грунтовых вод 1–1,5 м минерализация на большей части площадей составляет 5–7 г/л, а местами доходит до 14 г/л. И вполне естественно, что на таких неблагоприятных с мелиоративной точки зрения землях выращивать сельскохозяйственные культуры было невозможно.

Построенные в 50-х годах прошлого века рисовые оросительные системы на площади 44,3 тыс. га с сетью глубоких дренажно-сбросных каналов позволили за счет постоянного и периодического затоплений чеков создать промывной режим почвы и улучшить мелиоративное состояние земель. При таких условиях снижались площади по солонцеватости и засоленности земель, уровень грунтовых вод составлял 2–3 метра с допустимой минерали-

зацией для рисовых систем 3–5 г/л. Это позволяло сохранять плодородие почв и получать довольно хорошую урожайность риса-сырца [1].

За последние 15 лет фактические посевные площади риса сократились втрое и составляют 14,6 тыс. га. В рисовых севооборотах Ростовской области ранее отводилось под рис 50–55 % земель, в настоящее время только 25–30 %. Сокращение посевных площадей и, соответственно, затопляемых чеков под рисом уменьшило количество ежегодно промываемых площадей и привело к ухудшению мелиоративного состояния. Вредные соли начали накапливаться в пахотном и подпахотном слоях почвы, это подтверждается ранее проведенными исследованиями ФГНУ «РосНИИПМ» (ГУ «ЮжНИИГиМ») [2].

В этом направлении наш институт проводит научные исследования с 1960 года. Нами разработаны рекомендации по улучшению мелиоративного состояния земель на рисовых оросительных системах. Реализация этих мероприятий, а также разработанные ВНИИЗК новые сорта риса и усовершенствованные элементы технологий их возделывания позволят не только увеличить в области среднюю урожайность риса-сырца до 7–7,5 т/га, но и улучшить мелиоративное состояние земель на рисовых системах.

Необходимо отметить, что современные сорта риса, разработанные в ВНИИЗК имеют потенциальную урожайность намного выше производственной и достигают на отдельных сортах до 12,0 т/га [3]. Однако при длительном возделывании риса на одном месте возникают негативные почвенные процессы, такие как заболачивание, начинающееся с оглеения по причине интенсивного разложения анаэробными микроорганизмами их минеральной и органической частей, создания коллоидных пленок вокруг почвенных частиц, образования значительного количества закисного железа. В результате резко уменьшается водо- и воздухопроницаемость почв, повышается дисперс-

ность и гидрофильность твердой фазы, пористость снижается на 25–30 %. Все это ухудшает мелиоративное состояние земель. И наоборот, сокращение затопляемых чеков под рисом уменьшает количество ежегодно промываемых площадей, что также приводит к ухудшению мелиоративного состояния. Вредные соли начинают накапливаться в пахотном и подпахотном слоях почвы, нарушая питательный режим, а также нормальный рост и развитие растений.

Такие земли без комплексной мелиорации по всем параметрам далеки от оптимального состояния и селекционные достижения, новые технологии возделывания риса, внесение больших доз удобрений не смогут увеличить урожайность риса.

С 2009 года и по настоящее время проводятся исследования по мелиоративному состоянию рисовых систем Ростовской области. Мелиоративные показатели определялись путем отбора почвенных образцов на водную вытяжку, поглощенных оснований, pH, обеспечение элементами питания (NPK), гумус, содержание микроэлементов в почве. Точки отбора привязывали к точкам, заложенным при исследовании прошлых лет. Одновременно в этих же точках отбирались пробы на химический анализ оросительной, сбросной и грунтовой воды. На всех ключевых участках замерялся уровень грунтовых вод. Это позволило оценить изменение мелиоративного со-

стояния земель в рисовых севооборотах за продолжительный период.

Разные типы почв отличаются величиной емкости поглощения и имеют определенный состав поглощенных катионов. Как правило, глинистые тяжелые почвы имеют большую емкость поглощения, чем песчаные. Состав поглощенных катионов влияет на ряд важных свойств почвы. Скорость всасывания воды, прочность структуры почв и некоторые другие показатели последовательно уменьшаются при преобладании кальция, магния, калия и натрия. Оценочной характеристикой содержания в ППК катионов служит показатель суммы поглощенных оснований (S), который выражается в моль/100 г почвы (мг/100 г почвы).

При анализе поглощенных оснований в трех опытных хозяйствах выяснилось, что сумма поглощенных оснований составляет 25–28 мг-экв. на 100 г, что означает высокую поглощательную способность почвы.

По данным таблицы 1, почвы в ООО «Белозерном» и ООО «Маньч-Агро» по натриевому осолонцеванию характеризуются как несолонцеватые или слабосолонцеватые, а вот в ОПХ «Пролетарское» поглощенный натрий превышает допустимую норму в 4 раза. По классификации почв по степени солонцеватости содержания 10–15 % обменного Na от емкости поглощения являются сильносолонцеватыми и требуются химическая мелиорация почв, а также капитальные промывки чеков.

1. Поглощенные основания на ключевых участках Ростовской области (2009 г.)

Участки	Слой	Na	Ca	Mg	сумма ППК	% Na	% Ca	% Mg
ООО «Маньч-Агро»								
Ключевые участки №1–7	0–20	1,19	19,44	7,04	27,67	3	69	28
	20–60	1,28	18,83	7,49	27,60	5	68	27
	1 метр	1,22	18,51	7,36	27,09	5	68	27
Целина (К)	0–20	1,19	19,44	7,04	27,67	3	69	28
	20–60	1,28	18,83	7,49	27,60	5	68	27
	1 метр	1,22	18,51	7,36	27,09	5	68	27
ООО «Белозерный»								
Ключевые участки № 1–5	0–20	1,51	14,18	9,52	25,21	3	57	40
	20–60	1,72	14,75	8,21	24,68	7	60	33
	1 метр	1,78	14,19	7,84	23,81	7	60	33
Целина (К)	0–20	0,36	17,24	6,56	24,16	1	71	27
	20–60	0,37	16,31	6,99	23,67	2	69	30
	1 метр	0,92	13,71	7,89	22,52	4	61	35
ОПХ «Пролетарское»								
Ключевые участки № 1–5	0–20	2,40	16,90	6,46	25,77	18	54	28
	20–60	2,87	15,35	8,03	26,25	11	58	31
	1 метр	2,87	14,29	8,03	25,19	11	57	32
Целина (К)	0–20	2,40	16,90	6,46	25,77	18	54	28
	20–60	2,87	15,35	8,03	26,25	11	58	31
	1 метр	2,87	14,29	8,03	25,19	11	57	32

Исследования 2009 года показали, что на всех наших ключевых участках Ростовской области в большом количестве присутствует поглощенный магний – более 15 % от ППК. По мнению некоторых ученых (Н.П. Панов, Н.И. Гончаров), значительное содержание обменного магния способствует развитию солонцового процесса в почве: возрастает дисперсность, набухаемость, снижается способность фильтрации. Воздействие магния на почвы описывается такими понятиями, как «магниевое осолонцевание» или «магниевое засоление», если его содержание превышает 15 % ППК. Так как магний поглощается почвой двухвалентным, его сложнее вытеснить из ППК, чем поглощенный натрий. Необходимо также учитывать высокую токсичную щелочность почвы, при которой все процессы замедлены. В данном случае необходимо применять только химическую мелиорацию.

Данные таблицы 1 показывают низкое содержание кальция в почвенно-поглощающем комплексе – до 50–60 %, а оптимальным считается не менее 85 %. Такое ухудшение мелиоративного состояния наблюдается во всех исследуемых рисовых хозяйствах Ростовской

области. Запасы питательных веществ в почвах во много раз превышают потребность в них растений, но большая часть из них представлена недоступными для растений соединениями. Общее содержание питательных веществ в плодородном слое различных почв неодинаково.

Содержание питательных веществ в почве, представленных в таблице 2, показывает, что содержание азота очень низкое (меньше 4 мг/г) и низкое (от 4–8 мг/кг).

Обеспеченность подвижным фосфором и обменным калием достаточно высокое – 31–45 мг/кг и 310–500 мг/кг соответственно. Среднее содержание фосфора в почвах наблюдается от 16 до 30 мг/кг, а обменного калия – от 210 до 300 мг/кг.

Гумус на опытных участках очень низкий, практически достиг критического уровня, его содержание в пахотных слоях в среднем достигает от 1,5 до 2,0 %.

В исследуемых районах наблюдается щелочная реакция почвы рН почвенного раствора и колеблется в пределах 8,0–9,0. При такой щелочности почвы и осолонцеватости подвижные формы питательных веществ растениями риса становятся недоступны.

2. Содержание NPK, гумуса, рН почвы на ключевых участках Ростовской области (2009 г.)

Участок	Слой	N (нитр), мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	K ₂ O, мг/кг	Гумус, %	рН
ООО «Маньч-Агро»						
Ключевые участки №1–7	0–20	4,9	16,3	313	1,6	8,1
	20–60	4,9	17,7	290	1,6	8,3
	1 метр	5,0	31,0	338	2,9	8,4
Целина (К)	0–20	5,4	20,9	263	4,69	8,0
	20–60	4,3	52,5	183	3,44	7,9
	1 метр	4,3	54,0	239	2,89	7,9
ООО «Белозерный»						
Ключевые участки №1–5	0–20	5,4	50,1	519	3,11	8,1
	20–60	8,6	27,5	438	2,04	8,6
	1 метр	6,9	29,3	391	1,84	8,6
Целина (К)	0–20	2,4	24,0	598	3,39	7,8
	20–60	3	12,3	381,5	2,02	8,5
	1 метр	7,4	17,9	386	1,85	8,7
ОПХ «Пролетарское»						
Ключевые участки №1–5	0–20	3,1	47,7	519,5	2,8	8,1
	20–60	2,7	15,2	406,7	1,7	8,3
	1 метр	2,7	19,3	427,1	1,5	8,4
Целина (К)	0–20	2,0	43,7	721	3,24	8,2
	20–60	2,3	10,2	460,25	1,86	8,4
	1 метр	2,8	15,2	459	1,68	8,4

Высокая щелочность, засоление, а также осолонцевание препятствуют всасыванию питательных веществ растениями, и внесение высоких доз удобрений не даст нам запланированного урожая, питательные вещества бу-

дут накапливаться в почве и растениями усваиваться не будут. При таких условиях возделывания риса мы не получим запланированного высокого урожая.

Поэтому необходимо контролировать ме-

лиоративное состояние земель, проводить мелиоративные мероприятия, предотвращающие негативные процессы в почвах. Борьба с негативными процессами проводится путем химической и агрохимической мелиорации.

Химическая мелиорация заключается во внесении расчетных доз мелиорантов (гипс, глиногипс, серная кислота, фосфогипс, внесение подкисляющих удобрений), заделке их в почву и тщательной промывке оросительной водой. Эффективность промывок повышается кротованием или щелеванием, глубокой вспашкой (40–50 см) без оборота пласта, промывкой на фоне открытой картовой дренажно-сбросной сети, при которых фильтрация по всему междренью будет наиболее равномерной.

Агрохимические приемы применяют в основном на солонцах и осолоделых почвах, реже на солончаках, т. к. солончаки содержат в верхних горизонтах водорастворимые соли, которые можно удалить с помощью оросительной воды почвы.

Назначение химической мелиорации – нейтрализация щелочной среды и рассоления солончаковых, солонцовых, солонцеватых и осолоделых почв.

Для гипсования почв применяют в основном сыро-молотый гипс (из природных залежей), фосфогипс – отходы производства удобрений, отходы содовой промышленности. Продолжительность перехода солонцов под действием гипса в культурную почву, т.е. мелиоративный период, составляет 8–10 лет в неорошаемых условиях и 5–6 лет при орошении.

Химическая мелиорация гипсованием эффективна не только для улучшения свойств солонцов и солонцовых почв, но и орошаемых несолонцовых земель. Гипсование более эффективно на орошаемых землях. Для удаления растворенных солей наряду с гипсованием проводят глубокое мелиоративное рыхление (на глубину 0,5–0,8 м) и промывку (промывной нормой расчетным способом или ориентировочно взятой из справочной литературы). Для ускорения и улучшения качества промывки на тяжелых и сильнозасоленных почвах помимо глубокого рыхления эффективно щелевание. Его проводят на фоне вспашки щелерезной машиной (ЭЩ–4М и др.) или кабелеукладчиком. Глубина щелей – 0,8–1,5 м, ширина – 10–20 см, расстояния между ними – 5 м. Щели заполняются песком.

Содовые солончаки характеризуются на-

личием в большом количестве гидролитически щелочных солей натрия (NaCO_3 карбонат натрия (сода)). При повышенном количестве соды увеличивается растворимость органического вещества, профиль почвы приобретает черную окраску, образуются черные солончаки. При магниевом солонцевании происходит быстрая минерализация органических веществ, тем самым увеличивается подвижность гумуса и вымывание его из почвы. Магниево-солончаки характеризуются наличием в большом количестве солей магния в ППК.

Кислование проводят на содовых солончаках и солонцах с высокой щелочностью с достаточным запасом солей Са, путем внесения кислых химических веществ.

В качестве основных кислых мелиорантов применяют: серную кислоту (H_2SO_4), серу (S), сульфат железа (железный купорос $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$), сульфат алюминия ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$).

Кислота, вносимая в содозасоленную карбонатную почву, расходуется на нейтрализацию щелочности, вытеснение натрия из ППК, взаимодействие с карбонатами кальция и магния, коагуляцию почвенных коллоидов и других процессов. При расчете внесения кислого мелиоранта необходимо учитывать наличие соединения карбоната кальция, который не растворим в воде, но растворяется при внесении сильных кислот. При растворении его кислотами образуется кальций и происходит самомелиорация почвенного горизонта.

Дозы кислых химических веществ рассчитываются на нейтрализацию солей натрия, токсичной щелочности, содержание в почве карбоната кальция и превышенных солей магния.

В заключение необходимо отметить, что в целях улучшения мелиоративного состояния, повышения плодородия почв и валового сбора риса требуется комплексная реконструкция рисовых оросительных систем. Для восстановления плодородия почвы необходимо внесение повышенных доз органических удобрений (40–60 т/га), а также посев сельскохозяйственных культур на сидеральные удобрения с запашкой поздней осенью (горчица+овес, горчица+горох) или весной (озимая рожь). Внесение гипса или глиногипса, фосфогипса или терриконной породы производится из расчета мелиорации подсолонцового и солонцового горизонтов под основную вспашку или перепашку с последующей промывкой через рис. Эффектив-

ность химической мелиорации выше на фоне внесения органических удобрений (хорошо перепревший навоз 30–40 т/га). Непременным условием успешного освоения солонцов является правильно запроектированный с учетом оптимальных параметров дренаж, обеспечивающий промывной тип водного режима почв и исключающий вторичное засоление и заболачивание.

УДК 633.11: 631.5 (470.324)

Литература

1. Джулай, А. П. Рис на Дону/ А.П. Джулай. – М.: Колос, 1965. – 242 с.
2. Министерство сельского хозяйства и продовольствия Ростовской области. – [http:// www. Don-Agro.ru](http://www.Don-Agro.ru), 2009.
3. Костылев, П. И. Северный рис (генетика, селекция, технология) / П. И. Костылев, А. А. Парфенюк, В. И. Степовой. – Ростов н/Д: ЗАО «Книга», 2004. – 576 с.

И.М. Корнилов, канд. с.-х. наук;
А.В. Беспалов,

ГНУ Воронежский НИИСХ Россельхозакадемии

ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Изучены технологии возделывания яровой пшеницы в условиях Воронежской области и их влияние на водно-физические свойства почвы, засоренность посевов, урожайность и качество этой культуры. Определены биоэнергетические и экономические показатели различных технологий возделывания яровой пшеницы.

These are studied the technologies of spring wheat cultivation in the conditions of Voronezh region and their influence upon water-physical soil properties, sowing debris, productivity and quality of the culture. These are determined bioenergetic and economic signs of different technologies of spring wheat cultivation.

Ключевые слова: яровая пшеница, удобрения, обработка, технологии, урожайность, качество.

Keywords: spring wheat, fertilizing, cultivation, technologies, productivity, quality.

Введение. Как показали результаты исследований, за последние 20 лет при снижении затрат до определенного предела, возможно поддерживать стабильность производства на определенном приемлемом уровне.

Замена вспашки на культивацию или чизельное рыхление на небольшую глубину, помимо экономии средств, создает мульчирую-

щий слой из стерни и соломы, способствуя тем самым задержанию снега и накоплению влаги, уменьшению испарения и снижению эрозионных процессов.

Определить допустимый уровень минимализации обработки почвы, как самой энергоемкой составляющей всей технологии производства растениеводческой продукции, является своевременной и актуальной задачей.

Материалы и методы. Исследования проводились в 2006 – 2009 гг. в полевом опыте. Повторность в опытах 3-кратная. Размещение повторений и делянок в повторениях – систематическое. Размеры делянок: посевных – 150 м² (5м × 30 м), учетных – 60 м² (2 м × 30 м). Почва – чернозем обыкновенный глинистый. Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: гумус в слое 0–40 см – 6,5 %, валовые запасы в таком же горизонте: азота – 0,295, фосфора – 0,181, калия – 1,69 %, рН солевой вытяжки – 7,04, сумма поглощенных оснований – 50,1 мг-экв на 100 г почвы.

Изучались технологии с осенней и весенней отвальной и безотвальной обработками почвы с различными вариантами весенней предпосевной обработки. Вносили нитрофоску (NPK)₁₆ под основную обработку почвы в осенний период (табл. 1).