



CENTRAL ASIAN JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED SCIENCES

Volume: 02 Issue: 12 | Dec 2021 ISSN: 2660-5317

Периодическая Смена Аэробных И Анаэробных Микробиологи- ческих Процессов Рисовых Почв

Нуржанов С. Е.

К. Т. Н., Доцент, Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Рузиев И. М.

Ассистент, Ташкентский институт инженеров ирригации и механизации сельского хозяйства

Жумамуратов Д. К.

К. Т. Н., Доцент, Нукусский филиал Навоинского государственного горного института

Рузиев И. М.

Ассистент, Нукусский филиал Навоинского государственного горного института

Received 30th Oct 2021, Accepted 29th Nov 2021, Online 8th Dec 2021

Аннотация: В статье рассматриваются пути совершенствования методологии оптимальной биологической активности рисовых почв, процесс почвообразования рисовых полей характеризуется резкой сменой периода полного затопления полей в течении вегетации риса периодом просушивания в осенне-весенние месяцы. Это обуславливает периодическую смену аэробных и анаэробных микробиологических процессов. Характерным отличием затопляемых почв от обычных является анаэробные условия и недостаток кислорода. Данная особенность находит отражение в развитии различных групп почвенной микрофлоры и, в частности, в таких почвах усиленно развиваются анаэробные азотфиксирующие бактерии. В затопленных почвах, аэробная микрофлора после исчерпания кислорода уступает место анаэробной, которая при наличии достаточного количества органических веществ формирует восстановительную среду с резким дефицитом кислорода. О темпах развития восстановительных процессов под рисом можно судить по количеству кислорода, требующегося на окисление почвы, накопление железа и сероводорода.

Ключевые слова: возделывание риса, увлажнение почвы, слои почвы, микробиологические процессы, анаэробные микроорганизмы, аэробная микрофлора.

Введение. Резко континентальный пустынный климат Республики Каракалпакистан, характеризующийся предельно малым количеством атмосферных осадков и жарким сухим летом, определяет необходимость орошения при возделывании риса. При затоплении рисовых чеков пахотный слой лугово-болотных почв дифференцируется и на границе вода-почва образуется тонкая биологическая окисленная пленка (0-2см): ниже которой залегают слои почвы, имеющие более низкое значение окислительно-восстановительного потенциала. Здесь при наличии определённого количества органического вещества появляются мощные сульфидные горизонты,

связанные с бурной деятельностью сульфатредуцирующих бактерий. С пуском воды в рисовые чеки во всем пахотном слое исчезают нитраты, азот, представляется главным образом аммиачными формами, возрастает содержание сероводорода.

Наблюдения за температурой воды в верхних слоев почвы показали, что экологические условия здесь вполне благоприятны для успешного проявления микробиологических процессов. Длительное затопление своеобразно формирует микробное население рисовых почв. С пуском воды в рисовые чеки аэробная микрофлора почв испытывает некоторую депрессию, но нарастают анаэробные процессы [2].

Методика исследований. Полевые опыты проведены на территории экспериментальной базы Каракалпакского филиала Узбекского научно-исследовательского института риса Нукусского района Республики Каракалпакстан.

Лугово-болотные почвы Республики Каракалпакстан имеют тяжелый механический состав и при возделывании риса образуют плотный подпахотный горизонт, депрессирующий микробное население. Рисовые почвы после затопления всегда насыщаются сероводородом, образующимся за счет разложения белков органических остатков, запас которых после посева люцерны достаточно велик. Но гнилостные процессы обладают наибольшими (16 мг/л) потенциалом образования сероводорода. Грунтовые воды в вневегетационный период залегают на глубине 1,34 м от поверхности почв с минерализацией 5,5 г/л по плотному остатку. Из водно-физических свойств почвы определялись влажность почвы весовым методом, наименьшая влагоемкость (НВ) методом залива площадки. Объемная масса почвы определялась по горизонтам 0-10 см; 10-30 см; 30-50 см; 50-70 см; 70-90 см в трех местах каждого повторения перед началом предпосевных обработок почв, цилиндром диаметром-10,5 см [1].

Соотношение численности аэробных и анаэробных микроорганизмов в лугово-болотных почвах в пользу первых, хотя здесь, господствуют восстановительные процессы, но численность аэробных бактерий предельно высока и при отсутствии свободного кислорода.

Анаэробная микрофлора, участвующая в восстановительных процессах рисовых почв, определялась на очищенном мясопептонном агаре. Это колонии в виде чечевичек, концентрических кругов, представленных, главным образом, спорозоносными палочками и отдельными спорами. Пересев бактерии в высокий столбик мясо-пептонного агара показал, что они растут по всей длине укола и лишь незначительная часть из них прорастает с некоторой глубины. Несложный опыт, поставленный в термостате, позволил отметить преобладание в лугово-болотных посевах факультативно анаэробных бактерий. Это объясняется, видимо, тем, что рисовые поля в Республике Каракалпакстан затопляются слоем поливной воды лишь периодически, действием аэронхимной системы корней риса и водорослей-поставщиков свободного кислорода воды и почвы. Все эти факторы обуславливают, на наш взгляд, отбор таких групп микроорганизмов, жизнедеятельность которых возможна как в избыточно – увлажненных почвах, так и нормальных [1].

Фенологические наблюдения за развитием растений риса проводилось по методике Госсортсети. Учет густоты стояния растений риса и сорняков проводился в период полных всходов и перед уборкой урожая в 5-местах каждой делянки в двух повторностях, размер рамки 0,25 м². Замер роста растений осуществлялся в следующих фазах: всходы, кущение, выход в трубку и созревание на 10 постоянно закрепленных растений риса. Динамика наполнения надземной массы определялась на 10 растениях взятые в те сроки, когда замерялась высота роста растений.

Отменный рост и развитие микроорганизмов рисовых почв на питательных средах при свободном доступе кислорода дают возможность судить о том, что основная масса микробного населения рисовников хорошо приспособлена к микроаэрофильному режиму. Большое значение в биологии лугово-болотных почв имеет избирательность корневой системы риса. Вполне возможно, что микроорганизмы, поселяясь в корнеобитательной зоне, используют не только отмирающие наружные ткани корня, но и утилизируют и органические вещества, выделяемые вегетирующим растением риса. Наши материалы показали, что гетеротрофные микроорганизмы и азотобактерии располагались непосредственно на молодых корнях риса, в то время как актиномицеты и целлюлоза разрушающие микробы, отдавали предпочтение более трансформированным корневым остатком.

Результаты исследований. Для риса характерен высокий ризосферный эффект. Так количество аэробных и анаэробных бактерий на 21 день было в 45 и 197 раз выше, чем в той же почве в начале развития растений, и в 7 и 15 раз – в момент созревания (114 день). Численность аэробов и анаэробов в неризосферной почве соответственно составляла 1.1, 0.4 и 10^5 клеток на 21 день и 4.3, 0.3, 10^5 на грамм сухой почвы к 114 дню постановки опыта. Отмечено, что избирательная способность корневой системы риса четко проявляется в отношении денитрифицирующих бактерий и азотобактера (табл. 1).

Наблюдения за остатками корней люцерны и риса под слоем воды показали, что вокруг них всегда образуются мощные черные оболочки, обусловленные продуктами восстановления - сульфидами. Вокруг молодых действующих корешков и корневых чехликов подобной картины не наблюдается. По всей вероятности, анаэробноз рисовников связан не с живыми, а с отмершими частями корневой системы растений. Роль аэренхимы в

корневой системе любого растения понятна, и ее предназначение не вызывает сомнений.

Особенно велика ее функция в жизнедеятельности растений, произрастание

Таблица 1: Численность микроорганизмов в рисовом севообороте, тыс. на 1г. почвы

Вариант	Глубина, см	Аэробы	Анаэробы
Рис	0-2	4600	164
	2-10	800	270
	10-20	6100	179
	20-30	2700	16
Люцерна	0-10	8800	17
	10-20	7000	4
	20-30	4000	8

которых, в частности риса, идет при длительном затоплении. Оптимальные условия для существования риса создаются морфолого-анатомическими приспособлениями к диффузии атмосферного кислорода в корне через надземную часть. Следует отметить, что вопрос передвижения в растениях привлекает внимание многих исследователей. Наблюдения за движением короткоживущего радиоактивного кислорода O^{15} в растениях риса и ячменя показало, что у риса по аэренхиме проникает в корни и окружающую почву, что кислород из надземных частей идет с большой скоростью и в состоянии обеспечить аэробные условия не только в тканях корня, но и в ризосфере[3].

Подобная аэрация среды создает благоприятные условия для активизации жизнедеятельности почвенной фауны и микробного населения в околоразовой зоне. Посевы суспензии из

отмытых и растертых корней, а также из кусочков на питательные среды показали, что вегетирующая культура риса содержит на своих функционирующих корнях большое количество неспорозных аэробных бактерий и клеток азотобактера. Почти все кусочки тщательно отмытых корней риса обрастали прекрасно ниглентированными колониями азотобактера.

Успешный рост и развитие аэробных микроорганизмов в почвах рисовников некоторые исследователи склонны видеть в благоприятном влиянии водорослей, обильно населяющих поливную воду и почву. Им отводится существенное место в аэрации воды и почвы за счет фотосинтеза, при котором выделяется значительное количество свободного кислорода[4].

Одной из причин богатой обсемененности рисовых полей определенными группами почвенных микроорганизмов может быть высокая степень обеспеченности этих почв влагой. Так, например, анализ материалов по экологии азотобактера дает возможность судить о значительной выраженности гидрофильности этого организма. Наши данные показывают, что в почвах лугово-болотного типа земледелия он обнаруживаются лишь в периоды наибольшего содержания влаги – весной и осенью, практически выпадая из учета в летнее, засушливое время года. Основная же масса аэробных микроорганизмов при затоплении испытывает некоторое угнетение, которое с ростом риса уменьшается. Прекращение напуска воды в конце вегетации способствует усилению жизнедеятельности аэробной микрофлоры(табл. 2).

Таблица 2: Микроорганизмы в пахотном слое рисовника, тыс.на 1 г. почвы

Микроорганизмы	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь
Аэробы	9100	2000	5300	2500	5000
Анаэробы	30,1	177,5	79,5	86,7	56

С течением времени по мере развития растений риса подъем численности сменяется некоторым спадом. Что касается анаэробных бактерий, то их количество возрастает после затопления. Активность анаэробов к концу вегетации вновь увеличивается. Однако после сброса поливной воды из рисовых чеков и просыхания почвы количество их снова постепенно убывает. Таким образом, восстановительные процессы, усиливающиеся в начальные фазы роста риса, несколько затухают с развитием корневой системы этого растения.

Выводы

Динамика количественного состава аэробной и анаэробной микрофлоры лугово – болотных почв обусловлена состоянием самого растения риса. Увеличение аэробов и убыль анаэробов, можно объяснить усиленной аэрирующей деятельностью корневой системы риса. В период же полного созревания, с началом отмирания корней и уменьшением функционирующих корешков, усиливаются явления анаэробноза. Биологическую активность почвы рисовых полей можно регулировать с помощью обработки и внесением органических удобрений.

Литература

1. Зайцев В.Б. Рисовая оросительная система. Москва., 1975 С.72-143
2. Хачмамук П. Н. Влияния удобрения «Биоплант Флора» на содержание макроэлементов в надземных органах растений риса Энтузиасты аграрной науки: сб. ст. по материалам конф. Краснодар: КГАУ, 2014. С. 44-45
3. Абдурахманов А. А., Рамазонов А. Агромелиоративные приемы повышения плодородия сероземно – луговых почв Центральной Ферганы Материалы Республиканского совещания по проблемам повышения плодородия орошаемых почв Узбекистана. Ташкент 2002. С.80-88

4. Matyakubov B.SH. Efficient use of water in the Khorezm Oasis International journal of innovations in engineering research and technology [IJIERT], ISSN: 2394-3696, VOLUME 5, ISSUE 11, Nov.-2018., Pp 44-49.
5. Khudoyberdiev F.I., Tadjiev S.M., Taxirova N.B. Development of Mineral Fertilizers From Agricultural Resources of Karakalpakstan for use in the Creation of the Forests on the Dried Bottom of the Aral sea // International Journal of Advanced Science and Texnology. Vol/ 29. No. 9s. (2020), pp. 2092
6. Худойбердиев Ф.И., Тахирова Н.Б., Акрамова Г.Т. Изучение основных химических свойств некоторых минералов Каракалпакстана. Журнал «Вопросы науки и образования» Москва.2020. № 30 (114). с. 13-19.
7. Джаксымуратов К., Отеулиев М., Айтмуратов А., Бекмуратов А. Исследование режима, ресурсов и использование подземных вод южного Приаралья. 2020 Экономика и социум 12-1 497-501с.
8. Джаксымуратов К. Искусственное опреснение линз солоноватых подземных вод в Приаралье. Материалы научной и учебнометодической конференции. 1992. 133-134с.