

**ИНТЕНСИВНОСТЬ РАЗЛОЖЕНИЯ КОРНЕВЫХ И ПОЖНИВНЫХ
ОСТАТКОВ КУЛЬТУР РИСОВО-ЛЮЦЕРНОВОГО СЕВООБОРОТА**

М.А. Ибраева, А.И. Сулейменова, М.О. Полатова

*Казахский НИИ почвоведения и агрохимии им. У.У. Успанова 050060,
Казахстан, Алматы, пр. аль-Фараби, 75В, ibraevamar@mail.ru*

В результате исследования установлено, что в условиях полива способом постоянного затопления интенсивнее разлагаются пожнивные и корневые остатки люцерны, а таковые культуры риса отличаются меньшей интенсивностью.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в связи с возрастающим масштабом интенсификации сельского хозяйства, освоением новых земель под земледелие, увеличивается нагрузка на почвенный покров и происходит сокращение мировых запасов гумуса. В год их уменьшается на 1,2 – 1,4 млрд. т, а за последние 100 лет потеряно около 400 млрд. т гумуса [1]. Отмечается так же снижение темпов новообразования гумуса из-за уменьшения поступления растительного опада более чем на 40 % в связи с сельскохозяйственной деятельностью. По данным С.П. Горшкова и др. [2], новообразование гумуса в биосфере в доисторическое время составляло 1,8 – 3,6 млрд. тонн в год, тогда как по данным Кононовой М.М. [3], приблизительные расчёты ежегодного новообразования гумуса в мире составляют 1 – 2 млрд. т углерода. Таким образом, как считают учёные [1], наряду с проблемой рационального использования различных минеральных ресурсов перед человечеством возникла не менее острая проблема разумного использования и охраны гумусосферы Земли.

Как известно одна из наиболее важных функций почвы – это снабжение возделываемых культур питательными элементами. Отчуждение с урожаем значительной или большей части биомассы, а также возделывание сельскохозяйственных культур на почвах, где они изначально

но не произрастали, ведёт к тому, что пахотные земли при отсутствии специальных агротехнических приёмов по поддержанию их плодородия перестают справляться со снабжением посевов необходимыми элементами питания. Поэтому для эффективного использования сельскохозяйственных угодий необходимы постоянное регулирование почвенного плодородия и оптимизация минерального питания растений.

Положительная роль в формировании урожая органического вещества и тонкодисперсного материала почвы общеизвестна. Гармоничное сочетание минеральных и органических удобрений определяется не только целесообразностью использования способов устранения дефицита элементов питания растений, но и необходимостью поддерживать на нужном уровне окультуренность почв, которая существенно повышается при систематическом применении органических удобрений. Особенно это оказывается важным в случае почв с низким естественным плодородием, по отношению к которым применение всего комплекса рациональной системы удобрений является обязательным условием их эффективного использования.

Первоочередной задачей для решения выше перечисленных проблем является необходимость тщательного изучения главных составляющих гумусового баланса. Одним из них является приход-

ная статья баланса, которая в основном зависит от количества поступающих в почву пожнивных и корневых остатков возделываемых культурных растений и скорости их разложения. В связи с этим основной целью настоящей работы является исследование интенсивности разложения пожнивных и корневых остатков основных культур рисово-люцернового севооборота.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования служили периодически затопливаемые рисово-болотные почвы Акдалинского массива рисосеяния. Территория массива расположена в пределах хорошо обособленного геоморфологического района - древней Акдала-Баканасской дельты, которая является частью крупного геоморфологического региона - Балхаш-Алакульской впадины, или Южного Прибалхашья. В пределах Алматинской области Балхаш-Алакульская впадина делится на хорошо обособленные районы современной дельты и долины реки Или, древней Акдала-Баканасской дельты, песчаного массива Таукум и такырно-песчаного массива Сары-Ишик-Отрау (западная его окраина) [4]. Территория массива входит в состав очень сухого, умеренно жаркого агроклиматического района, который занимает наиболее сухую северную часть области [5].

Почвенный покров массива до освоения под рис был представлен в основном такыровидными почвами различной степени засоления. Эти почвы обладали низким содержанием гумуса, не превышающим 1,0-1,2 %. По механическому составу данные почвы очень пестрослоистые у них наблюдается большое непостоянство, резкая смена механического состава по отдельным горизонтам.

В настоящее время данные почвы под влиянием культуры риса трансформиро-

вались в рисово-болотные. Рис своеобразная культура, для возделывания которой требуется постоянный слой воды в чеках в течение всего вегетационного периода. В условиях периодического затопления создаётся специфическая обстановка, определяемая особенностями почвообразовательного процесса, протекающего в условиях периодически сменяющихся друг друга затопления и последующего высушивания почв. Постоянное чередование циклов повышенного увлажнения и высыхания почв, развитие контрастных режимов неизбежно вызывает расшатывание определенных систем, сложившихся в почве. Особенно резкие изменения происходят в окислительно-восстановительном режиме почв, который во многом определяет сущность почвообразовательного процесса, в частности, миграцию элементов в почвенной толще, процессы гумусообразования, питательный режим и др. Таким образом, после затопления в результате господства восстановленных условий, в рисовых почвах начинают развиваться в основном две группы процессов приводящие к формированию специфического профиля рисовых почв [6].

Первые из них - это мобилизационные процессы, приводящие к увеличению подвижности органического вещества и ряда химических элементов (Fe, Mn, S, N и др.), переходу их в низковалентные формы. Эти процессы сопровождаются сравнительно быстрым разрушением органического вещества, потерей азотистых и др. легковосстанавливаемых соединений. Вторые - миграционные процессы, приводящие к выносу этих подвижных форм органики и химических элементов из верхнего горизонта почв в нижележащие или внутригоризонтному перераспределению. В частности исследователи отмечают довольно растянутый профиль гумуса. Заметное количество гумуса можно обна-

ружить на глубине 1 м и ниже, что не свойственно другим разновидностям дельтовых почв.

В целом процесс образования и период существования рисово-болотных почв отличается периодичностью связанной с условиями ведения рисово-люцернового севооборота. В периоды пребывания на полях риса за счет избыточного увлажнения в данных почвах идет процесс заболачивания, а в периоды нахождения люцерны или пропашных культур из-за отсутствия избыточного поверхностного увлажнения они трансформируются в луговые.

Как видим, в рисово-болотных почвах процессы почвообразования идут очень интенсивно, также данные почвы харак-

теризуются довольно высокими темпами мобилизационных и миграционных процессов. В связи с этим мониторинг за уровнем плодородия рисовых почв должен вестись регулярно и с более широким спектром определяемых свойств.

Для изучения скорости разложения растительных остатков культур рисово-люцернового севооборота нами был использован широко известный метод полевых опытов. Опыты были проведены в условиях постоянного затопления среди производственного посева риса.

Измельченные растительные остатки (определённого веса) были помещены в капроновые мешочки и закладывались в подпахотный горизонт (рисунок 1).



Рисунок 1 – Закладка опыта по изучению скорости разложения растительных остатков

Опыты закладывались по следующей схеме: 1 – Солома риса; 2 - Пожнивные остатки и корни риса; 3 - Зелёная масса и корни люцерны. Повторность опыта 5-ти кратная. В исходных растительных образцах и образцах отобранных через определённое время (3 раза за сезон) определялась интенсивность разложения (по разнице исходного и в момент отбора весов).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В течение вегетационного сезона был проведен отбор образцов для определения интенсивности разложения корневых и пожнивных остатков исследуемых культур. Скорость (интенсивность) раз-

ложения образцов определяли по разнице исходного веса образца и веса в момент отбора образцов.

Известно, что при проведении почвенных исследований для увеличения надежности получаемых данных и выводов по ним большое значение имеет применение методов статистического анализа данных. Поэтому для установления статистически достоверной скорости разложения растительных остатков, полученные данные были подвергнуты статистической обработке и были вычислены основные статистические характеристики изучаемого признака [7].

Ниже приводим результаты вариационно-статистической обработки полученных аналитических данных (таблица 1). Вычисленные значения t-критерия Стьюдента показывают, что на данных почвах при 95 % уровне значимости значение $t_{факт.}$ значительно больше чем $t_{таб.}$, что подтверждает статистическую достоверность данных. Косвенным подтверждением достоверности полученных данных служат также и достаточно узкие пределы доверительного интервала, которые колеблются в пределах от 1,1 % до 7,8 % и достаточно низкие величины коэффици-

ентов вариации. Величины коэффициентов вариации изучаемых признаков незначительные, колеблются в пределах от 1,0 до 20,8 процентов, что также указывает на статистическую стабильность полученных данных.

Таким образом, можно сказать, что полученные в результате исследования данные отличаются статистической устойчивостью и могут быть использованы для интерпретации интенсивности разложения корневых и пожнивных остатков культур рисово-люцернового севооборота.

Таблица 1 – Вариационно-статистические показатели интенсивности разложения пожнивных и корневых остатков культур рисово-люцернового севооборота

Сроки определения	Статистические показатели				
	n	$M \pm m$	t-критерий	$\pm t_{0,05} \cdot m$	V, %
Солома риса					
Через 2,5 месяца	5	$62,7 \pm 1,13$	55,5	3,61	3,6
Через 3,5 месяца	5	$82,7 \pm 0,38$	27,7	1,1	1,0
Через 4,5 месяца	5	$85,2 \pm 0,94$	90,6	2,6	2,4
Пожнивные и корневые остатки риса					
Через 2,5 месяца	5	$30,5 \pm 2,83$	10,8	7,86	20,8
Через 3,5 месяца	5	$51,6 \pm 1,57$	32,8	4,37	6,8
Через 4,5 месяца	5	$55,6 \pm 1,82$	30,5	5,05	7,3
Зелёная масса и корневые остатки люцерны					
Через 2,5 месяца	5	$51,3 \pm 0,97$	52,9	2,1	3,3
Через 3,5 месяца	5	$69,0 \pm 0,7$	99,2	1,93	2,3
Через 4,5 месяца	5	$70,5 \pm 1,82$	38,7	5,05	5,8

Проведенный анализ интенсивности разложения корневых и пожнивных остатков показал, что они интенсивнее разлагались в начальный период вегетации (рисунок 2). Так за 2,5 месяца разложилось 51,3 % соломы риса, 30,5 % пожнивных и корневых остатков риса и 62,7 % люцерны. В этот период почва была затоплена, температура была сравнительно высокой, и самое главное в растительных остатках было достаточно дос-

тупных для микроорганизмов легкоразлагаемых органических веществ.

А через 3,5 месяца интенсивность разложения ощутимо снизилась и равнялась соответственно 17,7 %, 21,1 % и 20,0 %. К концу вегетации процесс разложения, можно сказать, практически прекращается и интенсивность разложения составляет незначительные величины – солома риса 1,5 %, пожнивные и корневые остатки риса 4,0 % и зеленая масса и корневые

остатки люцерны всего 2,5 %. К осенне-зимнему периоду не разложенными в почве остаются соломы риса 29,5 %, пожнивных и корневых остатков риса 44,4 % и зеленой массы и корневых остатков люцерны 14,8 %, т.е. изученные растительные остатки по скорости разложения можно расположить в следующий убывающий ряд: зелёная масса и корневые остатки люцерны > солома риса > пожнивные и корневые остатки риса.

М. Sebilotte [8] считает, что свободное органическое вещество играет важную роль, хотя обычно её недооценивают. Промежуточные продукты, которые появляются в почве после разложения свободного органического вещества и сохраняются от нескольких недель до нескольких месяцев, обогащают почву питательными элементами и повышают устойчивость её структуры.

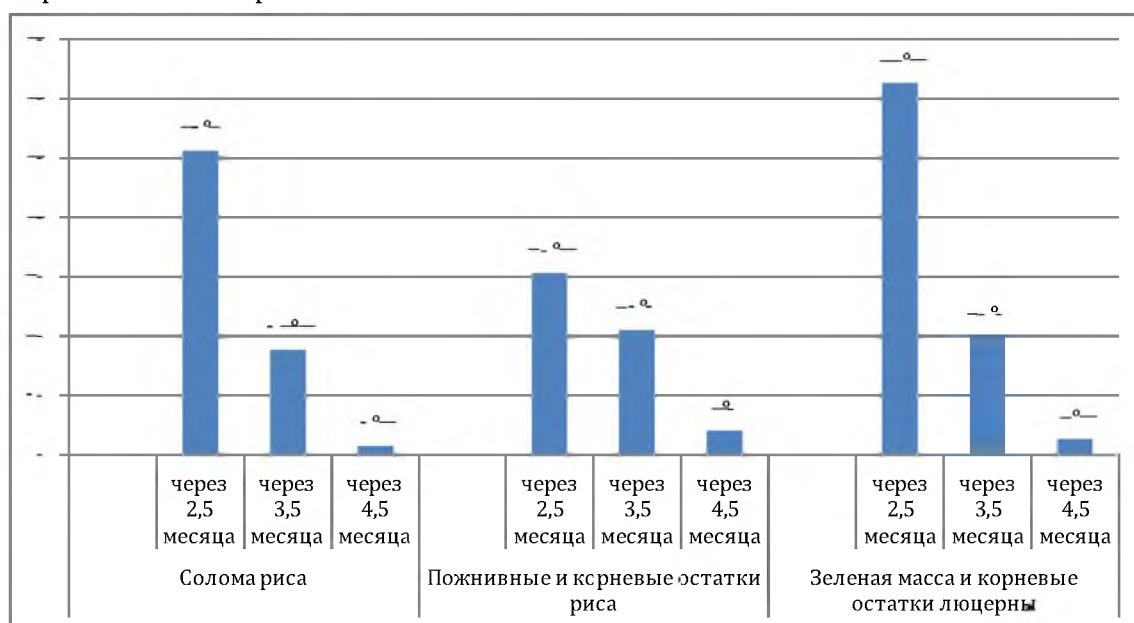


Рисунок 2 – Интенсивность разложения пожнивных и корневых остатков культур рисово-люцернового севооборота в условиях полива постоянным затоплением

В нашем случае, в условиях затопленных рисовых почв по высвобождению свободных органических веществ, которые играют немаловажную роль в питании растений, отличаются пожнивные и корневые остатки люцерны. Причем, интенсивное выделение свободных органических веществ совпадает с критическим периодом в питании растений риса.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования скорости разложения пожнивных и корневых

остатков люцерны и риса в условиях полива способом постоянного затопления установлено, что остатки люцерны интенсивнее разлагаются, чем таковые риса. Причем, у остатков обеих культур скорость разложения выше в начале, чем в середине и конце вегетационного сезона. То есть в начале сезона идет интенсивное высвобождение свободной органики, которая способствует повышению уровня эффективного плодородия почв и интенсивному стартовому росту культуры риса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Добровольский Г.В., Никитин Е.Д. Экологические функции почвы. Изд-во Московского университета. 1986. 121 с.
2. Горшков С.П. Круговорот продуктов денудации суши // Круговорот вещества в природе и его изменение хозяйственной деятельностью человека. М.: Изд-во МГУ. 1980. С. 34-55.
3. Кононова М.М. Проблема органического вещества на современном этапе // Органическое вещество целинных и освоенных почв. М.: Наука. 1972. С. 7-20.
4. Литвинова А.А. Почвы низовья реки Или // Илийская долина, ее природа и ресурсы. Алма-Ата. Изд-во АН КазССР. 1963. С. 305-325.
5. Агроклиматические ресурсы Алма-Атинской области Казахской ССР. Изд-во «Гидрометеиздат». Ленинград. 1978. 200 с.
6. Отаров А., Ибраева М.А., Сапаров А.С. Деградационные процессы и современное почвенно-экологическое состояние рисовых массивов республики // «Экологические основы формирования почвенного покрова Казахстана в условиях антропогенеза и разработка теоретических основ воспроизводства плодородия». Алматы. 2007. С. 73-105.
7. Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. М.: Изд-во МГУ. 1995. 320 с.
8. Sebilotte M. La matiere organique dans le sol que peut-on faire – Figaro agricole. 1967. 187: 49, p. 52-53.

ТҮЙІН

Зерттеулер жүргізу нәтижесінде суға бастыра суару жағдайында күріштің қалдықтары мен тамырларына қарағанда жоңыршқа қалдықтары мен тамырлары қарқынды шіритіндігі анықталған.

RESUME

By the results of the research established that in a constant flood irrigation method stubbly and root residues of lucerne decompose more intensive, and those of rice crop characterizes by lower intensiveness.