УДК 564.48.01

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПОЧВ НА ОСНОВЕ МЕСТНЫХ И ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ

DEVELOPMENT EFFICIENT STRUKTUROFORMATORS GROUND ON BASE LOCAL AND SECONDARY RESOURCE

Алламуратов Махмут Омарович
старший научный сотрудник,
соискатель кафедры экология,
Каракальпакский государственный
университет имени Бердак
raf_78@inbox.ru

Аметов Якуб Идрисович
кандидат биологических наук,
доцент кафедры экология,
Каракальпакский государственный
университет имени Бердак
raf_78@inbox.ru

Жумабаев Бердак
кандидат химических наук,
доцент кафедры экология,
Каракальпакский государственный
университет имени Бердак

Allamuratov Makhmut Omarovich
Senior research associate,
the applicant of ecology department,
Karakalpaksky state university of Berdak
raf_78@inbox.ru

Ametov Yaqub Idrisovich
Candidate of biological science,
Associate professor of ecology department,
Karakalpaksky state university of Berdak
raf_78@inbox.ru

Zhumabayev Berdak
Candidate of chemical science,
Associate professor of ecology department,
Karakalpaksky state university of Berdak

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые возможности синтеза и применения новых полиоловых гидрогелей на основе вторичных ресурсов в регионе Аральского моря. Показано, что проблема высыхания Аральского моря является глобальной проблемой современности. Получены сильнонабухающие полиоловые гели на основе лигносульфонатов с фосфорсодержащими соединениями, полученными на основе отходов ОАО «Махам-Аммофос».

Ключевые слова: полиол, гидрогель, набухание, отход, эрозия, Аральское море, синтез, вегетация, лигносульфонат, вода, сбережение, технология.

Annotation. In article are considered some possibility of the syntheses and using, new poliol gidrogel on base secondary resource in region Aral Sea. It is shown that problem dry Aral epidemic deaths are a global problem to contemporaneity. They are received strong distends poliol to gels on base lignosulphonats with phosphor containing join, got on base departure LLC «Macham-Ammofos».

Keywords: poliol, gidrogel, distend, departure, erosion, Aral Sea, syntheses, vegetation, lignosulphonat, water, saving, technology.

Проблема высыхания Аральского моря является глобальной проблемой современности. Эта проблема усугубляется и тем, что подвижные пески осушенного дна Арала сильно засоленные, содержать огромное количество различных вредных химических реагентов, входящих в состав различных минеральных удобрений и пыли. Одним из серьёзных факторов ухудшения экологической обстановки в регионе Аральского моря является вынос солей и пыли с территории этих районов [1].

В этом контексте проблема закрепления засоленных песков осушенного дна Арала, создание прочных поверхностных структур, не препятствующих росту растений и защищающих от выветривания вследствие сильного аэродинамического потока, является актуальнейшей проблемой современной полимерной химии и экологии в целом [2].

Известно, что осушенное дно Аральского моря покрыто слоем засоленных подвижных песков площадью в более 2400 тыс. га. Содержание в них водопрочных макроструктур больше 0,25 мм, имеющих важное значение для культивирования солестойких растений на этих песках, незначительное и составляет часто не более 5–7 % от общей массы песка, вследствие чего затруднено их рациональное использование в сельскохозяйственном секторе экономики. В связи с чем, важным является проблема закрепления песков от ветровой эрозии через создание прочной поверхностной корки, обеспечивающей закрепление минеральных частиц и солей в местах их образования с целью предотвращения дефляции [3].

В этом аспекте, целью проводимых нами в последнее время научно-исследовательских работ является защита подвижных песков от ветровой эрозии путем химического закрепления с помощью высокомолекулярных композиционных добавок, полученных на основе промышленных отходов химических предприятий нашей республики.

Анализ статей и патентов по вопросу применения лигнина, выполненный во всем мире, отреферированных в журнале «Chemical Abstracts», показал постоянный интерес исследователей к проблеме использования лигнина в сельском хозяйстве [4]. Лигнин и продукты, получаемые на его основе, предлагается использовать в качестве удобрений, стимуляторов роста растений, инсектицидов, гербицидов, агентов, улучшающих структуру почв, добавок к пищевому рациону животных. Материалы по применению лигнина в сельском хозяйстве отражены также в ряде обзорных статей и монографий [5].

В этом плане, нами проведены исследования по синтезу и разработке технологии получения водорастворимых полимерных композиции на основе лигносульфонатов с фосфорсодержащими соединениями, полученными на основе отходов ОАО «Махам-Аммофос», т.к. из литературы известно, что лигносульфонат легко вступает в реакцию замещения с такими реакционно активными элементами, как азот и фосфор. Последнее и предопределило возможность исследовать поведение лигносульфонатов в реакциях замещения с вышеуказанными соединениями, с целью получения высокомолекулярных соединений и полиолов, и возможности применения их в качестве структурообразователя грунта и закрепителя песков. Обнаружено, что получаемый полиол, проявляет качества сильнонабухающих полимерных гидрогелей. Гидрогели – мощные полимерные абсорбенты, которые способны поглощать количество воды в сотни раз больше своего веса. Поглощая избытки воды во время дождя или полива, гидрогели постепенно её отдают корням растений.

Нами проведены лабораторные и полевые испытания экологически безвредных полиоловых гидрогелей для сокращения объемов испарения почвенной влаги, сокращения числа поливов в вегетационный период, гибкости регулирования влагонакопления в корнеобитаемом слое почв, в соответствии с биологическими особенностями роста и развития сельскохозяйственных культур и погодно-климатических условий. Установлено, что линейно построенные ассоциаты имеющиеся в неразложившихся растительных остатках, однако вещества, образующиеся при микробиологическом разложении остатков, имеют большее значение. Этот процесс идет более или менее интенсивно, поэтому для образования стабильной комковатой структуры в почву должны регулярно поступать легкоразлагающиеся вещества. Крупные комья и глыбы, образующиеся при вспашке обработанного полиолами на основе лигносульфоната пахотного слоя, легко распадаются на более мелкие отдельности или поддаются крошению без особого механического усилия. В противоположность этому крупнокомковатую структуру необработанных структурообразователями (мелиорантами) почв обычно можно изменить только после повторной механической обработки. Ослабление сил сцепления обусловливает также уменьшение расхода тягового усилия, т.е. затрат на обработку почвы. Одновременно образование комковатой структуры почвы сопровождается благоприятным распределением ее пор, что имеет особо важное значение для водного и воздушного режимов в почвах со средним и тяжелым механическим составом [6]. Выявлено, что в результате обработки структурообразователем почвы, трудно поддающейся механической обработке ранней весной, ее поверхность высыхает и нагревается быстрее, а нижний предел пластичности находится при более высоком уровне ее влажности. Таким образом, все процессы, особенно вспашка, значительно облегчаются и почву можно обрабатывать в более влажном состоянии. Через 5 лет после внесения разработанного полиола емкость обменного поглощения сокращается на 25−35 % первоначального ее увеличения. Кроме того, в почвах улучшенной структуры, подверженных опасности засоления, резко снижается содержание солей натрия [7]. Для применения линейных полимеров и других структурообразователей в целях оптимального улучшения пахотного и (или) подпахотного слоя почвы представляет интерес промежуток времени, в течение которого сохраняются вызванные ими изменения физических свойств почвы. Продолжительность действия полиола-структурообразователя по возможности должна совпадать с периодом, в течение которого измененные свойства почвы заметно влияют на развитие и на урожайность растений. Однако здесь часто возможны несовпадения и прежде всего в том случае, если под влиянием разработанного полиола одновременно меняется несколько свойств почвы, но продолжительность действия отдельных факторов неодинакова. Второстепенное значение имеет продолжительность действия полиола при обработке поверхности почвы, например, с целью ее временной защиты от ветровой эрозии, так как в процессе вспашки после завершения вегетационного периода разрушается противоэрозионный защитный слой, т.е. все приемы внесения в почву отходов древесины и бумажного производства в той или иной степени эффективны как почвоулучшители, но не всегда благоприятны для повышения продуктивности почв. Для выяснения влияния продолжительности процесса поликонденсации на степень набухания полиоловых гидрогелей, были исследования скорости набухания гидрогелей при различных условиях. Полученные данные (рис. 1) свидетельствуют, о том, что с повышением продолжительности процесса поликонденсации повышается степень сшивки образующегося полиола. Одновременно кривые титрования раствора полиола (рис. 2) экспериментально подтверждают, что максимальной буферностью, т.е. емкостью обмена, полиол обладает в диапазоне pH ~ 7,5−6, а кислотность их дисперсионной среды (фугата) практически не отличаются во всем диапазоне pH, хотя при pH ~ 7,5−6 кислотность полиола несколько ниже, чем фугата. Именно при pH ≥ 6,0 практически прекращается инфильтрационное вымывание микроэлементовиз полиола, т.е. их органическая матрица в этом диапазоне pH прочнее удерживает микроэлементов, препятствуя миграционному переносу их в сопредельные среды.

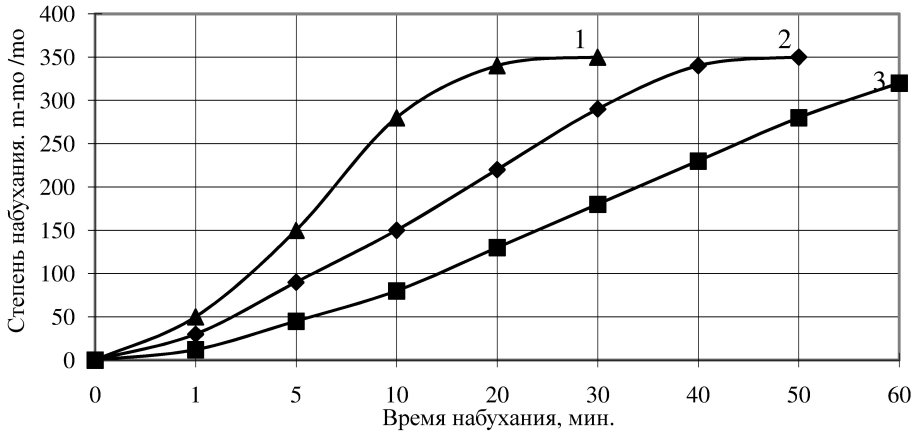

Рисунок 1 – Зависимость степени набухания от продолжительности поликонденсации лигносульфоната с фосфорсодержащими соединениями:
1 – 60 мин.; 2 – 120 мин.; 3 – 180 мин.

Конечным тестом экологической совместимости разработанного полиола, а равно и других органических отходов производства, являются их вегетационные испытания как потенциальных мелиорантов почв. Если оценить кинетику развития растений, то можно однозначно отметить, что за первые 7 суток в развитии растений визуальные различия не наблюдаются. В последующие 14 суток отмечена тенденция повышения роста клевера на субстрате из полиола, но, тем не менее, признаков явной депрессии в развитии растений отмечено не было, а отставание в их развитии у контрольных образцов (без полиола) было обусловлено дефицитом азота, фосфора и калия (N, P, K) по сравнению с субстратами, в которых присутствовал торф как мощный носитель NPK и прежде всего азота.

Проведенные полевые и экспериментальные исследования показали, что разработанные нами полиоловые гидрогели и после трех лет полевых испытаний не теряли своих прикладных свойств. Немаловажным фактором является и то, что технология и методика внесения сильнонабухающих полиоловых гидрогелей проста (вносится полиол в конце октября месяца), не требует сложных технологических операции и специальной подготовки тружеников аграрной структуры и фермеров.

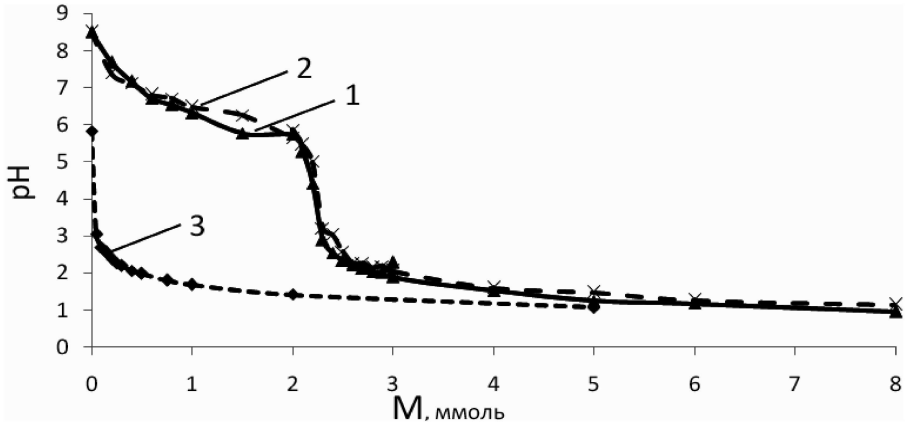

Рисунок 2 – Кривые титрования полиола:
1 – HCl; 2 – H_2SO_4; 3 – фугата

Таким образом, анализ выполненных ранее исследований, а также экспериментальных работ свидетельствуют, что полиол на основе лигносульфоната является потенциальным органическим ресурсом при использовании в качестве мелиоративных материалов для оптимизации агрофизикохимических свойств почв, прежде всего, на территориях Аральского кризиса. Использование существующих передовых технологий – дождевание, капельное орошение и т.д. резко сократить расход оросительной воды, не требует огромных капитальных вложений, времени и переобучения сотрудников фермерских хозяйств.

Литература:

1. Каримов И.А. Узбекистан на пороге XXI века. Гарантии стабильности и угрозы безопасности. – Т. : Узбекистан, 1997.
2. Мухамедгалиев Б.А. Экологические проблемы биосферы // Журнал «Экологический вестник Узбекистана». – 2011. – № 1. – С.10–12.

3. Жумабаев Б.А. Исследование влияния новых добавок на структурообразование засоленных песков / сб. республиканской науч.-техн. конф. аспирантов, докторантов и соискателей. – Т., 2007. – С. 104–107.

4. Adams R., Ford C. Influence some chemical reagents to proprieties the grounds // Journal Chemical Abstracts. – 2006. – № 9. – P. 1059−1067.

5. Комаров А.А. Получение гумусоподобных соединений из лигнина и их физиологическое действие на растения // Журнал «Почвоведение». – 2011. – № 4. – С. 28–31.

6. Короткевич П.Г. Использование отходов ЦБП для повышения урожайности сельскохозяйственных культур / Продукты переработки древесины – сельскому хозяйству : тезисы докладов Всерос. конф. – Ужгород, 2012. – Т. 2. – С. 125−130.

7. Кулаковская Т.Н. Дифференциация потребностей в органических удобрениях для создания положительного баланса гумуса в пахотных почвах / тезисы докладов Всерос. конф. почвоведов. – Суздаль, 2012. – Т. 8. – С. 59−61.

References:

1. Karimov I.A. Uzbekistan on the XXI century. Guarantees of stability and threat to security. – T. : Uzbekistan, 1997.

2. Mukhamedgaliyev B.A. Ecological problems of the biosphere // Journal Ecological bulletin of Uzbekistan. – 2011. – No. 1. – P. 10–12.

3. Zhumabayev B.A. A research of influence of new additives on structurization of the salted sands / collection republican of a scientific and technical conference graduate students, doctoral candidates and applicants. – T., 2007. – P. 104–107.

4. Adams R., Ford C. Influence some chemical reagents to proprieties the grounds // Journal Chemical Abstracts. – 2006. – No. 9. – P. 1059−1067.

5. Komarov A.A. Receiving the humus of similar of connections from a lignin and their physiological action on plants // Magazine the Soil science. – 2011. – No. 4. – P. 28–31.

6. Korotkevich P.G. Use of waste of TsBP for increase in productivity wood processing crops / Wood processing products – to agriculture: theses of the report all-Russia conf. – Uzhhorod, 2012. – T. 2. – P. 125−130.

7. Kulakovsky T.N. Differentiation of needs for organic fertilizers for creation of positive balance of a humus in arable soils / theses of the report all-Russia conf. soil scientists. – Suzdal, 2012. – T. 8. – P. 59−61.