

Выводы

Аллювиальные серогумусовые и агрогумусовые почвы имеют преимущественно легкий гранулометрический состав и низкую противозерозионную стойкость. По особенностям микроагрегирования серогумусовые относятся к почвам, в которых развит смешанный тип связей и структур межчастичного взаимодействия. Агросерогумусовые – к почвам с преимущественно пластифицированно-коагуляционным типом связей. В серогумусовых почвах обнаружены прямые связи между значениями плотности твердой фазы и эрозионными свойствами, что обусловлено частыми отложениями наилок на их поверхности. Обратная зависимость между плотностью твердой фазы и числом пластичности в агрогумусовой почве объясняется частыми обработками. Это предопределяет особые условия микрообструктурирования этих почв.

Литература

1. *Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А.* Методы исследования физических свойств почв и грунтов. – М.: Высш. шк., 1973. – 397 с.
2. *Ивлев А.М., Дербенцева А.М.* Научные основы почвозащитных технологий на Дальнем Востоке. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1988. – 152 с.
3. *Классификация и диагностика почв России / Л.Л. Шишов [и др.].* – Смоленск: Ойкумена, 2004. – 342 с.
4. *Мицхулава Ц.Е.* Инженерные методы расчета и прогноза водной эрозии. – М.: Колос, 1970. – 240 с.
5. *Грунтоведение / Е.М. Сергеев [и др.].* – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971. – 596 с.
6. *Степанова А.И., Дербенцева А.М., Крупская Л.Т.* Оценка экологического состояния почв эрозионно-русловых систем юга Дальнего Востока. – Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2006. – 80 с.
7. *Цытович Н.А.* Механика грунтов. – М.: Высш. шк., 1973. – 280 с.
8. *Шейн Е.В.* Курс физики почв. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 432 с.



УДК 577.47(451.53)

Н.В. Салтанова, Р.А. Филенко

ВЛИЯНИЕ ДОННОГО ГРУНТА НА ФОРМИРОВАНИЕ СООБЩЕСТВ МАКРОЗООБЕНТОСА (НА ПРИМЕРЕ р. КАДАЛИНКИ, ВОСТОЧНОЕ ЗАБАЙКАЛЬЕ)

В статье представлены результаты подробных исследований зообентоса р. Кадалинки и его взаимосвязи с гранулометрическим составом грунтов. Приводятся данные по распределению животных зообентоса на различных типах грунта и гранулометрический анализ грунта.

Ключевые слова: макрозообентос, численность, биомасса, структура сообществ, гранулометрия, типы грунтов.

N.V. Saltanova, R.A. Filenko

BOTTOM SOIL INFLUENCE ON MACROZOOBENTHOS COMMUNITY FORMATION (ON THE EXAMPLE OF KADALINKA RIVER IN EAST ZABAIKALYE)

The results of detailed research of Kadalinka river macrozoobenthos and its interrelations with soil granulometric structure are given in the article. Data on distribution of zoobenthos animals on various soil types and soil granulometric analysis are given.

Key words: macrozoobenthos, number, biomass, community structure, soil types.

Введение

Большая часть водотоков Забайкалья относится к малым рекам. Но, несмотря на их огромное количество и значение, экосистемы малых рек являются наименее изученным в регионе типом экосистем. Изучение малых рек дает возможность прогнозировать и определять судьбу более крупных. Формирование сообществ макрозообентоса в малых реках, как и в любых водотоках, сложный процесс, определяющийся множеством факторов, наиболее важным из которых является гранулометрический состав грунтов.

Цель: определить влияние гранулометрического состава грунтов на формирование сообществ макрозообентоса в малых реках (на примере р. Кадалинки).

Задачи:

1. Выявить особенности верхнего, среднего и нижнего участков и отдельных станций р. Кадалинки.
2. Определить гранулометрический состав грунтов р. Кадалинки.
3. Определить численность, биомассу и структуру сообществ донных беспозвоночных р. Кадалинки, а также особенности их пространственного распределения.
4. Оценить влияние гранулометрического состава на формирование сообществ макрозообентоса.

Физико-географическая характеристика р. Кадалинки. Река Кадалинка относится к малым рекам Амурского бассейна и берет начало с юго-восточного склона Яблонового хребта на высоте 1040 м над у.м. Протяженность реки составляет 23,5 км. Площадь водосборного бассейна – 94,2 км² [10]. Река впадает в оз. Кенон, урез воды которого находится на высоте 653,6 м над у.м. В настоящее время река в устьевой части течет по одному руслу, хотя во влажные годы разветвлялась на несколько протоков, что при высоком уровне озера приводило к небольшому поверхностному стоку речных и озерных вод в р. Ингода. Так, например, это было отмечено в 1948 году [10] и в середине 1990-х годов.

В климатическом отношении район бассейна реки Кадалинки имеет характерные для Забайкалья черты резкой континентальности, выражающиеся в холодной продолжительной зиме, относительно теплом, а иногда и жарком лете, больших суточных и годовых колебаниях температуры воздуха и неравномерном распределением осадков по сезонам года. Летом выпадает 90–95% осадков, причем их большая часть приходится на вторую половину теплого периода. В пределах бассейна реки больше осадков, как зимой, так и летом, выпадает в верхней части бассейна.

Гидрологические характеристики реки непостоянны и зависят от количества выпавших атмосферных осадков, стока подземных вод, таяния многолетней мерзлоты. Глубина реки в межень составляет 0,2–0,3 м, в период паводка быстро увеличивается до 0,5–1,0 м, затопливая низкую пойму. Ширина реки в некоторых участках достигает 5 м. Уклон реки в среднем (в %) составляет 0,028 при минимуме 0,006 и максимуме 0,103. Ледостав на Кадалинке начинается в конце сентября – начале октября. Зимой река на отдельных участках может промерзнуть до дна и образовывать наледи, которые в весенний период играют главную роль в питании водоема. Вскрытие реки происходит в конце апреля – начале мая.

На основе геолого-геоморфологического строения можно выделить на реке три участка. В верхнем течении развит умереннорасчлененный рельеф с пологими склонами осевой части Яблонового хребта, в которые врезаются водотоки, образуя узкие пади с относительными превышениями 150–200 м. Здесь преобладают раннепалеозойские магматические образования, представленные диорит-плагиогранит-гранитовым комплексом, с подчиненным количеством метаморфогенных и вулканогенных горных пород позднепалеозойского возраста. Для среднего течения характерен интенсивно расчлененный рельеф отрогов Яблонового хребта. Водоразделы речек и ручьев узкие, с асимметричными склонами, покрытыми крупно-глыбовыми осыпями и курумами. Относительные превышения составляют 250–300 м. Характерной особенностью рельефа среднего течения являются скальные гряды и единичные останцы высотой до 20 м. Четвертичные образования представлены элювиально-делювиальными, делювиальными и делювиально-пролювиальными отложениями. Здесь проявлены горные породы юрского возраста, представленные щелочными гранитами, дайками гранит-аплитов и жилами пегматитов. Также широко развит протерозойский метаморфический комплекс и динамометаморфизированные породы палеозоя. Нижнее течение находится в пределах Читино-Ингодинской депрессии, для которой характерен слаборасчлененный грядово-увалистый пологий рельеф. Нижнее течение сложено терригенными породами раннемелового возраста. Осадочные породы представлены конгломератами, гравелитами, песчаниками, аргиллитами и алевролитом с изменчивым количеством угленосных горизонтов. Наблюдается постепенное замещение грубообломочных осадочных горных пород тонкообломочными в направлении от прибортовой части к центру Читино-Ингодинской впадины.

Горно-долинный характер рельефа в сочетании с разнообразными по петролого-литологическому составу горными породами и продуктами их дезинтеграции обусловили специфический состав рыхлых отложений, которые, перемещаясь вниз по склону, накапливаются в пониженных участках. Здесь происходит их размыв, перенос, сортировка и отложение. В итоге формируется определенный тип донного грунта, являющегося интегральным показателем геологического строения, характера выветривания, склоновых и речных процессов района течения р. Кадалинки.

Все это определяет характер и разнообразие донных грунтов на всем протяжении этого малого водотока, что накладывает отпечаток на формирование биологического разнообразия гидробионтов, в частности на бентосные сообщества.

Материал и методика исследования

Для изучения роли типа грунта на зообентос были взяты пробы на всем протяжении реки (рис. 1). Физические свойства грунтов прежде всего характеризуются их механическим, или гранулометрическим, составом, под которым понимают размер зерен, образующих данные осадки. Мелкозернистые грунты называют мягкими. К ним относятся глины (менее 0,01мм), илы (менее 0,01–0,1мм) и песок (менее 0,1–1мм). Жесткие грунты представлены гравием (0,1–1 см), галькой (1–10 см), валунами (10–100 см) и глыбами (более 1м) [3].

Гранулометрический состав донных грунтов был определен ситовым методом без промывки водой согласно [2]. Доля органики определялась методом водной флотации, а крупные включения растительного материала отбирались вручную.

Пробы зообентоса на галечно-песчаных грунтах отбирались складным бентометром. На каменистых грунтах – методом проекции камней. Реже встречались песчаные и илисто-песчаные грунты, на которых пробы отбирались дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 м². Обработка и анализ проб проводились по стандартным методикам [4, 5].

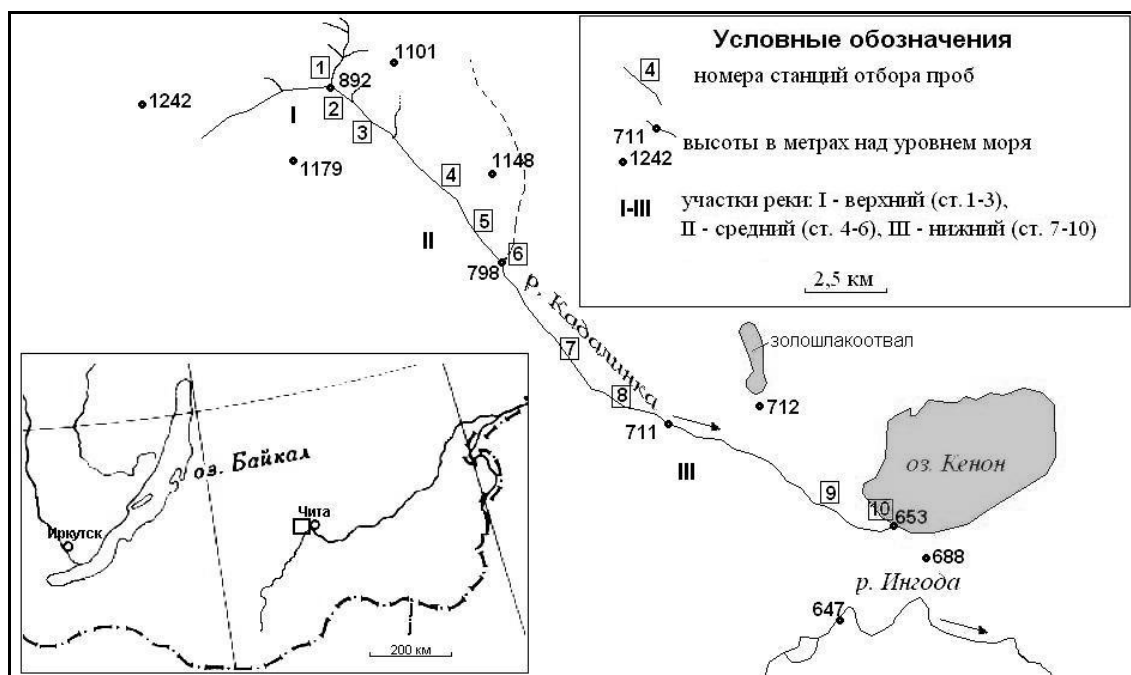


Рис. 1. Карта расположения станций отбора проб донных отложений и зообентоса на р. Кадалинке

Результаты исследований

На реке, как уже сказано выше, было выделено три участка: верхний, средний и нижний. С помощью индекса Сьеренсена-Чекановского [8] была установлена степень сходства между этими участками (табл. 1).

Индекс сходства между участками русла р. Кадалинки

Участок реки	Верхний	Средний	Нижний
Верхний	100	-	-
Средний	47	100	
Нижний	20	35	100

Наибольшей степенью сходства обладают сообщества бентоса верхнего и среднего участков реки, наименьшей – верхнего и нижнего. Так, в верхнем течении в макрозообентосе отмечено 8 групп организмов:

олигохеты, веснянки, поденки, ручейники, мошка, типулиды, лимониды, хирономиды. Основу комплекса макрозообентоса составляют хирономиды.

В среднем течении отмечено 14 групп организмов: к группам верхнего течения добавляются веслокрылки, жуки, чешуекрылые, табаниды, мокрецы, клещи, пауки. Доминировали хирономиды, ручейники, веслокрылки.

В нижнем течении найдено 12 групп организмов: исчезают веснянки, веслокрылки, чешуекрылые, лимониды и пауки, добавляются гастроподы, двустворчатые моллюски и амфиподы. Доминировали хирономиды, амфиподы, гастроподы.

Рассмотрение вопроса о присутствии амфипод в реках бассейна Верхнего Амура требует более тщательного изучения. Присутствие амфипод не характерно для водотоков бассейна Верхнего Амура, в том числе в Кадалинке, в отличие от водотоков других регионов России [1, 9]. В настоящее время в устье Кадалинки обитают два вида амфипод: *Gammarus lacustris* и байкальский эндемик *Gmelinoides fasciatus*. В устье Кадалинки амфиподы являются доминирующей группой, составляя в некоторых пробах до 99 % биомассы и численности, и изменяя структуру сообществ бентоса, выедавая практически всех остальных беспозвоночных.

Изменения сообществ бентоса по мере протекания реки связаны с изменениями условий обитания животных: уровень воды, скорость течения реки, температура, тип грунта и т.д. Грунты при этом являются непосредственным местообитанием бентоса и хирономид и определяющим фактором в формировании донных сообществ. Из отдельных физико-химических свойств грунтов наибольшее экологическое значение для донного населения имеют размеры частиц, плотность их прилегания друг к другу и стабильность взаиморасположения, степень смыва течениями и аккумуляция за счет оседания взвешенного материала [3].

Для выяснения размеров и массы частиц грунта был произведен гранулометрический анализ грунтов в русле Кадалинки (рис. 2), в результате которого было установлено, что русло реки сложено в основном стабильными грунтами, кроме них на реке были отмечены песчаные грунты, а на некоторых станциях отмечалось заиление.

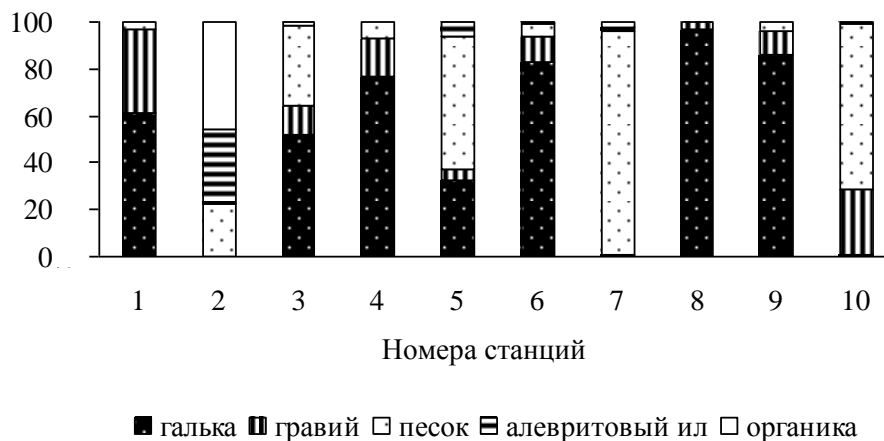


Рис. 2. Распределение типов грунта по продольному профилю р. Кадалинки, %: 1–10 – номера станций отбора проб (см. рис. 1)

Структуры сообществ макрозообентоса исследуемых ключевых участков в целом не имели больших различий, что обусловлено присутствием на большинстве станций стабильных грунтов, на которых доминировали в основном личинки амфибиотических насекомых (хирономиды, поденки, ручейники, веснянки, мошка, веслокрылки). Из общей картины распределения сообществ макрозообентоса по типам грунтов выделялись 8 и 10 станции: при этом на 8 станции доминировали олигохеты, на 10-й станции – амфиподы (рис. 3). На первой это связано с присутствием значительного количества песка и детрита в грунте, на второй также с наличием песка и главным образом с доминированием амфипод в устьевом участке реки.

По данным гранулометрического анализа было установлено, что большинство донных отложений представлено валунно-галечными грунтами с подчиненным количеством гравия, песка и небольшим заилением, в некоторых случаях с включениями песка или небольшим заилением. На данном типе грунта по численности доминировали хирономиды (41%) и мошка (24%), субдоминантами оказались олигохеты (12%), лимониды (12%) и ручейники (8%). По биомассе основу сообществ составили хирономиды (57%) и мошка (16%), в группу субдоминантов вошли олигохеты (13%).

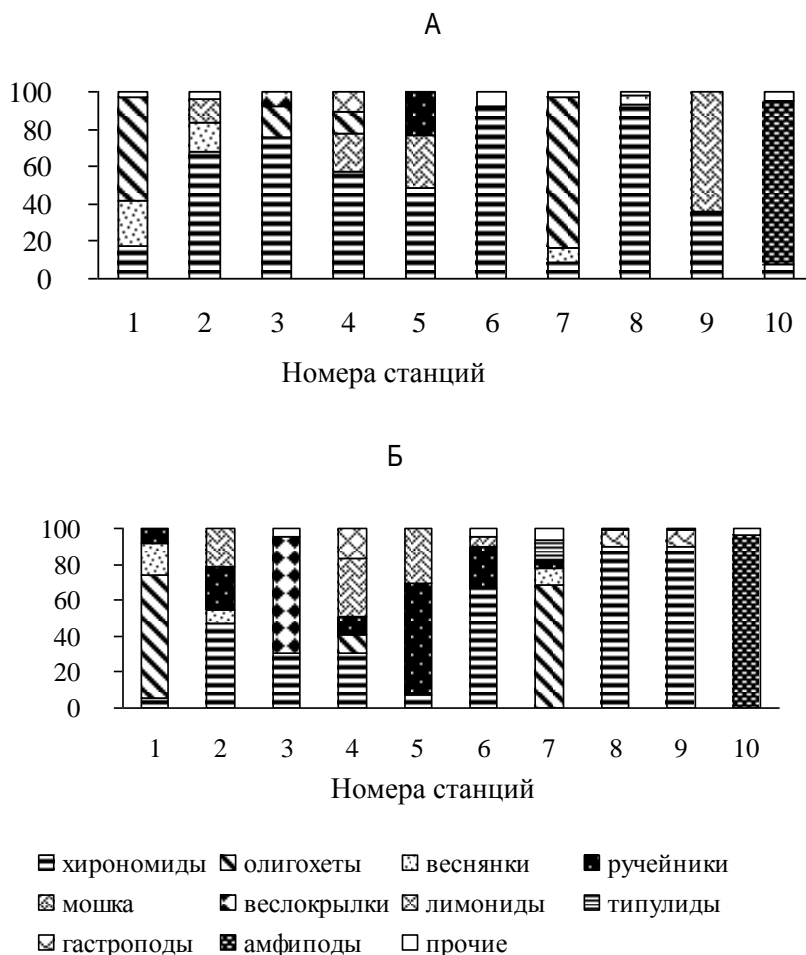


Рис. 3. Распределение сообществ макрозообентоса по станциям, % (см. рис.1):
А – численность; Б – биомасса

Чуть реже отмечаются песчано-галечный и галечно-песчаный грунт с присутствием гравия и ила, на которых структура сообществ слабо отличалась от сообщества валунно-галечного грунта. По численности доминировали хирономиды (31%) и мошка (26%), субдоминантами оказались лимониды (14%), веслокрылки (12%), олигохеты (9%), ручейники (8%). По биомассе преобладали хирономиды (72%) и олигохеты (14%).

Песчаные грунты были отмечены на нижнем участке среднего течения реки. В песке встречался различный детрит (листья, палки, шишки и т.д). На данном типе грунта доминировали олигохеты (72%), в группу субдоминантов вошли тигулиды (11%), веснянки (10%), ручейники (5%). По биомассе – олигохеты (81%).

Илисто-песчаные грунты с большим количеством органики были отмечены в верхнем течении реки, где русло имеет характер бочагов: небольших ям с практически стоячей водой и валунным грунтом с обрастаниями колоний носток. В связи с замедлением течения на данном типе грунта происходит накопление песка и ила. Несмотря на условия, близкие к озерным, комплекс бентоса представлен типичными для верховья рек группами организмов: доминировали хирономиды (47%), ручейники (25%), мошка (21%), в группу субдоминантов вошли веснянки (7%). По биомассе – хирономиды (68%) и веснянки (16%), субдоминантом оказалась мошка (12%).

На устьевом участке реки был отмечен гравийно-песчаный грунт. В связи с присутствием на устье реки амфипод, заплывающих сюда из озера Кенон, по численности и биомассе на этом грунте они доминировали (96 и 87% соответственно).

Таким образом, таксономическое разнообразие и количественные характеристики бентоса во многом определяются размерами частиц грунта, но не всегда этот фактор является решающим. Более тесная связь донных отложений и бентоса наблюдается тогда, когда гранулометрический состав грунта является решающим условием существования какой-либо группы организмов по сравнению с другими факторами среды. Иногда, как мы видим, в устьевой части реки структура зообентоса претерпевает серьезные изменения под влиянием другой сопряженной экосистемы, в данном случае озерной.

Литература

1. Биота водоемов Байкальской рифтовой зоны / В.В. Тахтеев [и др.]; отв. ред. А.С. Плешанов. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2009. – 231 с.
2. Государственный стандарт СССР ГОСТ 12536-79. Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава. – М.: Госстандарт, 1979.
3. Константинов А.С. Общая гидробиология. – М.: Высш. шк., 1986.
4. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. – Л.: ГосНИИОРХ, 1984.
5. Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России: метод. пособие. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. – 95 с.
6. Определитель насекомых ДВ России. Т. 6. Двукрылые и блохи. Ч. 4 / под общ. ред. А.С. Леле. – Владивосток: Дальнаука, 2006.
7. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 4. Высшие беспозвоночные: Двукрылые / под ред. С.Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 1999.
8. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука, 1982. – 287с.
9. Туунова Т.М., Хлебородов А.С., Туунов И.М. Некоторые аспекты питания и распределения *Gammarus koreanus* Ueno, 1991 (Crustacea, Amphipoda) в р. Кедровая (Южное Приморье) // Чтения памяти В.Я. Леванидова. – Вып. 2. – Владивосток: Дальнаука, 2003. – С. 117–12.
10. Экология городского водоема / М.Ц. Итигилова, А.П. Чечель, Л.В. Замана [и др.]. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1998. – 260 с.



УДК 543.9-547. 992-631.4

М.П. Сартаков, Л.В. Марченко

БИОЛОГИЧЕСКИЙ ТЕСТ-КОНТРОЛЬ ГУМИНОВЫХ КИСЛОТ ТОРФОВ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ НА СЕМЕНАХ МНОГОЛЕТНИХ БОБОВЫХ ТРАВ*

Впервые изучено биологическое действие гуминовых кислот торфов различного генезиса Ханты-Мансийского АО. Исследования проведены на семенах *Trifolium pratense*, *Medicago sativa*. Биологический тест-контроль показал, что доля влияния гуминовых кислот на посевные качества семян составила 24%.

Ключевые слова: торф, кислоты гуминовые, бобовые травы, семена, Среднее Приобье.

M.P. Sartakov, L.V. Marchenko

BIOLOGICAL TEST-CHECK OF THE PEAT HUMIC ACIDS IN THE MIDDLE PRIOBYE ON THE PERENNIAL LEGUMINOUS HERB SEEDS

Biological effect of peat humic acids of various genesis in Khanty- Mansiysk autonomous area is studied for the first time. The research is conducted on the *Trifolium pratense*, *Medicago sativa* seeds. The biological test-check showed that humic acid influence percent on seed sowing qualities is 24 %.

Key words: peat, humic acids, leguminous herbs, seeds, the Middle Priobye.

Введение

Все виды бобовых трав содержат много твердых семян, не прорастающих или медленно прорастающих в год посева [2]. Твердосемянность – это непроницаемость семенной оболочки для воды и воздуха. Прорастание семени начинается с роста корешка, который прорывает оболочку и начинает быстро расти в длину.

Некоторые химические вещества могут в сильной степени изменить характер прорастания и оказать большое влияние на биохимические особенности развивающегося проростка. В настоящее время все больше расширяется применение гуминовых кислот для активизации ростовых процессов растений. Гуматы, бла-

* Работа выполнена в рамках ФЦП 2009–2013 гг. «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России».