

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».

годаря их положительному влиянию на внутриклеточный метаболизм, процессы пролиферации и дифференциации клеток, способствуют ускорению и развитию растений [2].

Особый интерес приобретает оценка биологической активности гуминовых кислот, которая может определять целесообразность применения гуминовых препаратов в сельскохозяйственной практике [1].

Методы исследования

Образцы отбирались из поверхностных слоев торфа на территории Среднего Приобья Ханты-Мансийского АО. Выделение гуминовых кислот (ГК) проводили по ранее описанной методике [1].

Исследования были проведены на семенах многолетних бобовых травах клевера лугового (*Trifolium pratense*) и люцерне изменчивой (*Medicago sativa*), выращенных на полях ГНУ НИИСХ Северного Зауралья в 2008 году. Лабораторные исследования проведены в институте НИИСХ Северного Зауралья. Семена за три дня до посадки на всхожесть были обработаны гуминовыми кислотами разного биологического происхождения. Норма расхода препарата 2 мл на 1 л воды. Семена проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге при постоянной температуре 20°С в термостате. Энергию прорастания определяли у клевера на 3-й день и люцерны – 4-й день, лабораторную всхожесть – на 7-й день, согласно ГОСТ Р 52325-2005.

Ботанический состав исходных торфов приведен в таблице 1.

Таблица 1

Ботанический состав исследованных торфов

Шифр	Преобладающие в торфе растения, %	R	Вид торфа
3,4	Сфагнум бурый (75)	20	Сфагновый, В
3,5	Осоки кочкарные (50), вахта (35)	25	Травяной, Н
4,1	Сфагнум бурый (50), пушица (30)	65	Травяно-сфагновый, В
4,2	Пушица (85)	55	Травяной, В
4,3	Вахта (100)	60	Вахтовый, Н
4,9	Осоки кочкарные (60), осока вздутая (10)	40	Осоковый, П
4,10	Сосна (15), кустарнички (45)	15	Сосново-кустарничковый, В
4,11	Береза пушистая и угольки (65), кустарники (20)	25	Древесный, П
5,1	Осоки кочкарные (90)	45	Осоковый, П
5,3	Осоки кочкарные (55)	35	Осоковый, П
5,4	Береза пушистая (65), осоки кочкарные (15)	45	Древесный, П
6,1	Сфагнум фускум (100)	15	Фускум-торф, В
6,2	Сфагнум фускум (85)	0	Фускум-торф, В
6,3	Осока струннокоренная (40), осока волосистоплодная (30)	25	Осоковый, Н
7,1	Вахта трехлистная (20), осока волосистоплодная (20), гаматокаулис (10)	15	Травяной, П
7,3	Сфагнум (95), кустарнички (5)	0	Сфагновый, В
7,4	Древесина и кора березы (60), кустарники (15)	10	Древесный, П
8,1	Сфагнум магелланский (25), осока топяная (20), пушица влагалищная (15)	35	Травяно-сфагновый, Н

Примечание: В – верховой торф; П – переходной торф; Н – низинный торф.

Цель работы – провести биологический тест-контроль набора гуминовых кислот на бобовых культурах.

Результаты исследований

Результаты исследований показали, что культуры по-разному реагируют на обработку семян гуминовыми кислотами. На клевере луговом во всех вариантах отмечено превышение над контролем на 1–4 % по энергии прорастания и на 1–5 % по лабораторной всхожести. На достоверном уровне выделены варианты с гуминовыми кислотами 4,10 (сосново-кустарничковый, верховой); 5,4 (древесный переходный), 7,4 (древесный переходный) (табл. 2, 3).

Таблица 2

Биологический тест-контроль гуминовых кислот на бобовых культурах (энергия прорастания)

Шифр образца и вид торфа	Энергия клевера, %	Отклонение от контроля		Энергия люцерны, %	Отклонение от контроля	
		±	%		±	%
Контроль	92	0	100	94	0	100
3,4 сфагновый	94	2	102	93	-1	99
3,5 травяной	94	2	102	92	-2	98
4,10 древесный	96	4	104	95	1	101
4,1 травяно-сфагновый	94	2	102	94	0	100
4,11 древесный	95	3	103	93	-1	99
4,2 травяной	95	3	103	90	-4	96
4,3 вахтовый	95	3	103	94	0	100
4,9 осоковый	93	1	101	94	0	100
5,1 осоковый	93	1	101	90	-4	96
5,3 осоковый	94	2	102	82	-12	87
5,4 древесный	96	4	104	94	0	100
6,1 фускум-торф	95	1	101	94	0	100
6,2 фускум-торф	93	1	101	90	-4	96
6,3 осоковый	95	3	103	86	-8	91
7,3 сфагновый	95	3	103	96	2	102
7,1 травяной	95	3	103	95	1	101
7,4 древесный	96	4	104	93	-1	99
8,1 травяно-сфагновый	96	3	104	88	-6	94

НСР₀₅ для частных различий 4,95.

НСР₀₅ по фактору А (культура) 1,14.

НСР₀₅ по фактору В (препарат) 3,50.

НСР₀₅ по взаимодействию АВ 3,50.

На люцерне посевные качества семян повысились на 1–2 %, обработанные гуминовыми кислотами 4,10 (сосново-кустарничковый, верховой); 7,3 (сфагновый, верховой); 7,1 (травяной, переходной). В вариантах 3,4 (сфагновый верховой); 3,5 (травяной низинный); 6,1 (фускум-торф верховой); 4,2 (травяной верховой); 5,1 (осоковый переходный); 5,3 (осоковый переходный); 5,4 (древесный переходный); 6,2 (фускум-торф верховой); 6,3 (осоковый низинный); 7,4 (древесный переходный); 8,1 (травяно-сфагновый низинный) наблюдался ингибирующий эффект гуминовых кислот, где энергия прорастания была снижена в сравнении с контролем на 1–12 %, лабораторной всхожести на 1–10 %.

Достоверное снижение отмечено у препаратов 4,2 (травяной верховой); 5,1 (осоковый переходный), 5,3 (осоковый переходный); 6,3 (осоковый низинный) (табл. 2, 3).

Таблица 3

Биологический тест-контроль гуминовых кислот на бобовых культурах (лабораторная всхожесть)

Шифр образца и вид торфа	Лабораторная всхожесть клевера, %	Отклонение от контроля		Лабораторная всхожесть люцерны, %	Отклонение от контроля	
		±	%		±	%
1	2	3	4	5	6	7
Контроль	93	0	100	95	0	100
3,4 сфагновый	94	1	101	94	-1	99
3,5 травяной	95	2	102	94	-1	99
4,10 древесный	97	4	104	95	0	100

1	2	3	4	5	6	7
4,1 травяно-сфагновый	94	1	101	94	-1	99
4,11 древесный	96	3	103	94	-1	99
4,2 травяной	96	3	103	91	-4	96
4,3 вахтовый	96	3	103	95	0	100
4,9 осоковый	95	2	102	95	0	100
5,1 осоковый	94	1	101	91	-4	96
5,3 осоковый	94	1	101	85	-10	89
5,4 древесный	97	4	104	94	-1	99
6,1 фускум-торф	96	3	103	95	0	100
6,2 фускум-торф	95	2	102	93	-2	98
6,3 осоковый	96	3	103	88	-7	93
7,3 сфагновый	96	3	103	96	1	101
7,1 травяной	96	3	103	96	1	101
7,4 древесный	98	5	105	95	0	100
8,1 травяно-сфагновый	96	3	103	92	-3	97

НСР₀₅ для частных различий 4,7.

НСР₀₅ по фактору А (культура) 1,1.

НСР₀₅ по фактору В (препарат) 3,3.

НСР₀₅ по взаимодействию АВ 3,3.

В вариантах 3,5 (травяной низинный); 4,10 (сосново-кустарничковый, верховой); 4,1 (травяно-сфагновый верховой); 4,2 (травяной верховой); 4,9 (осоковый, переходный); 5,4 (древесный переходный); 6,1 (фускум-торф верховой); 7,3 (сфагновый, верховой), остались твердые семена. Гуминовые кислоты 3,5 (травяной низинный), 4,10 (сосново-кустарничковый, верховой), 4,2 (травяной верховой) оказали стимулирующее действие на микрофлору семени и зараженность фитопатогенами составила 3–6 %.

Факторный анализ влияния культуры и препарата на посевные качества семян показал, что в общей дисперсии одним из основных факторов является препарат. Его показатель, как при определении энергии прорастания, так и лабораторной всхожести, составил 24 %. В два раза ниже доля влияния культуры – 12 % (энергия прорастания) и 11 % (лабораторная всхожесть). Взаимодействие двух факторов (культура х препарат) составила соответственно 23 и 17 %. В нашем опыте очень высокое остаточное варьирование (41–48 %) (табл. 4).

Таблица 4

Факторный анализ влияния препарата на посевные качества семян, %

Показатель	Фактор А (культура)	Фактор В (препарат)	Взаимодействие факторов АВ	Остаточное варьирование
Энергия прорастания	12	24	23	41
Лабораторная всхожесть	11	24	17	48

Установление этих факторов не является неожиданностью, так как общеизвестно, что гуминовые кислоты в той или иной мере обладают биологической активностью, благодаря парамагнетизму. В этом отношении гуминовая кислота не представляет собой ничего исключительного, так как в ней содержатся активные хиноидные структуры, фенольные и карбоксильные группы. Биологическая активность гуминовых кислот объясняется не только составом периферических цепей и функциональных групп, но и особенностями строения конденсированных ароматических ядер.

Выводы

1. Выявлена целесообразность применения ряда гуминовых кислот для обработки семян многолетних бобовых трав. Доля влияния препарата (гуминовых кислот) на посевные качества семян составила 24 %.
2. Гуминовые кислоты оказали стимулирующее действие на ростовые процессы семени в большей степени на клевере луговом, чем на люцерне изменчивой.
3. Для гуминовых кислот, извлеченных из травяных, осоковых и сфагновых торфов особых изменений по всхожести и энергии прорастания семян клевера лугового и люцерны изменчивой в сравнении с контролем не прослеживается. Хотя видна тенденция разнонаправленного проявления действия по показателю всхожести и энергии прорастания семян этих культур. По клеверу наблюдается некоторое увеличение значений рассматриваемых показателей в сравнении с контролем – до 3%, а по люцерне наоборот – занижение до 12%. Подобное проявление действия ГК может быть связано с неодинаковой отзывчивостью семян клевера и люцерны в силу их физиологических особенностей.

Литература

1. Климova А.А., Комиссаров И.Д. Влияние гуминовых препаратов на ростовые процессы растений // Науч. тр. Тюмен. СХИ. – Тюмень 1971. – Т.14. – С. 34–48.
2. Медведев П.Ф. Ускоренное размножение семян многолетних трав. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Л.: Колос, 1978. – 112 с.



УДК 630.232.32

М.В. Чижевская, Н.В. Фомина

АЛЬГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ (НА ПРИМЕРЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ ГПЗ "СТОЛБЫ")

В статье представлены результаты исследования альгофлоры и биологической активности почвы опытного рекреационного участка заповедника «Столбы» (г. Красноярск). На основании полученных результатов проведена комплексная оценка экологического состояния почвенного покрова исследуемой территории.

Ключевые слова: альгофлора, рекреационная зона, ферменты, почвенное «дыхание», видовой состав.

M.V. Chizhevskaya, N.V. Fomina

ALGO-BIOLOGICAL APPROACH TO SOIL ECOLOGICAL CONDITION ESTIMATION (ON THE EXAMPLE OF RECREATIONAL ZONE SNR "STOLBY")

The research results of algoflora and soil biological activity of the experimental recreational site in "Stolby" nature reserve (Krasnoyarsk city) are given in the article. On the basis of the received results the complex estimation of soil cover ecological condition on the researched territory is conducted.

Key words: algoflora, recreational zone, enzymes, soil "breath", specific structure.

Введение

Роль заповедников в изучении эталонов природных комплексов и объектов в их естественном развитии уже не оспаривается. Эту роль следует считать как особо важную в проблеме сохранения биоразнообразия на Земле. Обширная часть территории лесных биогеоценозов в природном заповеднике «Столбы» подвергается массивному рекреационному воздействию, при этом наибольшая нагрузка, как правило, приходится на почву. В результате происходит «компрессия» почвенной системы, что способствует изменению практически всех ее компонентов, начиная с агрохимических и физических свойств и заканчивая микробиологическими и биохимическими показателями. Рекреационное воздействие проявляется прежде всего в уп-