

ФИТОНЦИДНАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ПО СИСТЕМЕ БИОТЕСТОВ

Е.Н. Жидкова, А.А. Новожилов

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Липецкий государственный педагогический университет имени П.П. Семенова-Тян-Шанского», Липецк, Россия, zhidkova_helen@mail.ru

Аннотация. Изучали аллелопатическое влияние вытяжки из листьев яблони домашней (*Malus domestica* Borkh), черёмухи обыкновенной (*Padus avium* Mill.) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на всхожесть семян и развитие зародышевого корня газонных трав райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.), мятлика лугового (*Poa pratensis* L.), овсяницы красной (*Festuca rubra* L.) и полевицы тонкой (*Agrostis capillaris* L.). Степень чувствительности прорастающих семян к фитонцидам древесных растений определяли по отношению всхожести семян и длины корней проростков в опытном и контрольном вариантах, выраженной в процентах.

Ключевые слова: аллелопатия, газонные травы, лабораторная всхожесть, листья, ингибирующий эффект

DOI: 10.31255/978-5-94797-319-8-328-331

Проращивание семян в присутствии фитонцидов других растений вследствие своей простоты, как метод изучения аллелопатии, получило значительное распространение. Источником водорастворимых фитонцидов являютсяготавливаемые разными способами настойки, донные вытяжки (промывные воды) из разных частей растений-доноров; для летучих фитонцидов – измельченные части растений [Бойко и др., 2013; Бударин, 2015; Глубшева, Ткаченко, 2011; Гродзинский и др., 1990; Ерёмченко, 2012; Осирова, 2001; Приступа, Москалёв, 2015; Симагина, 2013].

Нами рассмотрено влияние вытяжки из листьев яблони домашней (*Malus domestica* Borkh), черёмухи обыкновенной (*Padus avium* Mill.) и сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на всхожесть и развитие зародышевого корня газонных трав: райграса пастбищного (*Lolium perenne* L.), мятлика лугового (*Poa pratensis* L.), овсяницы красной (*Festuca rubra* L.) и полевицы тонкой (*Agrostis capillaris* L.).

Для получения вытяжки листа древесных растений разрезали на полоски шириной 1 мм, затем заливали кипяченной дистиллированной водой из расчёта 5, 7,5 и 10 грамм на 100 мл воды и выдерживали сутки в тёмном прохладном помещении. После настаивания раствор отфильтровали от остатков листьев и использовали для проращивания семян.

Семена (по 50 шт.) газонных трав проращивали при температуре 22-26 °С в чашках Петри на фильтровальной бумаге с добавлением 4 мл отфильтрованного раствора вытяжки. Контрольный вариант – проращивание семян в дистиллированной воде. Повторность опыта трёхкратная, всхожесть определяли по [ГОСТ 12038-84].

Статистическую обработку материала проводили методом однофакторного дисперсионного анализа [Доспехов, 1985].

По аналогии с изучением влияния токсичности гербицидов [Минеев и др., 1991] определяли степень чувствительности к фитонцидам прорастающих семян, выраженной в процентах, по отношению к: а) всхожести семян по вариантам опыта к всхожести семян контрольного варианта; б) снижения (увеличения) длины корней проростков по вариантам опыта к показателям контрольного варианта.

Выделение степени влияния при использовании показателя «всхожесть семян» проводили по градации, предложенной [Стаценко и др., 2000]: низкая – 76% и выше;

средняя – от 50 до 75%; высокая – 49% и ниже.

При изучении стимулирования (ингибирования) роста корней нами использована следующая размерность шкалы: слабое влияние – 20% и ниже; среднее – от 21 до 50%; высокое – 51% и выше.

В результате проведенных исследований выявлено ингибирующее влияние веществ из вытяжки листьев изучаемых древесных растений на всхожесть семян райграса пастбищного и мятлика лугового (за исключением варианта с вытяжкой из листьев черёмухи обыкновенной в концентрации 5 г листьев на 100 мл воды). Для овсяницы красной ингибирующее влияние на всхожесть семян оказали все вытяжки из хвои сосны обыкновенной, а также вытяжки из листьев яблони домашней и черёмухи обыкновенной в концентрации 10 г листьев на 100 мл воды). Для полевицы тонкой ингибирование всхожести семян отмечено для вариантов с вытяжкой из хвои сосны обыкновенной в концентрации 5 и 10 г хвои на 100 мл воды (табл. 1).

Таблица 1.

Влияние водной вытяжки листьев древесных растений на всхожесть семян газонных трав

Масса листьев (г) на 100 мл воды	Всхожесть семян (%)											
	райграса пастбищного			мятлика лугового			овсяницы красной			полевицы тонкой		
	5	7,5	10	5	7,5	10	5	7,5	10	5	7,5	10
Вариант опыта												
Контроль	97,5	97,5	97,5	71,0	71,0	71,0	49,5	49,5	49,5	71,0	71,0	71,0
Яблоня домашняя	94,0*	91,5	88,5	69,0	66,5	67,5	48,5	48,5	46,5	75,5	71,0	67,0
Черёмуха обыкновенная	93,5	92,0	92,5	70,5	67,5	67,0	50,0	47,0	46,5	73,5	69,0	66,5
Сосна обыкновенная	90,5	86,5	84,0	65,5	64,5	65,5	46,0	44,5	41,0	73	61,8	64,5
НСР ₀₅	3,24			1,83			2,42			5,48		

*серым цветом в таблице обозначены результаты, достоверно отличающиеся от контрольных значений.

В тоже время по определению степени чувствительности к фитонцидам прорастающих семян, выраженной в процентах по отношению всхожести семян по вариантам опыта к всхожести семян контрольного варианта, мы отметили низкое аллелопатическое влияние вытяжки листьев всех рассмотренных древесных растений на всхожесть семян газонных трав (табл. 2).

Таблица 2.

Аллелопатическое влияние вытяжки листьев древесных растений на всхожесть семян газонных трав

Масса листьев (г) на 100 мл воды	Всхожесть семян по вариантам опыта к всхожести семян контрольного варианта (%)											
	райграса пастбищного			мятлика лугового			овсяницы красной			полевицы тонкой		
	5	7,5	10	5	7,5	10	5	7,5	10	5	7,5	10
Вариант опыта												
Контроль	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Яблоня домашняя	96,4 -3,6	93,8 -6,2	90,7 -9,3	97,2 -2,8	93,7 -6,3	95,1 -4,9	98,0 -2	98,0 -2	93,9 -6,1	106,3 +6,3	100 0	94,4 -5,6
Черёмуха обыкновенная	95,9 -4,1	94,4 -5,6	94,8 -5,2	99,3 -0,7	95,1 -4,9	94,4 -5,6	101,0 +1	94,9 -5,1	93,9 -6,1	103,5 +3,5	97,2 -2,8	93,7 -6,3
Сосна обыкновенная	92,8 -7,2	88,7 -11,3	86,2 -13,8	92,2 -7,8	90,8 -9,2	92,2 -7,8	92,9 -7,1	89,9 -10,1	82,8 -17,2	102,8 +2,8	87,0 -13	90,8 -9,2

Во всех вариантах опыта нами отмечено негативное влияние фитонцидов на развитие корней райграса пастбищного по сравнению с контролем и не обнаружено их воздействие на развитие корней мятлика лугового.

Ингибирующее воздействие на развитие корней овсяницы красной выявлено для варианта с вытяжкой из хвои сосны обыкновенной, приготовленной из 10 г хвои на 100 мл воды, по сравнению с контрольным вариантом (соответственно 22,3 5 и 25,3 мм). Ингибирующее воздействие на развитие корней полевицы тонкой оказали вытяжки из хвои сосны обыкновенной (7,5 г хвои на 100 мл воды) и черёмухи обыкновенной (7,5 и 10 г листьев на 100 мл воды) (соответственно 10,0; 9,8 и 11 мм; в контрольном варианте 10,8 мм).

Степень ингибирования (стимулирования) роста корней нами определялась по вариантам опыта к показателям контрольного варианта (табл. 3), при этом выявлено слабое влияние, ниже 20%, во всех вариантах за исключением воздействия черёмухи обыкновенной на развитие корней райграса пастбищного при использовании вытяжки 10 г листьев на 100 мл воды, где снижение длины корней составило 22,6 % (т.е. наблюдается средняя степень ингибирования развития корня – от 22,6%) (табл. 3).

Таблица 3.

Определение снижения (увеличения) длины корней проростков по вариантам опыта к показателям контрольного варианта

Масса листьев (г) на 100 мл воды	Снижение (увеличение) длины корней проростков (%) к показателям контрольного варианта для											
	райграса пастбищного			мятлика лугового			овсяницы красной			полевицы тонкой		
	5	7,5	10	5	7,5	10	5	7,5	10	5	7,5	10
Вариант опыта	5	7,5	10	5	7,5	10	5	7,5	10	5	7,5	10
Контроль	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Яблоня домашняя	88,3 -11,7	86,7 -13,3	84,5 -15,5	102,1 +2,1	100 0	97,9 -2,1	99,8 -0,2	98,8 -1,2	94,9 -5,1	97,2 -2,8	92,6 -7,4	90,3 -9,7
Черёмуха обыкновенная	89,8 -10,2	83,7 -16,3	77,6 -22,6	104,2 +4,2	106,3 6,3	104,2 4,2	97,8 -2,2	95,8 -4,2	99,8 -0,2	97,2 -2,8	90,3 -9,7	101,8 +1,8
Сосна обыкновенная	93,9 -6,1	89,8 10,2	91,8 -8,2	106,3 +6,3	102,1 2,1	102,1 2,1	97,8 -2,2	95,8 -4,2	87,9 -12,1	94,9 -5,1	92,6 -7,3	94,9 -5,1

Таким образом, все изучаемые виды древесных растений оказывают влияние в разной степени на всхожесть семян газонных трав и развитие зародышевого корня. Наибольшее негативное влияние выявлено для развития семян райграса пастбищного.

Литература

Бойко В.В., Данилец Р.А., Пospelов С.В., Загорюлько С.П. Аллелопатическое влияние семян василька синего (*Centaurea cyanus* L.) на злаковые культуры при прорастании // Материалы второй Международной научно-практической интернет-конференции "Лекарственное растениеводство: от опыта прошлого к современным технологиям. – Полтава, 2013. – С. 25–28.

Бударин С.Н. Морфофизиологические взаимоотношения борщевика сосновского (*Heracleum Sosnowskyi* Manden) с культурными и сорными растениями: дис. ... канд. биол. наук: 03.01.05. – М., 2015. – 143 с.

Глубшева Т.Н., Ткаченко И.К. Аллелопатическое влияние настоя бархатцев на набухание семян горчицы // Научные ведомости. Серия Естественные науки. – 2011. – № 3 (98). – Выпуск 14/1. – С. 352–354

ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести (с Изменениями N 1, 2) – Введ. 1986–01–07. – Москва: Издательство стандартов, 1986. – 30 с.

Гродзинский А.М., Кострома Е.Ю., Шроль Т.С., Хохлова И.Г. Прямые методы биотестирования почвы и метаболитов микроорганизмов // Аллелопатия и продуктивность растений: Сб. науч. тр. – Киев: Наукова думка, 1990. – С. 121–124.

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропром-издат, 1985. – 351 с.

Ерёменко Ю.А., Ремпе Е.Х., Воронина Л.П. Аллелопатические свойства адвентивных видов древесно-кустарниковых растений // Промышленная ботаника. – 2012. – Вып. 12. – С. 188–193

Минеев В.Г. Биотест для определения экологических последствий применения химических средств защиты // Доклады ВАСХНИЛ. – 1991. – № 7. – С. 5–9.

Стаценко А.П., Гришин Г.Е., Чернышов В.Е. Пат. № 2181238 Российская Федерация, МПК7 А 01 G 7/00. Способ оценки почвоутомления (заявитель и патентообладатель Пензенская государственная сельскохозяйственная академия). – № 2000125132/13; заявл. 04.10.2000; опубл. 20.04.2002, Бюл. № 16. – 4 с.

Приступа И.В., Москалёв А.П. Влияние аллелопатически активных веществ при совместном выращивании разных видов льна // Актуальні питання біології, екології та хімії. – 2015. – Т. 9, № 1. – С.4–16.

Симагина Н.О. Аллелопатический потенциал древесных растений // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». – 2013. – Т. 26, № 1. – С. 186–193.

Osipova I. Аллелопатические свойства калины обыкновенной (*Viburnum opulus* L.) – ценного декоративного, лекарственного и плодового растения // Proceedings of 9th International Conference of Horticulture, September 3th– 6th 2001 Lednice, Czech Republic, ISBN 80-7157-524-0, V. 1. – P. 146–152.

PHYTONCIDE ACTIVITY OF SOME WOOD PLANTS BY THE BIOTEST SYSTEM

E.N. Zhidkova, A.A. Novozhilov

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «Lipetsk State Pedagogical P. Semenov-Tyan-Shansky University», Lipetsk, Russia, zhidkova_helen@mail.ru

Abstract. The allelopathic effect of extract from the leaves of the *Malus domestica* Borkh, *Padus avium* Mill. and *Pinus sylvestris* L. were studied on seed germination and the development of the germinal root of lawn grasses of *Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L., *Festuca rubra* L. and *Agrostis capillaris* L.. The degree of sensitivity to phytoncide of wood plant of seeds growing was determined in relation to the germination rate and root length in the experimental and control variants expressed in percentage terms

Keywords: allelopathy, lawn grass, laboratory germination, leaves, inhibitory effect