

---

---

# БИОЛОГИЯ

---

---

УДК 632.51

## АЛЛЕЛОПАТИЯ АМБРОЗИИ ПОЛЫННОЛИСТНОЙ (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIAL.*)

**Т.Н. Глубшева,  
Е.Н. Карпушина**

Белгородский  
государственный  
университет

Россия, 308015, г. Белгород,  
ул. Победы, 85

E-mail:  
glubsheva@bsu.edu.ru

Изложены результаты опытов по изучению аллелопатической активности карантинного сорняка амброзии полыннолистной. Показана зависимость аллелопатического эффекта от органа растения, концентрации и способа приготовления экстракта.

Ключевые слова: аллелопатия, амброзия полыннолистная, карантинный сорняк, биологически активные вещества.

---

### Введение

Аллелопатия – это взаимодействие растений посредством выделения биологически активных веществ во внешнюю среду [1]. При этом речь может идти о стимулирующем или ингибирующем действии [2]. Действие химических сигналов в широких пределах не зависит от их концентрации и может осуществляться даже в случае следовых количеств, хотя это не исключает и обычные механизмы аллелопатии по принципу доза-эффект [3].

Сам термин «аллелопатия» ввел венский физиолог Г. Молиш в 1937 году. В дальнейшем работами Э. Райса [4], А.М. Гродзинского [5, 6], Г.Ф. Наумова [7], и других ученых сформировалась самостоятельная область физиологии растений – аллелопатия. Достаточно подробно разработана классификация аллелопатически активных веществ, известны механизмы их действия. Фитоценологические взаимоотношения в плодовых садах рассмотрены П.А. Морозом [8]. Известны работы по аллелопатической активности лекарственных растений [6], цветочно-декоративных культур [9]. Отмечена важная роль микроорганизмов, синтезирующих вторично аллелопатически активное вещество [10]. По вопросам аллелопатии только в СССР проведено шесть всесоюзных конференций. Наряду с этим, большинство выделяемых веществ остаются неидентифицированными, часто трудно отделить прямое действие вещества от косвенного, мало известно о количестве выделяемых растениями веществ, сложно оценить их выделение во времени. Ну, и наконец, информация, имеющая большую практическую значимость, слабо внедряется в производство. Работ по изучению аллелопатических влияний адвентивной флоры вообще мало [11].

Амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia* L.) – карантинный в Российской Федерации сорняк – расширяет ареал в северном направлении, занимая все большие площади на территории России. Основная площадь, занятая амброзией, приходится на территории Северного Кавказа, Ростовской и Волгоградской областей, Калмыкии и Приморского края. В равнинных и горных частях Ставрополья амброзия полыннолистная массово внедрилась в естественные сообщества зоны дерновинно-злаковых и луговых степей с черноземными почвами, в горных долинах поднимается на высоту до 1000 (1200) м над уровнем моря. Локальные расширяющиеся очаги ам-



брозии находятся в Курской, Белгородской, Воронежской, Астраханской, Саратовской областях, в Дагестане, Башкортостане и в Хабаровском крае. Амброзия полыннолистная приносит огромный вред. Она засоряет все полевые культуры, особенно пропашные и зерновые, а также огороды, сады, виноградники, луга, пастбища, полезащитные лесные полосы. Развивая мощную надземную массу и корневую систему, она сильно подавляет культурные растения. Амброзия полыннолистная расходует много воды на образование единицы сухого вещества (в среднем в 2 раза больше в сравнении с колосовыми хлебами), что приводит к иссушению почвы; резко снижает плодородие почвы. При недостаточном уходе за посевами амброзия перерастает их и сильно заглушает, что приводит к резкому снижению, а то и полной гибели урожая. На лугах и пастбищах амброзия вытесняет злаково-бобовые травы и резко снижает кормовые качества сена и выпасов, поскольку не поедается скотом вследствие содержания в ее листьях горьких эфирных масел. Кроме того, вызывает у человека опасное заболевание – амброзийный полиноз [11]. Есть данные, что амброзия синтезирует хлорогеновую и изохлорогеновую кислоты, эфир глюкозы и кофейной кислоты, которые подавляют прорастание и рост многих видов растений [12]. Разработаны меры борьбы с амброзией через угнетение ее многолетними травами [13]. Других данных по аллелопатической активности амброзии полыннолистной нам не известно.

В данной работе рассмотрена аллелопатическая активность амброзии полыннолистной: влияние экстрактов из различных ее органов на прорастание семян горчицы; роль концентрации экстракта в аллелопатическом эффекте; вклад способа приготовления экстракта в проявление аллелопатии.

### Методика и материал

Аллелопатическая активность амброзии оценивалась методом биотестов на семенах горчицы (*Sinapis alba* L.) сорта «Радуга» [6]. Семена предварительно дезинфицировались в марганцовоокислом калии. Зеленая масса амброзии была собрана осенью 2008 года, высушена до воздушно сухого состояния и использовалась для получения холодных настоев, в которых и проращивались семена. В исследовании оценивалась роль 1%, 2.5%, 5% и 10% концентрации суточных настоев амброзии полыннолистной. Аллелопатический эффект изучался по влиянию суточных водных 10% настоев из листьев, стеблей, соцветий, корней и почвы из ризосферной области. В исследование включены различные способы приготовления настоев: 10% водный суточный, 10% водный часовой, 10% водный, приготовленный на водяной бане, роль сухой массы – как наиболее приближенные к естественным условиям. Повторность трехкратная.

В качестве критериев оценки использовались энергия прорастания, всхожесть, сила начального роста семян. Энергия прорастания, всхожесть определены в соответствии с ГОСТом 12088-84. Сила начального роста определялась методом морфобиологической оценки проростков [14]. Статистическая обработка проведена разностным методом.

### Результаты и их обсуждение

Прорастание семян является одним из самых важных и сложных этапов в онтогенезе растений. Этот период характеризуется особенно интенсивным обменом веществ, в результате которого запасные вещества превращаются в соединения, используемые проростком на новообразование тканей. В нормально прорастающем семени течение биохимических реакций строго координировано. На активность ферментов существенное влияние оказывают не только содержащиеся в семенах вещества, но и условия внешней среды [15]. Химические вещества, выделяемые одним растением, выступают как биокатализаторы при прорастании семян различных растений. Как показывают результаты исследований (табл.1) у амброзии полыннолистной больше биологически активных веществ накапливается в листьях. Аллелопатически активные вещества значительно, достоверно снижают энергию прорастания, всхожесть, силу



начального роста. Немного слабее (в порядке уменьшения эффекта) влияют соцветия и стебли. А вот, экстракты из корней и ризосферной почвы показали небольшие, достоверные расхождения с контролем. Таким образом, аллелопатически активные вещества синтезируются в разной степени активно в зависимости от органа, и не накапливаются в корнях. Земля, обладая сорбционными свойствами, меньше чем корни снижает энергию прорастания и силу начального роста, но сильнее – всхожесть.

Таблица 1

**Аллелопатическое влияние различных органов амброзии полыннолистной на начальные ростовые процессы семян горчицы**

Исследуемые показатели	Контроль	Значения показателей ростовых процессов при обработке семян настоями				
		листьев	соцветий	стеблей	корней	земли
Энергия прорастания, %	95.3	6.0**	6.3**	13.0**	75.7**	89.0**
Всхожесть, %	100	7.3**	8.3**	38.3***	91.3***	86.0**
Сила начального роста, %	91.0	3.7*	9.7*	17.3*	81.3***	85.66**

\* достоверно на уровне вероятности 0.998

\*\* достоверно на уровне вероятности 0.990

\*\*\* достоверно на уровне вероятности 0.950

Опыты по изучению роли концентрации настоев амброзии полыннолистной в аллелопатическом эффекте показали, что при увеличении концентрации от 1% до 10% значительно угнетаются семена горчицы (табл. 2). Энергия прорастания снижается от 96% до 6%, всхожесть – от 100% до 7%, сила начального роста – от 91% до 4%. Результаты опытов по влиянию настоев стеблей различных концентраций на ростовые процессы показали сложную картину. При повышении концентрации от 1% до 5% энергия прорастания и всхожесть увеличиваются, следовательно, аллелопатический эффект снижается. Дальнейшее повышение концентрации до 10% приводит к снижению этих показателей. Сила начального роста при увеличении концентрации до 2.5% увеличилась, дальнейшее повышение концентрации привело к ее угнетению. Хотя, следует признать, что нам не везде удалось получить достоверные значения. Значит, исследования по изучению роли концентрации настоев из различных органов амброзии нужно продолжить. Вероятнее всего зависимость аллелопатического эффекта от концентрации экстракта имеет сложный характер.

Таблица 2

**Оценка начальных ростовых процессов семян горчицы при проращивании в настоях амброзии полыннолистной различной концентрации**

Исследуемые показатели	Контроль	Экстракт из листьев				Экстракт из стеблей			
		1%	2,5%	5%	10%	1%	2,5%	5%	10%
Энергия прорастания, %	96.3	79.0***	76.3***	9.7*	6.0**	87.0***	88.0***	96.7	13.0**
Всхожесть, %	100	87.0	83.7***	28.0**	7.3**	93.7**	95.0***	97.3	38.3***
Сила начального роста, %	91	70.3**	73.0***	5.3*	3.7*	78.3**	84.0***	73.0**	17.3*

\* достоверно на уровне вероятности 0.998

\*\* достоверно на уровне вероятности 0.990

\*\*\* достоверно на уровне вероятности 0.950

Вполне понятно, что аллелопатическая активность зависит от определенных химических веществ. Они имеют различную природу: простые водорастворимые кислоты, ненасыщенные лактоны, жирные кислоты, терпеноиды, кумарины, флавоноиды, танины, аминокислоты, алкалоиды, гликозиды, фенолы и другие [8]. Каждое из этих и других веществ имеет свою технологию получения. В исследование включены те способы получения водорастворимых настоев, которые возможны в природе. Осенью, после проливных дождей застоявшаяся вода долго насыщается химическими



веществами. Летние кратковременные дожди создают условия подобные приготовлению 1-часового водного настоя. Жарким летним днем после дождя на поверхности почвы могут создаться условия сходные с водяной баней. После прополки, скашивания сухая масса амброзии попадает в почву и под влиянием почвенной влаги и осадков влияет на прорастание семян. Результаты исследований представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Влияние способа приготовления экстракта из амброзии полыннолистной на начальные ростовые процессы семян горчицы**

Исследуемые показатели	Контроль	Настои		Экстракты на водяной бане	Сухая масса
		суточный	1-часовой		
Энергия прорастания, %	96.0	37.3**	45.***	81.7***	81.3**
Всхожесть, %	100	77.3**	95.0	92.0***	95.3***
Сила начального роста, %	91.0	12.35*	15.05*	13.0*	49.0**

\* достоверно на уровне вероятности 0.998

\*\* достоверно на уровне вероятности 0.990

\*\*\* достоверно на уровне вероятности 0.950

Независимо от способа приготовления все водорастворимые 10% экстракты амброзии полыннолистной оказывают угнетающее действие на энергию прорастания, всхожесть, силу начального роста. Самые большие различия по всем трем показателям получены при влиянии суточного экстракта. Самое слабое угнетение отмечено при проращивании семян горчицы в присутствии сухой массы амброзии.

### Выводы

Таким образом, результаты этих опытов четко свидетельствуют, что амброзия полыннолистная обладает сильной аллелопатической активностью. Этот эффект не зависит от способа приготовления экстрактов, но сильно зависит от концентрации и органа, из которого приготовлены растворы экстракты.

### Список литературы

1. Биология. Большой энциклопедический словарь / Гл. ред. М.С.Гиляров.– М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. – 864 с.
2. Ботаника. Учебник для вузов: В 4 томах. / Под ред. П. Зитте, Э.В. Вайлер, Й.В. Кадейт и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – Т.2. – 459 с.
3. Марьюшкина В.Я. Некоторые методологические аспекты аллелопатических исследований. // Аллелопатия и продуктивность растений. Сб. науч. тр. – Киев: Наукова думка, 1990. – С. 133-138.
4. Раис Э. Природные средства защиты растений от вредителей / Под ред. акад. АН УССР А.М. Гродзинского. – М.: Мир. – 1986.
5. Гродзинский А.М. Основа химических взаимодействий растений. – Киев: Наукова думка, 1973. – 136 с.
6. Гродзинский А.М. Экспериментальная аллелопатия. – Киев: Наукова думка, 1987. – 236 с.
7. Наумов Г.Ф. Некоторые проблемы аллелопатии в растениеводстве, их экономическое и народохозяйственное значение // Аллелопатия и продуктивность растений: Сб. науч.тр. / Харьк.с.-х. ин-т им. В.В.Докучаева. – Харьков, 1988. – С. 5-12.
8. Мороз П.А. Аллелопатия в плодовых садах. – Киев: Наукова думка, 1990. – 207 с.
9. Прутенская Н.М. Особенности почвоутомления под цветочными культурами // Аллелопатическое почвоутомление / Под ред. А.М. Гродзинского. – Киев: Наукова думка, 1979. – С. 82-107.
10. Головки Э.А. Микроорганизмы в аллелопатии высших растений. – Киев: Наукова думка, 1983. – 256 с.
11. <http://www.sevin.ru/invasive/invasion/plants/ragweed.html>.
12. Марьюшкина В.Я. Амброзия полыннолистная и основы биологической борьбы с ней. – Киев: Наукова думка, 1986. – 117 с.



13. Бысов Н.С. Фитоценотические меры борьбы с пыреем ползучим / Пути повышения урожайности полевых культур. – Минск, 1990. – с.44-49.

14. Методические указания. Определение силы начального роста семян зерновых культур по морфологической оценке проростков. – Л., 1975. – 16 с.

15. Овчаров К.Е. Физиология формирования и прорастания семян. – М.: Колос, 1976. – 256 с.

### **AN ALLELOPATHY OF RAG-WEED (*AMBROSIA ARTEMISIIFOLIA*)**

**T.N. Glubsheva,  
E.N. Karpushina**

*Belgorod State University*

*Pobedy Str., 85, Belgorod,  
308015, Russia*

*E-mail: glubshe-  
va@bsu.edu.ru*

The presents the results of experimental studies in quarantine weeds of *Ambrosia artemisiifolia*. The author shows the dependence of allelopathic effect on plants' organ, concentration and the way of making an extraction.

Key words: allelopathy, quarantine weed, quarantine weeds, biologically active substances.