

О ЗАВИСИМОСТИ СОСТАВА АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ В СРЕДЕ СООБЩЕСТВА ОТ ПОЧВЕННО-ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ

В научной литературе по аллелопатии распространено мнение о том, что выделения каждого вида имеют строго специфический химический состав и поэтому всегда одинаковым образом влияют на жизнедеятельность того или иного конкретного вида-акцептора [4,6,9,II]. Одновременно появляется все больше фактов, свидетельствующих о сложности состава растительных выделений, а также о том, что аллелопатический эффект действия одного растения на другое всегда объясняется не присутствием в его выделениях одного какого-то вещества, а связан с комплексным влиянием сложной смеси веществ органической и неорганической природы [2,8,13].

В лесных сообществах степной зоны, как показали наши многолетние исследования, особо важное экологическое значение имеют аллелопатически активные вещества из опада и лесной подстилки [8]. Показано, что состав свободных аминокислот, органических кислот и сахаров в лесной подстилке искусственных и естественных лесонасаждений в зоне настоящих степей зависит не только от типа древостоя, но и от торфности, засоленности, увлажнения почвы [7].

Учитывая, то, что в формировании аллелопатического режима в лесных сообществах важную роль могут выполнять фенольные соединения [10], мы предприняли попытку изучить зависимость состава фенольных соединений в опаде и лесной подстилке от условий местопроизрастания. Исследования проводились на Красносамарском стационаре Комплексной биогеоценотической экспедиции Самарского университета (степное Заволжье).

Образцы опада и подстилки отбирались на стационарных пробных площадях синхронно. Извлечение (экстрагирование) фенольных соединений из растительного материала и разделение их на фракции осуществлялось по методике, описанной А.П.Волынцев, С.И.Маштаковым [1]. Двухмерное хроматографическое разделение веществ (снизу вверх и слева направо) проводили на бумаге "Filtrak L-2" в системах растворителей, предложенных для анализа свободных, лабильно иочно связанных фенольных соединений [1], а также - ауксинов и ингибиторов роста [5]. Идентифицировали фенольные соединения по величине R_f с учетом

флуоресценции пятен в видимом и ультрафиолетовом свете, в том числе после обработки парами аммиака, 2% спиртовым раствором NaOH , а также с помощью специальных цветных реакций [3,5,12].

Для примера в таблице приведены результаты, полученные в трех одновозрастных дубравах теневой структуры в стадии изреживания, которые существенно отличаются только по типу лесорастительных условий. При этом установлено, что качественный состав свободных фенольных соединений из опада и лесной подстилки (могут принимать участие в формировании аллелопатического режима в лесу) зависит не только от вида-эдификатора (он же вид-донор), как это принято считать, но и от конкретных условий местопроизрастания (табл.).

Полученные нами результаты позволяют сделать вывод о том, что действие аллелопатического фактора в сообществах с одним и тем же эдификатором, но развивающихся в различных условиях экотопа, не может проявляться одинаково, как это предполагается в большинстве работ по аллелопатии.

В составе веществ, принимающих участие в формировании аллелопатического режима в дубравах степного Заволжья, нами обнаружены индол-производные, гиббереллиноподобные соединения, оксикоричные кислоты, абсцизовая кислота, абсцизины, кумарины, флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, терпеноиды, кверцитин, флоризин и др. Установлено, что качественный и количественный состав аллелопатически активных веществ в среде лесных сообществ (в почве и подстилке) в степной зоне характеризуется исключительно высокой динамичностью.

Исследования показали, что аллелопатический эффект не только всегда результат одновременного воздействия на растения многочисленных (а не одного или немногих) и крайне разнообразных веществ, но и само по себе экофизиологическое действие этих веществ комплексно в силу того, что наряду с ингибиторами среди них непременно имеется множество стимуляторов (рисунок).

При хроматографическом разделении комплекса фенольных соединений и испытании их действия в "чистом виде" (при биологическом проявлении хроматограмм) обнаружено, что одно и то же соединение для одного вида-фитометра (кресс-салат) может быть стимулятором, а для другого (пшеница) - ингибитором.

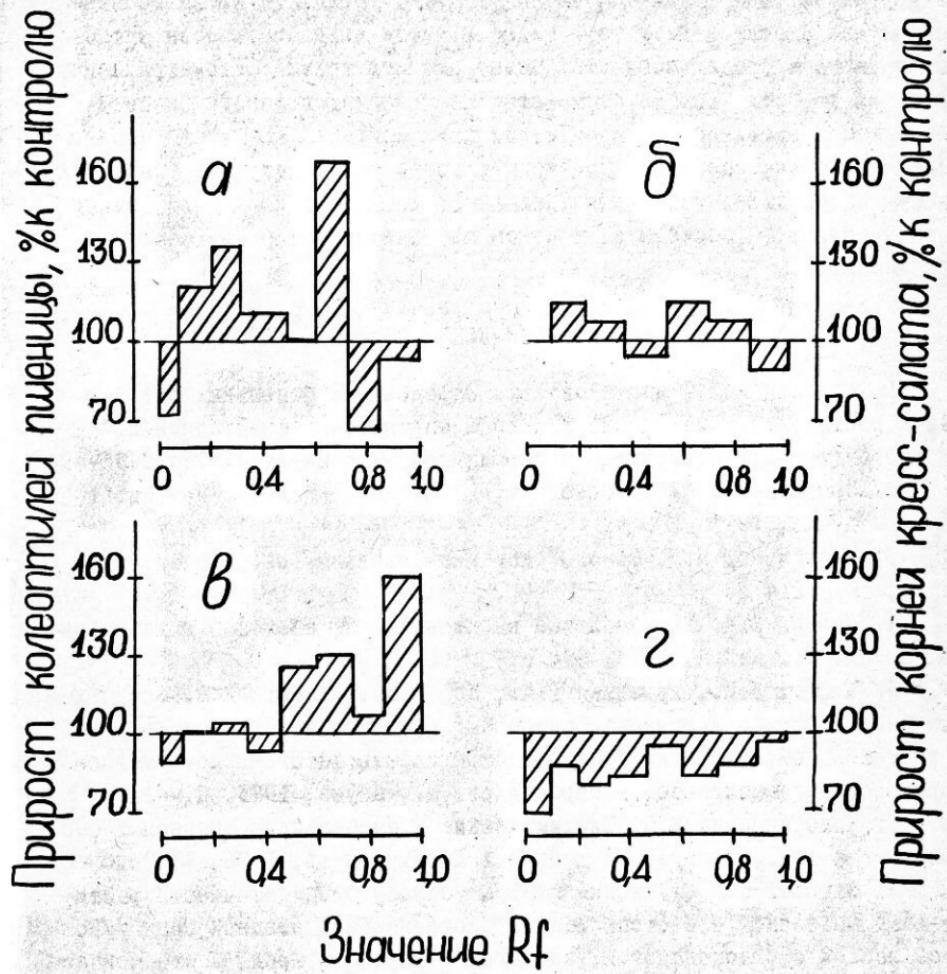
Это дает нам основание заключить, что роль отдельных веществ в формировании аллелопатического режима и в воздействии на растения, исходя из используемых при изучении аллелопатии методов [2,10,13],

Таблица

Сравнительная характеристика состава свободных фенольных соединений из опада и лесной подстилки в 60-летних дубравах степного Заволжья в зависимости от лесорастительных условий

№ пятна на хрома- тограмме	<i>R_f</i>	№ стационарной пробной площади		
		6	7	8
Соединения из опада				
1	0,32	-	+	-
2	0,51	+	-	-
3	0,67	+	-	+
4	0,75	+	-	-
5	0,87	-	+	-
6	0,93	-	-	+
7	0,94	+	-	-
8	0,95	-	-	+
9	0,96	-	+	-
10	0,97	-	-	+
Соединения из подстилки				
1	0,35	-	+	-
2	0,92	-	+	+
3	0,94	+	-	-
4	0,95	-	+	-
5	0,96	+	-	+
6	0,97	+	-	-
7	0,98	-	+	+

Примечание: на пл.6 почва - лугово-черноземная неполноразвитая выщелоченная среднегумусная мощная песчаная; на пл.7 - лугово-черноземная выщелоченная среднегумусная среднемощная супесчаная; на пл.8 - луговая выщелоченная среднегумусная мощная супесчаная; двухмерное хроматографическое разделение осуществлено в системе растворителей изобутанол -25% NH_4OH - вода (12:1:1) и 5% уксусная кислота.



Гистограммы биологической активности свободных фенольных соединений из дубового опада при хроматографическом разделении в системах растворителей: н-бутанол - уксусная кислота - вода 40:12:28 (а и б) и толуол - уксусная кислота - вода 4:1:5 (в и г)

можно рассматривать лишь предположительно, тогда как истинное экологическое значение всей естественной смеси аллелопатически активных веществ в среде сообщества можно оценить только фитометрическим методом, то есть испытав ее действие в условиях полевого эксперимента непосредственно на конкретный вид растения. Для этого необходима разработка специальных методов, позволяющих получать (выделять) данную смесь аллелопатически активных веществ в тёмком качественном и количественном состоянии, в каком она существует в изучаемом сообществе.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Волынец А.П., Маштаков С.М. Определение фенольных соединений в растительном материале //Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. М.: Наука, 1973. С.33-49.
2. Гродайський А.М. Основи хімічної взаємодії рослин. Київ: Наукова думка, 1973. 205 с.
3. Запрометов М.Н. Основы биохимии фенольных соединений. М.: Наука, 1974.214 с.
4. Иванов В.П. Растительные выделения и их значение в жизни фитоценозов. М.: Наука, 1973. 294 с.
5. Кефели В.И., Турацкая Р.Х., Коф Э.М., Власова В.В. Определение биологической активности свободных ауксинов и ингибиторов роста в растительном материале //Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов. М.: Наука, 1973. С.7-21.
6. Колесниченко М.В. Биохимические взаимовлияния древесных растений. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Лесн.пром-ть, 1976. 134 с.
7. Матвеев Н.М., Лыженко И.И. К вопросу о специфичности растительных выделений в биотопе лесных биогеоценозов степной зоны //Вопросы лесной биогеоценологии, экологии и охраны природы в степной зоне: Межвуз.сб.науч.тр./КГУ. Куйбышев, 1978.Вып.3.С.16-33.
8. Матвеев Н.М. Роль растительных выделений в формировании лесных сообществ в степной зоне: Автореф.дис. ...д-ра биол.наук/ТГУ. Тарту,1985. 47 с.
9. Работнов Т.А. Экспериментальная фитоценология. М.: Изд-во МГУ, 1987. 160 с.
10. Райс Э.Л. Аллелопатия. М.: Мир, 1978. 392 с.
- II. Рахтеенко И.Н. Экспериментальные исследования взаимоотношений растений в фитоценозах //Эколого-физиологические основы взаимодействия растений в фитоценозах. Минск: Наука и техника, 1976. С.5-22.