

АГРОЭКОЛОГИЯ

УДК635.125:635.53

Д.Н. Балеев,
М.И. Иванова,
А.Ф. Бухаров

ИЗУЧЕНИЕ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ КАПУСТЫ, СЕЛЬДЕРЕЯ И ПЕТРУШКИ

Ключевые слова: аллелопатия, почва, семена, тестер, индау, донор, вытяжка, сельдерей, петрушка, капуста.

Введение

Аллелопатия – химическое взаимодействие растений посредством специфических органических выделений [1]. Аллелопатическая активность растений обусловлена не одним, каким-то специфическим для данного вида соединением, а совокупностью веществ различной природы [2].

В состав корневых выделений входят минеральные и органические вещества. В выделениях корней содержится много органических веществ, которые представлены щавелевой, янтарной, пировиноградной, яблочной и другими кислотами. Растения не только поглощают вещества из окружающей среды, но и выделяют некоторые вещества в жидком и газообразном виде. В растительных выделениях присутствуют разнообразные физиологически активные вещества – витамины, фитонциды, антибиотики, ферменты [3].

Известно, что аллелопатическая активность многих культурных растений достаточно высока. В процессе роста и развития они выделяют через корневую систему в почву биологические ингибиторы (колины), которые способны существенно угнетать рост и развитие последующих в севообороте растений [4]. Это характерно и для таких культур как капуста, корневой сельдерей и петрушка, исследова-

нию аллелопатической активности которых и посвящена настоящая работа.

Объекты и методы

В лабораторно-вегетационном опыте была изучена аллелопатическая агрессивность корневого сельдерея (*Apium graveolens L. var. Rapaceum*), корневой петрушки (*Petroselinum crispum*) и капусты белокочанной (*Brassica oleracea*). Оценка аллелопатической активности проводилась с использованием метода, который предусматривает проращивание семян тестевых культур (салат (*Lactuca sativa*), редис (*Raphanus sativus*) в почве, которую отобрали в корнеобитаемом слое изучаемой культуры [5, 6]. Проращивание семян проводили в течение семи суток. Затем вычисляли процент нормально развитых (выше 10 см) растений тестевой культуры, который является косвенным показателем степени аллелопатической активности изучаемой культуры. Доля нормально развитых проростков тестевой культуры – в пределах 0-30% – исследуемая культура обладает сильной аллелопатической активностью; 31-60% – средняя аллелопатическая активность; 61-100% – слабая. В исследованиях использовалась почва, отобранная в корнеобитаемом слое культур семейства Сельдерейные: полновозрастные растения корневого сельдерея и петрушки, растения корневого сельдерея в возрасте трех месяцев, а также представителя семейства Капустные – капуста белокочанной.

Результаты исследований и обсуждение

В результате проведенных исследований выявлено, что представители семейства Сельдерейные – полновозрастные растения корневого сельдерея, обладают значительной аллелопатической активностью. Доля нормально развитых проростков тестовых культур (редис и салат) была в пределах 1,2 и 0%. Полновозрастные растения петрушки корневой также являются аллелопатически агрессивной культурой. Процент нормально развитых проростков редиса составлял 2,3%, салата – 3,7%. Следует отметить, что на результаты исследований существенное влияние может оказывать специфика тестовой культуры. Растения сельдерея корневого в возрасте трех месяцев сильно угнетали

салат, доля проростков выше 10 см не превышала 2,4%. Однако при использовании в качестве тестовой культуры редиса процент нормальных проростков был существенно выше – 36,1% (табл., рис. 1). Возможно, сильная аллелопатическая активность этих культур связана с эфирными маслами, которые выделяются при их выращивании.

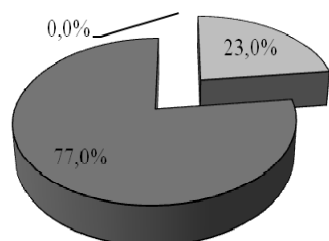
По данным настоящих исследований, в зависимости от тестовой культуры капуста относится к культурам, обладающим слабой (салат – 77%) или средней (редис – 60,2%) аллелопатической активностью.

В качестве новой тестовой культуры в исследованиях нами использовалась новая культура – индау.

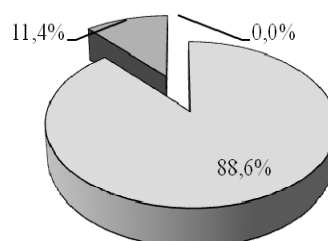
Таблица

Аллелопатическая активность изучаемых культур

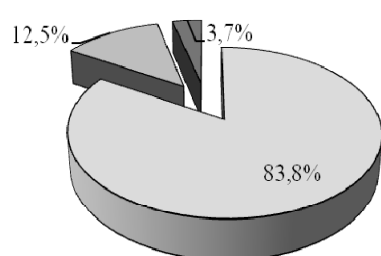
Культура	Редис			Салат			Индау		
	Количество проростков, %								
	до 5 см	5-10 см	выше 10 см	до 5 см	5-10 см	выше 10 см	до 5 см	5-10 см	выше 10 см
Капуста	2,2	37,6	60,2	0	23	77	12,3	0	87,7
Сельдерей корневой, маточники	31,8	67,1	1,2	88,6	11,4	0	85,1	14,9	0
Петрушка корневая, маточники	69,3	28,4	2,3	83,8	12,5	3,7	97,3	2,7	0
Сельдерей корневой, возраст 3 мес.	2,4	61,4	36,1	12,2	85,4	2,4	6,6	52,6	40,8



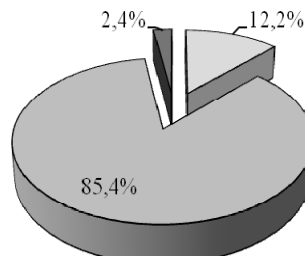
Капуста



Сельдерей корневой, маточники



Петрушка корневая, маточники



Растения сельдерея корневого, возраст 3 мес.

- – процент растений высотой до 5 см
- ▒ – процент растений высотой от 5 до 10 см
- – процент растений выше 10 см

Рис. 1. Аллелопатическая активность овощных культур (тест – салат)

Индау (*Eruca sativa*) – масличная культура. Травянистое однолетнее растение семейства капустных, перекрестноопыляющееся. Растение теплолюбивое, холодостойкое, мало требовательное к почвенным условиям. Всходы в полевых условиях появляются на 3-4-й день после посева.

Используя новую культуру в качестве теста на аллелопатическую активность, мы пытались расширить набор культур, пригодных для этой цели. Основной предпосылкой к этому являются неприхотливость к условиям выращивания и быстрое появление всходов индау. Мелкосемянность также может иметь важное значение в отдельных опытах.

В результате исследований было отмечено, что полновозрастные растения корневого сельдерея и петрушки обладают значительной аллелопатической агрессивностью. У тестовой культуры индау посевное нормально развитые проростки отсутствовали. Индау оказалось культурой очень чувствительной к веществам, выделяемым при развитии сельдерея и петрушки. Растения сельдерея корневого возрастом три месяца при использовании в качестве тестовой культуры индау показали среднюю аллелопатическую активность (процент проростков длиной выше 10 см составил 40,8). Следует отметить, что в варианте с использованием индау была показана средняя аллелопатическая активность, что соответствует варианту с использованием редиса. Капуста белоко-

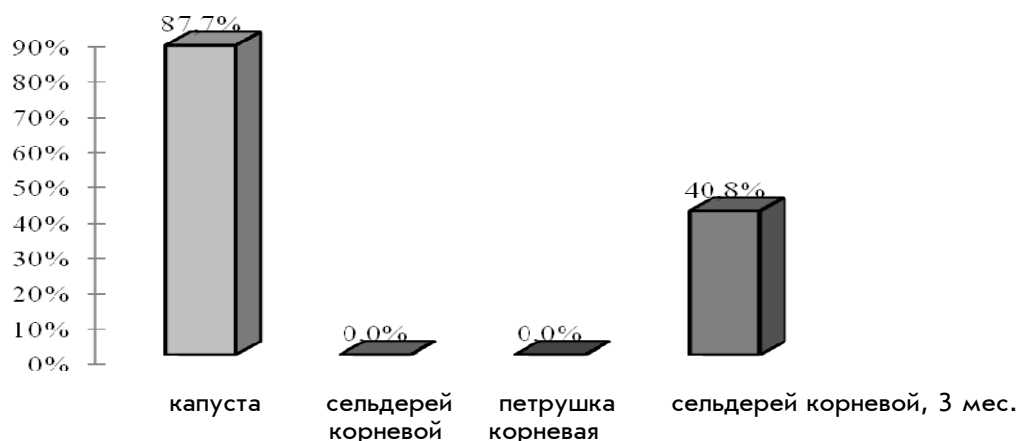
чанная отличается слабой аллелопатической активностью – 87,7% (рис. 2).

Все высшие растения содержат агрессивные вещества, которые подразделяются на группы:

– группа фенолов представлена самыми распространенными соединениями, имеющими в своих структурах бензольное кольцо с шестью атомами углерода. Фенольные соединения представляют собой группу разнообразных, широко распространенных в растительном мире веществ. Простейшим представителем является собственно фенол (C₆H₅OH); к двухатомным фенолам относятся пирокатехин, резорцин и гидрохинон; трехатомным – пирогаллол, оксигидрохинон и флороглюцин. Фенольные соединения обладают сильным действием на ростовые процессы, могут действовать как неспецифические ингибиторы;

– группа терпеноидов имеет в основе пятиуглеродную разветвленную цепь – изопреновую единицу. Терпены и их производные относятся к группе веществ растительного происхождения. В группу терпенов входят различные эфирные масла, каратиноиды, смолы и каучук. В растениях обнаружены следующие терпены: мирцин, оцимин, цитронелол и другие;

– группа алкалоидов различных соединений содержит азот и атомы углерода. Встречается главным образом у представителей семейств двудольных (пасленовых, лютиковых). У растений, богатых эфирными маслами, они не встречаются;



- растения с низкой аллелопатической агрессивностью
- растения с высокой аллелопатической агрессивностью
- растения с высокой аллелопатической агрессивностью

Рис. 2. Оценка аллелопатической активности овощных культур с использованием тестовой культуры индау

– группа гликозидов образуются из сахара, который соединяется при помощи кислородного мостика с несхаром (агликоном). В качестве агликаона в гликозид могут входить различные соединения: ароматические циклы (салицил, фраксин, эскулин), горчичные масла, содержащие серу. Очень токсичны цианогенные гликозиды, образующие при гидролизе синильную кислоту [3, 7].

При возделывании корневого сельдерея и петрушки в почве накапливаются аллелопатически активные вещества. Листья и корни сельдерея содержат большое количество эфирного масла – седанолид. Эфирные масла находятся в определенных секреторных клетках или вместилищах. В некоторых сортах корневого сельдерея содержатся флавоноиды, которые относятся к фенольным соединениям. Кроме этого в листьях находится каротин. Семена петрушки содержат также 2-7% эфирного масла, главной составной частью которого является апиол (0,0015-0,0995%). В результате развивается почвоутомление, которое может привести к самоподавлению вегетирующих растений, что сказывается на росте и развитии растений.

Выводы

Исследования показали, что корневой сельдерей и петрушка являются аллелопатически агрессивными культурами. При возделывании этих культур возможно развитие почвенного утомления, что необходимо учитывать при использовании их в качестве предшественника.

Способ оценки аллелопатической активности культур прост в применении, не

требует сложного оборудования и выполняется в короткие сроки. Предложенная нами новая тестовая культура индау может применяться в качестве индикатора на аллелопатическую активность.

Библиографический список

1. Гродзинский А.М. Краткий справочник по физиологии растений / А.М. Гродзинский, Д.М. Гродзинский. – Киев: Наукова думка, 1973. – 591 с.
2. Матвеев Н.М. Аллелопатия как фактор экологической среды / Н.М. Матвеев. – Самара: Самарское кн. изд-во, 1994. – 206 с.
3. Генкель П.А. Физиология растений / П.А. Генкель. – М.: Просвещение, 1975. – 335 с.
4. Балеев Д.Н. Влияние аллелопатической активности на морозостойкость озимой пшеницы / Д.Н. Балеев, А.П. Стаценко // Экология и безопасность жизнедеятельности: сб. матер. V Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза, 2005. – С. 14-15.
5. Пат. RU 2131654 С 1,6 А 01 С 1/02. Способ оценки аллелопатической активности предшественника в севообороте / А.П. Стаценко, О.А. Тимошкин, А.А. Галиуллин. – № 98105484; заявл. 16.03.98; опубл. 20.06.99; Бюл. № 17; приоритет от 16.03.98 // Открытия. Изобретения, 1999.
6. Пат. РФ № 2181238. Способ оценки почвоутомления / А.П. Стаценко. – 2002. – 4 с.
7. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы / Р. Уиттекер. – М.: Прогресс, 1980. – 327 с.



УДК 633.15

**В.Н. Маркелова,
Ю.П. Фомичёв,
Р.В. Клейменов,
Л.А. Никанова**

МОРФОЛОГИЯ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ КУКУРУЗЫ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ БИОУДОБРЕНИЯ «НИКФАН»

Ключевые слова: кукуруза, зеленая масса, биоудобрение, урожай, морфо-

логия, химический состав, обработка семян.