

## ВЫЯВЛЕНИЕ АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО СТАЦИОНАРНОГО ОПЫТА ЗОНЫ ДОСТАТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Власова О.И., Вольтерс И.А., Трубачева Л.В.

*ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет», Россия (355017, г. Ставрополь, пер. Зоотехнический, 12), e-mail:olastgau@mail.ru*

В связи с тем что сорные растения нуждаются в тех же факторах жизни, что и культурные растения, они являются их сильными конкурентами и резко снижают урожай. По данным многочисленных исследований, происходит это не только вследствие борьбы за факторы жизни, но и за счет химической интерференции – аллелопатии. Проведенные исследования показали, что в естественных и искусственных условиях четко прослеживается высокая степень аллелопатического влияния сорных растений, которая проявляется в угнетении процессов прорастания тест-культуры, а также в замедлении темпов прорастания, роста и развития озимой пшеницы. Показана роль предшественника в накоплении фитотоксичных веществ в посевах озимой пшеницы.

Ключевые слова: пшеничный агроценоз, сорный компонент, конкурентная способность, аллелопатическое взаимовлияние.

## IDENTIFYING PROPERTIES ALLELOPATHIC WEED PLANTS IN A PROLONGED STATIONARY EXPERIMENT ZONE SUFFICIENT MOISTURE STAVROPOL TERRITORY

Vlasova O.I., Wolters I.A., Trubacheva L.V.

*"Stavropol State Agrarian University." Russia (355017, Stavropol, trans. Zootechnical, 12), e-mail:olastgau@mail.ru*

Due to the fact that the weeds need to be of the same factors of life that crop plants, they are their strong competitors and dramatically reduce yield. According to numerous studies it is not only because of the struggle for life factors, but also by chemical interference-allelopathy. Studies have shown that natural and artificial conditions clearly exhibited a high degree of allelopathic effects of weeds, which results in inhibition of the germination test culture, and in slowing germination, growth and development of winter wheat. The role of the precursor in the accumulation of phytotoxic substances in crops of winter.

Keywords: wheat agrocenosis weed component, competitiveness, allelopathic interference.

### Введение

Сорные растения в результате конкуренции с культурными значительно влияют на баланс элементов питания, физические свойства почвы, водно-воздушный, тепловой и световой режимы агрофитоценоза. Между тем в ряде случаев наблюдается падение урожайности сельскохозяйственных культур в условиях, обеспеченных в достаточной степени всеми факторами жизни. Недооценка аллелопатического взаимовлияния культурных и сорных растений ограничивает возможности повышения урожайности с.-х. культур [2; 4; 5]. Выделяемые прижизненными органами растений биологически активные вещества, называемые колинами, могут оказывать как ингибирующее, так и стимулирующее действие. Изучение характера взаимовлияния этих веществ представляет определенный интерес.

**Цель исследований:** выявление наиболее активных аллелопатических видов сорных растений с целью оптимизации фитосанитарного состояния пшеничного агроценоза.

## **Материалы и методы исследований**

Исследования по изучению аллелопатической активности сорных растений проводятся в многолетнем стационарном опыте, с использованием полевого и лабораторного методов исследований. Опытные делянки заложены в трехкратной повторности, форма делянки прямоугольная с учетной площадью – 88 квадратных метров. Размещение делянок в опыте систематическое.

Объектом исследования была озимая пшеница, расположенная по предшественникам: пар занятой (горох + овес на зеленый корм) и кукуруза на силос.

Исследования проводятся на варианте с рекомендованной нормой удобрений, основное состоит из  $N_{30}P_{30}$ , припосевное  $N_{10}P_{10}$  и подкормки  $N_{30}$ . Обработка почвы заключается в двукратном поверхностном дисковании БДМ 6х4. Посев проводился сеялкой СК-16, с нормой высева 5,5 миллионов всхожих семян на гектар.

Определение количества и массы сорняков проводят по методике [3].

Аллелопатические свойства основных видов сорных растений определяли методом экстрагирования физиологически активных веществ. Определение фитотоксичности почвы проводят при помощи растительных биотестов по методике [1].

## **Результаты исследований**

Сорный компонент пшеничного агроценоза представлен следующими видами: звездчатка средняя (*Stellaria media* L.), лютик полевой (*Ranunculus arvensis* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.), будра плющелистная (*Glechoma hederacea* L.), амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisifolia* L.), василек синий (*Centaurea cyanus* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), дескурация Софии (*Descurainia Sophia* L.), подмаренник цепкий (*Galium aparine* L.). Засоренность составляет 41 экземпляр на метре квадратном при массе 86,9 г/м<sup>2</sup>. Выявлено, что формированию видового состава сорных растений способствуют условия увлажнения. Так, в годы с повышенным увлажнением засоренность увеличивается от 32 до 41%. Происходит это за счет сорных растений-мезофитов – видов, тяготеющих к местообитаниям с постоянным умеренным количеством влаги. К ним относятся амброзия полыннолистная, пастушья сумка, василек синий. В переувлажненные годы, особенно в весенний период, засоренность возрастает за счет лютика полевого, который является гигрофитом, развивающимся в условиях временного избытка влаги.

Потребность в воде, необходимой для прорастания семян сорняков, зависит от толщины и гигроскопичности семенной оболочки. По этой причине семена таких сорных растений, как подмаренник цепкий, дурнишник зобовидный, лютик полевой, имеющие плотную оболочку

и высокое содержание эндосперма в семени, в более засушливые годы встречаются лишь в единичных экземплярах.

При анализе видового состава сорных растений выявлено, что они принадлежат к семи семействам: гвоздичные, лютиковые, яснотковые, гречишные, крестоцветные, мареновые, большинство видов принадлежит к семейству астровые.

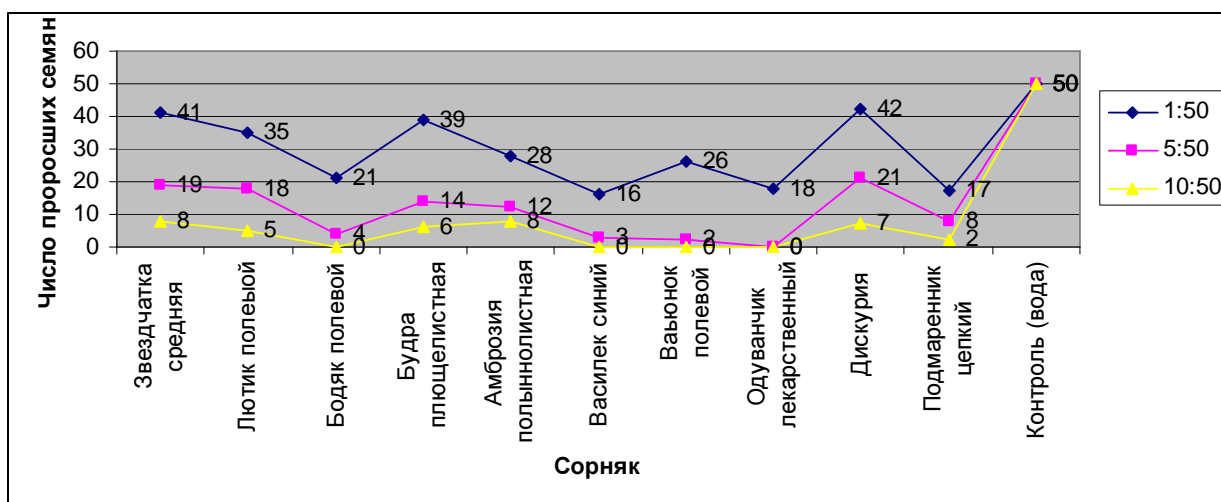
Данные проведенных исследований показывают, что экстракты из сорных растений по-разному действуют на прорастание тест-культуры (семена редиса), что зависит от вида сорняков и концентрации экстракта.

Аллелопатическая активность водных вытяжек сорных растений различается от соотношения навески сорняка и воды. При концентрации водной вытяжки 10:50 отмечается значительное её влияние на всхожесть семян тест-культуры (рис. 1).

Ярко выраженным ингибирующим действием обладают вытяжки из бодяка полевого, вьюнка полевого, одуванчика лекарственного, василька синего, подмаренника цепкого, причем оно начинается уже с минимальных концентраций. При соотношении навески сорняка и воды 1:50 проросло от 16 до 21% семян редиса. С увеличением концентрации раствора ингибирование составляет от 90 до 80% по сравнению с контролем. Большинство из перечисленных видов принадлежат к семейству астровые, особенностью которых является то, что в млечном соке этих растений содержатся вещества гликозидного характера – тараксацин и тараксацерин, каучукоподобные вещества. В корнях найдены тритерпены – тараксерол, тараксастерол. Тритерпены являются производными компонентов эфирных масел, растительных гормонов и ферментов терпеновой природы. Установлено, что эфирные масла и их компоненты влияют не только на прорастание семян, но и на рост проростков и их органов, вызывают более глубокие изменения в фотосинтезе, дыхании и других процессах. При соотношении навески сорняка и воды 10:50 угнетение составило 100%.

В меньшей степени замедляли процессы прорастания тест-культуры такие виды, как будра плющелистная и звездчатка средняя.

Из вышеописанного можно сделать вывод, что в агроценозе озимой пшеницы вегетируют как аллелопатически активные виды, так и виды, к которым растения толерантны.

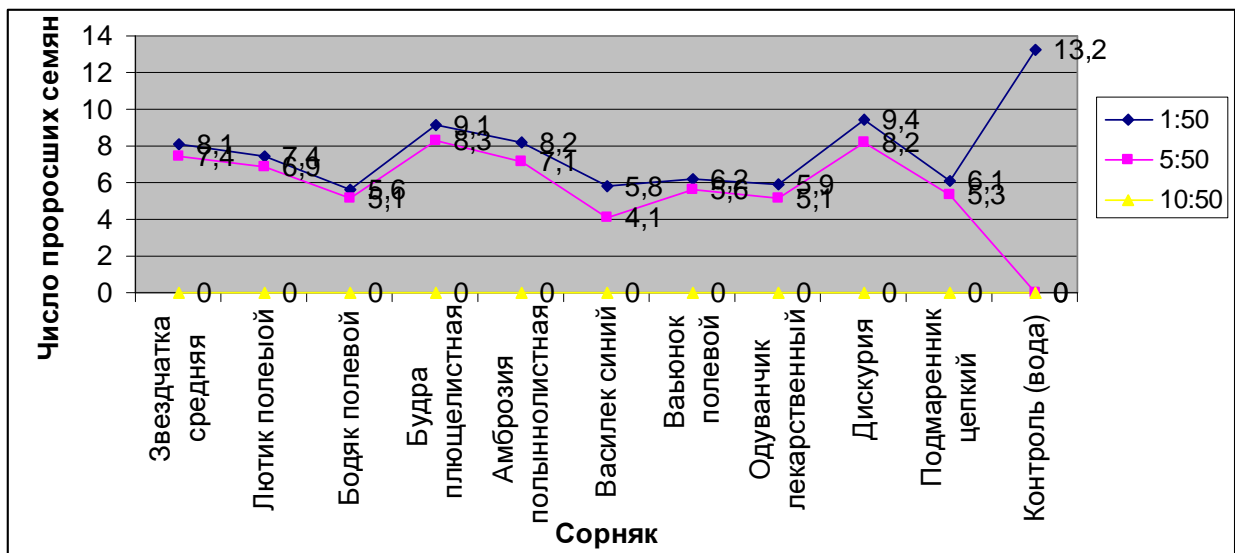


**Рис. 1. Аллелопатические свойства сорных растений, (проросшие семена тест-культуры, %).**

С целью определения степени воздействия вытяжек из сорных растений на процессы прорастания и рост озимой пшеницы проводится проращивание семян культуры на водных вытяжках исследуемых видов сорных растений (рис. 2).

Необходимо отметить, что при соотношении 10:50 процессы прорастания семян озимой пшеницы отсутствуют, то есть при высокой засоренности посевов увеличивается концентрация физиологически активных веществ, которые угнетают процессы прорастания озимой пшеницы.

При действии водных экстрактов сорных растений происходит снижение роста надземной и корневой части озимой пшеницы по сравнению с контролем, в качестве которого служила вода. Особенно активны были виды семейства астровые. Так, если на контроле при соотношении 1:50 длина надземной части растений озимой пшеницы составила 13,2 см, то вытяжки таких сорных растений, как бодяк полевой, василек синий, вьюнок полевой, одуванчик лекарственный, подмаренник цепкий, снижали этот показатель в два раза. При этом многолетние сорные растения одуванчик лекарственный и бодяк полевой, которые имели мощную корневую систему и к периоду проведения исследований образовали цветки, в большей степени замедляли процессы роста озимой пшеницы. При соотношении навески сорняка и воды 5:50 происходило уменьшение длины надземной части от 10 до 30%, но вышеописанные закономерности повторились.



**Рис. 2. Аллелопатические влияния вытяжек из сорных растений на рост семян озимой пшеницы (длина надземной части, см).**

Аналогичные зависимости проявлялись при измерении корневой части озимой пшеницы. Зачастую одной из причин фитотоксичности почвы считается накопление биохимически активных веществ, источников которых служат растительные остатки сорных и культурных растений. Источником образования фитотоксичных веществ являются корневые выделения растений, послеуборочные растительные остатки и продукты метаболизма растений. Основной компонент растительных остатков – целлюлоза, от скорости разложения которой и зависит фитотоксичность почвы.

Для определения кратковременного фитотоксичного действия водных суспензий почвы используется метод биотестирования, в качестве тест-культуры были взяты проростки кресс-салата. Выявлено, что почва, взятая из-под различных предшественников, обладает неодинаковыми свойствами.

В течение пяти суток длина проростков кресс-салата на контроле составила 1,6 см, тогда как на варианте «пар занятый» их длина была в среднем 1,4 см, что было на 12,5% ниже, чем на контроле. На почве, взятой по предшественнику «кукуруза на силос», произошло резкое угнетение проростков тест-культуры. Их длина была вдвое ниже, чем на контроле, то есть угнетение составило 50%, а, как известно, токсичной считается почва, угнетающая проростки тест-культуры на 30%.

Описанный метод отражает кратковременный характер влияния фитотоксинов и растительных биотестов. Более объективную оценку этим явлениям можно дать, используя пролонгированный метод. В результате проведения опытов были получены следующие данные.

При использовании пролонгированного метода выявлено, что на почве, взятой по предшественнику «пар занятый», длина проростков озимой пшеницы составила 23,1 см, что превысило контроль на 48%, длина корешков была на 62% выше, чем на контроле. По предшественнику «кукуруза на силос» рост тест-культуры происходил медленнее, но все же превысил показатели на контроле. Длина проростков здесь была выше на 27%, а корешков на 36%.

Следовательно, в почве, взятой по предшественнику «кукуруза на силос», содержится определенное количество фитотоксичных веществ, которые при кратковременном действии угнетают рост тест-культуры, а при пролонгированном замедляют рост и развитие озимой пшеницы. Объясняется это тем, что в послеуборочных остатках кукурузы содержится мало азота. В результате этого происходит их медленное разложение и высвобождение минеральных питательных веществ, необходимых для следующих культур. На полуразложившихся в почве остатках зерновых культур появляется грибная микрофлора, многие компоненты которой выделяют токсические вещества. Полученные исследования позволяют сделать вывод, что использование в качестве предшественника озимой пшеницы зернобобовых смесей способствует улучшению фитосанитарной обстановки посевов и почвы.

Следовательно, при планировании защитных мероприятий и составлении последовательности чередования культур в севообороте особое внимание нужно уделять аллелопатически активным видам сорных растений, которые не только потребляют большое количество влаги, питательных веществ, но и оказывают отрицательное влияние на биохимическом уровне.

### **Список литературы**

1. Гродзинский А.М. Прямые методы биотестирования почвы и метаболитов микроорганизмов / А.М. Гродзинский, Е.Ю. Кострома, Т.С. Шроль, И.Г. Хохлова // Аллелопатия и продуктивность растений : сб. науч. тр. / АН УССР. ЦРБС. – Киев : Наукова думка, 1990. – С. 121-124.
2. Передериева В.М. Власова О.И., Шутко А.П. Аллелопатические свойства сорных растений и их растительных остатков в процессе минерализации // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3. – С. 482-492.
3. Практикум по земледелию (по агрономическим специальностям) / И.П. Васильев, А.М. Туликов, Г.И. Баздырев и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Агропромиздат, 2005. – 382 с.
4. Райс Э. Аллелопатия / пер. с англ. под ред. А.М. Гродзинского. – М. : Мир, 1978. – 392 с.

5. Perederieva V.M. The influence predecessor and main processing of ground under winter wheat on optimization agrofitocenoza / V.M. Perederieva, O.I. Vlasova // European journal of natural history. – № 3. – 2006. – С. 106-108.

### **Рецензенты**

Цховребов В.С., д.с.-х.н., заведующий кафедрой почвоведения им. В.И. Тюльпанова Ставропольского государственного аграрного университета, г. Ставрополь.

Войсковой А.И., д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой селекции, семеноводства и технологии, хранения и переработки с.-х. продукции растениеводства им. Ф.И. Бобрышева Ставропольского государственного аграрного университета, г. Ставрополь.