

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ (*ECHINACEA PURPUREA* (L.) MOENCH.)

Здор Вячеслав Николаевич

PhD- докторант,

Полтавская государственная аграрная академия,

г. Полтава, Украина

Поспелов Сергей Викторович

доктор сельскохозяйственных наук, профессор,

Полтавская государственная аграрная академия,

г. Полтава, Украина

DOI: [10.31618/nas.2413-5291.2020.1.56.235](https://doi.org/10.31618/nas.2413-5291.2020.1.56.235)

Аннотация

Целью исследований было изучение биологической активности экстрактов травы и корневищ с корнями эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench.). Использовали лабораторные и статистические методы. Активность экстрактов изучали путем биотестирования на семенах кресс-салата, ячменя посевного и проса обыкновенного. Установлено, что экстракты эхинацеи действуют в широком спектре концентраций, биологическая активность проявляется в увеличении фитомассы тестируемых культур и стимуляции посевных качеств семян. Делается вывод о перспективности дальнейшего изучения экстрактов эхинацеи.

Abstract

The aim of the study was to study the biological activity of extracts of the aerial part and rhizomes with the roots of *Echinacea purpurea* (L.) Moench. Used laboratory and statistical methods. The activity of the extracts was studied by biotesting on the seeds of cress (*Lepidium sativum*), barley (*Hordeum vulgare*) and millet (*Panicum miliaceum*). It has been established that echinacea extracts affect a wide range of concentrations, plant phytomass increases and the sowing qualities of seeds are stimulated. It is concluded that the further study of echinacea extracts is promising.

Ключевые слова: эхинацея пурпурная; *Echinacea purpurea*; экстракты эхинацеи; биотестирование.

Keywords: *Echinacea purpurea*; bioassay; echinacea's extracts.

Эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) – широко известное лекарственное растение, которое успешно выращивается в многих регионах [3,7,9]. Благодаря своему уникальному фитохимическому составу, она находит свое применение не только в гуманитарной медицине, но и животноводстве, ветеринарии, пищевых технологиях [6,8]. Кроме того, получает развитие прикладное использование эхинацеи как источника биологически активных веществ для нужд растениеводства [1,2]. Последнее может быть особенно актуально при органическом выращивании сельскохозяйственной продукции [10].

Исследования проводили в 2016-2017 гг в лаборатории кафедры земледелия и агрохимии имени В.И.Сазанова Полтавской государственной аграрной академии. Целью нашей работы было изучение в условиях биотестов физиологической активности сухих экстрактов, полученных из надземной массы и корневищ с корнями эхинацеи пурпурной. Для этого использовали семена кресс-салата (*Lepidium sativum*), ячменя посевного

(*Hordeum vulgare*) и проса обыкновенного (*Panicum miliaceum*). Наклюнувшиеся семена раскладывали в чашки Петри, добавляли по 5 мл экстрактов в диапазоне концентраций от 1 % до 10^{-8} % и через 1-5 суток, в зависимости от биотеста, определяли длину корней и проростков. Контроль – вода, повторность опытов четырехкратная. Биологическую активность выражали в процентах от контроля.

Биотестирование на семенах кресс-салата. Самое большое ингибирование тест культуры отмечалось в концентрации 1 % - на 40 %-54 % относительно контроля (рисунок 1). Экстракт травы проявлял активность к концентрации 10^{-2} % (+10,9 %) и 10^{-8} % (+19,3 %), в других разведениях наблюдалось угнетение (до -30 %) или нейтральная реакция. Экстракт корневищ с корнями преимущественно проявлял ингибирующее действие, вплоть до наибольшего разведения (10^{-8} % – - 17,5 %). Вполне вероятно, что указанные особенности объясняются различиями в химическом составе экстрактов и их гормоноподобным эффектом.

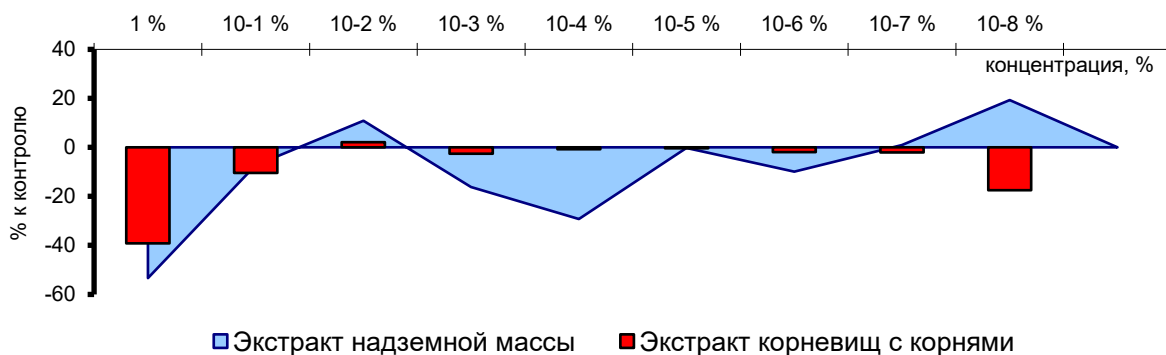


Рисунок 1. Биологическая активность экстрактов эхинацеи пурпурной

Биотестирование на семенах проса. На рисунках 2 и 3 представлены результаты действия экстрактов эхинацеи на семена проса. Во всех изученных нами концентрациях они негативно влияли на длину корней тест культуры (рисунок 2), при этом экстракты почти не отличались по направленности своего действия, однако

наблюдались различия по действию различных концентраций. Наиболее интенсивное ингибирование экстрактов корневищ с корнями отмечалось при разведении 10^{-2} %– 10^{-3} % (-28,9 %–-29,2 %), а у экстрактов травы – в концентрациях 10^{-7} %– 10^{-8} % (-26,4 %–-26,8 %).

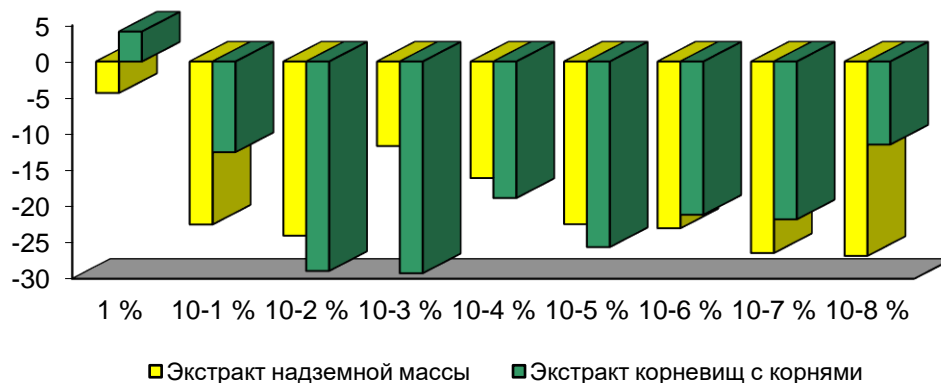


Рисунок 2. Влияние экстрактов эхинацеи пурпурной на длину корней проростков проса

Длина coleoptile также снижалась под действием экстрактов, особенно корневищ с корнями (рисунок 3). Наблюдалось устойчивое ингибирование в диапазоне концентраций 10^{-2} %–

10^{-7} % на 24,3 %–33,0 %. Действие экстрактов травы эхинацеи находилось в диапазоне +9,0 %–13,5 % к контролю.

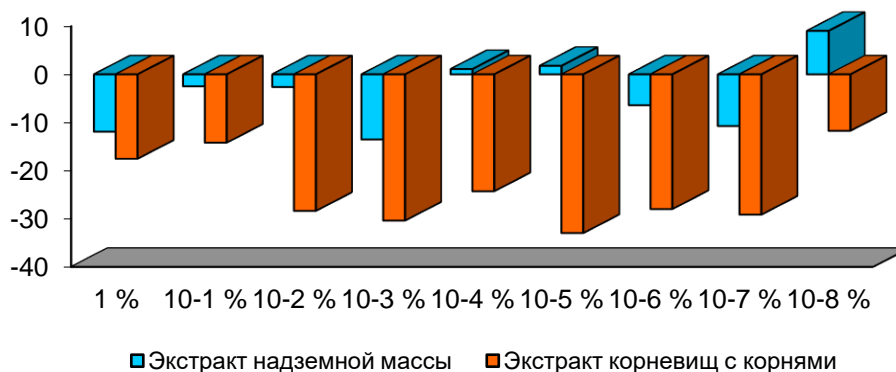


Рисунок 3. Влияние экстрактов эхинацеи пурпурной на длину coleoptile проса

Несмотря на указанные закономерности, нами было установлено, что экстракты регулируют энергию прорастания семян проса (рисунок 4). В

разведениях 10^{-1} %– 10^{-8} % отмечалась существенная стимуляция прорастания на 12,0 %–55,5 % при действии экстракта корневищ с корнями

эхинацеи. Экстракт корневищ с корнями показал стимулирующий эффект только в самых высоких разведениях (+14,0 %). Указанные закономерности

защищены патентами Украины на полезную модель [4,5].

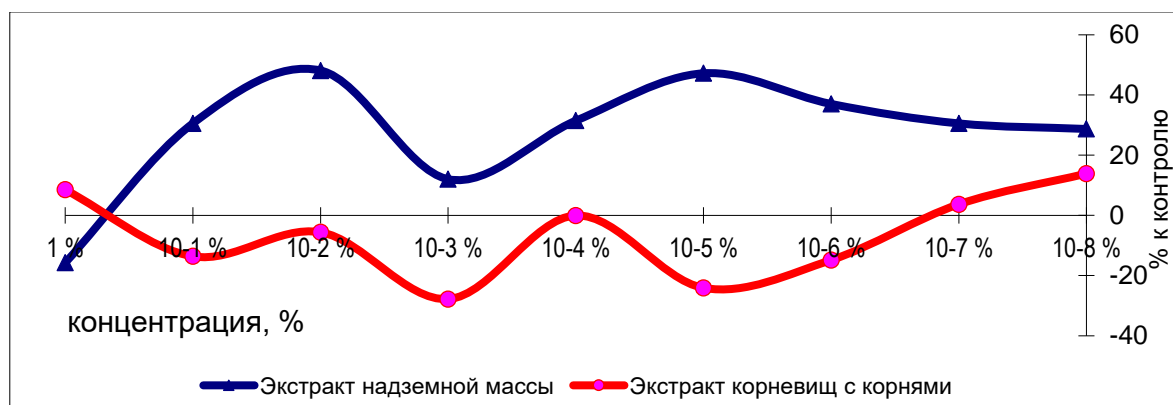
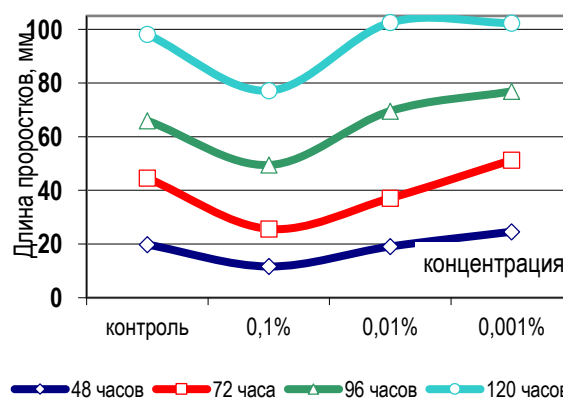
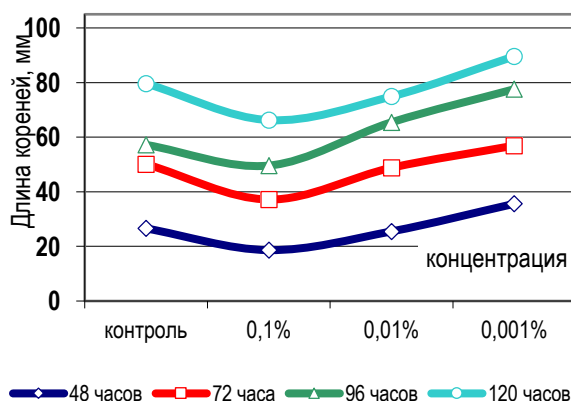


Рисунок 4. Энергия прорастания семян пшеницы при действии экстрактов эхинацеи

Следует указать, что подобная закономерность отмечалась также при тестировании экстрактов семенами кресс-салата. Достаточно высокая физиологическая активность больших разведений экстрактов позволяет допустить, что биологическая активность обусловлена совместным действием нескольких компонентов различной химической природы, которые могут действовать в различных разведениях.

Биотестирование на семенах ячменя. Учитывая предыдущие исследования, опыты с обработкой семян ячменя мы проводили с тремя

концентрациями экстрактов: 0,1 %, 0,01 % и 0,001 %. Морфометрию проводили, начиная со вторых, до пятых суток. Динамика роста корней представлена на рисунке 5. Лучшие результаты были получены после обработки семян 0,001 % растворами экстракта, при этом приросты составляли до 30 % относительно контроля. Более интенсивно корни росли на третьи и четвертые сутки опыта. Экстракт в 0,1 % концентрации ингибировал рост корней на протяжении всего опыта.



Длина корней

Длина проростков

Рисунок 5. Динамика роста корней и проростков ячменя на начальных этапах онтогенеза после обработки семян экстрактами надземной массы эхинацеи пурпурной

В концентрации 0,1 % раствор экстракта значительно угнетал рост проростков на 10 %–25 % на протяжении всех отборов, и ингибирование было максимальным на пятые сутки. В других концентрациях отмечается стимуляция роста, при этом максимальные приросты отмечались на четвертые-пятые сутки (+5 %–11 % относительно контроля).

Определение длины корней растений ячменя после обработки экстрактами корневищ с корнями эхинацеи (рисунок 6) свидетельствует о преимуществе 0,001 % концентрации. Относительно контроля приросты составляли +7,0 %–30,0 %. В разведениях 0,1 % и 0,01 % экстракты тормозили рост корней. На третьи-четвертые сутки рост был наиболее интенсивным.

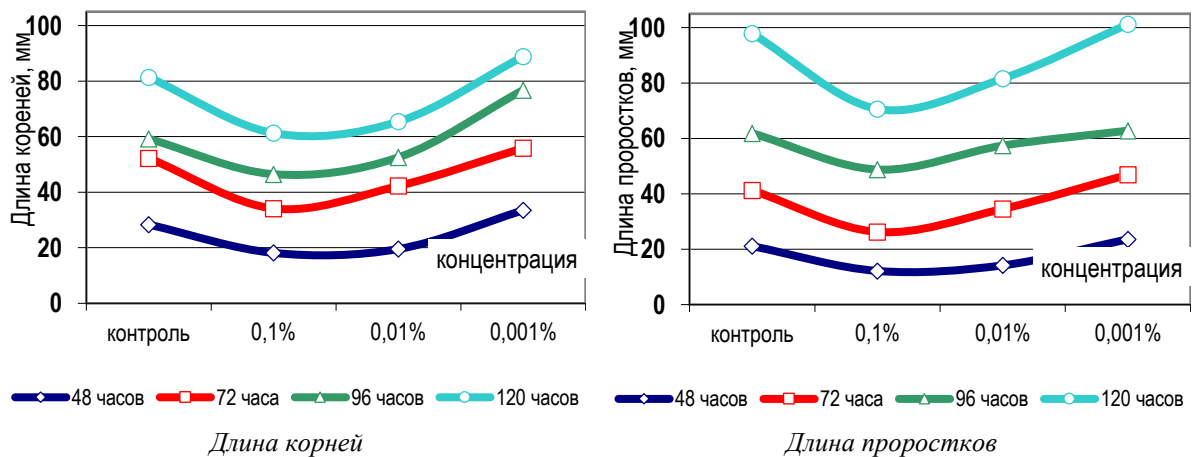


Рисунок 6. Динамика роста корней и проростков ячменя на начальных этапах онтогенеза после обработки семян экстрактами корневищ с корнями эхинацеи пурпурной

Изучение длины проростков ячменя имеют аналогичные закономерности. Экстракты в концентрации 0,1 % и 0,01 % действовали на уровне контроля или ингибировали процессы роста. Лучшие результаты отмечаются после обработки семян ячменя экстрактами эхинацеи в 0,001 % концентрации. В зависимости от сроков, положительный эффект составлял 4 %–9 % к контролю, а на пятые сутки длина увеличилась на 38,1 %.

Выводы. В результате биотестирования экстрактов эхинацеи пурпурной путем прорастания семян кресс-салата установлен преимущественно ингибирующий эффект на тест (до -51,0 % относительно контроля). Экстракт надземной массы в концентрациях 10^{-2} % и 10^{-8} % стимулировал рост корней кресс-салата на 10,9 %–19,3 %. Проращивание семян проса обыкновенного после обработки их экстрактами подтверждает, что практически во всех концентрациях наблюдалось ингибирование тест системы. Экстракт надземной массы проявило большее физиологическое действие в сравнении с экстрактом корневищ с корнями. Было установлено, что экстракт корневищ с корнями в разведениях 10^{-1} %– 10^{-8} % существенно стимулировал энергию прорастания семян проса на +55,5 %, в отличие от экстракта надземной массы (+13,0 %). Обработка семян ячменя экстрактами эхинацеи (0,1 %–0,001 %) и дальнейшее исследование морфометрических показателей на протяжении первых пяти суток после прорастания, свидетельствует о преимуществах экстрактов в концентрации 0,001 %. Отмечается более интенсивный рост проростков ячменя по сравнению с корнями, после обработки экстрактами. Проведенные исследования свидетельствуют о перспективности дальнейших лабораторных и полевых исследований экстрактов эхинацеи пурпурной.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Буйдін В.В., Нор В.Ю., Поспелов С.В., Самородов В.М. Особливості дії екстрактів різних органів ехінацеї пурпурової на ріст коренів

ячменю. *Вісник Полтавської держ. аграр. академії*. 2006. № 2. С. 53-57.

2. Буйдін В.В., Поспелов С.В., Самородов В.Н., Буйдін О.В. Порівняльна оцінка рістстимулювальної активності екстрактів ехінацеї блідої (*Echinacea pallida* (Nutt.) Nutt.) та препарату «Циркон». *Інтродукція рослин*. 2012, №3. С. 73–79.

3. Васфилова Е.С., Багаутдинова Р.И. Сравнительное изучение способов выращивания эхинацеи пурпурной при интродукции на среднем Урале. *С эхинацеей в третье тысячелетие* : матер.междун. науч. конф. (7-11 июля 2003 г.). Полтава, 2003. С. 21-24.

4. Пат. 123455 Україна. Спосіб стимуляції проростання насіння проса / Поспелов С.В., Дворовенко К.В., Фесенко Є.О., Здор В.М.; власник Полтавська державна аграрна академія. - № 201709626 ; заявл. 02.10.2017 ; опублік. 26.02.2018, Бюл. № 4.- 1 с.

5. Пат. 126682 Україна. Спосіб регуляції проростання насіння проса/ Поспелов С.В., Дворовенко К.В., Фесенко Є.О., Здор В.М.; власник Полтавська державна аграрна академія. - № 201801891 ; заявл. 23.02.2018 ; опублік. 25.06.2018, Бюл. № 12.- 1 с.

6. Поспелов С.В., Здор В.М. Агрокультура ехінацеї: Урожайність і якість сировини за укісного використання. *Лікарське рослинництво: від досвіду минулого до новітніх технологій*: матеріали сьомої міжнародної науково-практичної конференції., 30-31 травня 2019 р.– РВВ ПДАА, 2019. С.59-65./ doi.org/10.5281/zenodo.3252915

7. Самородов В.Н., Поспелов С.В. Эхинацея в Украине: полувековой опыт интродукции и возделывания. Полтава: «Верстка». 1999. 52 с.

8. Самородов В.Н., Поспелов С.В., Моисеева Г.Ф., Серета А.В. Фитохимический состав представителей рода эхинацея (*Echinacea* Moench) и его фармакологические свойства (обзор). *Хим.-фармац. ж.* 1996. 30, №4. С. 32 – 37.

9. Эхинацея пурпурная. Биология, фармакология и вопросы интродукции в республике Башкортостан / под ред. Р.М.Баширова. Уфа : Изд. Башкирск. ун-та, 2000. 44 с.

10. Pospelov S.V., Pospelova G.D., Onipko V.V., Semenko M.V. Natural Remedies for Pest, Disease and Weed Control / Chapter 8. Fungistatic Properties of Lectin-containing Extracts of Medicinal Plants / edited by Chukwuebuka Egbuna, Barbara Sawicka. Academic Press, 2019.- p.91-106/ DOI: 10.1016/B978-0-12-819304-4.00008-7