

Полтавская государственная аграрная академия  
Полтавское отделение Украинского ботанического общества  
Опытная станция лекарственных растений  
Института сельского хозяйства Северного Востока НААНУ  
Научно-производственное предприятие "Фитоком"

# **ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИЗУЧЕНИЮ ЭХИНАЦЕИ**

**Материалы Международной  
научной конференции**

**Полтава, 25–27 июня 2013 г.**

Полтава  
"Дивосвіт"  
2013

# СТИМУЛИРОВАНИЕ ПРОРАСТАНИЯ ПЫЛЬЦЫ ТАБАКА КРЫЛАТОГО ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЭКСТРАКТОВ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

Шершова С.В., Самородов В.Н., Поспелов С.В.  
Полтавская государственная аграрная академия

**Резюме.** В лабораторных условиях исследовано влияние экстрактов эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) (корней, листьев, стеблей и соцветий) в концентрациях 10–10<sup>-10</sup>% на прорастание пыльцы табака крылатого (*Nicotiana alata* Link. Et Otto). Доказано, что стимулирующее действие, зависит от концентрации и вида экстракта и проявляется в увеличении процента проросших пыльцевых зерен и длины пыльцевых трубок.

**Summary.** In the laboratory the effect of extracts of purple coneflower (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) (roots, leaves, stems and inflorescences) in concentrations of 10–10<sup>-10</sup>% for germination of the pollen tobacco winged (*Nicotiana alata* Link. et Otto) was resea-

*ched. It has been established that the stimulating effect depends on the concentration and type of extract and have an influence on increase the percentage of germinated pollen grains and pollen tube length.*

В Украине все больше проявляется интерес к ведению органического земледелия. Такой тип производства требует применения регуляторов роста растений, которые были созданы на основе природного сырья [7]. Прежде всего это касается использования лекарственных растений с их разносторонним химическим составом [6, 7]. Установлено, что значительное влияние на повышение адаптации растений к различным факторам среды вызывают физиологически активные вещества представителей рода Эхинацея (*Echinacea* Moench) [3, 5, 6]. Следует отметить, что в последнее время практическое применение получил регулятор роста из эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) "Циркон" [6]. Но, несмотря на определенный прогресс в применении экстрактов и препаратов из эхинацеи пурпурной, остается не выясненным их воздействие на элементы генеративной сферы, в частности на мужской и женский гаметофиты. Известно, что именно от их функционального состояния зависит уровень завязывания плодов, образование семян, проявление самосовместимости [1].

Целью исследований было изучить влияние экстрактов лекарственного растения эхинацеи пурпурной (*E. purpurea* (L.) Moench) (корней, листьев, стеблей и соцветий) в широком диапазоне концентраций (от 10% до 10<sup>-10</sup>%) на прорастание пыльцы и длину пыльцевых трубок табака крылатого (*Nicotiana glauca* Link. et Otto) – одного из самых распространенных объектов эмбриологических исследований [1].

**Материалы и методы исследований.** Для изготовления экстрактов использовали воздушно-сухие образцы различных органов эхинацеи пурпурной отечественного сорта "Зирка Миколи Вавилова". Экстракты получали путем настаивания измельченных частей растения в 0,9%-м растворе NaCl в течение двух часов. Пыльцу проращивали в каплях, которые висят с нижней стороны чашки Петри, контролем служила дистиллированная вода [1]. В опытных вариантах средой были водные экстракты эхинацеи пурпурной различной концентрации от 10% до 10<sup>-10</sup>%. Повторность опыта – трехкратная. Пыльцу проращивали на рассеянном свете при комнатной температу-

туре. Определение процента проросших пыльцевых зерен осуществляли путем их подсчета в трех полях зрения через 24 часа после начала проращивания. Для установления длины пыльцевых трубок их зарисовывали с помощью рисовальной прибора Аббе, фотографировали с помощью цифровой камеры ТСА 3.0 и микроскопа "Ломо" при увеличении в 100х. Энергию прорастания пыльцы вычисляли по методике Некрасова и Князевой [2]. Достоверность различий между вариантами оценивали по критерию Стьюдента на уровне значимости  $t_{0,05}$ .

**Результаты исследований.** Нашими исследованиями доказано, что экстракты различных органов эхинацеи пурпурной влияют как на увеличение процента прорастания пыльцы, так и на длину пыльцевых трубок. При этом четко проявляется зависимость, обусловленная видом экстракта и его концентрацией. Так, слишком высокие концентрации (10% и 1%) тормозили прорастание пыльцы. Её прорастание начиналось только по концентрации 10<sup>-1</sup>%. При этом процент прорастания пыльцевых зерен на вариантах со всеми видами экстрактов не превышал показателей контроля. Стимулирование указанного показателя происходило при действии экстрактов только начиная с концентрации 10<sup>-2</sup>%. В общем же повышение процента проросших пыльцевых зерен наблюдалось при действии всех видов экстрактов в диапазоне концентрации от 10<sup>-2</sup>% до 10<sup>-4</sup>% и колебалось в размерах 0,18–12,78%. Больше всего (на 12,78%), повышалась количество проросших пыльцевых зерен при действии экстракта листьев, особенно в концентрации 10<sup>-2</sup>%. В среднем на 8,66% стимулировал прорастание пыльцы экстракт соцветий. Далее по положительному воздействию следует поставить экстракт листьев, от воздействия которого превышение контроля составило 6,85%. Значительно уступали им в этом отношении экстракты стеблей (+2,86%) и корней (+2,03%).

Известно, что энергия прорастания пыльцы – наиболее интегральный показатель его жизнедеятельности [1, 2]. Как показали полученные нами исследования, этот показатель тоже менялся под действием экстрактов. Больше всего его увеличивали экстракты листьев и соцветий. Рост этого показателя по сравнению с контролем на упомянутых вариантах происходил почти во всех разведениях экстрактов от 10<sup>-1</sup>% и до 10<sup>-10</sup>%. А для экстрактов корней был эффективен значительно меньший диапазон концентраций – от 10<sup>-2</sup>% до 10<sup>-1</sup>%, а для экстрактов стеблей диапазон включал только три концентрации

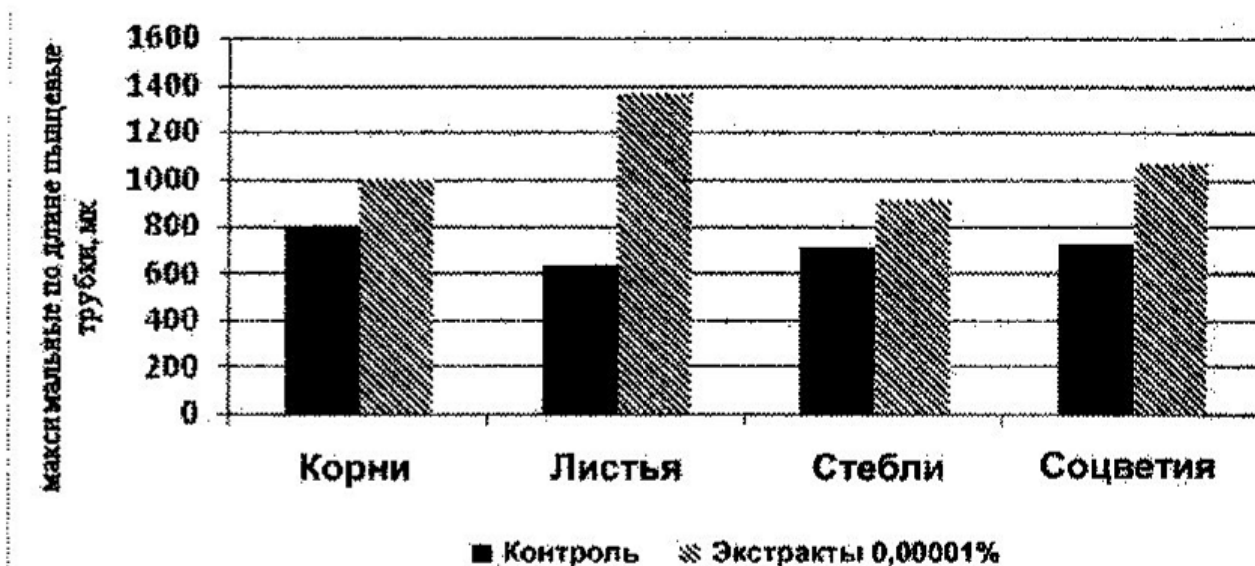
от  $10^{-2}\%$  до  $10^{-4}\%$ . Интересно, что почти для всех видов экстрактов концентрации  $10^{-4}\%$  и  $10^{-5}\%$  оказались оптимальными по своему действию. Все указанное – красноречивое свидетельство различного как качественного, так и количественного ингредиентного состава экстрактов.

Внесение в среду различных экстрактов положительно влияло на рост пыльцевых трубок (См. табл.). При этом наблюдалось увеличение как средней, так и максимальной их длины.

Наиболее широкий диапазон положительного действия был присущ экстрактам соцветий и листьев, несколько меньше – экстрактам корней и значительно меньше – экстрактам стеблей (См. табл.). Как при воздействии на энергию прорастания пыльцы, так и на длину пыльцевых трубок оптимальными для всех экстрактов были концентрации  $10^{-4}$ – $10^{-5}\%$ . При этом показатели средней длины пыльцевых трубок по сравнению с контролем увеличились на 28,4–185%. То есть наблюдается довольно значительная стимуляция. При этом минимальное увеличение средней длины пыльцевых трубок наблюдалось при действии экстракта стеблей, а максимальное – экстрактов листьев.

Интересно, что подобная закономерность относительно биологической активности сырья, из которой изготовлялись экстракты эхинацеи пурпурной, совпадает с литературными данными [3, 4]. При этом максимально стимулировали рост корней и колеоптилей у ячменя также экстракты листьев.

Очень важно и то, что *in vitro* были получены пыльцевые трубки, которые по своей длине не уступали пыльцевым трубкам *in vivo* (См. рис.).



Максимальная длина пыльцевых трубок при действии экстрактов эхинацеи.

Влияние экстрактов эхинацеи пурпурной на энергию прорастания пыльцы  
и длину пыльцевых трубок табака крылатого

ЭКСТРАКТЫ												
Варианты	Корней			Листьев			Стеблей			Соцветий		
	Энергия прорастания, %	Длина трубок, мк		Энергия прорастания, %	Длина трубок, мк		Энергия прорастания, %	Длина трубок, мк		Энергия прорастания, %	Длина трубок, мк	
		Сред. ±δ	Макс.		Сред. ±δ	Макс.		Сред. ±δ	Макс.			
Контроль	30,71	430±33,65	800	23,87	297±31,6	630	32,80	454±36,1	710	27,66	469±27,3	720
Экстракты в концентрации:												
10 <sup>-10</sup> %	19,65	352±23,9	620	25,23	286±23,1	530	24,78	403±21	570	25,04	338±20,1	540
10 <sup>-9</sup> %	39,30*	493±29,85	680	38,76*	489±33,0	800	34,77	378±16,6	610	34,15*	568±49,42	900
10 <sup>-8</sup> %	37*	595±38,8	940	35,67*	702±42,8	1000	29,64	468±30,3	870	35,85*	627±38,09	860
10 <sup>-7</sup> %	29,36	465±34,2	690	42,88*	589±36,5	800	30,18	388±15,2	660	34,43*	718±64,09	1060
10 <sup>-6</sup> %	43,00*	718±38,4	1000	27,01	845±79,2	1360	27,27	583±44,9	910	37,02*	382±44,08	520
10 <sup>-5</sup> %	23,75	481±39,7	790	22,36	380±27,8	700	24,74	499±33,6	900	23,8	385±55,6	600
10 <sup>-4</sup> %	11,23	563±44,5	900	24,13	587±51,2	1200	23,63	482±34,4	820	31,35*	644±43,4	970
10 <sup>-3</sup> %	17,64	523±51,3	890	30,21*	383±19,3	610	24,67	552±39,6	890	28,84*	439±31,3	650
10 <sup>-2</sup> %	15,68	491±39,4	940	25,73	384±27,2	680	27,20	407±20,9	600	27,77	467±39,5	720
10 <sup>-100</sup> %	11,50	389±30,1	620	27,70*	319±15,5	470	22,18	335±25,2	580	41,17*	485±30,08	810

\* Достоверно на уровне 5%.

Это довольно редкое явления, характерные лишь для действия регуляторов роста гормонального происхождения в оптимальных концентрациях [1].

Подобное действие присуще экстракту листьев в концентрации  $10^{-3}\%$ . Незначительно уступают этому варианту по своему стимулирующему действию концентрации  $10^{-3}\%$  и  $10^{-7}\%$ , на которых были зафиксированы пыльцевые трубки максимальной длины, а именно 1000 и 1200 мк. На остальных вариантах установлены только по одному значению длины трубок, равные 1000 мк. Таким образом, в дальнейшем указанные экстракты листьев могут быть перспективными для их использования с целью преодоления самосовместимости. Итак, физиологическое действие экстрактов различных органов эхинацеи пурпурной в их оптимальных концентрациях обусловило увеличение процента прорастания пыльцы, энергии её прорастания и длины (как средней, так и максимальной) пыльцевых трубок.

Рост значения этих показателей более эффективно стимулировали экстракты соцветий и листьев.

**Выводы.** Установлено, что экстракты различных органов эхинацеи пурпурной стимулировали прорастание пыльцы табака крылатого. Вместе с увеличением процента прорастания действие экстрактов повышает энергию прорастания и длину пыльцевых трубок. Наивысший эффект стимулирования обнаружен под влиянием экстрактов листьев и соцветий.

### Библиография

1. Голубинский И.Н. Биология проращивания пыльцы / И.Н. Голубинский – К. : Наук. думка, 1974. – 352 с.
2. Некрасов В.И. Изучение качества пыльцы древесных растений методом проращивания на целлофане / В.И. Некрасов, О.М. Князева // Бюлл. Гл. ботан. сада АН СССР. – 1973. – Вып.88. – С. 96–101.
3. Особливості дії екстрактів різних органів ехінацеї пурпурової на ріст колеоптилів ячменю / В.В. Буйдін, В.Ю. Нор, С.В. Поспелов, та ін. // Вісн.Полтав. держ. аграрн. академії. – 2007. – № 1. – С.33–39.
4. Особливості дії екстрактів різних органів ехінацеї пурпурової на ріст коренів ячменю / В.В. Буйдін, В.Ю. Нор, С.В. Поспелов, та ін. // Вісник Полтав. держ. аграрн. академії. – 2006. – № 2. – С. 53–57.

5. Фитохимический состав представителей рода Эхинацея (*Echinacea* Moench) и его фармакологические свойства (обзор) / В.П. Самородов, С.В. Пospelов., Г.Ф. Моисеева и др. // Хим.- фармац. журн. – 1996. – № 4. – С. 32–37.

6. Циркон – новый стимулятор роста и развития растений / Н.Н. Малеванная // Регуляторы роста и развития растений в биотехнологиях. – М., 2001. – С.111.

7. Яворська В.К. Регулятори росту на основі природної сировини та їх застосування в рослинництві / В.К. Яворська, І.В. Драговоз, А.О. Крючкова – К.:Логос, 2006. – 176 с.