

Полтавская государственная аграрная академия

**Полтавское отделение
Украинского ботанического общества**

С ЭХИНАЦЕЕЙ В ТРЕТЬЕ ТЫСЯЧЕЛЕТИЕ

**Материалы Международной научной конференции
Полтава, 7 – 11 июля 2003 г.**

Полтава 2003

ПУТЕВОЙ АНАЛИЗ НЕКОТОРЫХ КОЛИЧЕСТВЕННЫХ ПРИЗНАКОВ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

Для изучения количественных признаков у разных видов растений широко используется корреляционный анализ и в настоящее время он является достаточно известным в генетике, селекции и растениеводстве. Имеется достаточно большое количество публикаций, посвященных изучению взаимосвязей между признаками этим методом. Однако, этого нельзя отметить относительно такой важной лекарственной культуры, как эхинацея пурпурная (*Echinacea purpurea* (L.) Moench).

Нам известно лишь несколько публикаций ученых СНГ и Прибалтики, в которых анализируются отдельные ее признаки методом парных корреляций. При этом были установлены взаимосвязи между высотой побегов и биомассой корневищ и корней (3); диаметром корневой системы и диаметром надземной части; глубиной проникновения корней и высотой надземной части растений (4); площадью листьев и их длиной и шириной (6); вегетативными и генеративными органами, а также накоплением в них цикориевой кислоты (1). Довольно подробно изучены тесные зависимости содержания цикориевой кислоты от некоторых морфологических показателей растений (7). Вместе с этим известно, что на проявление у эхинацеи пурпурной коррелятивных связей большое воздействие оказывают экологические факторы, прежде всего такие, как гидротермический коэффициент и количество выпадающих осадков (2, 7, 8).

Все изложенное свидетельствует о том, что реализация в онтогенезе признаков, определяющих продуктивность эхинацеи пурпурной, зависит от экологических и ценологических условий. Вот почему несомненный интерес представляет перспектива определения адаптивного потенциала генетического материала при его выращивании в разном спектре условий.

Однако метод простых парных корреляций не позволяет полностью решить поставленную проблему из-за невозможности оценить опосредованные взаимодействия ряда признаков друг на друга. При этом существенно снижается точность (вероятность прогноза) метода и часто конкретный эффект практически невозможно отследить.

Учитывая недостатки корреляционного метода, существует менее известный, однако, удобный и совершенный — метод путевых коэффициентов Райта (5). Данный метод учитывает не только непосредственное влияние на признак, аналогично корреляционному, но и определяет не прямые эффекты между признаками. При этом из коэффициента корреляции вычленяется прямой эффект из общей суммы взаимодействий между признаками.

Указанными выше методами был проведен анализ морфологических показателей соцветий эхинацеи пурпурной при ее выращивании в разных экологических условиях Полтавской области: в южной ее части, Кобелякском районе, и на севере области – в Гадячском районе. Для этого во время полного созревания семян срезали соцветия, определяли их высоту, диаметр и диаметр стебля под соцветием. После этого вручную вымачивали плоды – семечки, подсчитывали их общее количество и массу, а также массу 1000. В выборку входили соцветия с разных растений, стеблей и порядков их размещения на стебле, что обеспечивало репрезентативность опыта. Полученные данные обрабатывались математически с помощью специально составленной программы.

Проведенный корреляционный анализ свидетельствует о том, что независимо от условий произрастания отмечается существенная связь между изучаемыми признаками (табл. 1, 3). Так, количество плодов в соцветии коррелирует с диаметром ($r = 0,653 - 0,7822$), высотой ($r = 0,642 - 0,753$) и объемом ($r = 0,688 - 0,763$) соцветий, а также диаметром стебля под соцветием ($r = 0,696 - 0,724$). Массу семян в соцветии определяют такие морфологические показатели, как его диаметр ($r = 0,756 - 0,895$), высота ($r = 0,720 - 0,812$) и объем ($r = 0,802 - 0,874$). В значительной степени она связана также с диаметром стебля под соцветием ($r = 0,694 - 0,804$) (табл. 1, 3). Масса 1000 семян не имеет тесной корреляции с рассмотренными выше показателями ($r = 0,327 - 0,511$), что свидетельствует о различных механизмах регуляции формирования количества плодов в соцветии. Это подтверждается тем, что отсутствует корреляция между количеством плодов в соцветии и массой 1000 семян ($r = 0,070 - 0,242$) (табл. 1, 3).

1. Корреляционный анализ морфологических показателей соцветий эхинацеи пурпурной (юг Полтавской области)

Показатели	Диаметр соцветий, см	Высота соцветий, см	Диаметр стебля, см	Количество семян, шт.	Масса семян, г	Масса 1000 семян, г	Объем соцветия, см ³
Диаметр соцветий	1						
Высота соцветий	0,922	1					
Диаметр стебля	0,900	0,837	1				
Количество семян	0,653	0,642	0,696	1			
Масса семян	0,756	0,720	0,804	0,867	1		
Масса 1000 семян	0,432	0,393	0,445	0,070	0,521	1	
Объем соцветия	0,986	0,919	0,905	0,688	0,802	0,437	1

2. Путевой анализ семенной продуктивности эхинацеи пурпурной (юг Полтавской области)

Показатели	Корреляция R	Прямой эффект R	Непрямой эффект, через:					
			Диаметр соцветий	Высота соцветий	Объем соцветий	Диаметр стебля	Количество семян	Масса 1000 семян
Диаметр соцветий	0,825	-0,534	-	-0,051	0,672	0,046	0,484	0,206
Высота соцветия	0,749	-0,058	-0,468	-	0,594	0,039	0,485	0,157
Объем соцветия	0,857	0,680	-0,527	-0,050	-	0,047	0,506	0,203
Диаметр стебля	0,850	0,053	-0,467	-0,043	0,601	-	0,509	0,197
Количество семян	0,842	0,744	-0,348	-0,038	0,462	0,036	-	-0,029
Масса 1000 семян	0,471	0,455	-0,242	-0,020	0,303	0,023	-0,048	-

Согласно данным расчетов, морфологические параметры соцветий достаточно тесно связаны между собой. Однако, их анализ свидетельствует о том, что в сравнении с севером, в экологических условиях юга Полтавской области соцветия развиваются интенсивнее. Это происходит прежде всего за счет увеличения их диаметра, высоты, объема и большего диаметра стеблей на которых они сформировались.

3. Корреляционный анализ морфологических показателей соцветий эхинацеи пурпурной (север Полтавской области)

Показатели	Диаметр соцветий, см	Высота соцветий, см	Диаметр стебля, см	Количество семян, шт	Масса семян, г	Масса 1000 семян, г	Объем соцветия, см ³
Диаметр соцветий	1						
Высота соцветий	0,794	1					
Диаметр стебля	0,721	0,745	1				
Количество семян	0,782	0,753	0,724	1			
Масса семян	0,895	0,812	0,694	0,869	1		
Масса 1000 семян	0,607	0,511	0,327	0,242	0,669	1	
Объем соцветия	0,990	0,775	0,729	0,763	0,874	0,573	1

Проведенный нами путевой анализ семенной продуктивности эхинацеи пурпурной позволил выявить, что масса плодов в соцветии главным образом определяется количеством семян в соцветии (прямой эффект, $R = 0,732 - 0,744$), объемом соцветия (прямой эффект, $R = 0,490 - 0,680$) и массой 1000 семян (прямой эффект, $R = 0,455 - 0,461$) (табл. 2, 4). Незначительно снижение величины прямого эффекта по сравнению с коэффициентами корреляции между изучаемыми признаками свидетельствует об устойчивости данных взаимосвязей. По данным таблиц 2 и 4 можно судить, что причиной указанного снижения являются отрицательные не прямые эффекты через диаметр соцветия.

4. Путевой анализ семенной продуктивности эхинацеи пурпурной (север Полтавской области)

Показатели	Корреляция R	Прямой эффект R	Непрямой эффект, через:					
			Диаметр соцветий	Высота соцветий	Объем соцветий	Диаметр стебля	Количество семян	Масса 1000 семян
Диаметр соцветий	0,895	-0,473	-	0,063	0,485	-0,045	0,573	0,292
Высота соцветия	0,812	-0,079	-0,376	-	0,380	-0,046	0,552	0,222
Объем соцветия	0,874	0,490	-0,468	0,062	-	-0,040	0,559	0,276
Диаметр стебля	0,689	-0,062	-0,339	0,059	0,356	-	0,527	0,149
Количество семян	0,870	0,732	-0,370	0,060	0,375	-0,049	-	0,118
Масса 1000 семян	0,662	0,461	-0,299	0,038	0,294	-0,020	0,188	-

Такие показатели, как диаметр соцветия (прямой эффект, $R = -0,473 - 0,534$), высота соцветия (прямой эффект, $R = -0,058 - 0,079$) и диаметр стебля под соцветием (прямой эффект, $R = -0,062 - 0,053$) по данным путевого анализа, не влияют на массу плодов в соцветии (табл. 2, 4). Как видно, высокий коэффициент корреляции был составным непрямым эффектом, главным образом, через объем соцветия, количества семян в соцветии и массы 1000 семян. Таким образом, на основе определения прямых и не прямых эффектов методом путевого анализа пересматриваются некоторые закономерности, полученные методом парных корреляций.

Следует обратить внимание, что путевой анализ подтверждает значительное влияние факторов среды на развитие эхинацеи пурпурной. Так, в условиях северной части области прямой эффект объема соцветий на семенную продуктивность составляет 0,490, а на юге области значение фактора увеличивается до 0,680. При этом два других показателя достаточно стабильны и не имеют существенных различий (количество семян в соцветии $-0,732$ и $0,744$, масса 1000 семян $-0,461$ и $0,454$). Все сказанное

делает путевой анализ достаточно эффективным аналитическим методом при изучении биологических особенностей культуры.

Библиография

1. Гетко Н. В., Кабушева И. Н., Кронивец В. С. Исследование корреляционных связей между морфологическими признаками растений *Echinacea purpurea* (L.) Moench, анатомией листьев и содержанием в них оксикоричных кислот // Вивчення отогенезу рослин природних і культурних флор у ботанічних закладах і дендропарках Європи / Матер. 12-ої Міжнар. наук. конф. – Полтава, 2000 – С. 71 – 73.
2. Деревинська Г. І. Деякі особливості віргінільного періоду онтогенезу ехінацеї пурпурової при вирощуванні у посушливих умовах без поливу // Там же. – С. 102 – 103.
3. Исайкина А. П., Деревянко В. Н., Глущенко Л. А. Интродукция эхинацеи пурпурной на юг Украины // Изучение и использование эхинацеи. Матер. междунар. конф. Полтава, 21 – 24 сент., 1998. – Полтава, 1998. – С. 17 – 18.
4. Лапинскене Н. А., Рагажинскене О. А., Римкене С. Характеристика подземной части эхинацеи пурпурной в условиях интродукции в Литве // Там же. – С. 24 – 26.
5. Ли Ч. Введение в популяционную генетику/ Под ред. Ю. П. Алтухова, Л. А. Животовского. – М.: Мир, 1978. – 340 с.
6. Поспелов С. В., Самородов В. Н., Кравченко С. А. Математический метод расчета площади листьев эхинацеи пурпурной // Вивчення отогенезу рослин природних і культурних флор у ботанічних закладах і дендропарках Європи / Матер. 12-ої Міжнар. наук. конф. – Полтава, 2000 – С. 250 – 252.
7. Поспелов С. В., Самородов В. Н., Мищенко О. В. Особенности накопления гидроксикоричных кислот у эхинацеи пурпурной первого года вегетации // Вісн. Полтав. держ. аграрн. академії. – 2002. – № 4. – С. 34 – 38.
8. Рагажинскене О. А. Биологические особенности эхинацеи пурпурной при интродукции в Литве // Изучение и использование эхинацеи. Матер. междунар. конф. Полтава, 21 – 24 сент., 1998. – Полтава, 1998. – С. 33 – 34.

*Потопальский А. И., Юркевич Л. Н., Волощук Т. П.,
Заика Л. А., Болсунова О. И., Задорожний Б. А.,
Воробьева И. И.*

Институт оздоровления и возрождения народов Украины,
Украина, г. Киев, с. Пирогово, 03026,

Институт молекулярной биологии и генетики НАН Украины,
Украина, г. Киев, ул. Заболотного, 150, 03143

ПОЛЕССКАЯ КРАСАВИЦА – НОВЫЙ ПЕРСПЕКТИВНЫЙ СОРТ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

Эхинацея – травянистое многолетнее растение из семейства сложноцветных. Представители этого рода используются как ценные лекарственные, кормовые, медоносные, декоративные, эфиромасличные растения.

ИЗОФЕРМЕНТНЫЙ АНАЛИЗ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ И ЕЕ СОРТА МАГНУС

В настоящее время представители рода эхинацея являются одними из наиболее популярных растений в мире благодаря своей способности стимулировать иммунитет (3 – 4). На территории бывшего СССР производятся работы по интродукции видов, создаются плантации в целях расширения сырьевой базы для производства лекарственных препаратов. Эхинацея выращивается садоводами и фермерами, является объектом интенсивного разностороннего научного изучения. В то же время некоторые аспекты ее использования в качестве чрезвычайно перспективного интродуцента остаются вне внимания исследователей. К их числу относится изучение генетического разнообразия ее видов, разновидностей и сортов. К тому же, генетическая идентификация образцов позволяет более осознанно осуществлять выбор родительских пар для скрещиваний и дальнейший отбор в следующих поколениях, ускоряя и повышая эффективность селекционного процесса.

Учитывая изложенное, целью данного сообщения является сравнительный электрофоретический анализ эхинацеи пурпурной (*Echinacea purpurea* (L.) Moench) и ее сорта Магнус. Этот сорт выделяется не только декоративностью и показателями продуктивности, но и по химическому составу – установлены его отличия по активности УФ-спектров по сравнению с образцом из прерий США более чем в 3 раза (2), что позволяет рекомендовать его как ценный генотип при проведении селекционных программ на повышение биохимической активности сырья.

В качестве образцов для анализов использованы две выборки растений, выращенных в условиях засушливого и резко континентального климата Башкирского Зауралья. Семена украинской репродукции сорта Магнус предоставлены одним из нас (В. Н. Самородов). В качестве контрольной выборки использован семенной материал Средневолжской зональной опытной станции ВИПР (Самарская область). Как метод для лабораторных анализов выбран полиакриламидный диск-электрофорез в щелочном разделяющем геле (8 – 9). Изоферменты, используемые нами в качестве маркеров генетического разнообразия, обладают рядом достоинств – онтогенетической стабильностью, кодоминантным наследованием аллозимов, относительно простой дешифровкой фенотипов и производительностью анализов (6). Для гистохимического выявления изоферментов в гелях после электрофореза использовали методы, адаптированные нами к

объектам исследований (1). Изучены ферменты аспартатаминотрансфераза (ААТ, Е.С. 2.6.1.1), диафораза (DIA, Е.С. 1.6.4.3), 6-фосфоглюконатдегидрогеназа (6PGDH, Е.С. 1.1.1.44), аланинаминопептидаза (AAP, Е.С. 3.4.11.2), неспецифические эстеразы (EST, Е.С. 3.1.1.1.) и НАД-зависимая малатдегидрогеназа (MDH, 1.1.1.37.). Гипотезы об их генетическом контроле были выдвинуты на основе анализа фенотипов ферментов (пространственная разобщенность зон активности в гелях, полимеризация мультимерных ферментов и наличие двухполосного спектра мономеров у гетерозигот), и статистического тестирования различий выявленного соотношения генотипов и теоретически ожидаемых частот.

Для сравнения уровня изменчивости ферментов в двух выборках использованы полиморфные системы и зоны ферментативной активности (табл. 1), по которым анализ электрофореграмм позволил судить о генетической обусловленности фенотипической изменчивости множественных молекулярных форм ферментов. Для статистической обработки результатов исследований использованы в основном следующие показатели: частота аллелей, ожидаемая (H_e) и наблюдаемая гетерозиготность (H_o), индекс фиксации Райта F (коэффициент инбридинга), среднее число аллелей на локус A , доля полиморфных локусов (в том числе с введением критерия полиморфности $P_{0.95}$). Эти параметры, а также показатель F -статистики Райта F_{is} и расстояние М.Нея D вычисляли с использованием компьютерной программы BIOSYS-1 (8). Для обозначения локусов использовали сокращенные латинские названия контролируемых ими ферментов, с заменой второй и последующих букв с прописных на строчные. Если фермент контролировался более чем одним локусом, то они нумеровались арабскими цифрами, возрастающими по мере уменьшения анодной подвижности зон активности. Для обозначения полиаллельных локусов также использован этот принцип (например, $Aat-1^1$, $Aat-1^2$ и т. д.).

В таблице 1 представлены результаты проведенного нами статистического анализа полученных данных. За исключением редких аллелей, большинство аллозимов являются общими в обеих выборках. Частоты аллелей между выборками достоверно отличаются лишь в одном из 9 полиморфных локусов $Aat-3$ ($P > 0,01$). Состав генотипов достаточно сбалансирован – наблюдаемые и теоретически ожидаемые частоты генотипов хорошо совпали в обеих выборках, ни в одном из локусов не выявлено статистически значимого нарушения правила Харди-Вайнберга. Генетическое расстояние М.Нея составило значение $D = 0,044$, средняя по локусам межвыборочная подразделенность равна $F_{st} = 0,047$. Эти величины лежат в пределах оценок для популяций перекрестноопыляющихся видов (7). По некоторым локусам ($Aat-3$, $Dia-2$, $Mdh-2$) параметр F_{st} достигает относительно высоких величин (7,8 – 9,3 %), но говорить о существовании серьезной дифференциации выборок нет оснований. В среднем свыше 95 %

генетической изменчивости приходится на долю внутривыборочной составляющей.

1. Частоты аллелей и уровень дифференциации выборок

Локус	Аллель	Частота		F_{st}
		Э. пурпурная	Сорт Магнус	
Aat-1	1	1,000	0,955	0,023
	2	0	0,045	
Aat-2	1	0	0,045	0,027
	2	1,000	0,932	
	3	0	0,023	
Aat-3	1	0,442	0,159	0,095
	2	0,558	0,841	
6Pgdh-1	1	0	0,023	0,027
	2	0,250	0,068	
	3	0,019	0,045	
	4	0,692	0,795	
	5	0,038	0,068	
Dia-2	1	0,365	0,682	0,093
	2	0,019	0	
	3	0,615	0,318	
Mdh-2	1	0,950	0,750	0,078
	2	0,050	0,250	
Aap-1	1	0,200	0,333	0,023
	2	0,800	0,667	
Aph-1	1	0,700	0,667	0,001
	2	0,300	0,333	
Est-1	1	0,250	0,167	0,011
	2	0,750	0,833	

2. Генетическая изменчивость выборок

Выборки	Число особей	Параметры					
		A	P	$P_{0,95}$	H_o	H_e	F
Э. пурпурная	22	2,4	100	88,9	0,360	0,304	- 0,180
Э. пурпурная сорт Магнус	28	2,1	77,8	77,8	0,264	0,332	+ 0,205

Данные об уровне генетической изменчивости приведены в таблице 2. Наблюдается небольшое снижение использованных нами параметров у сорта Магнус, что, видимо, вызвано ограниченным объемом выборок растений. При введении критерия полиморфности (этот прием рекомендуется обычно для снижения влияния эффекта численности) различия между сортовой эхинацеей пурпурной и сравниваемой выборкой снижаются. Это же заключение справедливо для коэффициента инбридинга.

В литературе часто высказываются опасения, что использование в селекции ограниченного количества особей, отобранных лишь по одному

или несколькими признакам, игнорирование наследственно обусловленной внутривидовой изменчивости и предпочтение генетически однообразных сортов может вызывать снижение их устойчивости. Причиной такой тревоги является то, что в ходе селекционных работ могут разрушиться сложившиеся в ходе эволюции механизмы адаптации к условиям внешней среды. В этом плане, согласно полученным нами данным, сорт эхинацеи пурпурной Магнус находится в выгодном положении, обладая большим запасом генетической изменчивости и мало отличаясь от обычной эхинацеи пурпурной. Электрофоретический анализ, позволивший выявить полиморфизм эхинацеи пурпурной и его разновидностей, является эффективным средством генетического мониторинга при проведении селекционных работ.

Библиография

1. Корочкин Л. И., Серов О. Л., Пудовкин А. И. и др. Генетика изоферментов. – М.: Наука, 1977. – 275 с.
2. Поспелов С. В., Самородов В. Н., Мусялковская А. А. и др. Сравнительная оценка сырья эхинацеи пурпурной и эхинацеи бледной по Уф-спектрам поглощения // Вісн. Полтав. держ. сільськогосп. ін-ту. – 2000. – № 5. – С. 22 – 25.
3. Самородов В. Н., Поспелов С. В. Эхинацея на рубеже XXI века: проблемы, тенденции, перспективы (по материалам конференции в Канзас-Сити, США) // Вісн. Полтав. держ. сільськогосп. ін-ту. – 2000. – № 3. – С. 90 – 97.
4. Самородов В. Н., Поспелов С. В., Моисеева Г. Ф. и др. Фитохимический состав представителей рода эхинацея (*Echinacea* Moench) и его фармакологические свойства (обзор) // Хим.-фармац. журнал. – 1996. – Т. 30. – № 4. – С. 32 – 37.
5. Davis B. J. Disc electrophoresis. 11. Methods and application to human serum proteins // Ann. New York Acad. Sci. – 1964. – V. 121. – P. 404 – 427.
6. Gregorius H.-R. The importance of genetic multiplicity for tolerance of atmospheric pollution // Genetic effects of air pollutants in forest tree populations. Proceedings of the joint meeting of the IUFRO working parties (Grosshansdorf, August 3-7, 1987). – Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1989. – P. 163 – 172.
7. Hamrick J. L., Godt M. J. W., Sherman-Broylers S. L. Factors influencing levels of genetic diversity in woody plant species // New Forest. – 1992. – N 6. – P. 95 – 124.
8. Ornstein L. Disc-electrophoresis. I. Background and theory // Ann. New York Acad. Sci. – 1964. – V. 121. – P. 321 – 349.
9. Swofford D. L., Selander R. B. BIOSYS-1: a FORTRAN program for the comprehensive analysis of electrophoresis data in population genetics and systematics // J. Heredity. – 1981. – V. 72. – P. 281 – 283.

V. ПРИМЕНЕНИЕ ЭХИНАЦЕИ И ПРЕПАРАТОВ ИЗ НЕЕ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ И ЗООТЕХНИИ

Бородай А. Б., Дахно И. С., Самородов В. Н.

Полтавская государственная аграрная академия,
Украина, г. Полтава, ул. Сковороды, 1/3, 36003

ИСПЫТАНИЕ БРОВИТАКОКЦИДА И НАСТОЙКИ ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ ПРИ КРИПТОСПОРИДИОЗЕ ТЕЛЯТ

За последние годы в качестве важного энтеропатогена, который вызывает диарею у молодняка различных видов животных, признаны криптоспоридии — паразитические простейшие, имеющие повсеместное распространение и относящиеся к возбудителям оппортунистических болезней (1).

Течение криптоспоридиоза у телят зависит, главным образом, от иммунного статуса организма. По литературным данным известно, что хронического течения заболевания не существует, животные или выздоравливают, или погибают (2). К тому же, в ослабленном организме криптоспоридии проявляются как иммунодепрессанты, сильнее ослабляя иммуннокомпетентную систему и обуславливая возникновение иммунодефицитов, что в дальнейшем способствует проявлению других паразитозов (4).

Таким образом, успех лечения криптоспоридиоза зависит от защитных сил организма. Исходя из этого, стимуляция неспецифической резистентности животных за счет введения иммуностимуляторов с препаратами специфической терапии должны значительно повысить эффективность борьбы и профилактики с данным заболеванием, учитывая тот факт, что паразиты вызывают вторичные иммунодефициты, а большинство кокцидиостатиков — угнетение иммунобиологической активности у животных. Вот почему повышение их иммунитета за счет природных биологически активных веществ — актуальная задача.

В последнее время она решается за счет представителей рода эхинацея (3 — 4). Химические соединения, которые входят в их состав, обладают способностью стимулировать иммунитет (5 — 7). Полисахариды эхинацеи активируют гистогенные и гематогенные фагоциты, макрофаги, усилива-

ют образование интерферона, повышают количество и активность Т-супрессоров лимфоцитов (3, 5 – 7).

В связи с этим для лечения криптоспоридиоза мы испытали на телятах бровитакокцид в сочетании с настойкой эхинацеи пурпурной.

Исследования проводили на протяжении 1999 – 2002 гг. в опытном хозяйстве “Тахтаулово” Института свиноводства им. А. В. Квасницкого УААН Полтавского и СТОО “Велес” Лубенского районов на телятах 4 – 5-дневного возраста, спонтанно зараженных криптоспоридиями. По принципу аналогов были сформированы 3 группы телят по 10 голов в каждой: 1 группа – здоровые животные, 2 – больные животные, 3 – животные, которым применяли бровитакокцид со спиртовой настойкой эхинацеи пурпурной в дозе соответственно 1,5 г/10 кг массы тела и 30 мл на животное дважды в день. Лечение осуществляли двумя пятидневными курсами с интервалом 5 дней.

После применения кокцидиостатиков проводили наблюдение за клиническим состоянием животных и определение терапевтической эффективности препаратов путем подсчета количества ооцист криптоспоридий в фекалиях, которые отбирали два раза – на 5-й и 10-й дни.

Изменения, которые происходили в организме телят под действием этих препаратов, определяли гематологическими и биохимическими исследованиями крови.

При лечении телят бровитакокцидом с настойкой эхинацеи пурпурной на 5-й день у 80 % животных в мазках фекалий ооцисты не находили, интенсивность инвазии (ИИ) у некоторых телят составляла $3,2 \pm 0,10$ ооцист в 10 полях зрения микроскопа. Улучшение клинического состояния в результате лечения телят наблюдалось уже на 3 – 4 день, а на 5-й – диарея полностью прекратилась.

На 10-й день в группе животных, которые получали бровитакокцид и иммуномодулятор, инвазированных животных не регистрировали, тогда как в контрольной группе телят, которым препараты не применяли, находили $21,2 \pm 0,32$ ооцист в 10 полях зрения микроскопа.

В результате определения экстенс- и интенсэфективности препаратов, установлено, что экстенсивность (ЭЭ) бровитакокцида и настойки эхинацеи пурпурной составила 80 %, а интенсэфективность (ИЭ) – 87,0 %.

При исследовании крови телят после применения бровитакокцида и настойки эхинацеи пурпурной, установлено, что на 5-й день исследований уровень эритроцитов не превышал $7,27 \pm 0,10$ Т/л, гемоглобина – $105,1 \pm 1,2$ г/л, гематокритная величина при этом составляла $40,4 \pm 0,22$ %, что на 10,5 %, 6,4 % и 22,9 % соответственно ниже показателей пораженных криптоспоридиями животных ($8,12 \pm 0,26$ Т/л, $112,3 \pm 3,38$ г/л и $52,4 \pm 0,86$ %, $P < 0,001$). У животных третьей группы под действием препаратов рН

крови на 5-й день исследований повышалась до $7,4 \pm 0,02$ ед., что на 1,9 % выше показателя контрольных больных животных ($7,26 \pm 0,03$ ед.). На 15-й день исследований уровень эритроцитов у животных третьей группы составлял $6,80 \pm 0,22$ Т/л, гематокритная величина – $36,8 \pm 0,67$ %, а уровень гемоглобина – $102,1 \pm 1,8$ г/л, в то время как у больных животных эти показатели составляли соответственно $7,36 \pm 0,18$ Т/л, $42,4 \pm 0,50$ % и $107,6 \pm 2,33$ г/л.

Об улучшении гемопоэза у животных третьей группы после применения настойки эхинацеи пурпурной свидетельствует, по нашему мнению, высший, чем у животных первой группы, уровень эритроцитов и гемоглобина – $6,48 \pm 0,18$ Т/л и $98,8 \pm 1,4$ г/л, у здоровых телят соответственно – $6,38 \pm 0,14$ Т/л и $95,4 \pm 2,34$ г/л, при показателе гематокрита 37,2 и 37,6 %.

На положительное влияние бровитакокцида и эхинацеи пурпурной указывает достоверное уменьшение количества лейкоцитов у животных третьей группы. На 5-й день после применения препаратов их количество снижалось до $10,9 \pm 0,14$ Г/л, что было достоверно ниже показателя контрольных больных животных на 22,1 % ($14,0 \pm 0,24$ Г/л, $P < 0,001$).

Уровень эозинофилов у животных третьей группы на 5-й день исследований составлял $7,6 \pm 0,24$ %, что ниже показателя больных животных в 1,7 раза – $12,8 \pm 0,12$ %, у здоровых животных этот показатель не превышал $0,8 \pm 0,06$ % ($P < 0,001$). До 15-го дня исследований наблюдалось значительное снижение эозинофилов до $2,8 \pm 0,22$ %, при показателе у больных и здоровых животных соответственно $6,4 \pm 0,18$ % и $1,2 \pm 0,16$ % ($P < 0,001$).

Лейкограмма животных, которым применяли кокцидиостатик совместно с иммуномодулятором свидетельствовала о нормализации нейтрофильного ядра: в крови наблюдалось снижение количества юных и палочкоядерных нейтрофилов. На 5-й день исследований уровень юных был на 30,7 %, а палочкоядерных – на 14,9 % ниже и составлял соответственно $5,2 \pm 0,27$ % и $14,8 \pm 0,30$ %, при значении у больных животных $7,5 \pm 0,16$ % и $17,4 \pm 0,28$ % ($P < 0,001$). Одновременно с этим количество сегментоядерных нейтрофилов повысилось на 9,4 % и составляло $28,8 \pm 0,16$ %, при показателе у животных второй группы – $26,1 \pm 0,24$ % ($P < 0,001$).

О положительном влиянии настойки эхинацеи пурпурной на иммунологическую систему животных свидетельствует и повышение количества лимфоцитов на протяжении всего периода лечения. Так, на 5-й день исследований уровень лимфоцитов составлял $34,7 \pm 0,11$ %, что на 18,2 % превышало показатель больных телят, но еще на 25,1 % было ниже от этого же показателя у здоровых животных ($P < 0,001$). На 15-й день исследований уровень лимфоцитов достигал $56,2 \pm 0,23$ %, что было достоверно выше показателя животных здорового контроля ($54,8 \pm 0,46$ %, $P < 0,05$).

Количество моноцитов у животных третьей группы до применения бровитакокцида и настойки эхинацеи пурпурной составляло $8,2 \pm 0,26 \%$, при показателе у здоровых животных $4,2 \pm 0,13 \%$ ($P < 0,001$), а уже на 5-й день исследований — $7,6 \pm 0,22 \%$, что было еще достоверно выше их уровня у здоровых животных на $18,4 \%$ ($6,2 \pm 0,28 \%$, $P < 0,001$), но по отношению к количеству моноцитов у больных животных было ниже на $9,5 \%$ ($P < 0,05$) и свидетельствовало о постепенном снижении воспалительного процесса в кишечнике.

Анализируя результаты биохимических показателей крови, мы установили, что после применения бровитакокцида и иммуномодулятора на 5-й день исследований было отмечено повышение уровня белка до $68,8 \pm 1,2$ г/л, что сравнительно с показателем больных животных — $57,6 \pm 1,66$ г/л — выше на $16,0 \%$ ($P < 0,001$). На 15-й день исследований его содержание составляло $77,1 \pm 1,4$ г/л, что практически не отличалось от показателей здоровых животных — $77,4 \pm 1,34$ г/л и было достоверно выше на $16,7 \%$ чем у животных, пораженных криптоспоридиями ($64,2 \pm 1,06$ г/л, $P < 0,001$).

Количество каротина у телят после применения бровитакокцида и настойки эхинацеи пурпурной на протяжении исследований повышалось и достигало на 15-й день исследований — $17,8 \pm 0,12$ мкг/100 мл, при показателе у больных животных $16,6 \pm 0,20$ мкг/100 мл ($P < 0,001$). На 30-й день этот показатель составлял $20,2 \pm 0,18$ мкг/100 мл, при показателе у животных, которые не получали препарат — $18,4 \pm 0,33$ мкг/100 мл ($P < 0,001$).

Содержание общего кальция в сыворотке крови животных опытной группы уже на 5-й день исследований был выше на $6,2 \%$ и составлял $10,64 \pm 0,18$ мг/100 мл, при показателе у больных животных $9,98 \pm 0,16$ мг/100 мл ($P < 0,05$). До 30-го дня исследований уровень общего кальция повышался до $11,72 \pm 0,15$ мг/100 мл и достоверно не отличался от этого показателя у здоровых животных, хотя и было ниже на $3,9 \%$ ($12,2 \pm 0,32$ мг/100 мл). Количество неорганического фосфора в сыворотке крови животных опытной группы на протяжении опыта возрастало и на 15-й и 30-й день исследования составляло $6,82 \pm 0,18$ и $6,92 \pm 0,15$ мг/100 мл, что было достоверно выше от показателей больных животных на $12,6$ и $15,0 \%$, соответственно — $5,96 \pm 0,12$ ($P < 0,01$) и $5,88 \pm 0,15$ мг/100 мл ($P < 0,001$).

Количество молочной и пировиноградной кислот после лечения бровитакокцидом и настойкой эхинацеи пурпурной на 5-й день исследований составляло: пировиноградной кислоты — $238,1 \pm 5,14$ ммоль/л, молочной — $7,0 \pm 0,18$ ммоль/л, при показателе у здоровых телят соответственно $224,0 \pm 5,23$ ммоль/л и $6,36 \pm 0,28$ ммоль/л. У больных животных эти показатели составили соответственно $252,4 \pm 7,10$ и $7,8 \pm 0,22$ ммоль/л, что на $5,7$ и $10,3 \%$ превышало результаты животных опытной группы и свидетельст-

вовало о существовании метаболического ацидоза у пораженных криптоспоридиями животных.

Уровень глюкозы у животных опытной группы до применения препаратов был ниже на 19,6 %, и составлял $3,44 \pm 0,23$ ммоль/л, сравнительно с показателем у здоровых телят – $4,28 \pm 0,2$ ммоль/л ($P < 0,05$). К концу исследований наблюдалось возвращение уровня глюкозы до физиологической нормы и на 30-й день этот показатель достигал $3,34 \pm 0,19$ ммоль/л.

Таким образом, полученные нами данные позволяют сделать такие выводы.

1. При гематологическом исследовании установлено, что бровитакокцид при его применении вместе с настойкой эхинацеи пурпурной положительно влияют на показатели крови животных.

2. Бровитакокцид и настойка эхинацеи пурпурной являются эффективными лечебными препаратами при криптоспориidioзе телят. Оптимальная их терапевтическая доза составляет для бровитакокцида – 1,5 г/10 кг массы тела животного и 30 мл настойки эхинацеи пурпурной два раза в день двумя 5-дневными курсами с интервалом в 5 дней.

Библиография

1. Бейер Т. В. Возбудители оппортунистических инфекций протозойной природы как сочлены паразитоценоза // Новое в учении о заразных болезнях (вирусных, бактериальных, зоопаразитарных): Матер. III съезда паразитоценологов. – К., 1994. – С. 109 – 119.
2. Бейер Т. В., Сидоренко Н. В., Пашкин П. И. Криптоспоридиоз животных (Распространение, клинические признаки, профилактика, лечение) // Ветеринария. – 1987. – № 3. – С. 52 – 57.
3. Бусол В. О., Куцан О. Т., Бабкін В. Ф. та ін. Ехінацея пурпурова – стимулятор природної резистентності організму телят // Проблеми лікарського рослинництва. – Тез. доп. Міжнарод. науково-практич. конф. з нагоди 80-річчя Ін-ту лік. рослин УААН (3 – 5 липня 1996 р., м. Лубни). – Полтава, 1996. – С. 261 – 262.
4. Савенко Н. Н., Апатенко В. М. Иммунодефициты и иммуностимуляция при паразитоценозах // Проблеми зооінженерії і ветеринарної медицини: Матер. V з'їзду паразитоценологів України. – Харків, 2001. – С. 194 – 196.
5. Самородов В. Н., Лебединский И. С., Ищенко Н. В. Изучение видов рода эхинацея как лечебно-кормовых растений // Проблеми лікарського рослинництва. – Тез. доп. Міжнарод. науково-практич. конф. з нагоди 80-річчя Інст. лікарських рослин УААН (3 – 5 липня 1996 р., м. Лубни). – Полтава, 1996. – С. 281 – 283.
6. Самородов В. Н., Поспелов С. В., Моисеева Г. Ф. и др. Фитохимический состав представителей рода эхинацея (*Echinacea* Moench) и его фармакологические свойства (обзор) // Хим.-фармац. журн. – 1996. – Т. 30. – № 4. – С. 32 – 37.