

## СЕЛЬСКОЕ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 633.8:581.6:636.4

Т.П. Жилиякова<sup>1</sup>, Н.С. Зиннер<sup>2</sup>, С.Н. Удинцев<sup>1</sup>, Т.П. Свиридова<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства  
и торфа Россельхозакадемии (г. Томск)

<sup>2</sup> Сибирский ботанический сад Томского государственного университета (г. Томск)

### ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОПЕЕЧНИКА АЛЬПИЙСКОГО (*Hedysarum alpinum* L.) И ДЕВЯСИЛА ВЫСОКОГО (*Inula helenium* L.) В КАЧЕСТВЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК-ФИТОГЕНИКОВ В СВИНОВОДСТВЕ

Поиск новых эффективных добавок-фитогеников является перспективным и актуальным направлением животноводства, особенно с учетом современных международных требований к безопасности продукции. В ходе исследований, проведенных в Ботаническом саду ТГУ, получены данные о том, что надземная часть ценных лекарственных растений копеечника альпийского (*Hedysarum alpinum* L.) и девясила высокого (*Inula helenium* L.) содержит обширный комплекс биологически активных веществ, обладающих противовирусной, бактериостатической, иммуномодулирующей и противовоспалительной активностью. Наличие данных соединений обуславливает целесообразность изучения этих растений в качестве фитогеников. В экспериментах на товарной ферме изучено влияние препаратов – настоев растений на показатели сохранности и привесов молочных поросят на фоне вспышки желудочно-кишечных инфекций и при отсутствии повышенной заболеваемости. В экспериментах показано, что изученные препараты на 10–20% повышают живую массу поросят и на фоне вспышки желудочно-кишечных инфекций способствуют увеличению сохранности на 30–34%.

**Ключевые слова:** копеечник альпийский; *Hedysarum alpinum* L.; девясил высокий; *Inula helenium* L.; фитогеники; выращивание поросят; экономический эффект.

#### Введение

В 2010 г. Указом Президента РФ (приказ № 120 от 30 января) утверждена Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации. Согласно этому документу, в число основных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом и пищевой промышленностью, входит не только повышение удельного веса отечественной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия, но и обеспечение их безопасности и качества. Данные требования рассматриваются в настоящее время мировым сообще-

ством в качестве важнейших элементов концепции безопасности питания [1]. В соответствии с принятой Доктриной Целевая программа Минсельхоза России «Развитие свиноводства России в 2009–2012 гг. и на период до 2020 г.» включает развитие кормовой базы отечественного свиноводства, повышение качества кормов, разработку и внедрение современных стандартов качества и технического регламента производства свинины.

В рамках решения поставленных задач актуальным и перспективным является использование в свиноводстве в качестве кормовых добавок компонентов растительного происхождения, способных повышать продуктивность поголовья, стимулировать воспроизводство, улучшать потребительские свойства продукции. Такие компоненты рациона, получившие название «фитогенные кормовые добавки» (фитогеники, *phytogenics*), начиная с 2000 г. широко применяются за рубежом в сельскохозяйственной практике, в первую очередь в свиноводстве и птицеводстве [2]. Интерес к ним связан с ограничением на применение в сельском хозяйстве стран ЕЭС ряда синтетических стимуляторов роста, относящихся к группе антибиотиков (*Antibiotic Growth Promoters*). Подобные требования, введенные еще в 1999 г., значительно ужесточились в 2006 г., и в настоящее время рассматриваются перспективы полного запрета подобных препаратов во многих государствах [3]. Основная причина этих законодательных актов – стремление не только к повышению качества продукции, но и к минимизации риска развития резистентности к патогенным микроорганизмам не только животных, но и человека как конечного потребителя продукции. В этом отношении фитогеники рассматриваются как стимуляторы роста естественного происхождения (*Natural Growth Promoters*), не обладающие негативными качествами, свойственными антибиотикам.

Основные эффекты фитогеников: повышение потребления пищи, стимуляция пищеварения и роста, снижение частоты диареи, повышение эффективности потребления кормов и продуктивности и, в конечном счете, увеличение рентабельности производства [4].

Механизмы действия фитогеников разнообразны и в настоящее время изучаются преимущественно за рубежом. Наиболее изучено влияние этих продуктов на функцию желудочно-кишечного тракта животных, особенно поросят различного возраста, в наибольшей степени подверженных желудочно-кишечным заболеваниям. В этом отношении в большей степени известны свойства масел либо биомассы пряно-ароматических растений, в частности тимьяна (тимьяна) [5]. Фитогеники проявляют также эффект антиоксидантов, иммуномодуляторов, оказывают воздействие на систему факторов регуляции процессов пролиферации и апоптоза клеток слизистой оболочки кишечника свиней, влияя на уровень экспрессии генов транскрипционного фактора NFκB и фактора апоптоза фермента системы протеаз каспазы-3 [2, 6]. По ряду показателей экстракты или соединения растений имеют ряд преимуществ по сравнению не только с антибиотиками, но и с органическими кислотами – основными факторами повышения жизнедея-

тельности лакто- и бифидобактерий [7]. В ряде исследований изучали взаимодействие фитогеников с другими кормовыми добавками – стимуляторами роста, включая антибиотики, органическими кислотами и пробиотиками. Ни в одном из исследований антагонизма либо каких-то иных негативных эффектов не было показано [2].

В России практика использования растительных препаратов в свиноводстве существует давно – лекарственные растения применяются в виде отваров [8] либо биомассы [9]. Разработана также и добавка на основе душицы, предназначенная для применения в свиноводстве, которую с полным основанием можно отнести к группе фитогеников [10]. Поиск новых эффективных добавок-фитогеников является перспективным и актуальным направлением животноводства, особенно с учетом современных международных требований к безопасности продукции.

В Сибирском ботаническом саду ТГУ и НИИ сельского хозяйства и торфа в течение ряда лет ведутся работы по изучению перспективы применения в качестве фитогеников надземной части растений копеечника альпийского и девясила высокого.

Копеечник альпийский (*Hedysarum alpinum* L.) – многолетнее травянистое растение семейства Fabaceae, произрастает в диком виде в европейской части России, Сибири, на Алтае, Дальнем Востоке. Копеечник альпийский обладает богатым спектром фитохимических соединений – флавоноидов, алкалоидов, кумаринов, дубильных веществ. Наибольший интерес вызывает высокое содержание ксантона мангиферина, уровень которого достигает 0,84–1,92% сухой массы надземной части, уровень изомангиферина – 0,05–0,07% [11]. По содержанию мангиферина копеечник альпийский превосходит другие виды копеечника [12]. Данные соединения обладают противовирусной, бактериостатической, иммуномодулирующей и противовоспалительной активностью. Высокая противовирусная активность мангиферина и изомангиферина явилась предпосылкой создания лекарственных препаратов из *H. alpinum* (на основе обмолоченной травы): алпизарина (таблетированное средство) и алпизариновой мази 2 и 5%, применяемых для лечения герпесных инфекций [13, 14]. В животноводстве известно использование только одного из видов рода *Hedysarum*: *H. coronarium* в качестве противопаразитарного и иммуномодулирующего средства [15, 16]. Высокая активность ингибиторов трипсина в листьях *H. alpinum* делает нежелательным включение его в рацион в качестве кормового растения, но позволяет применять для производства добавок-фитогеников с высоким содержанием биологически активных веществ [17].

Девясил высокий (*Inula helenium*) – многолетнее травянистое растение семейства Asteraceae. Надземная часть девясила содержит сесквитерпеноиды (антолактон, изоалантолактон), алкалоиды, фенолкарбоновые кислоты (салициловая, п-гидроксibenзойная, прокатеховая, ванилиновая, сиреневая, п-кумаровая и др.), кумарины, флавоноиды. Алантолактон обладает широ-

ким спектром фармакологической активности, прежде всего противовоспалительной и антимикробной. В экспериментах *in vitro* и *in vivo* тритерпеновые лактоны проявляли антиканцерогенное, а также антигрибковое действие. Растение обладает отхаркивающим, мочегонным, антимикробным, противоглистным действием. Антимикробное действие отмечено против *Mycobacterium tuberculosis (in vitro)*, умеренная антимикробная активность – против *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, противогрибковая – против *Candida albicans* [18]. Отвары и настойки девясила высокого увеличивают содержание эритроцитов и повышают уровень гемоглобина крови свиней. Их применение в терапевтических дозах в качестве антигельментиков не оказывает негативного влияния на органолептические, физико-химические и качественные показатели мяса и продуктов убоя овец [19].

Целью проводимых исследований было изучения влияния фитопрепаратов на основе надземной части копеечника альпийского и девясила высокого на показатели продуктивности, заболеваемости и падежа молочных поросят от патологии желудочно-кишечного тракта и дыхательной системы.

### Материалы и методики исследований

Объектами исследований были фитопрепараты из надземной части копеечника альпийского и девясила высокого. Копеечник альпийский впервые был выращен в Сибирском ботаническом саду (СибБС) ТГУ в 1996 г. из семян, полученных из Центрального сибирского ботанического сада СО РАН (лесостепная зона Западной Сибири, г. Новосибирск). Девясил высокий культивируется в СибБС более 25 лет. Для приготовления настоев использовали сырье лекарственных растений, выращенное на экспериментальном участке СибБС ТГУ и собранное в фазу массового цветения.

Влияния настоя копеечника альпийского и девясила высокого на заболеваемость поросят исследовали в четырех экспериментах на свиноводческом комплексе Первомайского района Томской области на поросятах-сосунах, полученных в результате трехпородного скрещивания пород крупной белой и ландрас. Подопытные свиноматки, каждая со своим потомством, содержались на товарной ферме в типовом помещении на полнорационных комбикормах. Были сформированы 4 контрольные и 4 опытные группы (всего 271 поросенок). Поросята опытных групп дополнительно к корму получали настой растительного лекарственного сырья (девясила или копеечника) в дозе 1 мл/кг живой массы в течение первых двух недель жизни, начиная с первого дня жизни (в первые дни – через соску, затем с водой или подкормкой). Настой лекарственных трав получен согласно статье Государственной фармакопеи ГФХ № 349.

Отъем поросят на дорастивание проводили на 27–31-й день. У поросят при рождении и переводе на дорастивание определяли массу тела, учитывали частоту заболеваемости и падеж.

Статистическую обработку данных проводили с применением методов параметрической статистики (коэффициент Стьюдента) и непараметрической статистики Вилкоксона – Манна – Уитни (U), углового преобразования Фишера ( $\phi$ ) в программе Statsoft STATISTICA 6.0.

### Результаты исследования и обсуждение

Два эксперимента на поросятах проведены в зимний период на фоне вспышки желудочно-кишечных инфекций. В контрольных группах падеж составил 34–37,5% (табл. 1). Основной причиной падежа (77–94%) явились желудочно-кишечные инфекции (эшерихиоз), вызванные кишечной палочкой, остальные животные пали от смешанной инфекции (эшерихиоза и плевропневмонии) или от бронхопневмонии. В опытных группах, где поросята получали настои копеечника или девясила, по 1 поросенку из группы (в среднем 3,6% от общего количества животных) пало от бронхопневмонии, гибели животных от желудочно-кишечной патологии не отмечено.

Увеличение живой массы поросят на период отъема под действием копеечника составило 4,2%, однако благодаря высокой сохранности поросят, принимавших настои копеечника, валовой прирост на одно исходное гнездо в опытной группе превышал контрольные значения на 49%.

Применение настоя девясила высокого на 22% увеличило живую массу поросят при отъеме, что наряду с высокой сохранностью обеспечило высокий валовой прирост по группе.

Т а б л и ц а 1

**Влияние настоя травы копеечника альпийского и девясила высокого на живую массу и сохранность поросят молочного периода на фоне вспышки желудочно-кишечных инфекций**

Показатель	Опыт 1 Копеечник альпийский		Опыт 2 Девясил высокий	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Количество свиноматок, голов	5	3	3	3
Родилось поросят, всего голов	47	26	32	29
Средняя живая масса одного поросенка при рождении, кг	0,908 ± 0,021	0,992 ± 0,023	1,53 ± 0,02	1,50 ± 0,01
Количество поросят в группе при отъеме, голов	31	25	19	28
Средняя живая масса одного поросенка при отъеме, кг	7,43 ± 0,70	7,74 ± 0,68	5,23 ± 0,08	6,39 ± 0,10*
Средний валовой прирост / гнездо, кг	37,51	55,92	16,81	45,15

Окончание табл. 1

Показатель	Опыт 1		Опыт 2	
	Копеечник альпийский		Девясил высокий	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Падеж от желудочно-кишечных заболеваний:				
голов	15	0	9	0
% от общего кол-ва животных	31,9	0	28,1	0
Падеж от бронхо-легочных заболеваний:				
голов	1	1	0	1
% от общего кол-ва животных	2,1	3,8		3,4
Падеж от смешанной инфекции:				
голов	0	0	3	0
% от общего кол-ва животных			9,4	0
Всего падеж по группе:				
голов	16	1	12	1
% от общего кол-ва животных	34,0	3,8	37,5	3,4

\* Статистически значимые различия ( $p_1 = 0,01$ ).

В поздневесенний период наблюдалась высокая сохранность поросят как в опытных, так и в контрольных группах (табл. 2). Падеж от гастроэнтеритов, вызванных эшерихиозом и клостридиозом, в контрольных группах составил 5,9–9,1%, в опытных в среднем 2,9%. Падежа от бронхо-легочных инфекций зафиксировано не было.

Таблица 2

**Влияние настоя травы копеечника альпийского и девясила высокого на живую массу и сохранность поросят молочного периода на спокойном инфекционном фоне**

Показатель	Опыт 3		Опыт 4	
	Копеечник альпийский		Девясил высокий	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Количество свиноматок, голов	3	3	3	3
Родилось поросят, всего голов	34	36	33	34
Средняя живая масса одного поросенка при рождении, кг	1,35 ± 0,02	1,33 ± 0,01	1,29 ± 0,01	1,31 ± 0,01
Количество поросят в группе при отъеме, голов	32	35	30	33
Средняя живая масса одного поросенка при отъеме, кг	6,35 ± 0,07	6,95 ± 0,05*	6,54 ± 0,21	7,25 ± 0,05*
Валовой прирост в группе, кг	156,89	193,34	159,20	194,50

\* Статистически значимые различия ( $p_1 = 0,01$ ).

Живая масса поросят, получавших настои трав, при отъеме была достоверно (на 9,5–10,9%) выше, чем в контроле. Валовой прирост в опытной группе превышал контрольный на 22–23%. Экономический эффект применения настоя в расчете на 1 руб. затрат в данный период составил 10 руб.

### Заключение

Таким образом, применение настоя трав в зимний период на осложненном инфекционном фоне способствовало достоверному повышению сохранности поросят на 30–34%, повышало валовой прирост на одно исходное гнездо при отъеме поросят в 1,5–2,7 раза. На спокойном инфекционном фоне фитопрепараты увеличивали живую массу поросят на 10%. Применение данных препаратов более целесообразно в условиях осложненного инфекционного фона.

### Литература

1. *Beddington J.* Food security: contributions from science to a new and greener revolution // *Philosophical Transaction of the Royal Society. Biological Sciences.* 2010. Vol. 365, № 1537. P. 61–71.
2. *Windisch W., Schedle K., Plitzner C., Kroismayr A.* Use of phytogetic products as feed additives for swine and poultry // *Journal of Animal Science.* 2008. Vol. 86. P. E140–E148.
3. *European Commission.* 2003. Regulation (EC) № 1831/2003 of the European Parliament and of the council of 22 September 2003 on additives for use in animal nutrition // *Official Journal of the European Union.* 2003. Vol. 268. P. 29–43.
4. *Comission Implementation Regulation (EU) № 131/2012* of 15 February 2012, concerning the authorization of a preparation of caraway oil, lemon oil with certain dried herbs and spices as a feed additive for weaned piglets // *Official Journal of the European Union.* 2012. P. L 43/15–43/16.
5. *Удинцев С.Н., Жиякова Т.П., Мельников Д.П.* Перспективы применения травы и шрота чабреца в качестве кормовой добавки в свиноводстве // *Свиноводство.* 2010. № 5. С. 19–21.
6. *Kroismayr A., Sehm J., Pfaffl M.W. et al.* Effects of avilamycin and essential oils on mRNA expression of apoptotic and inflammatory markers and gut morphology of piglets // *Czech Journal of Animal Science.* 2008. Vol. 53. P. 377–387.
7. *Manzanilla E.G., Nofrarias M., Anguita M. et al.* Effects of butyrate, avilamycin, and a plant extract combination on the intestinal equilibrium of early-weaned pigs // *Journal of Animal Science.* 2006. Vol. 84. P. 2743–2751.
8. *Дедкова А., Химичева С.* Повышение жизнеспособности и продуктивности поросят при использовании отваров лекарственных растений // *Свиноводство.* 2006. № 5. С. 25–26.
9. *Доева И., Ирагимова З., Темираев В. и др.* Шрот расторопши на защите организма // *Животноводство России.* 2009. № 6. С. 35.
10. *Акбаев М.Ш., Лопатникова С.А., Москалев В.Г. и др.* Повышение продуктивности и сохранности свиней // *Ветеринария.* 2009. № 3. С. 11–14.
11. *Головкин Б.Н., Руденская Р.Н., Трофимов И.А.* Биологически активные вещества растительного происхождения. М., 2001. Т. 2. 764 с.
12. *Федорова Ю.С., Кузнецов П.В., Сухих А.С. и др.* К феномену сравнительного изучения методом ВЭЖХ некоторых типов биологически активных веществ в фитопрепаратах

- копеечников *H. neglectum*, *H. theinum*, *H. alpinum* // Ползуновский вестник. 2010. № 3. С. 215–217.
13. Вичканова С.А., Шипулина Л.Д., Глызин В.И. Алпизарин – противовирусный препарат из растений рода *Hedysarum* // Тез. докл. науч. конф. «Лекарственные растения в традиционной и народной медицине». Улан-Удэ, 1987. С. 36–38.
  4. Кривут Б.А., Федюнина Н.А., Бакулина Т.А. Алпизариновый противовирусный препарат и его лекарственные формы: 2 %-я и 5 %-я мазь и таблетка // Тез. докл. 3-го съезда фармацевтов ЛитСССР. Вильнюс, 1982. С. 73–75.
  15. Thamsborg S.M., Roepstorff A., Nejsun P. et al. Alternative approaches to control of parasites in livestock: Nordic and Baltic perspectives // Acta Veterinaria Scandinavica. 2010. Vol. 52 (Suppl 1). P. 27–29.
  16. Niezen J.H., Charleston A.G., Robertson H.A. et al. The effect of feeding sulla (*Hedysarum coronarium*) or lucerne (*Medicago sativa*) on lamb parasite burdens and development of immunity to gastrointestinal nematodes // Veterinary Parasitology. 2002. Vol. 105(3). P. 229–245.
  17. Жмудь Е.В., Зиннер Н.С. Содержание белка и активность ингибиторов трипсина в листьях интродуцируемых в Западную Сибирь *Hedysarum alpinum* и *H. theinum* (*Fabaceae*) // Растительные ресурсы. 2011. Вып. 3. С. 103–111.
  18. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство Asteraceae. СПб. : Наука, 1993. С. 130–133.
  19. Гурская И.В. Качественные показатели мяса овец при применении отвара и настойки девясила высокого // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Горки, 2010. Вып. 13, ч. 2. С. 289–295.

Поступила в редакцию 14.10.2013 г.

*Tomsk State University Journal of Biology. 2013. № 4 (24). P. 124–132*

**Tatiana P. Zhilyakova<sup>1</sup>, Nadezhda S. Zinner<sup>2</sup>,  
Sergey N. Udintsev<sup>1</sup>, Tatiana P. Sviridova<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Siberian Research Institute of Agriculture and Peat of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Tomsk, Russia

<sup>2</sup> Siberian Botanic Garden of Tomsk State University, Tomsk, Russia

### **THE PROSPECTS OF *Hedysarum alpinum* L. AND *Inula helenium* L. ABOVE GROUND PARTS APPLICATION AS FOOD ADDITIVES-PHYTOGENICS IN PIGS BREEDING**

*Now in agricultural practice, in connection with an increase in requirements to food security, feed additives of vegetable origin – phytoGENICS are more and more widely applied. These diet components are used, basically, in pig-breeding and poultry farming, and are intended for increasing livestock efficiency, reproduction stimulation and improvement of production consumer properties. PhytoGENICS possess antioxidant, antibacterial and immunomodulating properties. Their main advantage in comparison with preparations of synthetic origin is that they increase efficiency of forages consumption, stimulate digestion, reduce morbidity and, finally, increase production profitability. They do not worsen the quality of production and do not increase the risk of resistance to pathogenic microorganisms' development in humans and animals. In Si-*

berian Botanical Garden of Siberian State University and Scientific Research Institute of Agriculture and Peat the prospects of above-ground parts of the plants *Hedysarum alpinum* L. and *Inula helenium* application as phytogenics are studied.

*Hedysarum alpinum* L. is a perennial grassy plant, possessing a rich range of phytochemical compounds – flavonoids, alkaloids, benzopyrones and tannins. The greatest interest is presented by high contents of xanton mangiferin, possessing antiviral, antibacterial, immunomodulating and anti-inflammatory activity. There is officinal drug «alpizarin» applied in treating virus infections. One of the types of *Hedysarum*, *H. coronarium*, is applied in veterinary practice as anthelmintic and immunomodulating.

*Inula helenium*, a perennial grassy plant, is very widespread, as well. The above-ground part of the plant contains terpenoids, alkaloids, phenolcarbon acids, benzopyrones and flavonoids, possessing a wide range of pharmacological properties, first of all anti-inflammatory and antibacterial. The plant is widely used in traditional medicine. When applying in pig-breeding, infusions and tinctures of *Inula helenium* increase the content of erythrocytes and the level of hemoglobin in the blood of animals and are applied as anthelmintic agents.

In experiments on a commodity farm, the influence of plants preparations (infusions) on indicators of incidence, safety and additional weights of piglets of the first month of life were studied. Two experiments were made during the winter period against the outbreak of gastrointestinal infections, two – during the late spring period on a quiet infectious background. The efficiency of preparations was more expressed during the winter period on a complicated infectious background; in comparison with control, the rate of piglets survival from gastrointestinal and lung infections increased by 30–34%, the weight gain increased in 1.5–2.7 times. In the absence of a high level of infectious diseases, the application of herbal infusion promotes an increase in live weight of pigs by 10%. Thus, application of these preparations is more expedient under conditions of the complicated infectious background.

**Key words:** *Hedysarum alpinum* L.; *Inula helenium* L.; phytogenics; piglets breeding; economic effect.

Received October 14, 2013