

ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЕ НАУКИ

© Ерзылева Т.В., 2015

УДК 615.322:547.458].015.45

**ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ НА КРОВЬ  
И КРОВЕТВОРЕНИЕ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ**

Т.В. ЕРЗЫЛЕВА

Рязанский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова, г. Рязань

**THE INFLUENCE OF BOTANICAL POLYSACCHARIDES ON BLOOD  
AND BLOOD FORMATION IN HEALTH AND DISEASE**

T.V. YERZILYOVA

Ryazan State Medical University, Ryazan

Полисахариды лекарственных растений Донника желтого, Крапивы двудомной, Пижмы обыкновенной стимулируют гемопоэз при введении в организм животных в норме и при анемии, увеличивая количество эритробластических островков костного мозга и эритроцитов и гемоглобина в крови. У крыс с анемией под влиянием полисахаридов возрастает количество островков и нормализуется численность эритроцитов и гемоглобина на 5-7 сутки опыта.

*Ключевые слова:* растительные полисахариды, гемопоэз, эритроциты, гемоглобин, эритробластические островки, костный мозг, анемия.

Injection of such medical plants' polysaccharides as Yellow Melilot, Stinging Nettle and Common Tansy stimulates hemopoiesis, increases the number of bone marrow erythroblastic islands, erythrocytes and hemoglobin in the blood of healthy animals and ones of with anemia. On the 5-7 day of the experiment under the influence of polysaccharides the number of islands in the organism of rats with anemia and the amount of erythrocytes stabilizes.

*Keywords:* plant polysaccharides, hemogenesis, erythrocytes, hemoglobin, erythroblastic islands, bone marrow, anemia.

**Введение**

Полисахариды растений обладают высокой биологической активностью и при вве-

дении в организм животных проявляют выраженное противовоспалительное, ранозаживляющее, антиоксидантное и противора-

диоционное воздействие, стимулируют процессы кроветворения, активируют функции иммунной системы при введении в организм как здоровых животных, так и животных с различными видами патологии [8, 9, 10, 11].

Растительные полисахариды не обладают токсичностью, аллергенностью, пирогенностью – все это открывает широкие возможности использования их в практической медицине [1, 5, 6].

### **Цель исследования**

Изучить действие растительных полисахаридов на состав крови и процессы кроветворения (состояние костного мозга; количество и качество кроветворных эритробластических островков; численность эритроцитов и гемоглобина):

- у нормальных животных;
- у животных со свинцовой укусно-кислой анемией.

Полисахариды растений по составу и строению очень похожи на протеогликианы и гликозаминогликаны клеток иммунной системы и крови, и в растениях выполняют сходные функции, являясь регуляторами роста и функциональной активности клеток [6, 7]. Попадая в организм высших животных такие молекулы способны стимулировать процессы кроветворения [1, 2, 5].

### **Материалы и методы**

В экспериментах использовали 50 крыс породы Wistar, и 25 крыс породы Sprague-Dawley. Подопытным животным вводили перорально в дозе 0,1 г/кг массы тела 5% водные растворы полисахаридов. Контрольные крысы получали в то время такой же объем дистиллированной воды. Все животные содержались в стандартных условиях вивария.

Экспериментальную анемию вызывали введением подопытным животным 10% раствора укусно-кислого свинца, в дозе 0,1 г/кг массы тела в течение 5 суток.

Для исследований у контрольных и подопытных животных на 1, 3, 5, 7, 10-11 сутки брали кровь и 2 бедренные кости.

В крови определяли количество эритроцитов и гемоглобина определяли на гемоанализаторе.

В костном мозге определяли количество эритробластических островков различных классов по методике Захарова и др. [3, 4].

### **Результаты и их обсуждение**

При введении полисахаридов Донника желтого, Крапивы двудомной, Пижмы обыкновенной относящихся к классу пектиновых веществ в организм здоровых животных происходит стимуляция процессов гемопоэза, которая проявляется в увеличении количества эритроцитов и гемоглобина в периферической крови подопытных крыс максимально на 5 сутки эксперимента. При этом количество эритроцитов и гемоглобина под влиянием полисахаридов Донника желтого возрастает на 32% и 36%, Крапивы двудомной на 33% и 22%, а Пижмы обыкновенной на 7 сутки эксперимента на 17% и 33% соответственно.

Увеличение количества эритроцитов в периферической крови подопытных крыс соответствует увеличению уровня гемоглобина. Возрастание количества эритроцитов и гемоглобина связано с изменением численности эритробластических островков в костном мозге и ускорением процессов созревания эритроцитов у экспериментальных животных.

Нами установлено, что под влиянием полисахаридов растений Донника желтого, Крапивы двудомной, Пижмы обыкновенной происходит максимальное увеличение общего количества эритробластических островков на 5-7 сутки эксперимента. В структуре костного мозга различают эритробластические островки различного класса зрелости I, II, III и инволюционирующие. Все

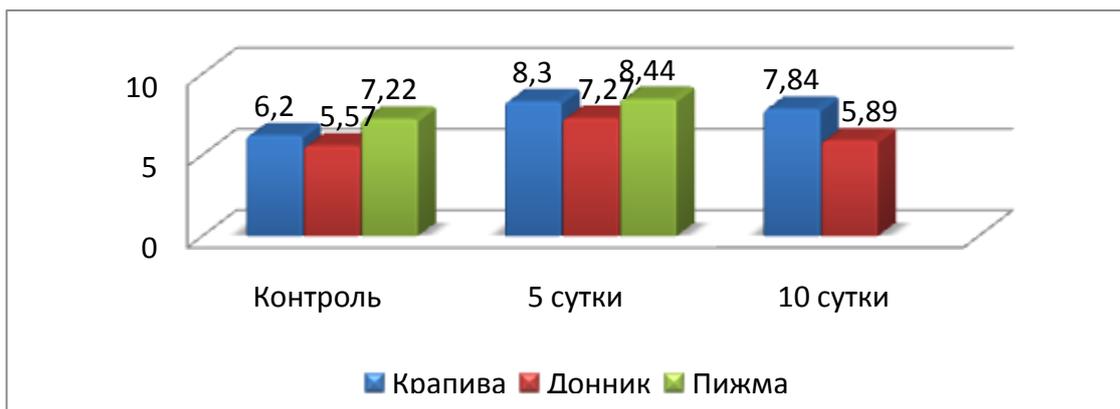


Рис. 1. Изменение числа эритроцитов у здоровых животных под действием растительных полисахаридов



Рис. 2. Изменение количества гемоглобина у здоровых животных под действием растительных полисахаридов

Таблица 1

**Изменение количества эритробластических островков костного мозга крыс по классам под действием полисахарида Крапивы двудонной**

Класс Э.О.	Контроль	3 сутки	5 сутки	10 сутки
I класс		23	45	50
II класс		39	15	20
III класс	9	16	25	10
Общее кол-во	76	78	88	80
A	$253,33 \times 10^3$	$256,55 \times 10^3$	$293,33 \times 10^3$	$264,44 \times 10^3$

классы островков отличаются по количеству клеток и по строению [3]. Общее количество эритробластических островков в структуре костного мозга становится максимальным

на 5 сутки введения полисахаридов Донника желтого и Крапивы двудонной и превышает контроль в среднем на 16%. При этом количество островков III класса становится мак-

симальным и на 77% под действием полисахарида крапивы превосходит контроль. На 7 сутки опыта при введении полисахарида Пижмы обыкновенной общее количество

островков увеличилось на 31,6%, по сравнению с контролем, в основном за счет островков I и III классов зрелости.

Таблица 2

**Изменение общего количества эритробластических островков под действием растительных полисахаридов**

Полисахарид растения	Контроль	3 сутки	5 сутки	7-10 сутки
Донник желтый	246,67±1,54 ×10 <sup>3</sup>	259,21±2,03 ×10 <sup>3</sup>	278,16±1,17 ×10 <sup>3</sup>	244,27±0,97 ×10 <sup>3</sup>
Крапива двудомная	253,33×10 <sup>3</sup>	256,55×10 <sup>3</sup>	293,33×10 <sup>3</sup>	264,44×10 <sup>3</sup>
Пижма обыкновенная	79,3×10 <sup>3</sup>			104,4×10 <sup>3*</sup>

\*общее количество эритробластических островков на 7 сутки введения полисахарида Пижмы обыкновенной

Начиная со 2-3 суток опыта происходит увеличение количества эритробластических островков 3 класса.

На 7-10 сутки введения полисахарида количество эритробластических островков 1 и 2 классов повышено, а 3 класса снижается до нормы.

В периферической крови животных с экспериментальной анемией количество эритроцитов и гемоглобина уменьшается по сравнению с нормой на 38% и на 33% соответственно, а численность эритробластических островков снижается на 29,5%.

Если на 1 сутки опыта у крыс с анемией количество эритроцитов и гемоглоби-

на в среднем на 34,2% и 32,9% ниже, чем у нормальных животных, то в контроле количество эритроцитов на 39%, гемоглобина на 32,96% снижено по сравнению с нормой. Количество эритроцитов и гемоглобина у животных получавших растительные полисахариды возрастает незначительно, в среднем на 7,8% и на 6,1% соответственно.

На 3 день эксперимента количество эритроцитов и гемоглобина в крови подопытных крыс превышает контроль, в среднем, на 16,3% и на 11,9%, но остается ниже, чем у нормальных животных на 19,75% и на 23,14% соответственно.

Таблица 3

**Действие полисахаридов Донника желтого и Крапивы двудомной на изменение количества эритроцитов и гемоглобина у животных с анемией**

Исследуемые показатели	(интакт. животные)	1 сутки (анемия)		3 сутки		5 сутки		7 сутки		11 сутки	
	Норма (n=6)	Контроль (n=6)	Опыт (n=6)	Контроль (n=6)	Опыт (n=6)	Контроль (n=6)	Опыт (n=6)	Контроль (n=6)	Опыт (n=6)	Контроль (n=6)	Опыт (n=6)
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	6,23±0,52	3,8±0,48	4,1±0,41	4,3±0,38	5,0±0,36	5,1±0,43	6,17±0,5	5,9±0,47	8,3±0,51	6,2±0,54	8,6±0,61
Гемоглобин, г/дл	12,23±0,87	8,2±0,75	8,7±0,81	8,4±0,72	9,4±0,75	9,1±0,81	12,0±0,85	11,8±0,79	13,8±0,68	12,18±0,7	14,5±0,83

На 5 сутки введения полисахаридов Донника желтого и Крапивы двудомной количество эритроцитов и гемоглобина у подопытных животных возвращается к норме, а у контрольных крыс количество эритроцитов на 18,1%, а гемоглобина на 25,6% ниже нормы.

На 7 сутки опыта количество эритроцитов экспериментальных животных превышает норму на 33,23%, гемоглобин на

12,84% (под действием полисахаридов Донника и Крапивы), а в контроле количество эритроцитов на 5,3%, уровень гемоглобина 3,6% ниже нормы.

К 11 суткам эксперимента, все показатели у контрольных животных возвращаются к норме, а под влиянием полисахаридов Донника и Крапивы количество гемоглобина на 18,56%, а эритроцитов на 38% больше нормы.

Таблица 4

**Действие полисахаридов Донника желтого и Крапивы двудомной на изменение количества эритробластических островков у животных с анемией**

Исследуемые показатели	(интакт. животные)	1 сутки (анемия)		3 сутки		5 сутки		7 сутки		11 сутки	
	Норма (n=6)	Контроль (n=6)	Опыт (n=6)	контроль (n=6)	Опыт (n=6)	контроль (n=6)	опыт (n=6)	контроль (n=6)	Опыт (n=6)	Контроль (n=6)	Опыт (n=6)
Число ЭО (А)	246,67±0,32 ×10 <sup>3</sup>	173,3±0,26 ×10 <sup>3</sup>	196,67±0,3 ×10 <sup>3</sup>	180,00±0,24 ×10 <sup>3</sup>	203,33±0,34 ×10 <sup>3</sup>	203,33±0,28 ×10 <sup>3</sup>	266,67±0,31 ×10 <sup>3</sup>	276,67±0,28 ×10 <sup>3</sup>	320,00±0,21 ×10 <sup>3</sup>	280,00±0,31 ×10 <sup>3</sup>	346,6±0,27 ×10 <sup>3</sup>

На 1 сутки опыта общее количество островков увеличилось на 13,29%, по сравнению с контролем, но ниже нормы на 24,01%.

Количество эритробластических островков на 3 сутки опыта под влиянием полисахаридов Донника и Крапивы увеличилось в среднем на 12,78% по сравнению с контролем, но ниже нормы на 17,48%

На 5 сутки эксперимента при действии полисахаридов Донника и Крапивы общее количество эритробластических островков увеличивается, в среднем, на 31,03%, и превышает норму на 8,02%.

К 7 суткам опыта при введении полисахаридов общее количество островков превышает норму 30,08%, а контроль на 15,94% в среднем.

На 10-11 сутки под влиянием полисахаридов Крапивы и Донника общая численность эритробластических островков на 40,65% превышает норму, и выше чем в контроле на 23,57%.

**Выводы**

Количество эритроцитов и гемоглобина, у здоровых животных, под действием полисахаридов растений максимально увеличивается на 5-7 сутки эксперимента, а на 10 сутки снижается, но превышает контроль

Численность эритробластических островков достигает максимума у здоровых животных под влиянием полисахарида крапивы и донника на 5 день опыта, а при действии полисахарида пижмы на 7 сутки эксперимента

У крыс с анемией уровень эритроцитов и гемоглобина нормализуется под влиянием полисахарида крапивы и донника на 5-7 сутки эксперимента, а на 10 сутки снижается, но превышает норму

Количество эритробластических островков, у животных с анемией, под действием растительных полисахаридов крапивы и донника доходит до нормы на 5-7 день опыта, а максимально возрастает на 10

день эксперимента превышая норму на 36% и 10,5% соответственно.

### Литература

1. Бочков А.Ф. Углеводы / А.Ф. Бочков, В.А. Афанасьев, Г.Е. Зайков. – М.: Наука, 1980. – 238 с.

2. Бычков С.М. Протеогликаны и клетки / С.М. Бычков, С.А. Кузьмина // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1996. – №2. – С. 124-127.

3. Изучение гепатопротекторной активности полисахаридного комплекса цветков пижмы обыкновенной / Е.Е. Енгальцева [и др.] // Рос. медико-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. – 2015. – № 2. – С. 50-55.

4. Захаров Ю.М. Эритробластический островок / Ю.М. Захаров, А.Г. Рассохин. – М.: Медицина, 2002. – 280 с.

5. Калинкина О.В. Изменение количества эритробластических островков костного мозга крыс под действием полисахарида крапивы двудомной: / О.В. Калинкина // Всероссийская конференция университета с Международным участием, посвященная 70-летию основания Рязанского университета им. акад. И.П. Павлова. – Рязань: РИО РязГМУ, 2013.

6. Комарова Н.С. Плавающие лекарственные формы, характеристика, особенности состава и технологии / Н.С. Комарова,

А.Н. Николашкин // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2013. – № 3. – С. 80-85.

7. Лаксаева Е.А. Влияние водорастворимого полисахаридного комплекса ирги обыкновенной на морфофизиологические и биохимические показатели организма лабораторных крыс / Е.А. Лаксаева, И.А. Сычѳв // Рос. медико-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова. – 2015. – № 2. – С. 56-62.

8. Порядин Г.В. Действие полисахаридов на систему крови крыс / Г.В. Порядин, В.М. Смирнов, И.А. Сычѳв // Бюл. эксперим. биологии и медицины. – 2006. – №5.

9. Порядин Г.В. Действие полисахаридов на процессы кроветворения в норме и при различных видах патологии / Г.В. Порядин, В.М. Смирнов, И.А. Сычѳв // Рязанский областной институт развития образования. – 2008. – 88 с.

10. Селезнев Н.Г. Хроматоспектрофотометрический метод определения арбутина в листьях брусники / Н.Г. Селезнев, С.В. Добина // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2013. – № 1. – С. 31-35.

11. Филоненко Е.С. Перспективы использования плюрипотентных стволовых клеток человека для получения компонентов крови: эритропоэз // Научно-информационный и аналитический журнал КТТИ. – 2013. – Т. 7, №2. – С. 6-14.

---

### СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Ерзылева Т.В. – студентка 4 курса фармацевтического факультета ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань.

Сычѳв И.А. – научн. руководитель, д-р биол. наук, зав. кафедрой общей химии с курсом биоорганической и органической химии ГБОУ ВПО РязГМУ Минздрава России, г. Рязань.  
E-mail: root@ryazgmu.ryazan.ru