

2. Никитин И.Н. Нормирование труда ветеринарных работников в сельском районе / И.Н.Никитин, А.И.Акмуллин // Ветеринария. - 2000. - №3. – С. 14–16.

3. Чулков, П.А. Методические рекомендации по изучению и нормированию труда ветеринарных работников промышленных животноводческих предприятий (комплексов) / Чулков П.А., Ромашин М.С., Никитин И.Н., Иванов Л.И., Гончаров П.И. – М.: 1989. – 40с.

4. Фабристов, В.А. Основные направления совершенствования организации и нормирования труда в условиях перехода к рыночной экономике. /Фабристов В.А// АПК: проблемы управления в условиях перехода к рынку/ М., 2002. – Часть 2.-С.64-66.

УДК 619:616-008.9 : 631.524.86

**ЛЕКТИНЫ – ФАКТОР СПОСОБСТВУЮЩИЙ  
МИКРОЭЛЕМЕНТОЗАМ ЖИВОТНЫХ И  
ПОВЫШАЮЩИЙ УСТОЙЧИВОСТЬ  
РАСТЕНИЙ К БОЛЕЗНЯМ**

**LECTINS – FACTOR THAT CONTRIBUTES TO  
MICROELEMENTOSIS DEVELOPMENT IN ANIMALS  
AND INCREASES THE RESISTANCE OF PLANTS TO  
THE DISEASES**

*Ковалёнок Юрий Казимирович*

*доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой клинической диагностики УО «Витебская ордена «Знак Почёта» государственная академия ветеринарной медицины», г.Витебск, Республика Беларусь*

*kovalionok@gmail.com*

В растениях, подвергнутых инфицированию грибом *Colletotrichum gloeosporioides* статистически значимо на 10-90% повышается активность лектиновых белков. Увеличение активности лектиновых белков сорто- и фазоспецифично, а также отражает устойчивость растения к антракнозу. Лектины люпина в условиях модельного эксперимента *in vitro* снижают ( $P < 0,01$ ) всасываемость меди кишечной крупного рогатого скота на 33,2%.

In plants infected by fungus *Colletotrichum gloeosporioides* the activity of lectin proteins increases statistically significantly in average 10-90%. The increase of lectin protein activity has specificity in relation to sort and phase and also reflects plant resistance to anthracnose. Lectins of lupine in a model experiment *in vitro* decrease ( $P < 0,01$ ) the absorption of cuprum in intestine of cattle up to 33,2%.

*Ключевые слова:* животные, растения, люпин, болезни, медь, лектины.

*Key words:* animals, plants, lupine, diseases, cuprum, lectins.

**Введение.** В решении проблемы снижения дефицита белка, который является необходимым компонентом в рационе животных при интенсивном животноводстве, огромная роль принадлежит зернобобовым культурам, среди которых с каждым годом все большее кормовое и агротехническое значение приобретает люпин, одной из проблем которого является высокое поражение антракнозом.

Одним из основных классов белков, способных обеспечивать устойчивость растений к той или иной их болезни являются лектины [1,3 и др.], вместе с тем эти же фитолектины относятся к категории антипитательных веществ растений для животного организма [3, 4].

В свете изложенного *целью* настоящей работы явилось совершенствование методов выявления устойчивости растений к болезням путём изучения взаимосвязи между активностью фитолектинов и инфицированием растений фитопатогенным грибом *Colletotrichum gloeosporiodes*, а также определение влияния фитолектинов на всасываемость меди тощей кишкой жвачных.

**Материалы и методы исследования.** В качестве объекта исследований использовались образцы устойчивых и не устойчивых к антракнозу сортов узколистного люпина выведенных в США, Австралии, Германии, а также сорта белорусской селекции предварительно инфицированные возбудителем антракноза люпина - грибом *Colletotrichum gloeosporiodes*. Контролем были неинфицированные растения люпина вышеуказанных сортов.

На разных фазах роста от опытных и контрольных растений были взяты листья для определения комплексообразующей активности (КА) содержащихся в них лектинов. Экстракция лектинов из органичного материала проводилась методом водно-солевой экстракции.

Биологическая активность исследуемых лектинов устанавливалась по интенсивности серологической реакции гемагглютинации с использованием стабилизированных эритроцитов крупного рогатого скота (эритроцитарная тест-система) в концентрации форменных элементов  $12,4 \cdot 10^{12}/л$ . Эритроцитарная тест-система изготавливалась из цельной крови путём стабилизации эритроцитов по общей методике [3]. Активность всех исследуемых лектиновых белков определяли методом обратного микротитрования [3] с применением планшет с U-образными лунками.

Для изучения влияния фитолектинов на всасываемость минеральных веществ были задействованы фрагменты тощей кишки бычков, которые инкубировались в солевом растворе меди. Исследования осуществлялись в условиях

in vitro посредством разработанного нами устройства [2]. В раствор  $\text{CuSO}_4$  (все группы проб) вносились меченый пероксидазой хрена, полученный по протоколу [5], лектин люпина в концентрации 50 мг/л – вторая и третья группы, также в состав третьей группы проб дополнительно к названным компонентам вводился N-ацетил-D-глюкозаамин в концентрации 10 мг/л.

Биометрический анализ полученных данных осуществляли с помощью статистических пакетов SAS, STATISTICA и SPSS. Для всех признаков в сравниваемых группах проводилась оценка дескриптивных статистик и оценка статистической значимости различий.

**Результаты исследований.** Оценка КА лектинов экстрагированных из целых растений люпина узколистного на разной стадии роста показала, что в зависимости от сорта способность лектинов взаимодействовать с эритроцитами тест-системы значительно различается.

В таблице 1 представлены данные гемагглютинирующей активности лектинов люпина узколистного инфицированных (опытных) и не инфицированных (контрольных) растений в фазе всходов и первых листьев, как белорусской селекции, так и сортов выведенных зарубежными селекционерами.

Отмечено, что разные сорта люпина узколистного имеют разную активность лектиновых белков. Кроме того, активность лектинов опытных и контрольных растений даже в пределах одного сорта заметно различалась.

Дальнейшие исследования показали, что существенных изменений активности лектинов у различных сортов люпина узколистного по группам в фазе первых настоящих листьев по сравнению со всходами не наблюдается.

В результате изучения изменения КА лектинов люпина узколистного в стадиях стеблевания и бутонизации было обнаружено, что активность лектинов люпина у не инфици-

цированных и инфицированных растений в эти стадии не одинакова.

Таблица 1 – Агглютинирующая активность лектинов (ЕА/50 мкл) выделенных из растений люпина узколистного на стадиях «всходы» и «первые листья»

Исследуемые образцы	Всходы		Р(НИ – И)	Первые листья	
	Растения			Растения	
	НИ	И		НИ	И
Rancher	20,3±1,2	31,3±2,1	***	24,4±1,2	33,1±2,1
Maggi	17,2±0,2	24,7±1,2	***	19,8±0,5	26,3±1,2
Миртан	7,3±0,8	12,3±1,4	***	9,2±0,9	14,8±1,4
Першацвет	12,9±0,1	22,2±2,1	***	19,4±1,6	21,6±2,1
Хвалько	8,6±1,1	13,4±1,6	**	8,9±1,3	11,1±1,6
Borveta	11,8±1,6	23,8±1,4	***	14,4±2,4	22,9±1,4
Bora	14,1±2,7	26,1±2,7	***	16,7±1,2	25,7±2,7
Шьягге	14,6±1,6	27,3±2,8	***	15,8±0,8	28,5±2,8
Гелена	11,2±0,2	24,8±1,4	***	13,7±1,1	22,6±1,4
Блакит	12,9±0,1	23,7±1,6	***	13,9±1,2	22,6±1,6
Пралеска	13,9±0,2	24,4±2,4	***	15,4±1,4	27,3±2,4
Миган	7,4±1,5	11,6±1,2	**	8,7±0,5	11,3±1,2
Данко	6,2±1,1	10,2±1,1	**	7,4±0,1	11,8±1,1
Брестский	16,7±1,2	28,9±2,8	***	18,6±1,2	26,7±2,8
Надежда	2,8±0,6	3,4±0,4	*	3,1±1,2	3,2±0,4
Владлен	7,5±1,1	11,6±1,7	**	8,1±2,3	12,5±1,7
Ашчадны	3,6±0,8	5,1±0,5	*	4,2±0,4	4,3±0,5

Примечание: 1. НИ – не инфицированные растения; И – инфицированные растения; 2. «Р (НИ-И)» – результаты проверки гипотезы о равенстве межгрупповых средних у сортов между не инфицированными и инфицированными растениями посредством оценки значения параметрического F-критерия Фишера и непараметрических критериев Ван дер Вардена, Краскала-Валлиса и медианного критерия; 3. \*, \*\*, \*\*\* –  $P < 0,05, 0,01, 0,001$  – соответственно.

Наши исследования показали также возрастание КА лектинов у контрольных растений на стадии бутонизации по сравнению с предыдущими фазами роста, что можно объяснить усилением их синтеза *de novo*.

Исследования влияния выделенных лектинов на всасываемость меди (таблица 2) показали выраженные межгрупповые различия концентрации элемента в рабочих растворах и кишечной стенке после ее инкубации.

Таблица 2 – Показатели кишечного транспорта меди (мг/кг)

Исследуемый субстрат	Группа проб		
	1	2	3
Контрольный раствор	4,94±0,418	5,07±0,624	5,15±0,507
Серозный раствор	0,039±0,004 2	0,012±0,001 37	0,028±0,002 5
Мукозный раствор	3,26±0,359	4,42±0,396*	3,90±0,484*
Контрольный кишечник	4,17±0,343	4,23±0,413	4,40±0,450
Опытный кишечник	11,6±1,47	7,74±0,984* *	10,3±0,941

Так, экспериментально установлено, что включение в инкубационную смесь лектина (группа № 2) статистически значимо ( $P < 0,05$ ) на 35,5% снизило убыль меди из мукозного раствора (в сравнении с группой №1), что логически сопоставимо с более низким ( $P < 0,01$ ) по сравнению с контролем, итоговым уровнем элемента в кишечной стенке. Показательны также и значения, полученные в группе № 3 – дополнительное включение в инкубационную смесь N-ацетил-D-глюкозамина, являющегося специфическим углеводом, связывающим лектином кукурузы, это к некоторому невелированию отмечавшиеся закономерности нарушения кишечного транспорта в группе № 2.

Уровень убыли меди из мукозного раствора, хотя и был на 19,6% ниже ( $P < 0,05$ ) такового в контроле, однако на 11,7% был большим, нежели в группе №2, что отразилось на итоговом содержании (95% ДИ от 8,46 до 12,1 мг/кг) обсуждаемого элемента в кишечной стенке. Надо полагать что это указывает на причинную роль лектина в нарушении всасывания меди и некоторое изменение данных этиотропных микроэлементозам животных предпосылок.

**Заключение.** Исследования показывают, что растения, подвергнутые инфицированию грибом *Colletotrichum gloeosporioides* имеют более высокий уровень активности лектинов. Данная закономерность отмечается уже на стадии всходов растений, она сорто- и фазоспецифична, а также отражает устойчивость растения к антракнозу. В условиях *in vitro* лектины сорбируясь гликокаликсом эритроцитов (предположительно) снижают всасываемость меди. Исходя из вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

1. Инфицирование люпина узколистного, грибом *Colletotrichum gloeosporioides* влечёт 10-90% увеличение ( $P < 0,01-0,001$ ) активности лектиновых белков растения. Рост активности лектиновых белков, индуцированный инфицированием растения сортоспецифичен и определяется фазой роста.

2. Лектины люпина в условиях модельного эксперимента *in vitro* снижают ( $P < 0,01$ ) всасываемость меди кишкой крупного рогатого скота на 33,2%.

### Список литературы

1. Внутренние незаразные болезни коров и телят / А.П. Курдеко [и др.] // Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров. Часть 2. Профилактика болезней молодняка крупного рогатого ско-

та и коров : практическое пособие ; под общ.ред. А.И. Ятусаевича. – Витебск, 2015. – С. 211 – 315.

2. Ковалёнок, Ю.К. Устройство для изучения всасываемости веществ кишечником животных/ Ю.К. Коваленок// Международный вестник ветеринарии. – 2012. – № 1. – С. 16-20.

3. Лектины / М.Д. Луцик [и др.]. – Львов : Вища Школа, 1981.– 156 с.

4. Пономаренко, Ю.А. Питательные и антипитательные вещества в кормах: монография /Ю.А.Пономаренко. – Минск : Экоперспектива, 2007. – 948 с.

5. Maize -Glucosidase-aggregating Factor Is a Polyspecific Jacalin-related Chimeric Lectin, and Its Lectin Domain Is Responsible for -Glucosidase Aggregation / Farooqahmed S. Kittur [et al.] // Journal of biological chemistry. – 2007. – Vol. 282, № 10. – P. 7299–7311.

УДК: 636.92

## **ПРОФИЛАКТИКА СТРЕССА В ПТИЦЕВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ**

### **PREVENTION HEAT STRESS IN POULTRY FARMS IN THE KRASNODAR TERRITORY**

***Козлов Юрий Васильевич***

*Доцент, кандидат ветеринарных наук, КубГАУ*

***Таджибаева Диана Султановна***

*Студентка, КубГАУ, г.Краснодар*