



# ***МИКОТОКСИНЫ В КОРМАХ- СКРЫТАЯ УГРОЗА***



**Важнейшим направлением исследований ветеринарной микологии является выявление и профилактика обширной группы заболеваний под общим названием *микотоксикозы***

Микотоксикозы – широко распространенная группа заболеваний, присущая практически всем живым организмам на нашей планете. Они характеризуются весьма различной симптоматикой и разными способами лечения. Объединяет их только причина возникновения и огромный ущерб (**более 400 млн. долларов**), ежегодно наносимый мировой экономике.

Причиной микотоксикоза является один или несколько микотоксинов, продуцируемых различными микроскопическими плесневыми грибами. Эти соединения весьма многочисленны и различны по своему химическому составу и свойствам.

На сегодня известно **более 300** видов микотоксинов, представляющих угрозу здоровью и жизни, как для животных, так и для человека, потребляющего продукты животноводства .

Из них только шесть можно определить с достаточно высокой степенью чувствительности экспресс-методом ИФА: **Афлатоксин, Охратоксин, Т-2 токсин, ДОН (вомитоксин), Зеараленон и Фумонизин**. Методами жидкостной и газовой хроматографии можно определить около 30 микотоксинов – около 10% от общего количества.

О присутствии остальных мы можем только догадываться на основании определения общей токсичности кормов и, ориентируясь на присутствие одного из вышеперечисленных микотоксинов в качестве индикатора микологического загрязнения корма.

Основными продуцентами микотоксинов являются грибы рода **Penicillium, Aspergillus, Fusarium, Helmintosporium, Alternaria, Claviceps**. Некоторые виды **Helmintosporium** и **Alternaria** образуют фитопатогенные токсины, а грибы из рода **Claviceps** синтезируют эрготоксины.



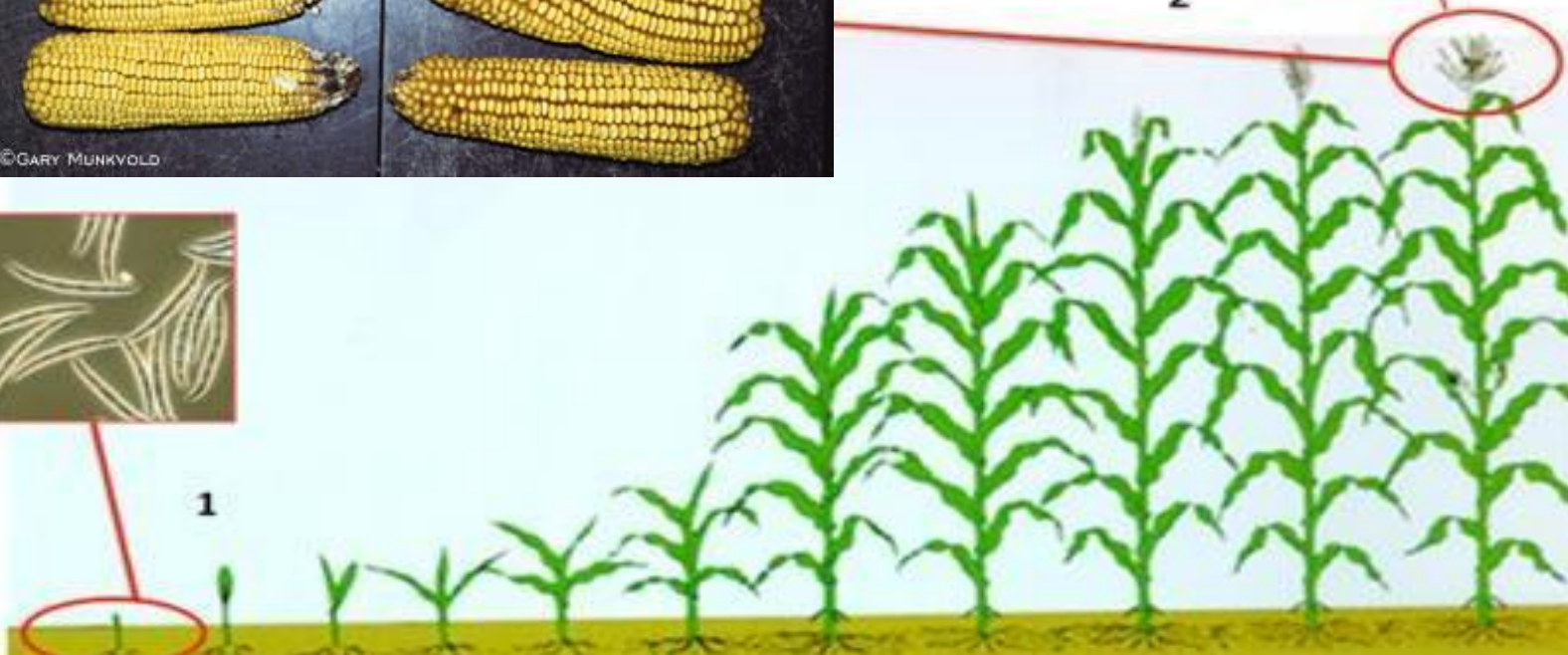
**Все токсигенные грибы делятся на 2 большие группы: полевые грибы и грибы хранения.**



2



1



# Общие свойства микотоксинов:

- 1. Микотоксины – вторичные метаболиты плесневых грибов.
- 2. Химическое строение их весьма различно: поликетиды, терпены, производные шикимовой кислоты и производные аминокислот. Поэтому так трудно подобрать общий сорбент или детоксикант.
- 3. Один и тот же микотоксин может вырабатываться разными видами грибов и наоборот – один вид плесени может вырабатывать несколько видов токсинов.
- 4. Для выработки микотоксинов необходимы: высокая влажность (13% и более), наличие кислорода, тепло. Усиливает выработку микотоксинов стресс (резкий перепад температуры или влажности), повреждение зерна насекомыми и конкуренция с другими микроорганизмами за питательный субстрат.

# **Общие эффекты негативного воздействия микотоксинов на сельскохозяйственных животных и птиц:**

- Снижение потребления корма, замедленный прирост живой массы и снижение эффективности использования корма (конверсии корма).
- Снижение продуктивности, для птиц: снижение массы яйца, качества яйца, оплодотворяемости, выводимости и качества цыплят.
- Увеличение восприимчивости к болезням вследствие подавления иммунитета и снижения антиоксидантного статуса.
- Кровоподтеки (красноватая окраска мяса).

## ***Диагностика микотоксикозов усложняется тем, что:***

- **- наличие грибов в корме не является прямым свидетельством наличия микотоксинов, но если грибы попадают в благоприятные условия, потенциал для производства микотоксинов существует;**

### **И наоборот:**

- **- отсутствие грибов не гарантирует отсутствия микотоксинов, так как токсины могут оставаться в кормах длительное время после гибели грибов, которые их синтезировали**

## *Остатки микотоксинов способны накапливаться в продуктах питания:*

- Афлатоксин проникает в молоко, мясо и яйца.
- Охратоксин и цитрин накапливаются в мясе
- Т-2 токсин - в яйцах
- Зеараленон - в молоке
- Фумонизин - в мясе



**Взаимосвязь между содержанием афлатоксина в кормах для кур-несушек и в яйцах (в основном в желтке):**

<i>Афлатоксин в кормах, в мкг/кг</i>	<i>Афлатоксин в яйцах, в мкг/кг</i>
100	0,23
200	0,78
400	1,40

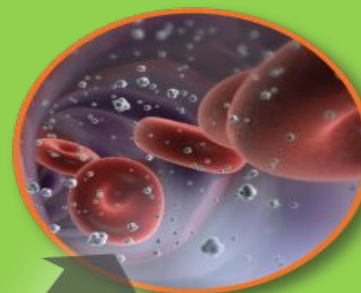


# Безопасных уровней МИКОТОКСИНОВ НЕ существует!!!

Feed begins to move from the stomach to small intestines in as little as **2 minutes**



Mycotoxins are **quickly** absorbed in the small intestines.



Toxins can be found in blood **within 30 minutes** after feeding.



# Токсикологическое взаимодействие микотоксинов

Микотоксин 1	Микотоксин 2	Проверенные животные	Тип взаимодействия
Афлатоксин	Охратоксин А	Бройлеры	Синергичный
Афлатоксин	Т-2 токсин	Бройлеры	Синергичный
Т-2 токсин	Охратоксин А	Бройлеры	Аддитивный/ синергичный
Т-2 токсин	Фумонизин В1	Индюшата	Аддитивный
Фумонизин В1	Монилиформин	Бройлеры	Аддитивный
ДОН	Т-2 токсин	Бройлеры	Синергичный
ДОН	Афлатоксин	Бройлеры	Аддитивный
ДОН	Охратоксин А	Бройлеры	Аддитивный
ДОН	Фузариевая кислота	Поросята	Синергичный

# Выводы:

- Взаимодействия микотоксинов препятствуют созданию универсальной методологии контроля зараженности микотоксинами.
- Взаимодействия микотоксинов могут изменять клинические симптомы и затруднять полевой диагноз микотоксикоза
- Микотоксин-адсорбирующее вещество должно адсорбировать широкий диапазон микотоксинов одновременно.

**На практике это не возможно из-за различий в химическом строении и свойствах микотоксинов!**



**Мониторинг  
загрязненности  
микотоксинами  
кормов  
Европейской части  
России в 2008-2010гг**





**Мониторинг проводили три  
лаборатории аккредитованные  
Госстандартом на техническую  
компетентность :**

- ***ФГУ “Ленинградская межобластная ветеринарная лаборатория” (г.Санкт-Петербург)***
- ***Аккредитованная испытательная лаборатория Таможенного союза ИЛ АНО НТЦ Комбикорм”(г.Воронеж)***
- ***ИЛ “Провилаб” (г.Москва) .***

**Для мониторинга и оценки  
загрязненности микотоксинами  
за 2008-2010 годы были  
использованы результаты **более  
семи тысяч исследований в более  
полтора тысячах образцов  
основных видов растительного  
сырья и комбикормов****

**Диаграмма 1. Процентная доля каждого вида сырья в общем количестве образцов, присланных для исследования на микотоксины, за 2008-2010гг.**

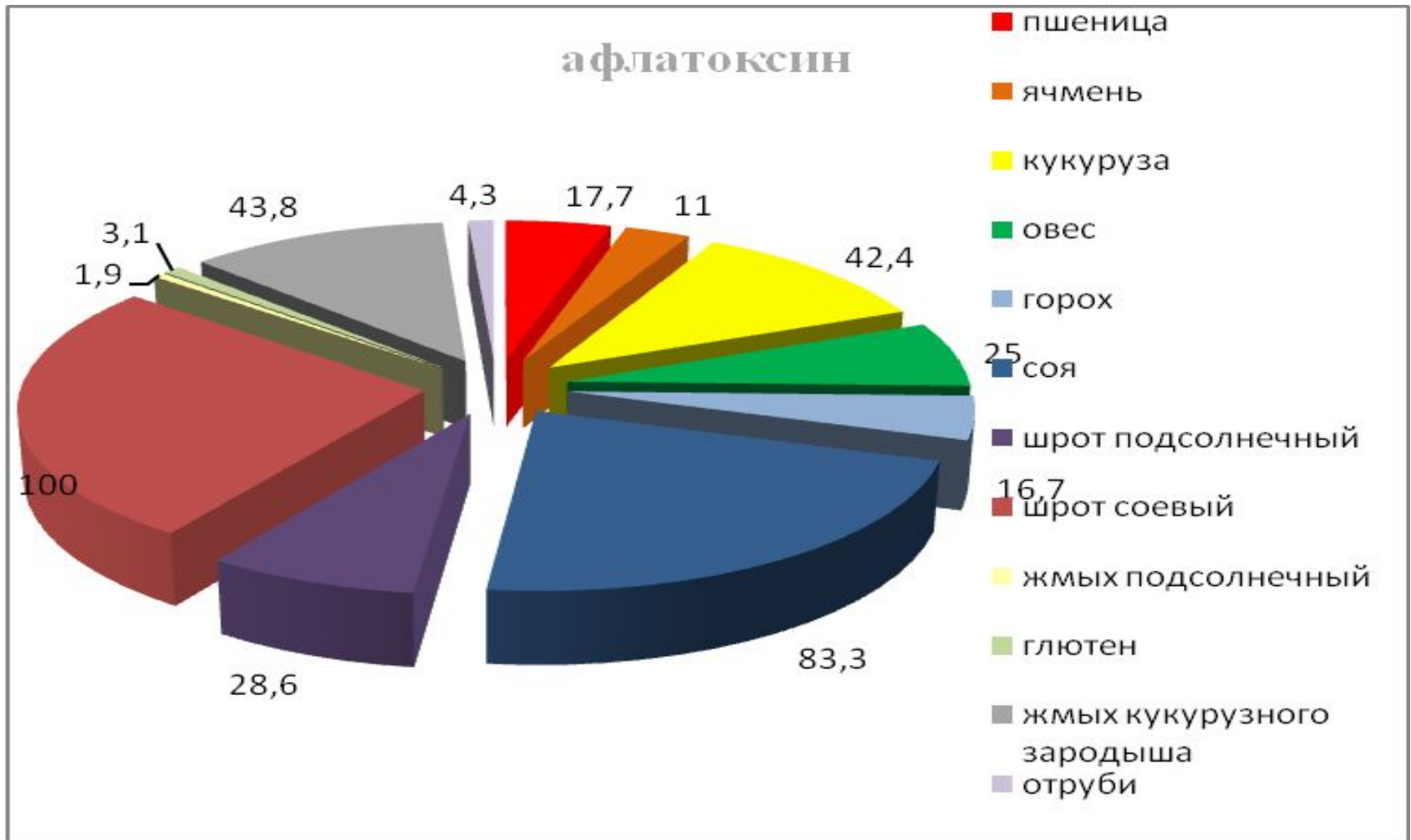


## Согласно данным представленной диаграммы:

- **Зерно (пшеница, ячмень, кукуруза) и шрота** - виды сырья, с точки зрения потребителя, **наиболее критичны** для производства в плане загрязненности микотоксинами и, соответственно, востребованные в плане лабораторного анализа.
- В составе комбикормов именно эти виды сырья, как правило, составляют большую долю.

## Диаграмма 2.

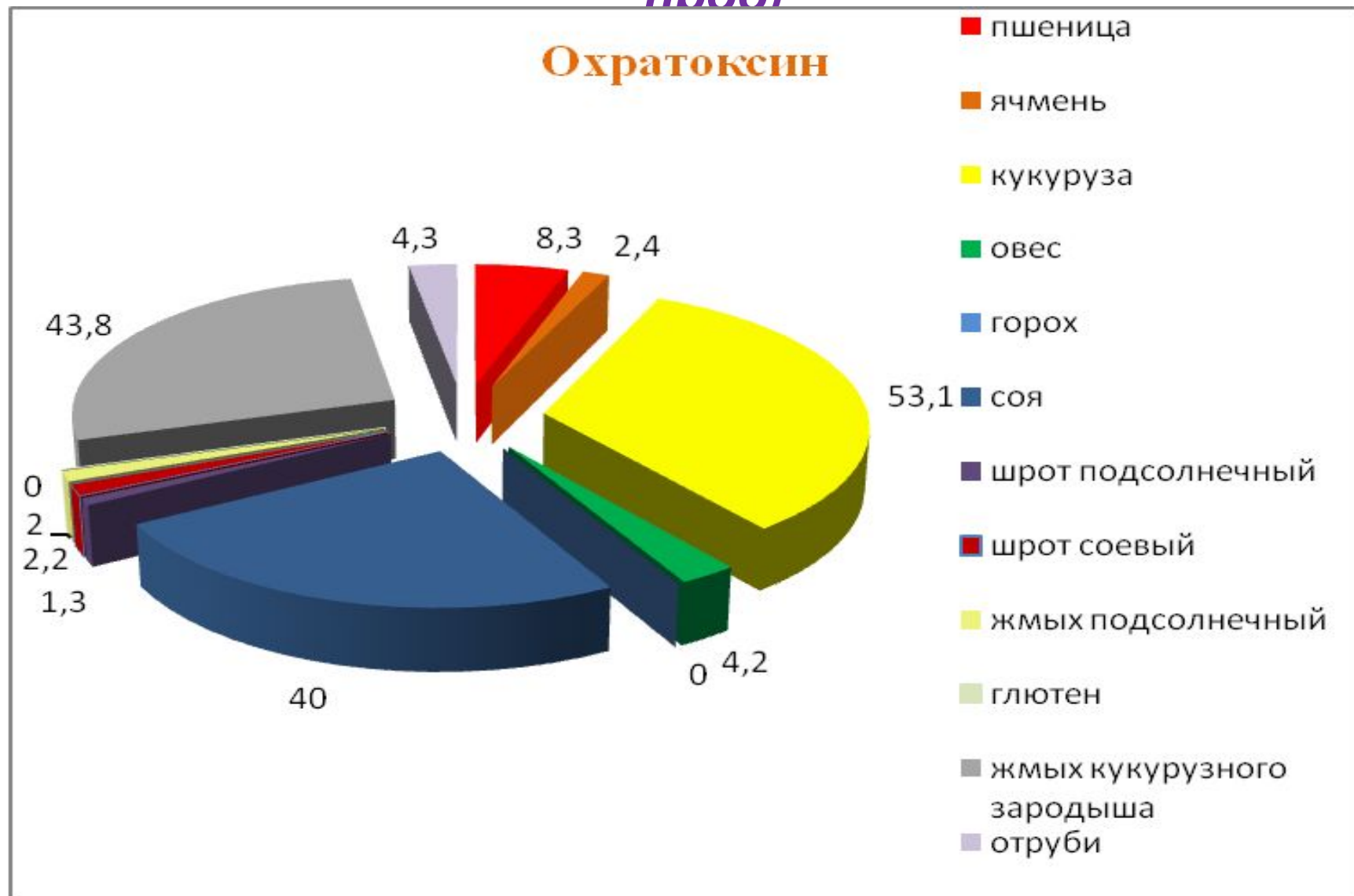
Контаминация сырья афлатоксином  
(в процентах от количества исследованных проб)





### Диаграмма 3.

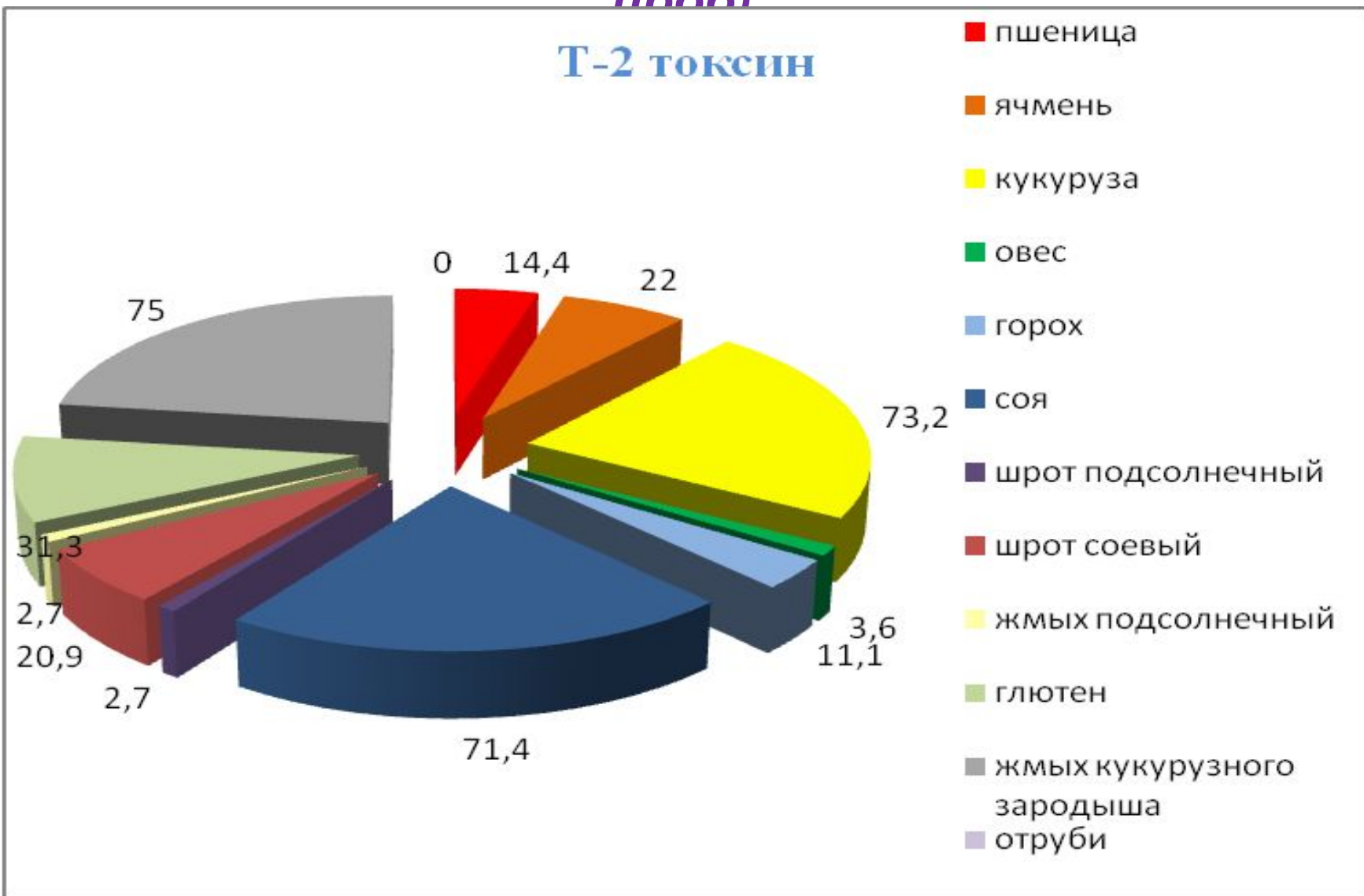
## Контаминация сырья охратоксином (в процентах от количества исследованных проб)



**Диаграмма 4.**

**Контаминация сырья Т-2 токсином  
(в процентах от количества исследованных проб)**

**Т-2 токсин**

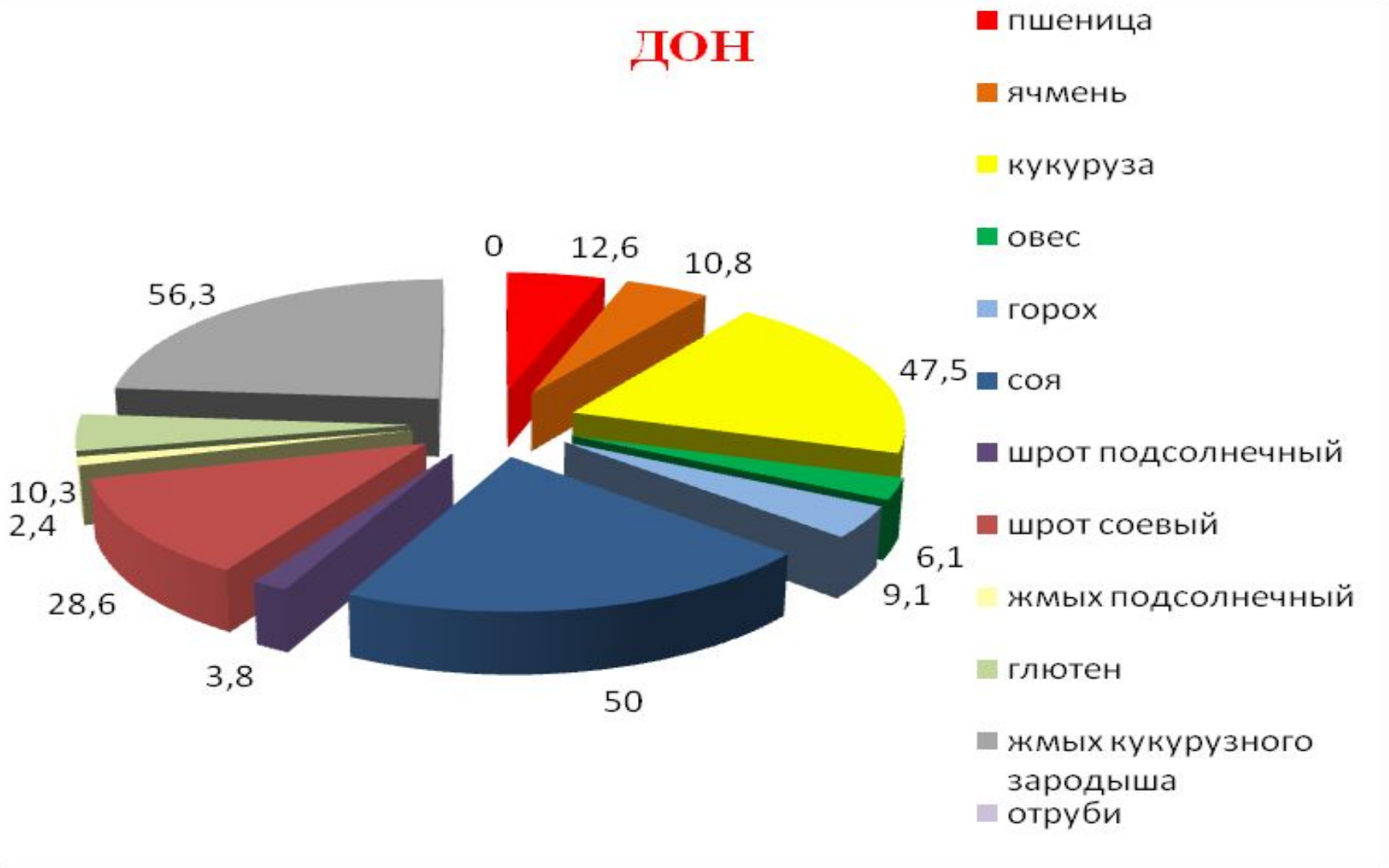


# Диаграмма 5.

## Контаминация сырья дезоксиниваленолом

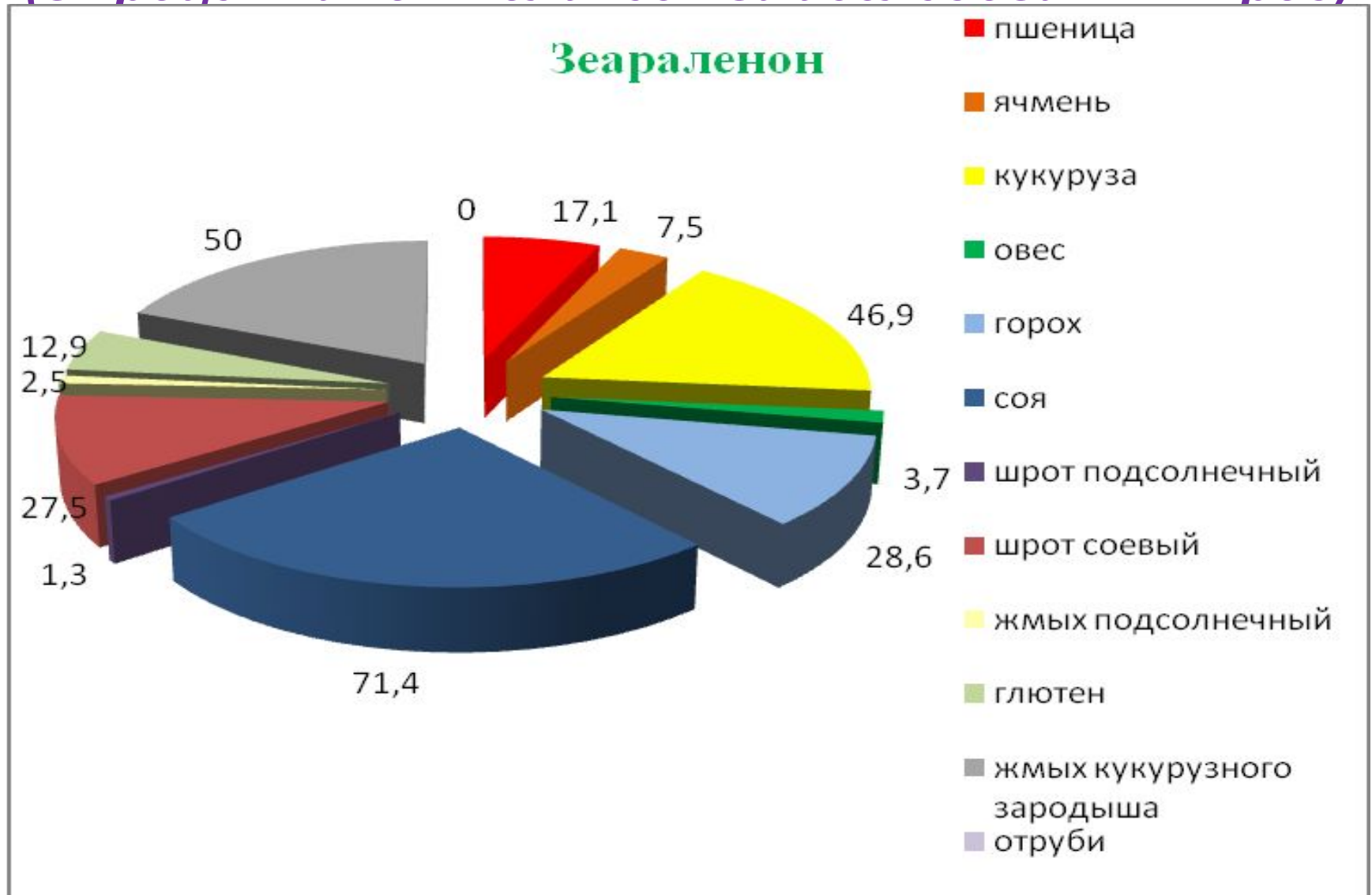
(в процентах от количества исследуемых проб)

**ДОН**



## Диаграмма 6.

**Контаминация сырья зеараленоном  
(в процентах от количества исследованных проб)**



## Диаграмма 7.

Контаминация сырья фумонизином  
(в процентах от количества исследованных проб)

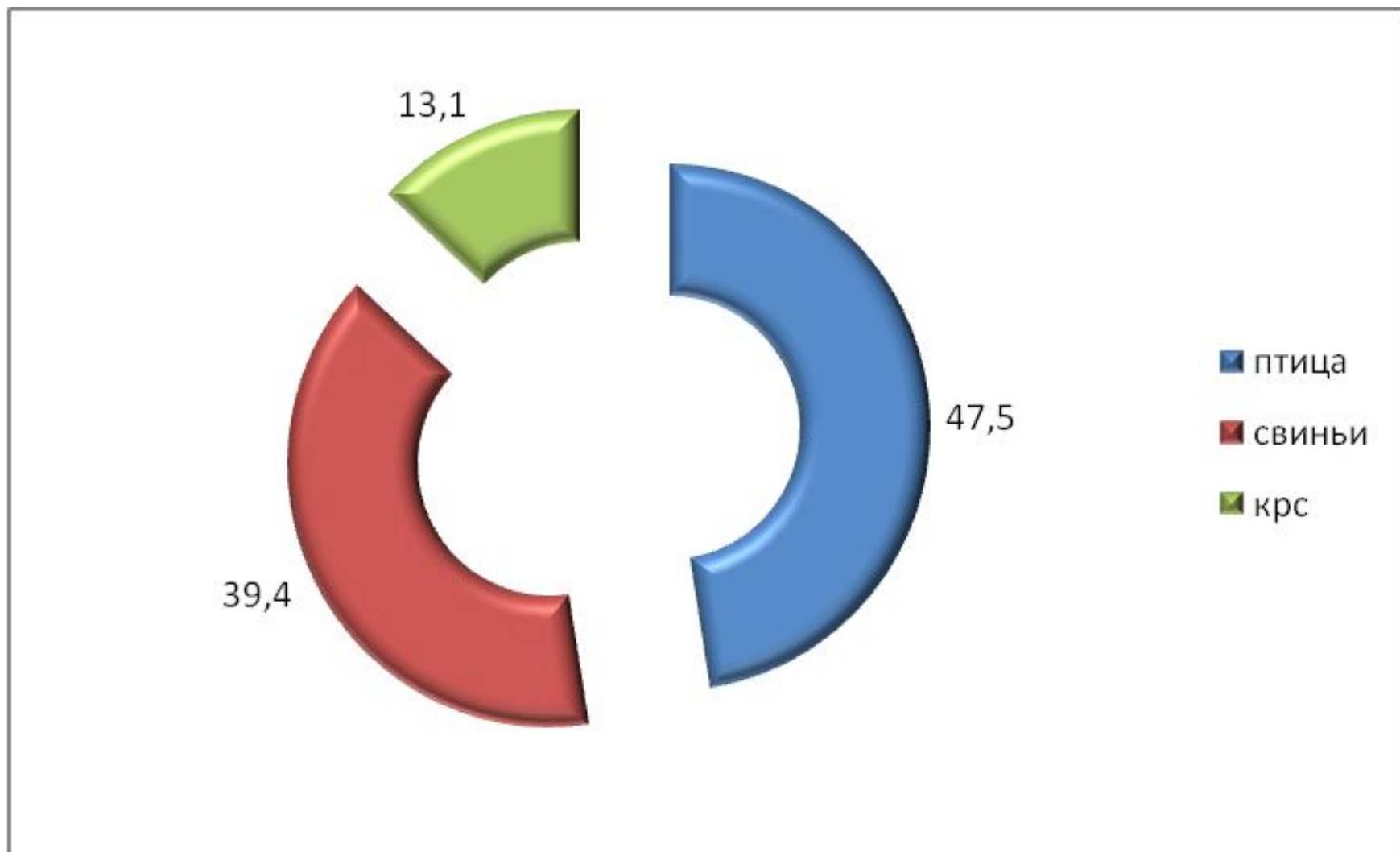




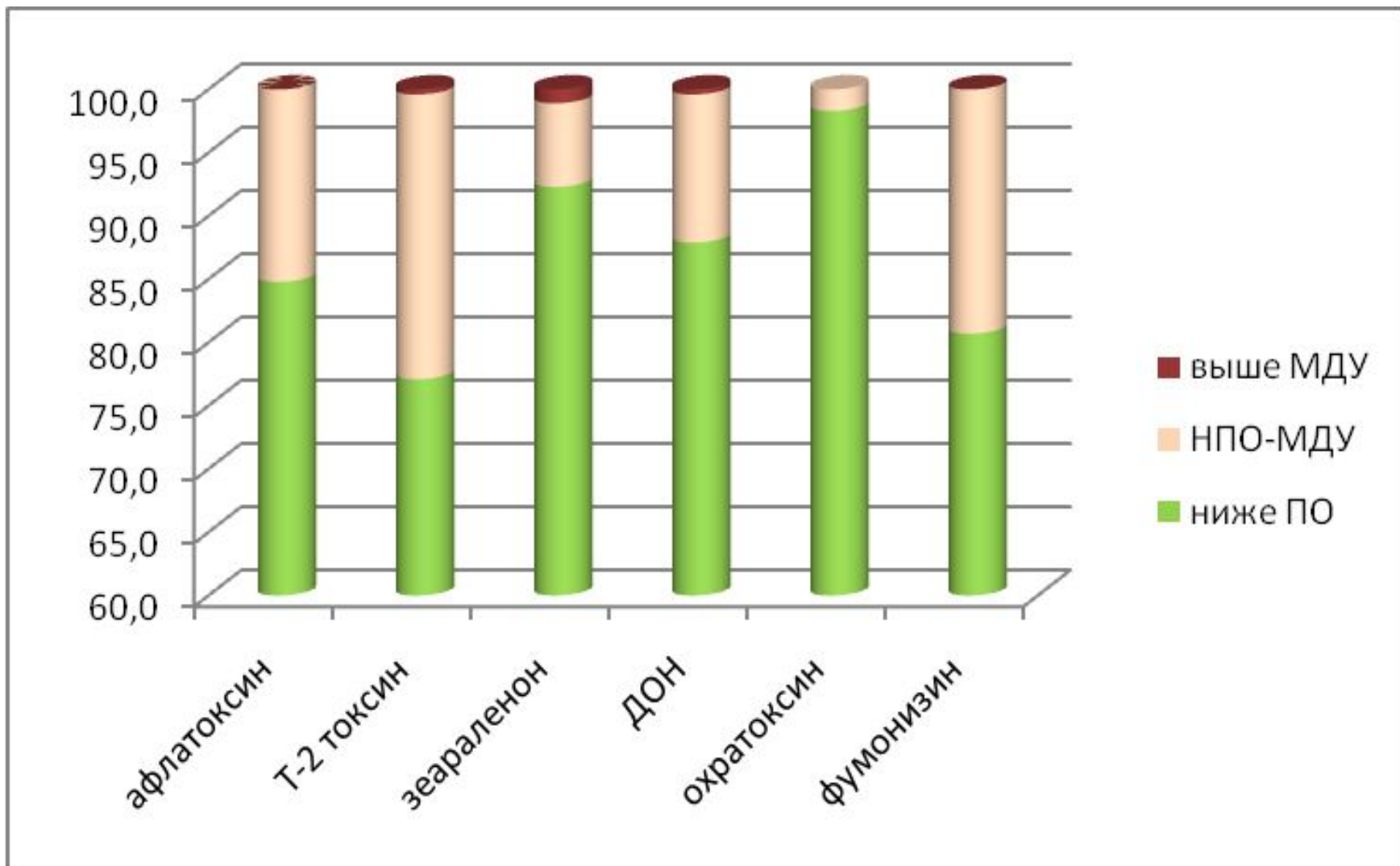
**Как видно из представленных  
диаграмм,  
по контаминации микотоксинами  
«лидерами» являются кукуруза, соя и  
продукты их переработки (шрот  
соевый, жмых кукурузного зародыша).**

**Данные виды сырья для РФ по-  
прежнему являются, в основном,  
предметом импорта из Европы, а  
также Северной и Южной Америки.**

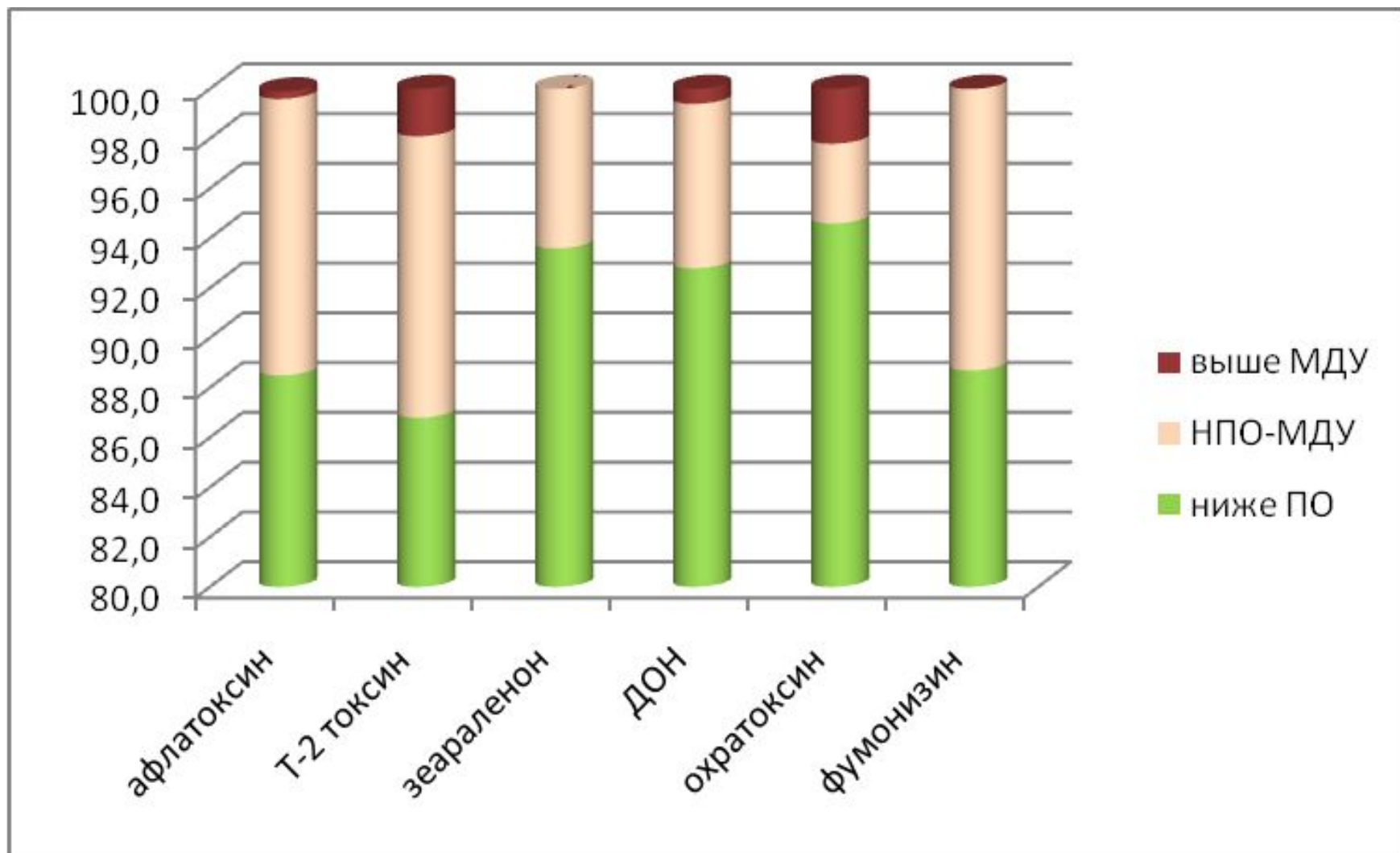
**Диаграмма 8. Процентное соотношение видов комбикормов для различных групп животных в общем количестве исследованных проб**



**Гистограмма 4. Содержание микотоксинов в комбикорме для свиней по уровням.**



**Гистограмма 3. Содержание микотоксинов в комбикорме для птицы по уровням.**



**ВЫВОД:** микотоксинами в концентрациях выше Максимально допустимого уровня в РФ загрязнено **0,3-4%** комбикормов. И «первенство» здесь держат **трихотиценовые токсины – Т-2 токсин и ДОН**, образующиеся в условиях избыточно-влажного и холодного климата, свойственного подавляющей территории России. Эти результаты согласуются с тем, что и в сырье различных видов преобладают те же самые токсины.



# *Мониторинг загрязненности микотоксинами кормов в европейской части России в 2011г*

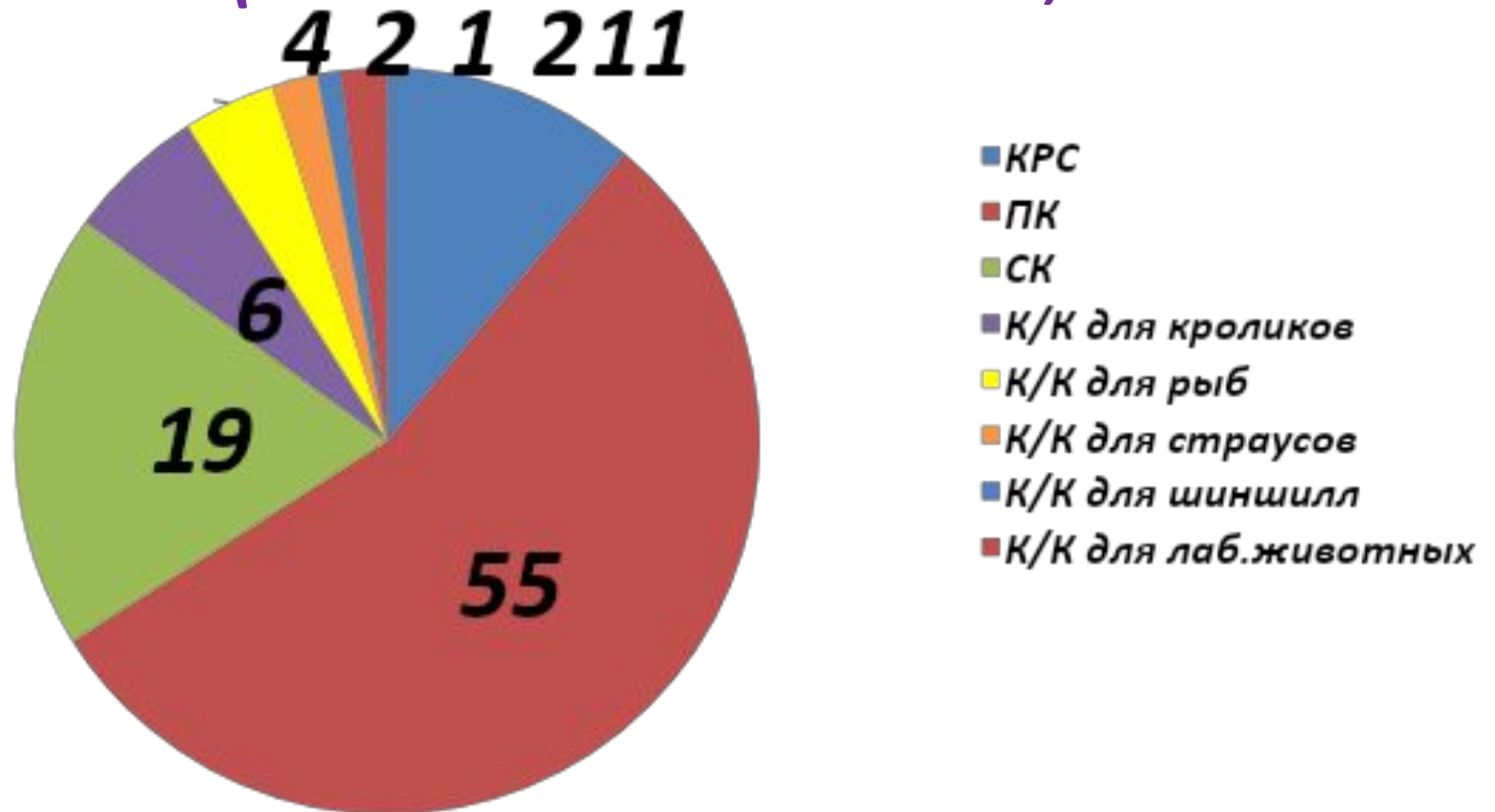
- Мониторинг проводился специалистами лаборатории “Биологической безопасности кормов” ФГБУ “Ленинградская МВЛ”
- На содержание **6** основных микотоксинов было исследовано **1160** образцов кормов
- В них проведено **3402** исследования

# Результаты мониторинга содержания микотоксинов в кормах за 2011год

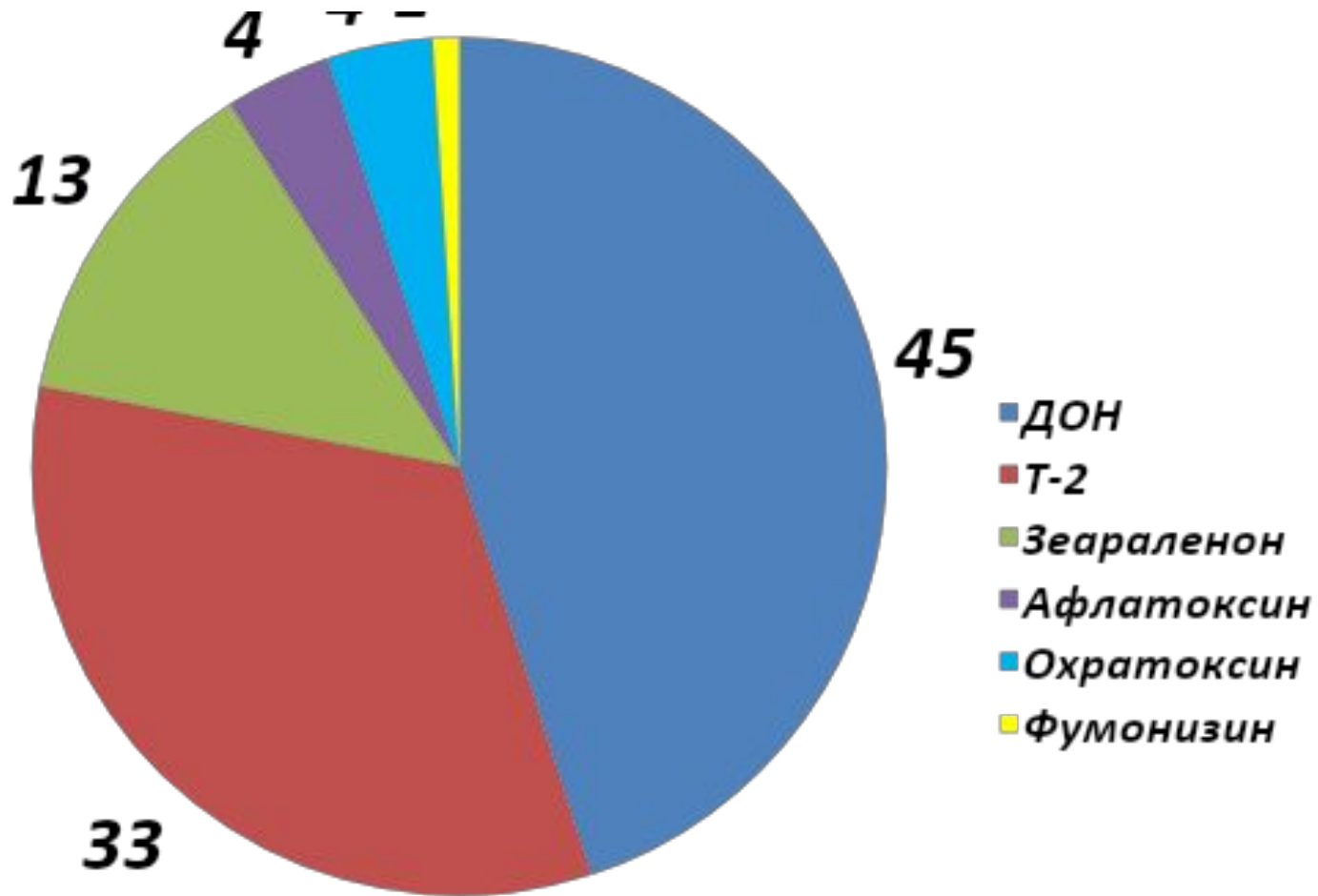
Вид корма	Общее количество исследований	Количество результатов выше МДУ	% результатов выше МДУ	Количество результатов выше 1/2 МДУ	% результатов выше 1/2 МДУ	Виды микотоксинов в порядке убывания частоты обнаружения
Сырье для комбикормов	1986	14	0,7	217	11	ДОН Т-2 Зеараленон Афлатоксин Охратоксин Фумонизин
Готовые комбикорма	1349	10	0,74	98	7,26	ДОН Т-2 Зеараленон Афлатоксин Охратоксин Фумонизин

# Диаграмма 9. Процентное соотношение видов комбикормов, содержащих более ½ МДУ микотоксина

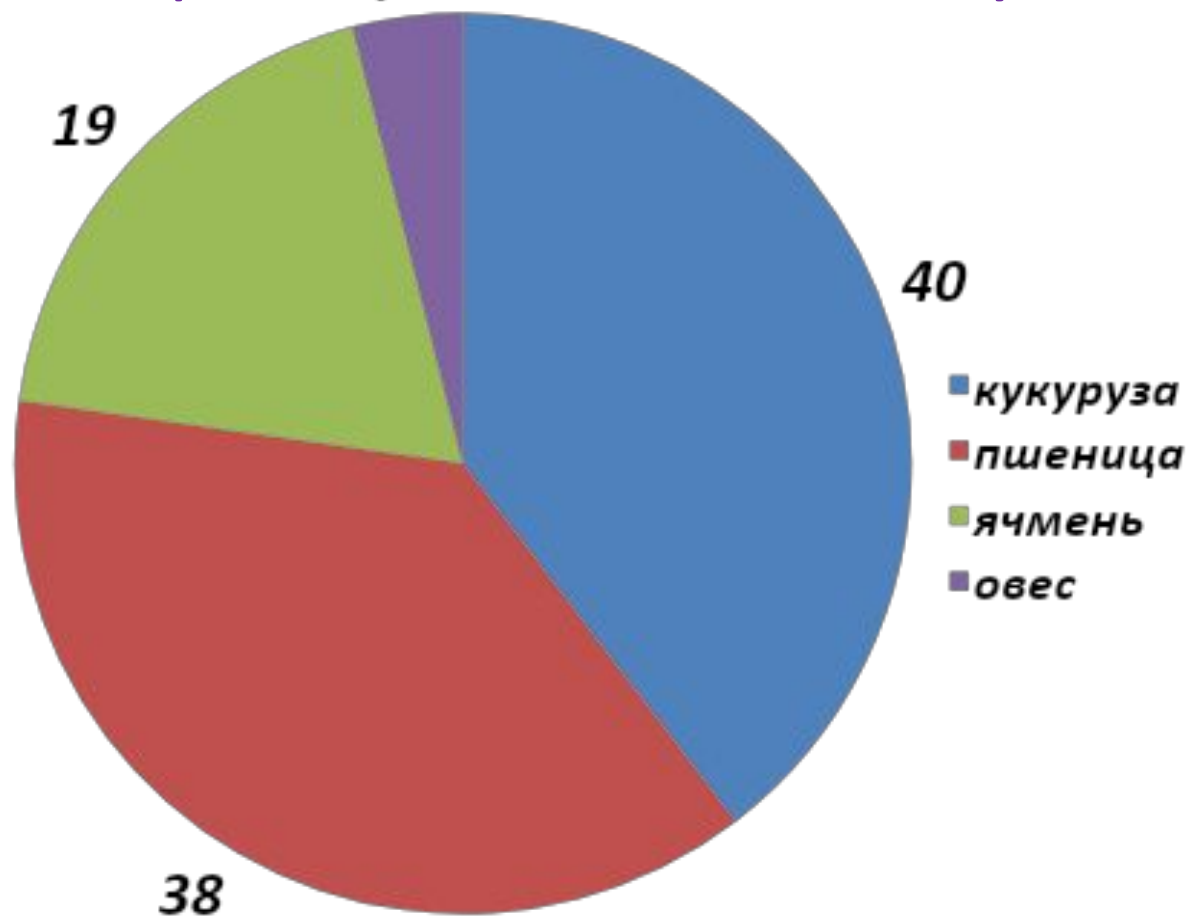
(1349 исследований в 2011г)



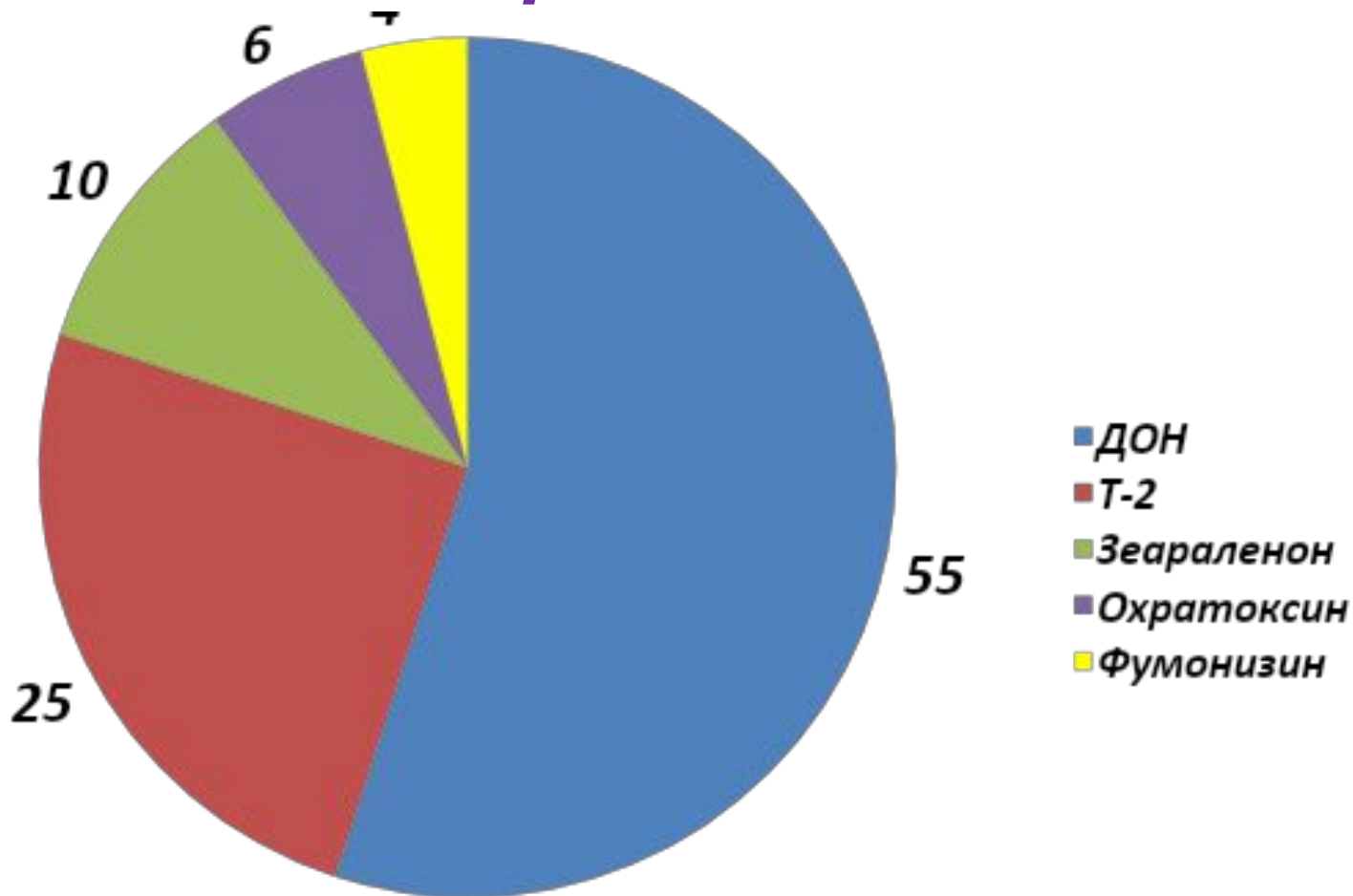
**Диаграмма 10. Видовое соотношение микотоксинов в указанных комбикормах (в %)**



**Диаграмма 11. Процентное соотношение видов зерна, содержащих более ½ МДУ микотоксина (865 исследований в 2011г)**

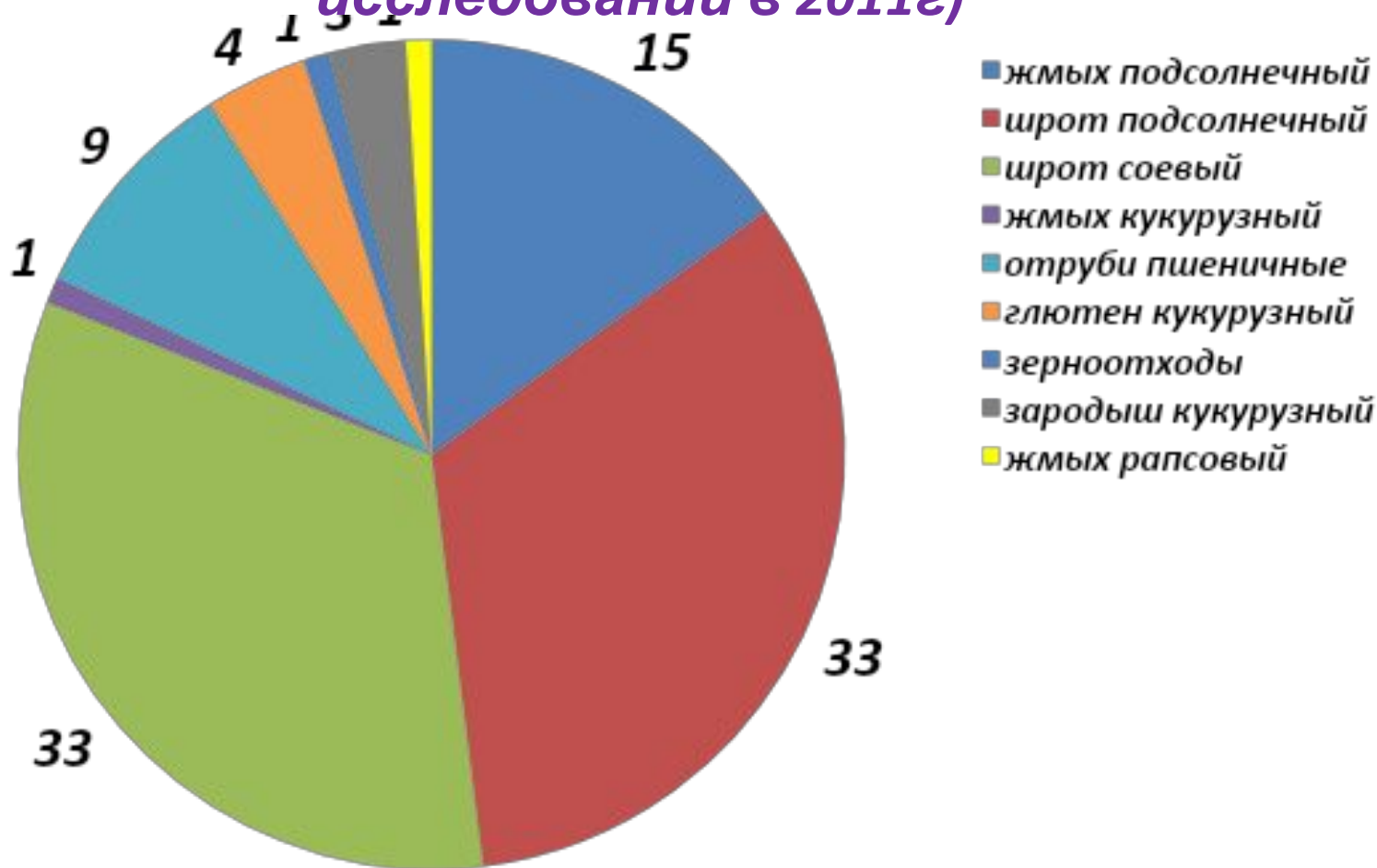


**Диаграмма 12. Видовое соотношение микотоксинов в указанных образцах зерна (в %)**

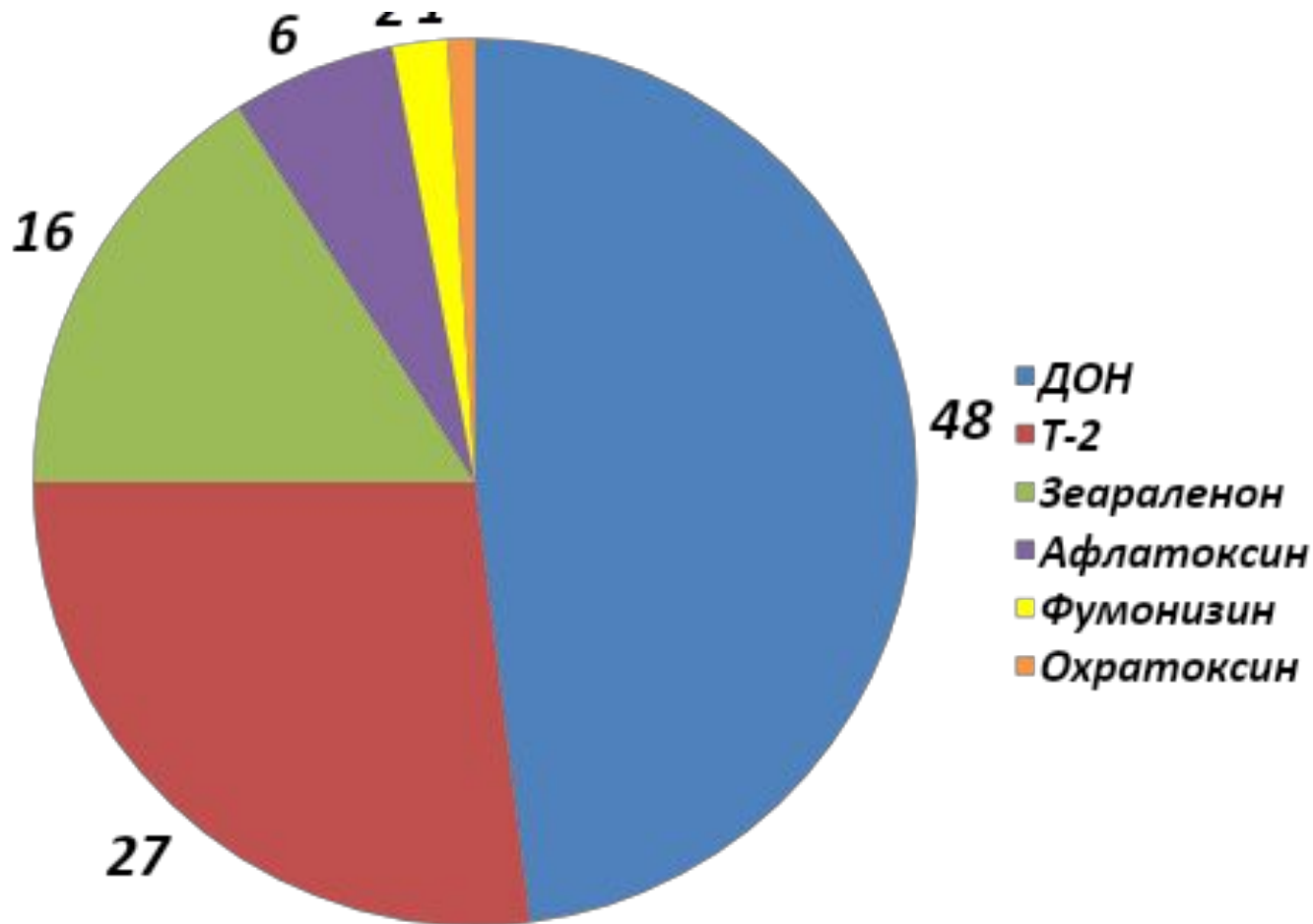




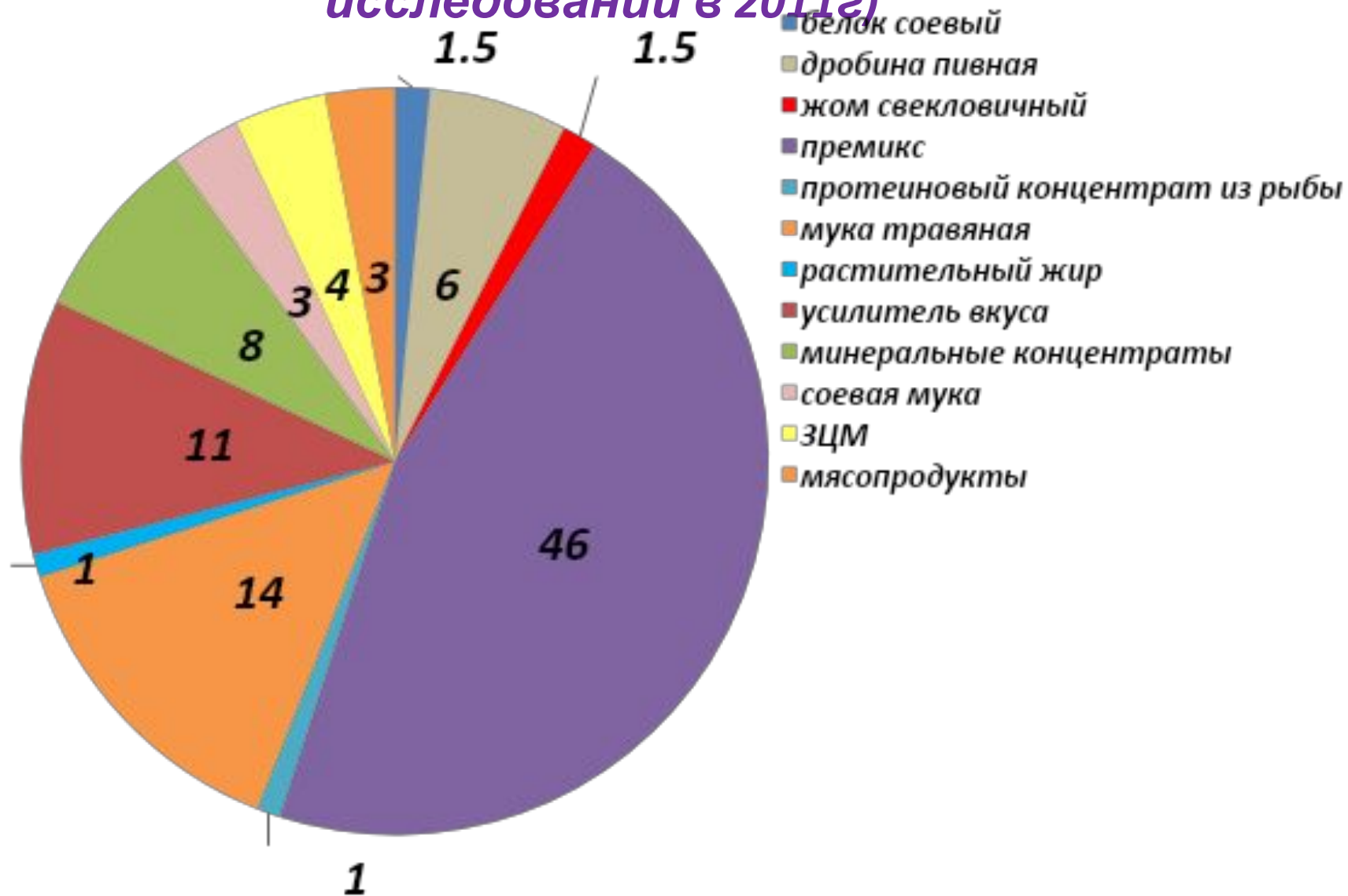
**Диаграмма 13. Процентное соотношение видов продуктов переработки зерна, содержащих более ½ МДУ микотоксина (526 исследований в 2011г)**



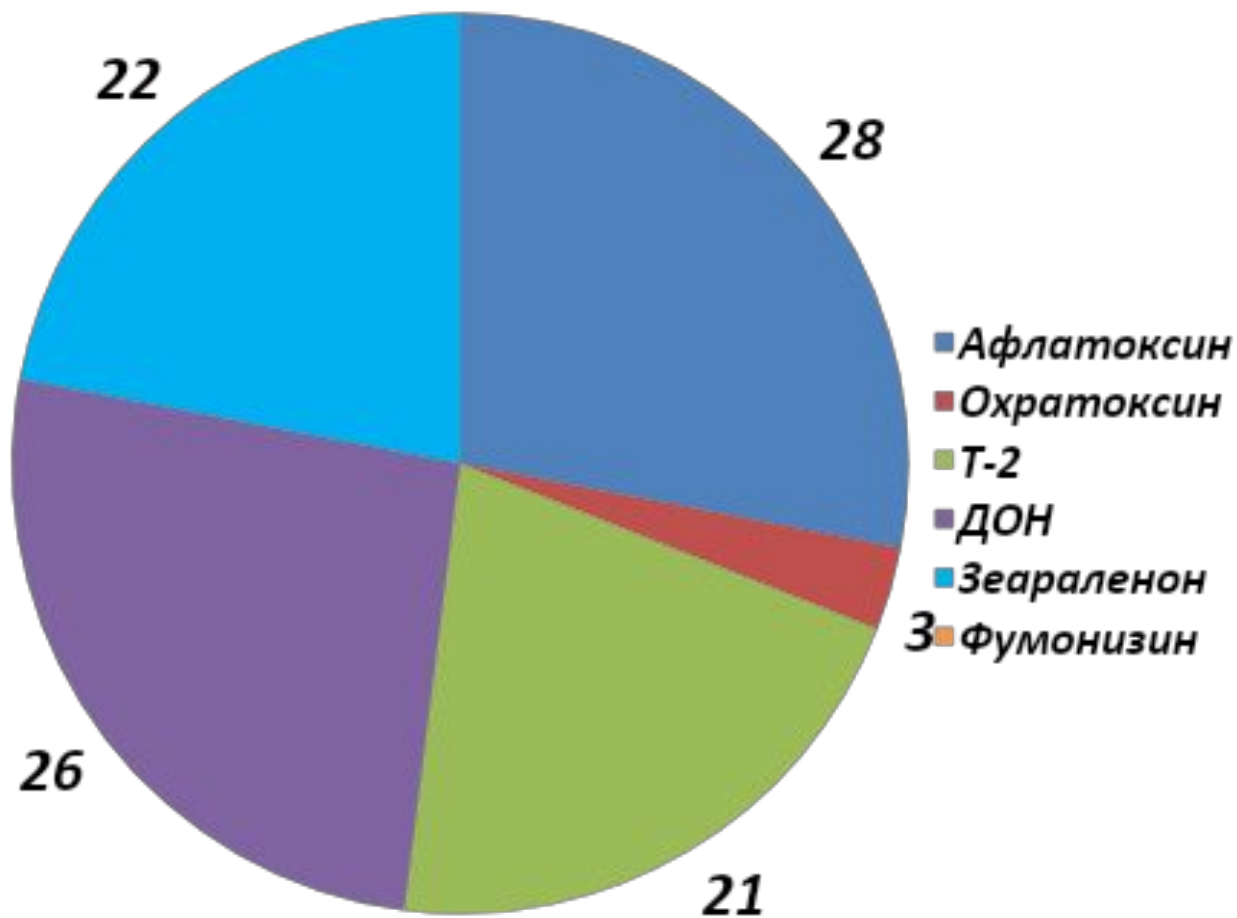
**Диаграмма 14. Видовое соотношение микотоксинов в указанных образцах продуктов переработки зерна (в %)**



**Диаграмма 15. Процентное соотношение видов концентрированных кормов, содержащих более ½ МДУ микотоксина (595 исследований в 2011г)**



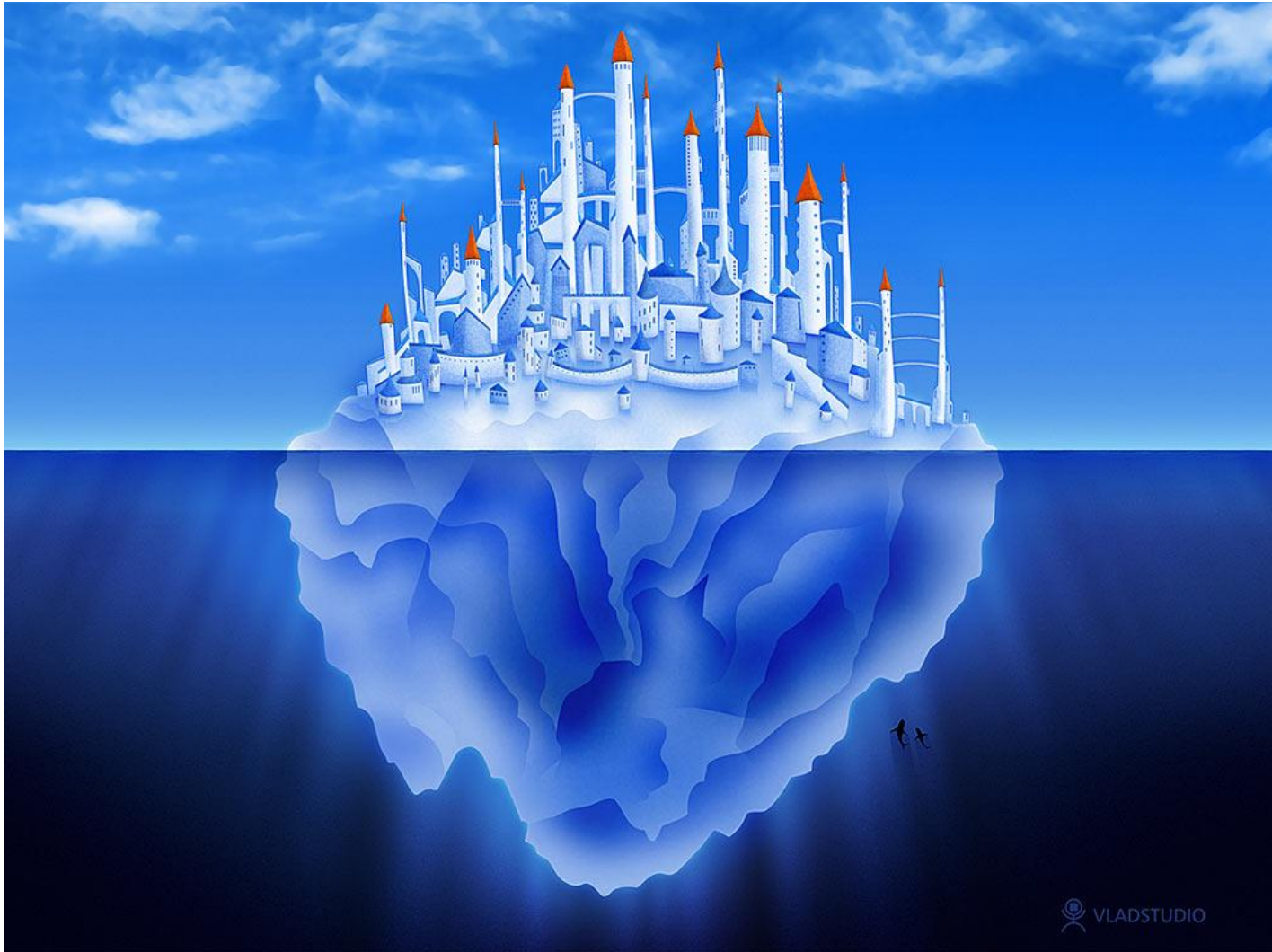
**Диаграмма 16. Видовое соотношение микотоксинов в указанных образцах концентрированных кормов (в %)**



## *ВЫВОДЫ:*

- Корма (сырье и готовые комбикорма), зараженные микотоксинами в количествах **более ½ МДУ, но менее МДУ** в 10 раз превышают количество кормов, зараженных микотоксинами выше МДУ.
- Еще больше микотоксинов в сырье и комбикормах, которые не присылаются на исследования, но скармливаются в хозяйствах.

**Диаграма16. Макет соотношения объемов  
кормов по степени зараженности  
микотоксинов**





# ***ВЫВОДЫ:***

- Накопление микотоксинов в составе готового комбикорма происходит за счет суммирования микотоксинов сырья.
- С учетом синергизма микотоксинов, готовый комбикорм может получиться токсичным, даже если уровень содержания микотоксинов не превышает МДУ для каждого вида микотоксинов.

# Методы защиты от

## микотоксинов:

- **Контроль за содержанием микотоксинов в кормах**
- **Дефумигация помещений и инвентаря химическими (хлорсодержащими растворами, перекисью) и физическими (УФ-облучением, озонированием) методами**
- **Модификация кормления – повышение уровней метионина, селена и витаминов в кормах; ввод производных хлорофилла и аспартама**
- **Физические методы очистки кормов (вымачивание, промывание, нагревание, растворение)**
- **Химическая детоксикация (окисление, обработка бисульфатом, аммиаком, хлорсодержащими средствами)**
- **Биологическая детоксикация с помощью ферментов**
- **Нейтрализация (связывание) микотоксинов сорбентами**



**• СПАСИБО  
ЗА  
ВНИМАНИЕ !**