

# ТЕСТ-СИСТЕМЫ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МИКОТОКСИНОВ






Микотоксины (от греч. μυκηζ, mykes, mikos — «гриб»; τοξικον, toxikon — «яд») — токсины, низкомолекулярные вторичные метаболиты, вырабатываемые микроскопическими плесневыми грибами.

	<b>АФЛАТОКСИН</b>	<b>ОХРАТОКСИН</b>	<b>ДОН</b>	
Где встречается	Ячмень, свекловичный жом, кокос, инжир, мамалыга, сорго, орехи, попкорн, семена тыквы, лебеда, рисовые отруби, рис, соевая крупка, пшеница, специи, подсолнечник, кукуруза, сухофрукты	Пшеница, рис, рисовая мука, овес, кукуруза, ячмень, соевые бобы, соевый шрот, шрот подсолнечника, изюм, инжир, финики, абрикосы, зеленый кофе, жареные кофе-бобы, растворимый кофе, виноматериалы	Ячмень, рожь, пшеница, овес, кукуруза, свекловичный жом, сено, силос, сорго, х/б изделия, готовые завтраки, макароны	
Вредные воздействия	Повреждение печени, низкая продуктивность, кровотечения, ослабление иммунной системы	Повреждение печени, почек и мочевого пузыря, низкая продуктивность, ухудшение перевариваемости корма, ослабление иммунной системы, задержка роста, воспаления кишечника, возбуждение раковых клеток	Тошнота, рвота, отказ от корма, гастроэнтерит, диарея, ослабление иммунной системы, заболевания крови, внутренние кровотечения, бесплодие	
Группы риска	 			

# ОКСИНЫ

Микотоксины являются природными загрязнителями зерна злаковых, бобовых, семян подсолнечника, а также овощей и фруктов. Они могут образовываться при хранении во многих пищевых продуктах.

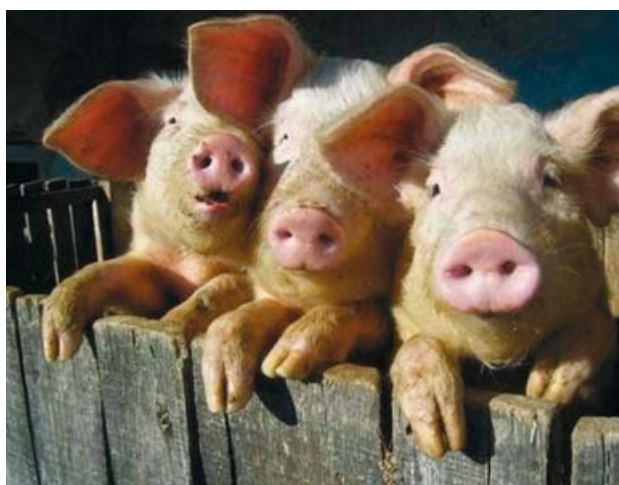
ЗЕАРАЛЕНОН	Т-2	ФУМОНИЗИН
<p>Ячмень, кукуруза, овес, пшеница, высушенная барда, х/б изделия, корм для домашних животных</p>	<p>Зерновые, кукуруза, рис, соя, соевые бобы, соевый шрот, шрот подсолнечника, высушенная барда</p>	<p>Кукуруза, кукурузная мука, сорго, соевый шрот, свекловичный жом, высушенная барда, попкорн, корм для домашних животных, рис-сырец</p>
<p>Вульвовагинит, недоношенность, прерывание беременности, ненормальная течка, снижение размера помета, потеря либидо, замедление процесса размножения, выкидыши</p>	<p>Алиментарно-токсическая алейкия, снижение прироста веса, поражение клюва, слабое оперение, нарушение двигательных функций, гематологические и сердечные последствия</p>	<p>Рак пищевода, разжижение мозга, отек легких, поражение печени и поджелудочной железы, неврологические поражения, развитие раковых клеток</p>
		

## ДОН

Дезоксиниваленол (ДОН) - представитель семейства трихотхецинов, продуцируется чаще всего красной плесенью *Fusarium graminearum*, паразитирующей в зерновых, таких как пшеница, кукуруза и ячмень. ДОН вызывает следующие симптомы отравления: тошнота, рвота, отказ от корма, гастроэнтерит, диарея, подавление иммунитета и заболевания крови.

Свиньи проявляют высокую чувствительность к ДОНу. Они будут отказываться от корма, если содержание ДОНа более чем 1 ppm. Этот токсин и его аналоги вызывают токсические эффекты также и у других животных с различной степенью чувствительности. ДОН является причиной ухудшения качества произведенной пищи - посторонний привкус у готовых к употреблению злаков и неблагоприятное влияние на качество теста. Точное определение присутствия токсина имеет важное значение в определении качества корма и пищи.

## ЗЕАРАЛЕНОН



Зеараленон вырабатывается плесенью рода *Fusarium graminearum*, которая также продуцирует дезоксиниваленол. Поэтому, при обнаружении зеараленона можно предполагать наличие других микотоксинов рода *Fusarium*. Зеараленон классифицируется как эстрогенный микотоксин вследствие того, что он зачастую является причиной эстрогенных реакций у животных.

Потребление корма, зараженного зеаралененом, нарушает репродуктивную функцию животных. У поросят это может являться причиной вульвовагинита, недоношенности, прерывания беременности, снижения размера помета, ненормальной течки, потери либидо. Зеараленон способен замедлять процесс размножения и стоит производителям значительных экономических и физических потерь.

Животноводы во всем мире все больше узнают о проблемах, связанных с зеаралененом и борются с заражением корма. Лучшая защита от микотоксинов - это определение их присутствия в корме и пище. Это значит, что необходим контроль на всем пути технологического процесса, начиная с уборки урожая и заканчивая конечными продуктами.

## ФУМОНИЗИН



Открытый в 1989 году, фумонизин относится к семейству микотоксинов, продуцируемых плесенью рода *Fusarium verticillioides*. Она обычно поражает кукурузу (в ней фумонизин выявляется чаще всего). Поэтому вероятность найти его в корме и продуктах питания достаточно высока. Фумонизины воздействуют на разных животных по-разному, а у людей могут вызывать рак пищевода.

Агентство по защите окружающей среды США классифицировало фумонизины как канцерогены категории II-B. Лошади крайне чувствительны к небольшим количествам фумонизина, который может вызывать у них разжижение мозга. Как показывают исследования, у свиней фумонизин поражает сердечно-легочную систему, вызывая отек легких, а также поражение печени и поджелудочной железы.

## АФЛАТОКСИН

Афлатоксин считается наиболее сильным из известных канцерогенов, встречающихся в природе. Он вызывает множество различных заболеваний как у людей, так и у животных. Афлатоксин - это побочный продукт плесневения широкого спектра сырья и пищевых продуктов. Существует две грибковые культуры, которые являются основными продуцентами афлатоксина - *Aspergillus flavus* и *A. parasiticus*. Эти грибки встречаются в любой точке мира. Они передаются через почву, но предпочитают расти на семенах, богатых питательными веществами. Токсины продуцируются во время уборки урожая на полях и после уборки при хранении. В обоих случаях грибковому поражению способствует порча продуктов насекомыми, неправильное обращение и воздействие внешней среды.

Когда зараженный афлатоксином корм попадает в пищу, это может вызвать множество проблем со здоровьем. Часто это может стать причиной низкой продуктивности у скота и птицы. Во многих случаях развиваются другие болезни, которые затем диагностируются как причина низкой продуктивности. Из-за того, что афлатоксин не выявлен как первопричина, зараженный корм может продолжать поступать в пищу, вызывая при этом развитие болезней.



## ОХРАТОКСИН

Охратоксин А продуцируется главным образом плесенью *Aspergillus ochraceus* и *Penicillium viridicatum*, которая встречается в кукурузе, ячмене, сорго, пшенице, сухофруктах и зеленом кофе. Охратоксин может присутствовать в сочетании с афлатоксином, одним из самых сильных канцерогенов, встречающихся в природе. Охратоксин воздействует на почки животных, подверженных влиянию этого микотоксина. В момент вспышки охратоксикоза у индейки и других птиц проявляется низкий уровень продуктивности. Симптомами являются задержка роста и снижение перевариваемости корма. Известно также, что охратоксикоз влияет на яйцекладку у куриц-несушек.

Наилучшая защита от микотоксинов - это определение их присутствия в кормах и пище. Это означает, что необходим контроль на всем пути технологического процесса, начиная с уборки урожая и заканчивая конечными продуктами.



## ТОКСИН Т-2

Токсин Т-2, который вырабатывается некоторыми разновидностями плесени *Fusarium*, является основным токсином, вызывающим у людей алиментарно-токсическую алейкию (недостаток лейкоцитов, возникающий в результате пищевого отравления). Он может также оказывать негативное воздействие на многих животных. Нарушение белкового синтеза - характерное проявление токсического действия Т-2. Исследования домашней птицы показывают, что интоксикация, вызванная токсином Т-2, приводит к снижению прироста веса и другим проблемам, таким, как поражение клюва, слабое оперение, нарушение двигательных функций и увеличение восприимчивости к *Salmonella* spp. У животных наблюдается нарушение кишечной перистальтики, рвота и измененная митохондриальная функция. Отравление токсином Т-2 сопровождается обширным повреждением тканей и органов и приводит к гематологическим и сердечным осложнениям. Повреждения пищеварительного тракта токсином Т-2 необратимы.

Потребители должны проверять зерно и кормовые товары на наличие в них токсинов. Кроме людей, токсин Т-2 поражает также свиней, молочный скот, домашнюю птицу, собак и лошадей. В наиболее тяжелых случаях токсин Т-2 является причиной смерти. Наилучшей защитой от микотоксинов является определение их присутствия в корме и пище. Это значит, что необходим контроль на всем пути технологического процесса, начиная с уборки урожая и заканчивая конечными продуктами.

# Тест-системы для количественного и качественного определения природных токсинов фирмы Neogen Corporation (США)

## Средства для определения содержания микотоксинов от фирмы Neogen



Наборы Agri-Screen являются предварительным диагностирующим качественным тестом, который сравнивает до 5 образцов одновременно с образцами с заранее известным содержанием токсинов. Тест визуально дает понять, какой образец содержит больше или меньше токсина по сравнению с контрольным образцом.



Индикаторные наборы Reveal и Reveal SQ (полуколичественный) для капельного анализа содержания Афлатоксина и ДОН проявляют на индикаторе полоску при нанесении образца рядом с установленной границей. Если Reveal для афлатоксина выявляет менее, чем 20 ppb микотоксина в образце, то на тестовом индикаторе проявятся 2 полоски. В случае, если выявлено более чем 20 ppb, будет проявлена только одна полоска. Использование считывающего устройства AccuScan III совместно с наборами Reveal позволяет осуществлять полуколичественное определение микотоксинов, хранение и анализ результатов.



Наборы Veratox и Veratox ST (простой тест) для природных токсинов являются количественными микропланшетными тестами, которые сравнивают одновременно до 19 образцов с контрольными образцами (1 образец для ST). с помощью микропланшетного спектрофотометра результаты могут быть количественно выражены в частях на миллион (ppm) или в частях на миллиард (ppb).



NeoColumn для афлатоксина, дезоксиниваленола, охратоксина А и зеараленона - это иммуоаффинные колонки, которые эффективно выделяют и концентрируют токсины перед проведением анализов посредством высокоэффективной жидкостной хроматографии, флуорометрии или с помощью тестовых наборов Neogen Veratox.

# Тест-система AGRI-SCREEN для качественного определения природных токсинов

Наборы Agri-Screen (Рис.1) служат для предварительной качественной оценки содержания токсинов. Принцип оценки: сравнение образцов со стандартами с заранее известным содержанием токсинов. Тест визуально дает понять, какой образец содержит больше или меньше токсина по сравнению с контрольным образцом.

Наборы Agri-Screen предназначены для определения содержания афлатоксина, дезоксиниваленола и фумонизина в сырье и пищевых продуктах.



Рис. 1. Тестовый набор Agri-Screen для определения афлатоксина

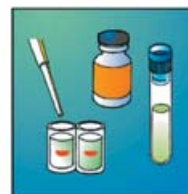
## Процедура анализа

Перед началом анализа необходимо провести экстракцию образцов.

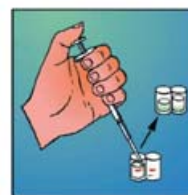
1. Добавить 100 мкл конъюгата в каждую лунку, помеченную красным цветом.



2. Добавить 100 мкл контроля и образца в соответствующие лунки. Перемешать.



3. Перенести по 100 мкл образца в лунки с антителами. Инкубировать при комнатной температуре.



4. Слить жидкость из лунок. Тщательно промыть лунки дистиллированной водой и удалить оставшуюся воду с помощью фильтровальной бумаги.



5. Добавить по 100 мкл субстрата в лунки. Инкубировать при комнатной температуре.



6. Добавить по 100 мкл стоп-буфера в лунки.

7. Визуально определить результат как:

- отрицательный, если цвет пробы темнее, чем контроль;
- положительный, если цвет пробы светлее, чем контроль.



# Тест-система REVEAL для качественного и полуколичественного определения природных токсинов

Индикаторные наборы Reveal и Reveal SQ (полуколичественный) для капельного анализа содержания афлатоксина и ДОН проявляют на индикаторе полоску при нанесении образца рядом с установленной границей. Если Reveal для афлатоксина выявляет менее 20 ppb микотоксина в образце, то на тестовом индикаторе проявятся 2 полоски. В случае, если выявлено более 20 ppb, будет проявлена только одна полоска. Использование считывающего устройства AccuScan III совместно с наборами Reveal (Рис.2) позволяет осуществлять полуколичественное определение микотоксинов, хранение и анализ результатов.



Рис. 2. Тестовый набор Reveal для определения афлатоксина и считывающее устройство AccuScan

## Как работают тест-системы REVEAL



Рис. 3. Индикаторная полоска Reveal

Принцип действия тестовых индикаторов Reveal заключается в следующем (Рис. 3). На первом этапе часть экстрагированного вещества попадает на подушечку для образца. После этого образец пересекает участок с реагентом, который содержит специфические для искомого вещества (микотоксина) антитела, соединенные с окрашенными частицами. В том случае, если искомое вещество присутствует в образце, оно будет связываться с антителами и окрашенными частицами.

Затем комплекс токсин-антитело-окрашенные частицы покидает участок с реагентом и проходит через мембрану тестового участка индикаторной полоски. Тестовый участок включает в себя участок искомого вещества с антителами антиискомого вещества, задерживающими комплекс, и контрольный участок с цветной полоской.

Оставшаяся часть образца перемещается в конец мембраны, где осаждается в так называемый остаточный резервуар.

Контрольный участок также содержит иммунный комплекс, который извлекается из адсорбента с помощью растворенного образца, независимо от присутствия в нем искомого вещества. Контрольный конъюгат проходит через мембрану к контрольному участку, где отображает видимую цветную полоску. Независимо от присутствия или отсутствия искомого вещества, контрольная полоска будет отображена на контрольном участке, чтобы обеспечить возможность для сравнения с ней анализируемой пробы.



# Процедура анализа содержания афлатоксина

1. Взвесить 10 г измельченного образца и добавить 20 мл 70%-ного раствора метанола (50 мл дистиллированной воды для ДОН).



2. Интенсивно встряхивать или перемешивать в смесителе в течение 1 минуты. Дать образцу отстояться.



3. Отфильтровать пробу через шприцевой фильтр Неогеп или через воронку с фильтровальной бумагой.



4. Добавить 200 мкл (300 мкл для ДОН) растворителя в пробирку для образца, а затем 200 мкл (100 мкл для ДОН) экстракта и перемешать 3 раза.



5. Поместить индикаторную полоску Rveal в пробирку на 3 минуты (5 минут для ДОН), после чего интерпретировать результаты.



# Интерпретация результатов REVEAL

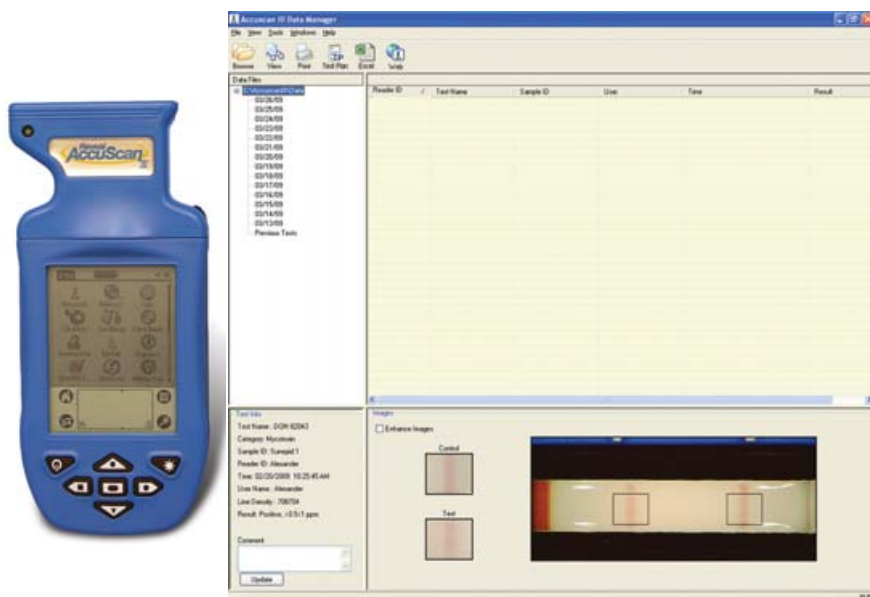
## Наличие микотоксина



## Отсутствие микотоксина



и/или



Визуально результаты можно определить как:

- наличие микотоксина – если на индикаторе отображены 2 полосы – контрольный и испытуемый образцы (за 1-2 минуты);
- отсутствие микотоксина – если на индикаторе отображена только одна полоска контрольного образца (3 минуты).

Результаты можно также интерпретировать, используя считывающее устройство Accu-Scan, позволяющее определять содержание микотоксинов в диапазоне: 0-10 ppb, 10-20 ppb и более 20 ppb - для афлатоксина и 0-0,5 ppb, 0,5-1 ppb, 1-2 ppb и более 2 ppb - для ДОН.

Для визуализации и хранения результатов, полученных с помощью считывающего устройства Accu-Scan, используется специальное программное обеспечение.

## Тест-система VERATOX для количественного определения природных токсинов



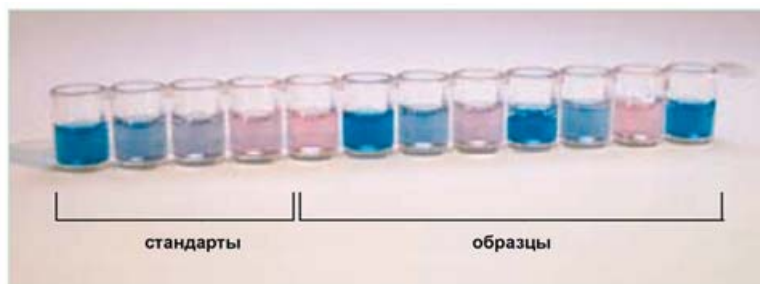
Рис. 4. Тестовый набор Veratox ST для определения афлатоксина

Для количественного определения микотоксинов во многих продуктах используются специальные иммуноферментные наборы Veratox (Рис.4). Удобные в использовании и интерпретации иммуноферментные методы, в основе которых лежит присоединение к антителам ферментной метки, позволяют учитывать результат реакции антиген-антитело по выявлению ферментативной активности или по изменению ее уровня. Антитела от фирмы Neogen отличаются высокой чувствительностью, и их высокая эффективность подтверждена заказчиками по всему миру.

## Как работают тест-системы VERATOX

Каждый тест содержит связанное в планшетах (лунках) антитело, которое является специфическим для определяемого вещества. Исследуемый и контрольные образцы добавляются в соответствующие лунки. Далее добавляется ферментный конъюгат (исследуемое вещество, химически связанное с ферментом). Исследуемый и контрольные образцы вместе с конъюгатом перемешиваются и переносятся в лунки, где они конкурируют между собой за участки связывания антител. Чем больше определяемого вещества в образце, тем меньше конъюгата связывается в лунках. После инкубации для удаления несвязанных веществ лунки промываются. Субстрат, добавляемый в лунки, изменяет цвет в присутствии конъюгата. Во время инкубации окрашивание синим цветом происходит в соответствии с количеством конъюгата против определяемого вещества в лунках. Чем больше конъюгата свяжется, тем более синей становится окраска, указывающая на меньшее количество исследуемого вещества. Выявление результатов проводится визуально: чем меньше синего цвета и больше красного, тем больше в образце исследуемого вещества (Рис. 5).

Тест является прямым иммуноферментным (ELISA) методом, обеспечивающим точное определение при содержании микотоксинов на уровне нескольких мкг/кг (ppb). Для количественного определения результаты, получающиеся измерением оптической плотности раствора на спектрофотометре (Рис.6), сравнивают со стандартной калибровочной кривой (Рис.7) и определяют точную концентрацию токсина в испытуемом образце.



**Рис. 5. Изменение цвета субстрата в зависимости от концентрации микотоксинов**



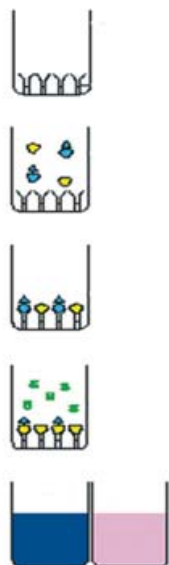
**Рис. 6. Спектрофотометр StatFax 321 для количественного определения содержания микотоксинов**



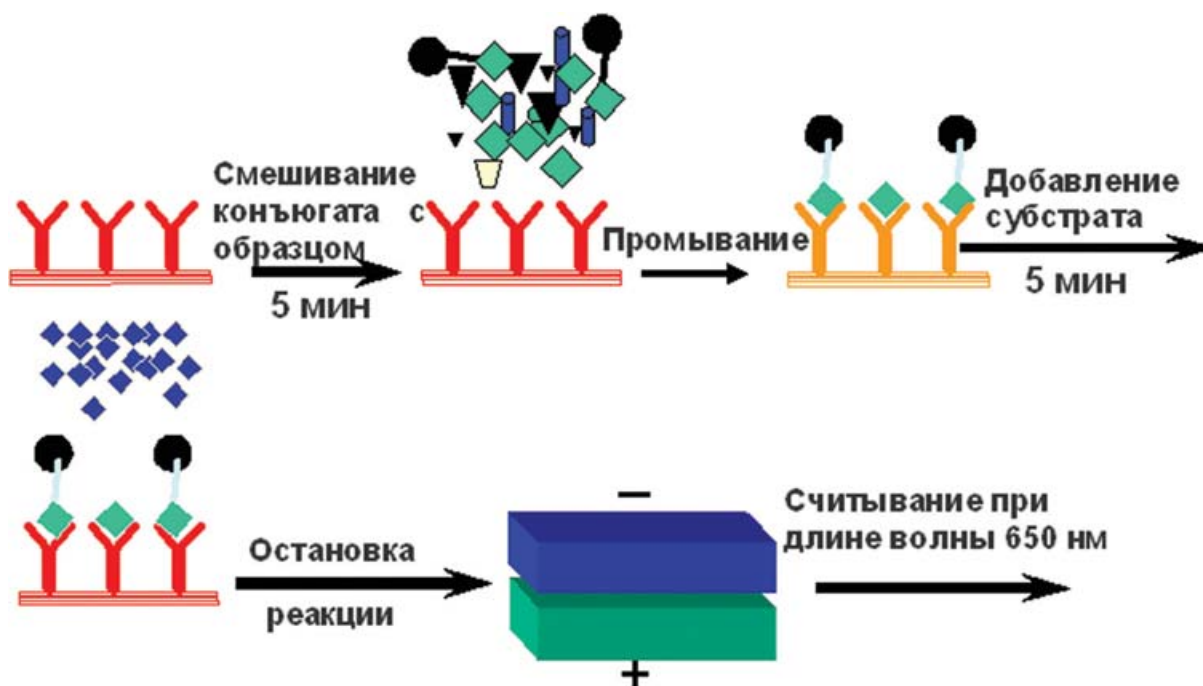
**Рис. 7. Калибровочная кривая для количественного определения содержания микотоксинов**

# Механизм определения VERATOХ

Для определения Neogen использует три варианта реакций, основанных на твердофазном гетерогенном иммуноферментном анализе – ELISA (enzyme linked immunosorbent assay). Ниже рассмотрен порядок проведения прямого фермент-связанного иммуносорбентного анализа (CD-ELISA) на полистирольных планшетах (лунках), который применяется при определении гистаминов и микотоксинов.



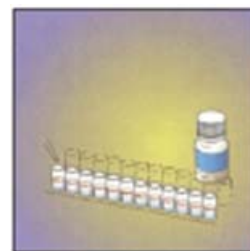
1. Планшеты покрыты антителами, специфичными к исследуемому веществу.
2. Конъюгат реагирует с исследуемым и/или контрольным образцами для связывания с участками антител.
3. Конъюгат и исследуемое и/или контрольное вещества остаются в связанном состоянии в планшете.
4. Для изменения окраски добавляется субстрат.
5. Результаты выявляются визуально или с помощью спектрофотометра - чем меньше синего цвета и больше красного, тем больше концентрация искомого вещества.



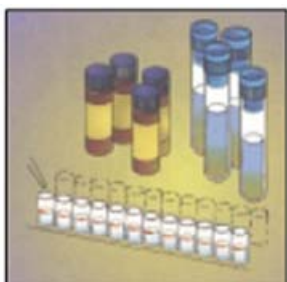
# Процедура анализа с помощью системы VERATOХ

Перед началом анализа необходимо провести экстракцию образцов.

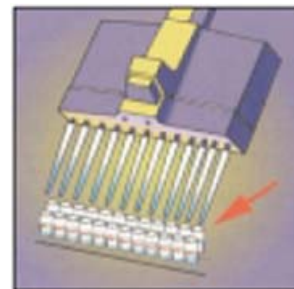
1. Добавить по 100 мкл конъюгата в лунки.



2. Добавить по 100 мкл контрольных и исследуемых образцов.



3. Перемешать. Перенести по 100 мкл в лунки с антителами. Инкубировать 5 минут.



4. Слить жидкость из лунок.



5. Промыть лунки дистиллированной водой и удалить оставшуюся воду с помощью фильтровальной бумаги.



6. Добавить по 100 мкл субстрата в лунки. Можно использовать 12-канальный дозатор. Инкубировать 5 минут.



7. Добавить по 100 мкл стоп-буфера в лунки.



8. Используя спектрофотометр, определить оптическую плотность при длине волны 650 нм и рассчитать концентрацию микотоксина.



## Допустимое содержание микотоксинов согласно СанПиН\*

Афлатоксин В1	мг/кг
Зерно, орехи, кофе, чай, какао	0,005
Пшеница, рожь, тритикале, овес, ячмень, просо, гречиха, рис, кукуруза, горох, фасоль, маш, чипа, нут, чечевица, крупа, толокно, хлопья	0,005
Мука пшеничная, ржаная, кукурузная, тритикалевая, ячменная, пшенная, рисовая, сорговая, гречневая	0,005
Крахмалы, макаронные изделия, продукты детского питания на зерновой основе	0,00015
Изоляты, концентраты, гидролизаты и текстураты растительных белков; пищевой шрот и мука с различным содержанием жира из семян бобовых, масличных и нетрадиционных культур	0,005
Охратоксин А	мг/кг
Пшеница, рожь, овес, ячмень, рис	0,005
Крупа, толокно, хлопья (пшеничные, ржаные, ячменные, овсяные, рисовые)	0,005
Мука пшеничная, ржаная, рисовая, ячменная, овсяная	0,005
Продукты детского питания на зерновой основе	0,0005
Зеараленон	мг/кг
Пшеница, кукуруза, ячмень	1,0
Крупа, толокно, хлопья (пшеничные, ячменные, кукурузные)	0,2
Мука пшеничная, кукурузная, ячменная	0,2
Крахмалы, макаронные изделия, продукты детского питания на зерновой основе	0,005
ДОН	мг/кг
Пшеница, рожь, тритикале, овес, просо, гречиха, рис, кукуруза, пшеничная крупа, толокно, хлопья	0,7
Ячмень, ячменная крупа, толокно, хлопья, мука ячменная	1,0
Мука пшеничная, ржаная, кукурузная, тритикалевая, пшенная, рисовая, сорговая, гречневая	0,7
Крахмалы, макаронные изделия, продукты детского питания на зерновой основе	0,05
Фумонизин	мг/кг
Продукты детского питания (для кукурузной муки)	0,2

Т-2 токсин	мг/кг
Пшеница, рожь, тритикале, овес, просо, гречиха, рис, кукуруза, ячмень, ячменная крупа, толокно, хлопья	0,1
Пшеничная крупа, толокно, хлопья	0,7
Мука пшеничная, ржаная, кукурузная, тритикалевая, пшенная, рисовая, сорговая, гречневая, ячменная	0,1
Крахмалы, макаронные изделия, продукты детского питания на зерновой основе	0,05
<p>* - Регламентировано:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● СанПиН 2.3.2.1078-01 Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов;</li> <li>● СанПиН 2.3.2.1280-03 «Дополнения и изменения N 2 к СанПиН 2.3.2.1078-01»;</li> <li>● СанПиН 2.3.2.2401-08 «Дополнения и изменения N 10 к СанПиН 2.3.2.1078-01»;</li> </ul>	

## Оборудование и материалы, необходимые для анализов

	Reveal	Reveal SQ	Agri-Screen	Veratox	NeoColumn
Измельчитель образца	●	●	●	●	●
Весы	●	●	●	●	●
Экстракционная емкость	●	●	●	●	●
Мерный цилиндр	●	●	●	●	●
Метанол	●*	●*	●*	●*	●*
Дистиллированная вода	●	●	●	●	●
Шприцевой фильтр	●	●	●	●	●
Пробирка для образца			●	●	●
Подставка под пробирки	●	●			●
Держатель для планшетов (лунок)			●	●	
Сосуд для промывания			●	●	
Часы	●	●	●	●	●
Пипетка 1 мл/100 мкл	●	●	●	●	●
12-канальная пипетка				●	
Считывающее устройство		●			
Спектрофотометр				●	
* - не требуется для ДОН-тестов					

### ЛАБОРАТОРНЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

Автоматические приборы для анализа нефтепродуктов




TANAKA SocTrade 2009

huber  
верхоточный температурный контроль



ИЗМЕРЕНИЕ ЦВЕТНОСТИ  
Показатели: Растворители, Фармацевтические растворы, Молоко, Желчь, Пищевые продукты



SocTrade  
Пробирницы для нефти и нефтепродуктов в соответствии с ASTM D4057, ISO 3170



Минимум  
Тел. (Фон): +7(495) 342-3840  
+7(495) 232-9131  
www.soctrade.com  
info@soctrade.com

Оборудование для контроля качества зерна, муки и пищевых продуктов



Контроль качества зерна и муки  
CHOPIN



Клиентам SocTrade  
интересуют дистрибуторы  
компания Омега в России

SocTrade  
www.soctrade.com

KYOTO ELECTRONICS  
MANUFACTURING CO., LTD. Автоматическая анализаторы качества

Универсальные титраторы

Кулометрические титраторы влаги по Карлу Фишеру

Измерители плотности

Рефрактометры

SocTrade

Perten  
ХЛЕБ - ЭТО ЖИЗНЬ



SocTrade

Термическое оборудование  
Сушильные шкафы  
Муфельные печи

BINDER  
LAC

SocTrade

У нас вы можете заказать бесплатные каталоги фирм Kyoto Electronics, LAC, Huber, Chopin, Perten, Binder, Velp, Rationel, Tanaka, а также полные каталоги оборудования для нефтехимической и пищевой промышленности.



РОССИЯ  
+7(495)926-38-40,  
232-91-31  
info@soctrade.com  
www.soctrade.com

КАЗАХСТАН  
+7(3272)93-96-43  
office@soctrade.kz  
www.soctrade.kz

УКРАИНА  
+380(482)496-281  
soctrade@te.net.ua