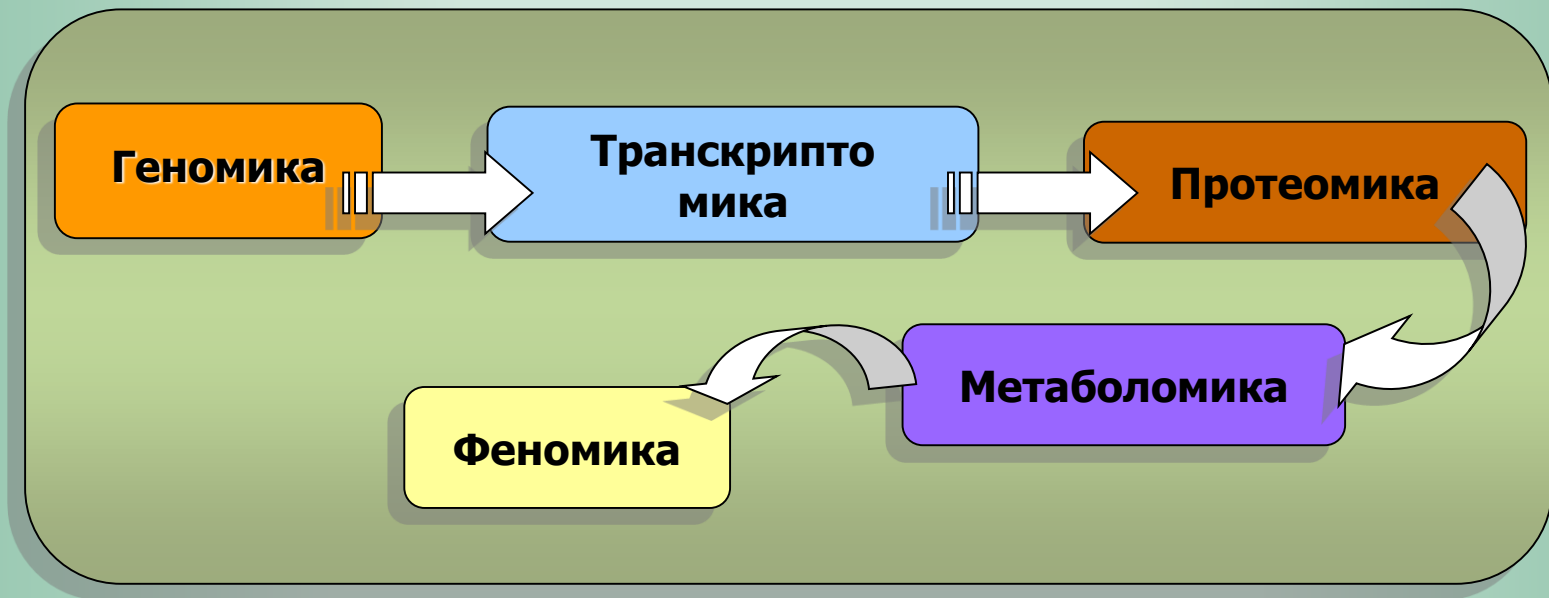


ГЕНОМИКА – ОСНОВА СОВРЕМЕННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ



Докладчик: зам. директора
В.А. ЛЕМЕШ

ГЕНОМИКА – новое направление генетики, занимающееся изучением геномов на молекулярном уровне и роли генов в регуляции биологических функций организмов.



Геномика - фундаментальная основа биотехнологии

Что дала геномика?

I. Огромный объем информации по первичным структурам ДНК

- Полностью расшифрованы геномы почти 200 бактерий, 1790 вирусов, более 50 эукариот, включая человека и более 20 растений и животных (рис, тополь, виноград, шимпанзе, собака, корова, лошадь и др.)

II. Понимание молекулярно - генетических механизмов заболеваний

Моногенные и мультифакториальные заболевания

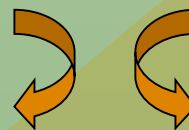
III. Новые подходы в создании лекарств, новые диагностические тесты, генная терапия

- ФАРМАКОГЕНОМИКА - изучение индивидуальных генетических различий людей с целью понимания причин разных реакций индивидов на лекарственные препараты.
 - ГЕННАЯ ТЕРАПИЯ – современная биомедицина, основанная на введении в организм больного рекомбинантных генетических конструкций с лечебной целью.

IV. Новые подходы в селекции растений и животных

Информацию о генах можно использовать для

создания новых сортов растений и пород животных с использованием ДНК-маркеров



для создания трансгенных растений и животных

Направления и результаты исследований по геномике в Беларуси

Объекты	Направления	Результаты
Растения	Трансгенез ДНК-маркирование	Трансгенные растения картофеля ДНК-идентификация с\х культур Маркер-сопутствующая селекция по генам
Животные	Трансгенез ДНК-маркирование	Трансгенные животные ДНК-идентификация с\х и диких животных Маркер-сопутствующая селекция по генам
Человек	ДНК-маркирование	ДНК-диагностика, прогнозирование и мониторинг наследственно обусловленных заболеваний ДНК-тестирование в спорте
Микроорганизмы	Трансгенез ДНК-маркирование	Трансгенные микроорганизмы ДНК-идентификация штаммов микроорганизмов
Продукты питания	Детекция ГМО	Определение наличия генетически модифицированных ингредиентов в пищевом сырье и продуктах питания

Изучение структурно-функциональной организации геномов

LeNAC-NOR (AX087868)
 LeNAC-NOR (AY573803)
 chr.10 fragment (AC193781)
 Mo-950 (alc)
 Mo-577 (rin)

TTGGAAGGCTACCGGAAACCGACAGCCCGGTTTTTACTTCCGGTGGACACAAAAGGTTGG
 TTGGAAGGCTACCGGAAACCGACAGCCCGGTTTTTACTTCCGGTGGACACAAAAGGTTGG
 TTGGAAGGCTACCGGAAACCGACAGCCCGGTTTTTACTTCCGGTGGACACAAAAGGTTGG
 TTGGAAGGCTACCGGAAACCGACAGCCCGGTTTTTACTTCCGGTGGACACAAAAGGTTGG

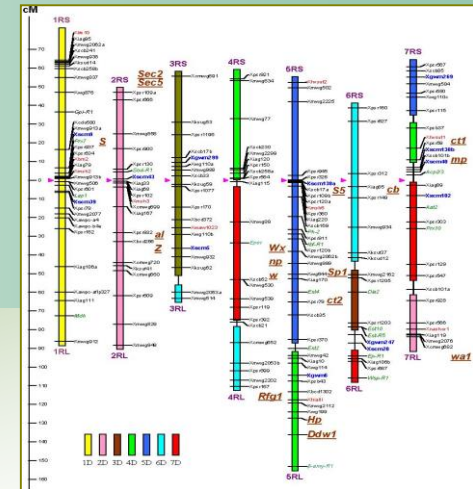
■ Получены данные по секвенированию фрагментов геномов растений, животных, микроорганизмов и человека

Полная нуклеотидная последовательность гена *norA* (*alc*) томата

■ Получены данные по молекулярному картированию ряда геномов растений (рожь, хвойные растения)

■ Клонирован ряд хозяйственно-ценных генов: ферментов (хитиназы, глюкозооксидазы, целлюлазы, пероксидазы и пр.), регуляторных белков (*rpoE* и *hrpL*) и др.

■ Ведутся работы по генотипированию растений, животных, микроорганизмов с целью их идентификации и последующего использования



Генетическая карта ржи

File: gvf11b
 Machine: C
 Matrix:

90
 TAAAA

180
 TATTCATTAATC

270
 AAATTTAAATACC

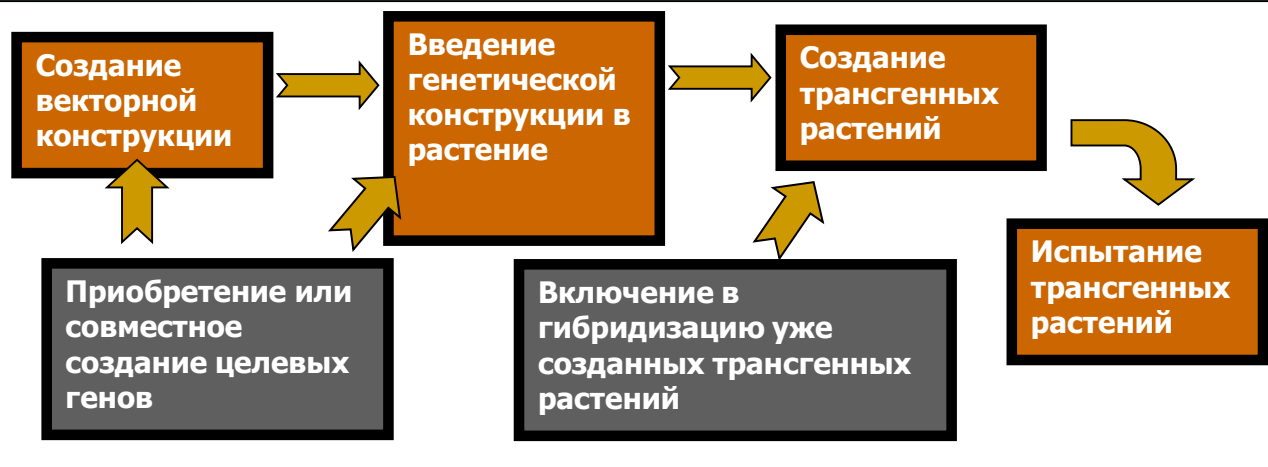
360
 GGGTAGGAAGATCC

450
 TACAGTCCATGGAGTC

540
 AAAATGCAAAGTTCTTACATCATTAACCTTT

640
 TGGTGAAAAATAGTGAACAGAGGGTCTCAG

Создание трансгенных растений



Созданы векторные системы, несущие хозяйственно-ценные гены:
ХИТИНАЗЫ,
ГЛЮКОЗООКСИДАЗЫ,
ЦИТОХРОМА P450SCC,
РАМНОЛИПИДОВ.

Отработаны методы создания трансгенных растений (картофеля, рапса, льна).

Созданы

■ **генетически модифицированные растения картофеля** белорусского сорта Дельфин, содержащие ген хитиназы *chiA* и устойчивые к грибным патогенам

■ **генетически модифицированные растения льна-долгунца (совместно с НАН Украины)**



контроль трансгенная форма
Поражение листьев картофеля патогеном *Alternaria solani*.

Использование ДНК-маркеров в сельском хозяйстве

Разработаны ДНК-маркеры к 30 генам устойчивости и качества с/х растений

- устойчивость картофеля к болезням (фитофтора, X, Y, L-вирусы) и вредителям (нематода);
- устойчивость яблони к парше и тле;
- содержание каротиноидов, лежкость плодов, устойчивость к кладоспориозу у томата;
- пивоваренность ячменя.

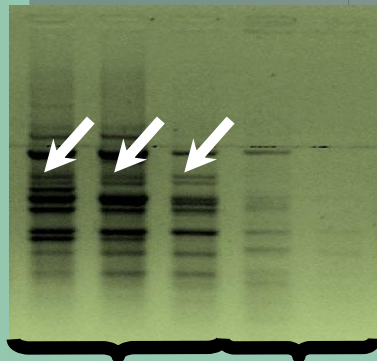
Разработаны ДНК-маркеры к 17-ти генам, определяющим хозяйственно-ценные признаки с/х животных

- надой, жирность и содержание белка в молоке КРС;
- многоплодие и качество мясной продукции у свиней
- носительство наследственного иммунодефицита у КРС;
- носительство мутации, приводящей к ранней абортируемости эмбрионов КРС;
- устойчивость к колибактериозу у свиней;
- носительство мутаций, вызывающих иммунодефицит и паралич у лошадей;

Внедряются в НПЦ по животноводству и 4-х областных племпредприятиях.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Позволяют сократить сроки создания сортов растений на 2-3 года, при обычном сроке 10-12 лет, снизить затраты на создание сорта на 15–20%; разработать эффективную программу улучшения селекционно-племенного поголовья скота.



устойчивые генотипы неустойчивые генотипы

Разработана система ДНК-паспортизации сортов основных с/х культур

пшеница, томаты, картофель, соя, яблоня, лен, ячмень, подсолнечник



ДНК-паспорта позволяют идентифицировать сорта и линии растений, контролировать генетическую чистоту сортов; оценивать уровень гибридности; способствуют ускорению и повышению качества селекционного процесса.

Методические рекомендации утверждены на Научно-техническом Совете Минсельхозпрода РБ
23.11.2007г.

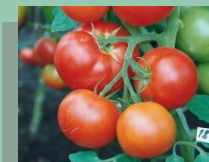
Примеры молекулярно-генетических паспортов

Линия томата L-164

A174,181 B137 C224 D103 E158 F211 G122 H196 I131 J136 K159,187 L220 M165
N348,351 O264,268

Сорт мягкой пшеницы Былина

A123 B118 C141 F190 G235 H149 I179 J160 K196 L79 M202 N142 O113 P182
Q117 Rnull S149 T115 U183 W246



Генетическая паспортизация животных

- Контроль происхождения племенных животных в Республике Беларусь является обязательным условием для ведения селекционной работы. Согласно постановлению Минсельхозпрода РБ все животные-производители подвергаются обязательной генетической экспертизе.

ВЫДАНО 142 ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПАСПОРТА ПЛЕМЕННЫХ ЖИВОТНЫХ



Генетический паспорт племенного животного

РУСПП «1-ая Минская птицефабрика»

Кличка/Индивидуальный номер животного	№ 1736/27908
Дата/Место рождения	16.02.2009

BM 1824	ETH 3	ETH 10	ETH 225	SPS 115	TGLA 122	TGLA 53	BM 2113	INRA 23	TGLA 126
184/192	116/124	-/-	145/145	250/256	139/145	154/166	126/126	218/220	115/119

Кличка и индивидуальный номер отца: Кортес 500033

BM 1824	ETH 3	ETH 10	ETH 225	SPS 115	TGLA 122	TGLA 53	BM 2113	INRA 23	TGLA 126
184/188	124/124	226/226	145/145	250/256	139/167	166/166	126/126	218/218	115/119

Кличка и индивидуальный номер матери: Дездемона № 512/46

BM 1824	ETH 3	ETH 10	ETH 225	SPS 115	TGLA 122	TGLA 53	BM 2113	INRA 23	TGLA 126
192/192	116/118	226/226	137/145	250/256	139/145	154/164	126/126	218/220	115/115

Дата взятия проб для анализа: Июнь 19 2009 года
Дата проведения анализа: Август 07 2009 года

Место проведения анализа:
Лаборатория генетики животных
ГНУ «Институт генетики и цитологии НАН Беларуси»

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

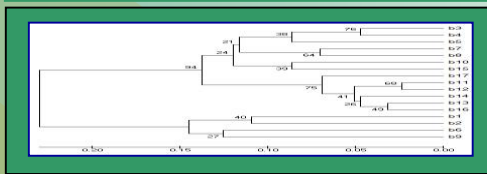
Прибыль от реализации ремонтных бычков на элеверы может составить от 978 720 руб. до 1 383 180 руб. за одного бычка в зависимости от продуктивности его матери.

ДНК-технологии для охраны окружающей среды и борьбы с браконьерством



- С использованием ДНК-технологий проведен анализ генетической структуры **популяции беловежского зубра**.

Даны рекомендации по подбору более удаленных пар для скрещивания. Это позволит увеличить гетерогенность микропопуляций зубра и избежать последствий близкородственных скрещиваний.



- Проанализирована генетическая структура популяции **больших белоголовых чаек**.



- Ведется работа с популяциями благородного оленя и косули.

Для ряда охраняемых и ресурсных видов (**европейский зубр, европейская косуля, благородный олень, дикий кабан**) подобраны видоспецифические ДНК-маркеры, позволяющие с высокой степенью достоверности идентифицировать биологический материал, установив его видовую принадлежность.

ВНЕДРЕНИЕ
В 2010 году выполнено 5 договоров на проведение молекулярно-генетической экспертизы конфискованных биологических образцов с целью установления или подтверждения генофондного статуса дикого животного.

ДНК-диагностика генетической предрасположенности к заболеваниям

Выполняется анализ по 30 генам человека, связанным с заболеваниями.



Методы внедряются в РНПЦ «Мать и дитя», УЗ «Городская клиническая инфекционная больница», РНПЦ «НИИ онкологии и медицинской радиологии».

- сердечно-сосудистые патологии
- гемохроматоз
- диабет
- аутоиммунные патологии

Выявляются

- мутации, ответственные за нарушение слуха
- устойчивость к вирусу СПИДа
- чувствительность к ксенобиотикам

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Своевременная ДНК-диагностика позволяет выявлять генетическую предрасположенность к заболеваниям или диагностировать болезнь на ранних стадиях развития, что улучшает прогноз и существенно снижает затраты на лечение, создает основу для персональной медицины.

ДНК-тестирование в области спортивной генетики



Проводится по комплексу 15 основных генов, оказывающих существенное влияние на

- состояние опорно-двигательного аппарата,
- выносливость,
- скорость,
- силу,
- адаптацию к гипоксии,
- способность к восстановлению после физических нагрузок.

ВЫЯВЛЯЮТСЯ гены, ответственные за предрасположенность к

- нарушениям сердечно-сосудистой системы (включая синдром внезапной смерти) при высоких физических нагрузках
- варикозному расширению вен у хоккеистов и футболистов
- травмам головного мозга у боксёров



ВНЕДРЕНИЕ

Проведено ДНК-тестирование Национальной олимпийской сборной команды Беларуси по биатлону

ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Подготовка атлетов с учетом их индивидуальных особенностей позволяет достичь высоких спортивных результатов, сохранив здоровье спортсменов; повысить эффективность расходования государственных средств, выделенных на развитие физкультуры и спорта.

Центр ДНК-биотехнологий



Отдел
ДНК-биотехнологии
растений



Лаборатория генетики
человека



Центр ДНК-
биотехнологий

Лаборатория генетики
животных



Лаборатория детекции
генетически
модифицированных
организмов



В 2010 году в Центре выполнено работ на 260 млн.руб.

Области аккредитации Центра

Аккредитован 07.12.2009 (аттестат аккредитации ВУ/112 02/1/01/1599)

- определение наличия генетически модифицированных ингредиентов (ГМИ) в продовольственном сырье и пищевых продуктах;
- определение наличия ГМИ в сельскохозяйственной продукции, кормах и в семенном материале
 - определение ДНК-маркеров для идентификации и паспортизации сортов сельскохозяйственных культур;
 - определение генов, ответственных за хозяйственно ценные признаки и наследственные заболевания животных;
 - определение генов, ответственных за различные индивидуальные особенности человека



Реализуется проект в Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь с целью создания **Республиканского центра по генетическому маркированию и паспортизации растений, животных, микроорганизмов и человека**

Международное сотрудничество

17 договоров без финансирования,
19 финансируемых, 15 стран

■ ГЕРМАНИЯ

Институт селекции растений Университета Кристиана Альбрехта. Заключены 2 хозяйственных договора по селекции сахарной свеклы.

■ КИТАЙ

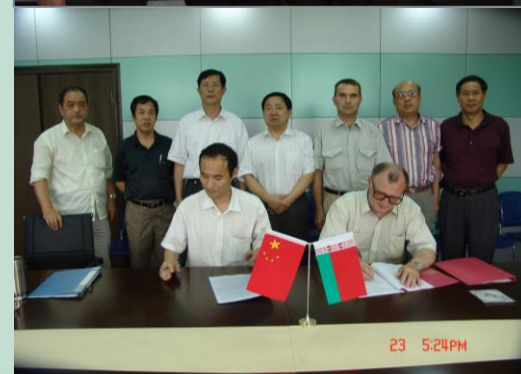
Подготовлены к подписанию 2 международных контракта. Подана заявка на патент в Китае и Беларуси на совместную разработку.


■ ВЕНЕСУЭЛА

Выполняются 2 международных контракта на сумму 450 тыс.долл. США.

Международное сотрудничество в сфере биобезопасности (НКЦБ)

2 Гранта UNEP на сумму 182 тыс.долл.



The background features a light teal-to-white gradient. A thin orange line starts at the top left, goes right, then down, then right again. Another thin orange line is horizontal below the text. Diagonal stripes in shades of green and yellow run from the bottom right towards the top left.

**Благодарю за
внимание!**