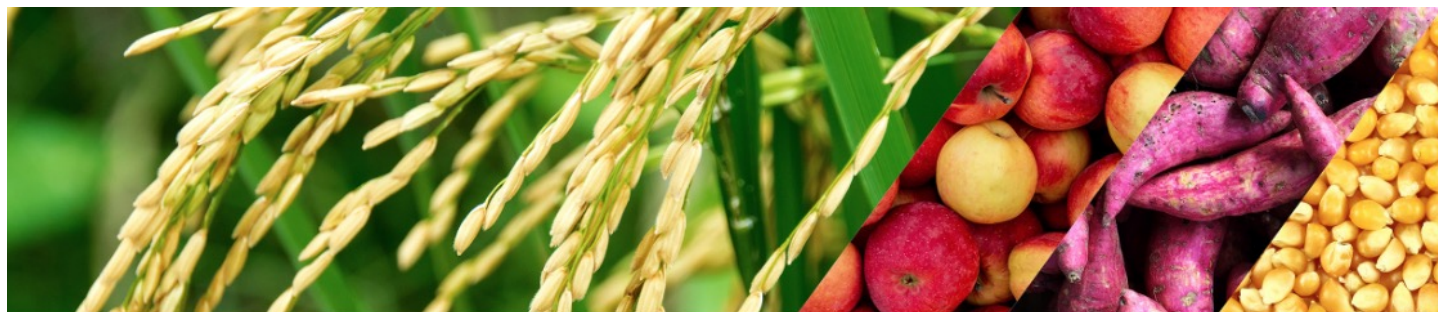

Геномика и будущее продовольственной безопасности



Алина Чернова

PhD, Специалист по работе с партнерами в
области агрогеномики

Россия, СНГ, Турция и Балканы



Сельское хозяйство очень сильно влияет на нашу жизнь



Производство одежды



illumina®

Соя и кукуруза входит в состав чистящих средств



illumina®

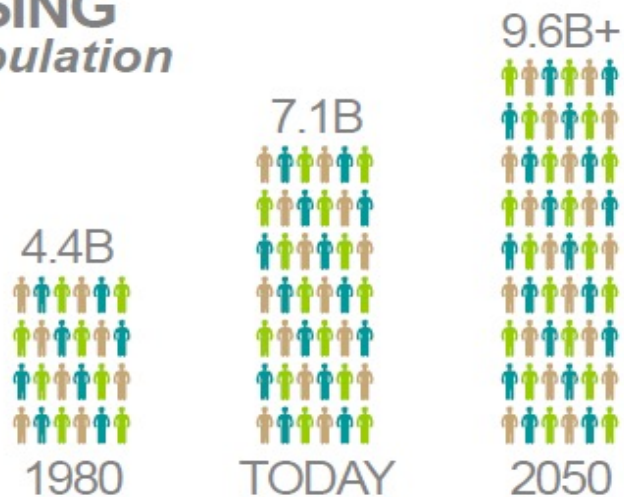


Этанол, произведённый из кукурузы
используется в производстве бензина

Кукурузный крахмал нужен при
производстве шин

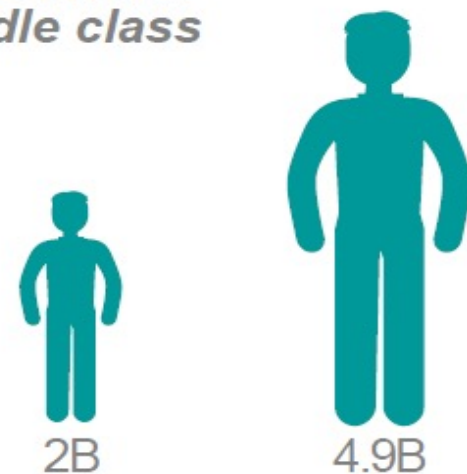
Сложности, которые стоят перед человечеством

RISING population



Source: <http://esa.un.org/unpd/wpp>

GROWING middle class



Source: <http://www.reuters.com/middle-class-infographic>

RISING animal protein consumption



DECLINING arable land



Геномика принимает вызов

«Применение геномных подходов к существующим ресурсам значительно расширит возможности решения будущих проблем, связанных с продовольственной безопасностью, повысив устойчивость человека перед лицом изменяющегося мира - мира, в котором не должно быть голода».

nature

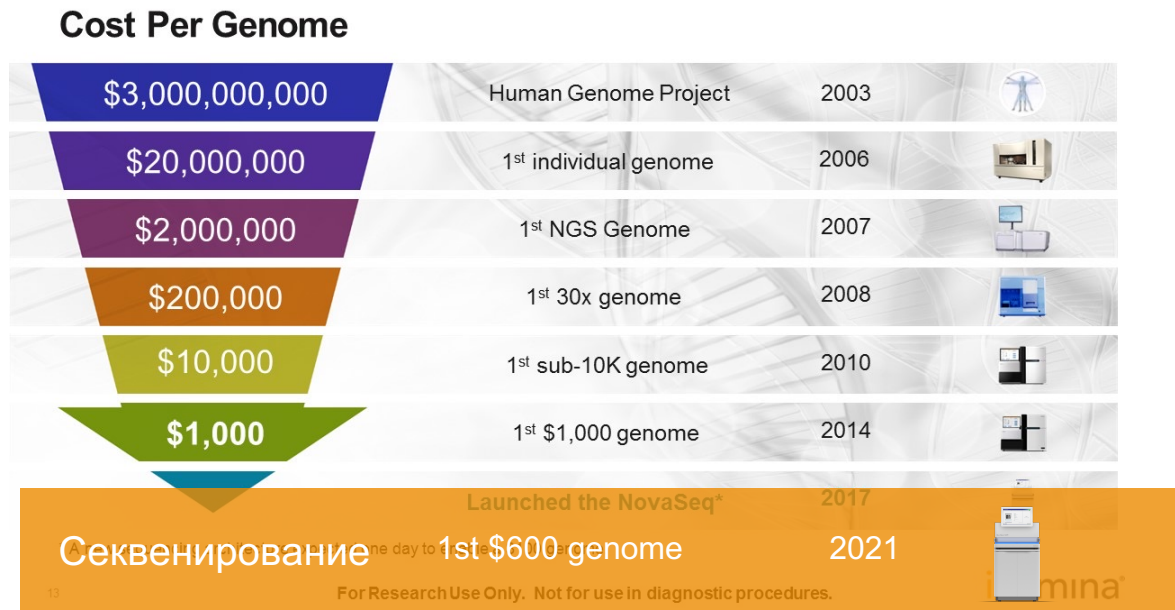
editorial

Genomics and our future food security

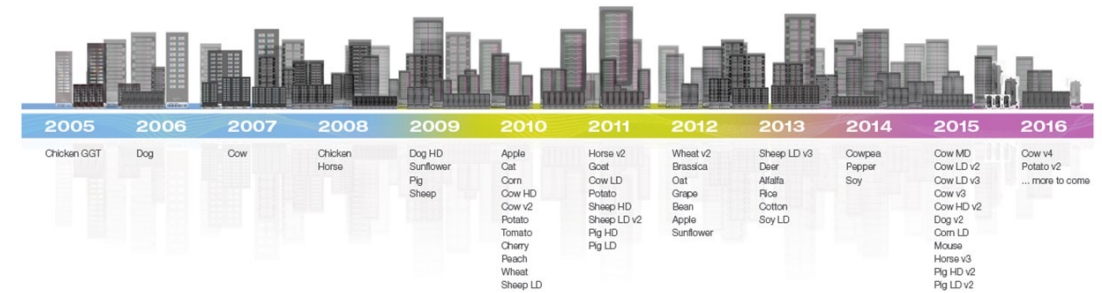
Ensuring that agricultural production meets the goal of feeding a world experiencing continued human population growth and increasingly severe effects from climate change is an urgent challenge. Genomics has a role to play in maximizing the utility, diversity and yield of resources, as well as in contributing to sustained food security in the future.

Nature Genetics volume 51, page197 (2019)
<https://doi.org/10.1038/s41588-019-0352-8>

Две ключевые технологические революции



More Than 55 Arrays developed for Plant and Animal Species
Many more to come



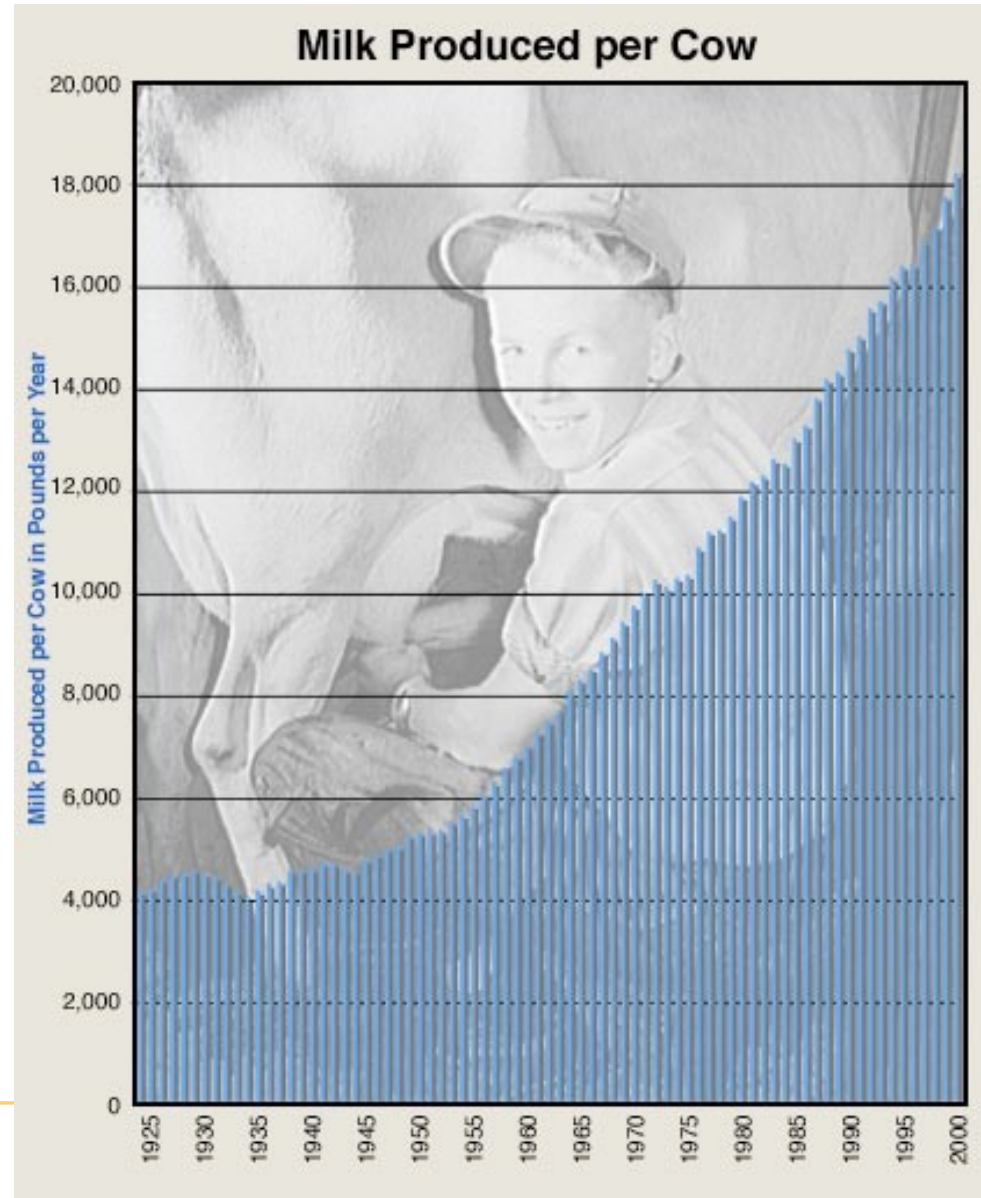
With 20,000 to 800,000 SNPs
SNP генотипирование

illumina®

Уменьшение стоимости секвенирования ДНК

Массовое генотипирование

Производство молока: В 4 раза больше молока с 1925



Классическая селекция растений и животных

От начала их доместикации



Рутинная работа уже сделана

- **Описания** индивидуальной продуктивности
- **База данных:** родословные и фенотипы
- Эффективная селекция с использованием классических методов и расчётом **племенной ценности**.



Еще предстоит сделать

- **Сбор** фенотипов
- **Создание инфраструктуры:** IT / хранилища данных
- **Подготовка кадров** умеющих вычислять племенные ценности

Возврат инвестиций при геномной селекции мясного КРС (США)

The Value of Genomic Predictions

Jared Decker
Assistant Professor
Beef Genetics Specialist
Computational Genomics

UNIVERSITY OF MISSOURI



Premiums for heifers with various classifications

Predicted premiums for heifers with various classifications, based on mixed model analysis of 2014 and 2015 sale reports.

Classification	Premium	ROI
Artificial Insemination Pregnancy	\$130	
Show-Me-Plus (Genomic Prediction)	\$204	326% to 700%

Genomic ROI: Early Returns Suggest Premium for Show-Me-Plus Heifers

<http://blog.steakgenomics.org/2016/02/genomic-roi-early-returns-suggest.html>

See <http://agebb.missouri.edu/select/prgmreq.htm> for more information.

UNIVERSITY OF MISSOURI

Как использовать всю силу Агрогеномики?

- Знать геном
- Изучить разнообразие и найти потенциальные точки контроля
- Принимать решения, ориентируясь на генетическую информацию

Открыть тайны генома

Увеличить генетический прогресс за счет предсказаний, основанных на геномных данных

От геномных
исследований...



...к
таргетированному
скринингу

Здоровье человека начинается с достаточного питания и обеспечения продовольственной безопасности в будущем

Геномика - технологический прорыв

Table 1. Summary of first sequenced genomes for animal species¹

Species	Genome size (assembly), Gb	Year
Chicken (<i>Gallus gallus</i>)	1.05	2004
Dog (<i>Canis familiaris</i>)	2.4	2003
Cattle (<i>Bos taurus</i>)	2.91	2009
Horse (<i>Equus caballus</i>)	2.47	2009
Pig (<i>Sus scrofa</i>)	2.2	2009
Sheep (<i>Ovis aries</i>)	2.78	2008
Cat (<i>Felis catus</i>)	1.64	2006
Rabbit (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	2.67	2009
Turkey (<i>Meleagris gallopavo</i>)	1.08	2009
Dromedary (<i>Camelus dromedarius</i>)	2.2	2011
Medaka (<i>Oryzias latipes</i>)	0.7	2011
Honeybee (<i>Apis mellifera</i>)	0.236	2011

¹Modified from Fan et al. (2010).



Животные

Собаки



Коровы



Лошади



Овцы



Куры



Козы



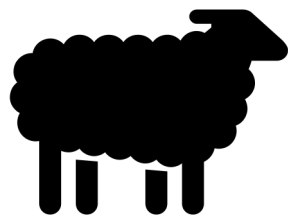
Креветки



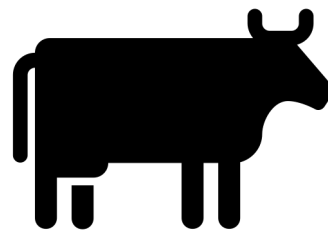
Свиньи



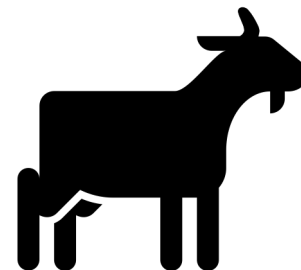
Стоимость животных сильно различается



100



1000



80



RESEARCH

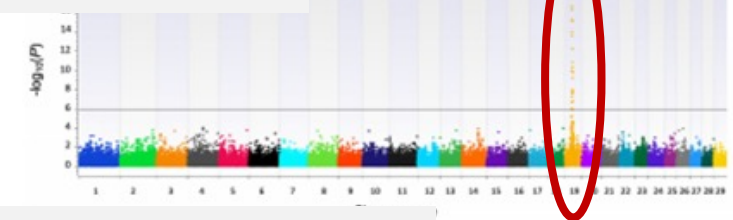
Open Access

Genome-wide association studies of lactation yields of milk, fat, protein and somatic cell score in New Zealand dairy goats

Megan Scholtens^{1*}, Andrew Jiang², Ashley Smith², Mathew Littlejohn³, Klaus Lehnert², Russell Snell², Nicolas Lopez-Villalobos¹, Dorian Garrick¹ and Hugh Blair¹



Protein Yield



Somatic Cell Score

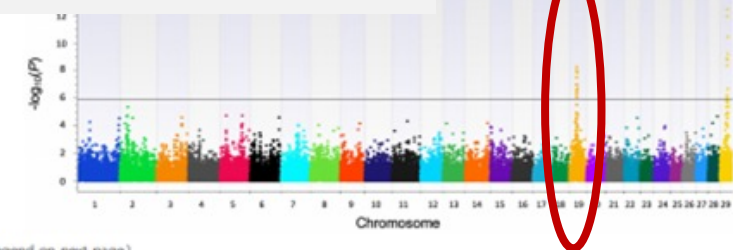


Fig. 1 (See legend on next page.)

Возможности для генетического прогресса



Внедрение геномики во французскую селекционную программу по козам:

- Увеличение генетического прогресса
- Более эффективное управление схемой отбора
- Возможность обнаружить генетические аномалии

NeoGen, Center for Aquaculture Technologies Partner on Genotyping Tools

Jun 25, 2021 | [staff reporter](#)

NEW YORK — Food and animal safety firm Neogen said on Thursday that it is working with the Center for Aquaculture Technologies, or CAT, to develop genotyping tools for aquaculture applications.

According to Lincoln, Nebraska-based Neogen, the companies will adapt sequencing and genotyping technologies for aquaculture species for use in selective breeding programs.



ELSEVIER

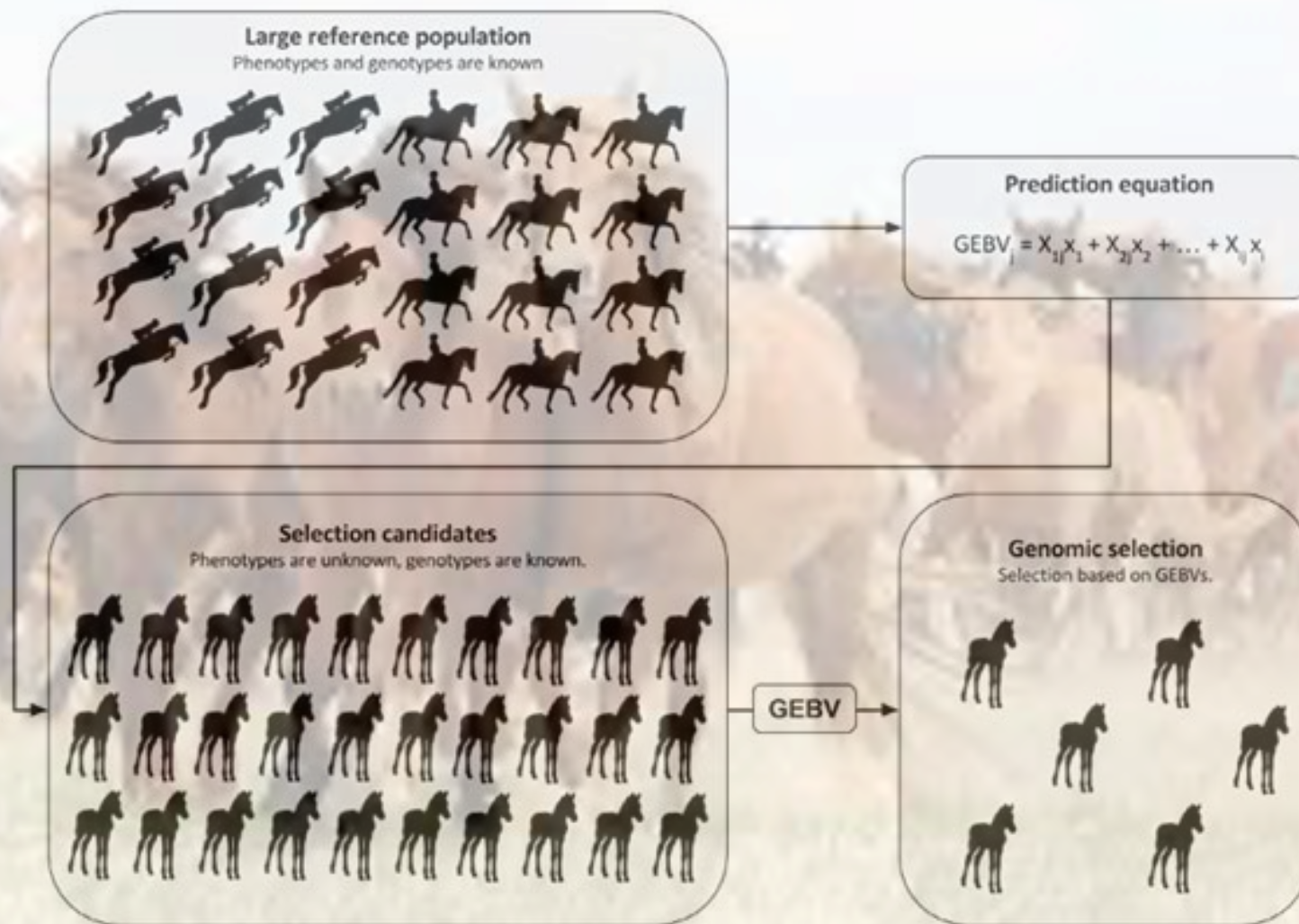
Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Aquaculture Reports

journal homepage: www.elsevier.com/locate/aqrep

Application of a novel 50K SNP genotyping array to assess the genetic diversity and linkage disequilibrium in a farmed Pacific white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) population

Лошади



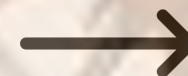
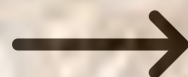
Illumina Greater Good Initiative



Elena Ciani and the ICC -
International Camel Consortium



+



400 животных | 20
T6
секвенированных

База данных
генетического
разнообразия

1 – ый
вербоужий чип

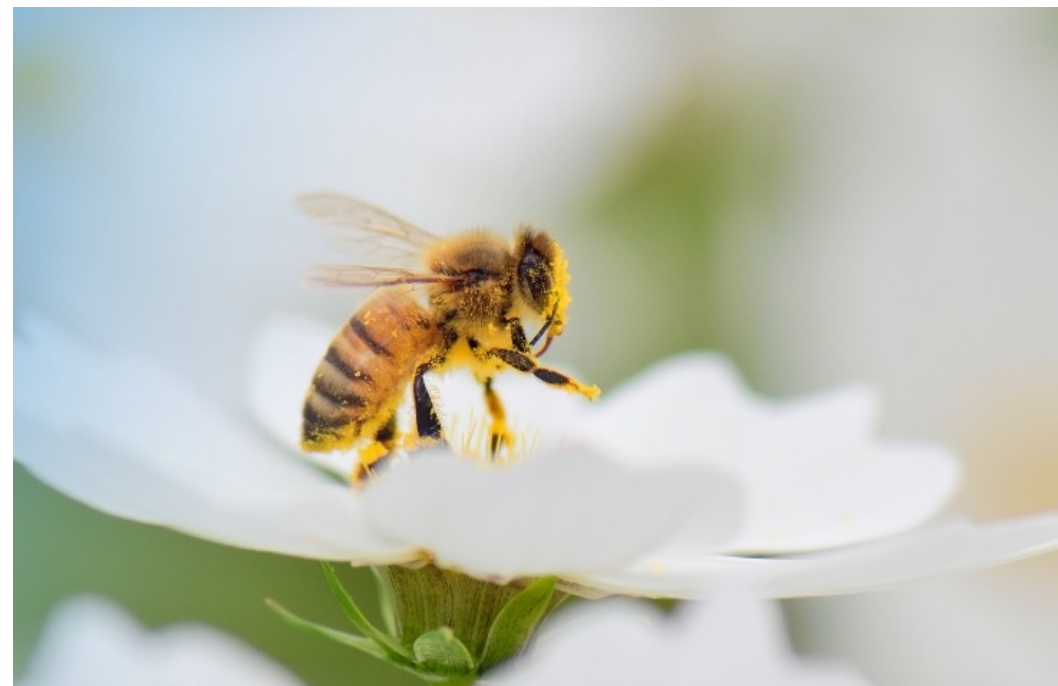
2022

Пчелы

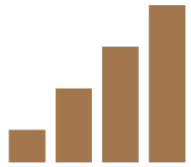
Проект, победивший в
2021 году сосредоточен на
здоровье пчел!

*"А зачем на свете пчёлы? Для того, чтобы
делать мёд. По-моему так. А зачем
на свете мёд? Для того, чтобы я его ел!"*
Винни Пух

"Все фигня, кроме пчел!"
Макс Фрай



Агрогеномика Сталкивается с рядом проблем



Количество видов

Тысячи!



Размер

геномов

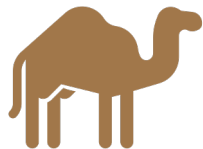
От нескольких Мб

до > 20 Гб



Структура

геномов



Сбор

фенотипических

данных



Хранение и

обработка данных

Спасибо!

achernova@illumina.com

+79055653633

