



Вавиловское общество  
генетиков и селекционеров



ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР VII СЪЕЗДА ВОГИС

20 июня 2019г.

### **Пшеница растёт даже на асфальте: прошел первый день международной конференции «Хлеба будущего: геномика, генетика, селекция»**

Международная конференция «Хлеба будущего: геномика, генетика, селекция» – ассоциированная конференция «VII Съезда Вавиловского общества генетиков и селекционеров» – начала свою работу 20 июня под председательством профессора РАН, врио директора Всероссийского института растениеводства (ВИР) Елены Константиновны Хлесткиной и профессора Питера Лэнгриджа (Австралия). Приветствуя участников конференции со-председатель программного комитета мероприятия Питер Лэнгридж подчеркнул, что «рад присутствовать на таком представительном собрании генетиков с мировым именами в стране, являющейся лидером по экспорту пшеницы».

«Пшеница растёт даже на асфальте», – начала свое выступление академик РАН Людмила Беспалова (Национальный центр зерна им. Лукьяненко), демонстрируя фото пшеничного колоса, выросшего на малой толике почвы посередине заасфальтированной площадки. Далее в докладе «Индустриальная селекция пшеницы: результаты и перспективы» она говорила о работе современных селекционеров, которые используют не только традиционные, но и молекулярные методы, белковые маркеры и все современные биотехнологические приемы: «Биотехнологи создают новые генетические варианты, которые могут быть встроены в существующий генофонд. Это позволит дать стабильный урожай в неконтролируемых условиях среды, – отметила Людмила Андреевна. – А селекция должна работать на создание широкой и разнообразной генетической адаптивности и стабильности сортов. Поэтому мы вместе с биотехнологами работаем с патогенами для получения сортов и линий с новыми генами устойчивости». Она отметила, что агрономы чаще всего не заинтересованы в качестве растения, а хотят иметь лишь высокую урожайность. Такова текущая ситуация на рынке, но задача селекционеров – предвосхищать рынок и быть готовыми к любому изменению спроса: «Чего хотят селекционеры? Они хотят генетических инноваций, чтобы повысить фотосинтез, увеличить привлекательность продукта, иметь материал, устойчивый к засухе, жаре и низким температурами морозам. Наш приоритет сегодня – увеличение количества разнообразных сортов, диверсификация в производстве, которая дает большой урожай».

Профессор университета Аделаиды (Австралия) Питер Лэнгридж презентовал на конференции глобальный международный проект «Инициатива по пшенице», и это стало одной из главных тем первого заседания. «Инициатива по пшенице» – масштабный проект по исследованию пшеницы в контексте международного сотрудничества в рамках Группы 20. «Конечно, пшеница является самой важной культурой по всем миру, – уверен Лэнгридж. – Она дает 20% калорий и 20% белка, также она самая продаваемая культура в развивающихся и развитых странах».

Несмотря на глобальную значимость проекта и быстрые темпы развития, инициатива сталкивается и с глобальными вызовами, на которые надо отвечать всем вместе: объективные – пшеница подвержена климатическим изменениям, а также субъективные –

инвестиции в отрасль непропорционально низкие, предположительной причиной этого может быть контроль государственного сектора разных стран за выращиванием пшеницы.

«Как известно, специалисты прогнозируют рост населения планеты и повышение сельскохозяйственного спроса, однако уже сейчас в мире огромное количество людей голодают и ощущают дефицит продовольствия, – отметил профессор. – Наша задача – сделать получение урожая наиболее эффективным. Показатели увеличения урожая в разных странах очень сильно разнятся. Например, в Австралии в последние годы очень сильная засуха. Мы признаем, что эта проблема существует, но в связи с этим существуют и большие возможности – например? для взаимодействия между странами. И здесь важную роль играет как раз проект "Инициатива по пшенице"».

Проект занимается такими вопросами как исследования пшеницы, развитие методов селекции, использование геномных ресурсов и рекомбинации для увеличения урожайности, улучшение качества культур и предотвращение болезней. Лэнгридж уверен, что сейчас главные задачи в развитии проекта – обеспечение инвестиционной поддержки и международного сотрудничества, а также развитие открытого доступа к исследованиям: «Конечно же я призываю всех, кто работает с коллекциями, обмениваться данными между собой, общаться. Сотрудничество в данном вопросе очень важно. Я думаю, что сейчас политические процессы немного мешают, но надеюсь, ситуация изменится...»

Отвечая на вопрос о роли нашей страны в проекте, Питер Лэнгридж отметил, что «на данный момент Россия выступает в качестве наблюдателя, но я бы очень хотел видеть Россию и её исследователей в качестве активных полноправных участников».

«Глобальная продовольственная безопасность требует инноваций в селекции растений для увеличения продуктивности основных культур, включающих зерновые», – согласился со всеми выступавшими профессор Андреас Гранер (IPK, Германия). В докладе «Генетические ресурсы растений: от сохранения до инноваций» он рассказал о широких возможностях генетического банка растений в Гатерслебене: «Уравнение нашего генбанка: Ценность = качество + доступность + информация 24/7. Это означает качество и доступность информации в любое время. Мы очень заинтересованы в том, чтобы дать селекционерам информацию о различных характеристиках растений». «Мы привлекаем различные агрономические данные, увеличиваем базу данных различных характеристик изучаемых растений. Кроме того, наш институт вложил немало средств создание инфраструктуры для исследований в области феномики, – продолжил он. – Анализ генетической и фенотипической информации – достаточно сложный процесс: сначала мы производим импорт большого количества данных, хранение данных, и только затем обрабатываем информацию в несколько этапов. Теперь есть прогресс в исследовании геномов, для анализа стали доступны различные геномы растений...» Профессор Гранер рекомендовал ученым веб-портал «IPK bridge», дающий возможность сортировать данные для удобства поиска, однако отметил, что генбанку еще есть, к чему стремиться. В первую очередь, хотелось бы поддерживать международные исследования и оптимизировать управление.

Профессор Игорь Лоскутов (ВИР) в докладе «Новые подходы к изучению генетических ресурсов зерновых культур» подчеркнул вклад России в мировое сельское хозяйство: «Мы четвертые в мире по производству пшеницы после США, Китая и Индии, четвертые – по ячменю и первые – по ржи. Это хорошо, но основное направление селекции сегодня – создание культур, имеющих иммунитет к различным заболеваниям и меняющимся условиям среды». Он отдельно остановился на международном сотрудничестве селекционеров: «Для России крайне важны такие зерновые культуры, как пшеница, рожь

и ячмень. В интересах селекционеров – создание сортов пшеницы с очень высоким содержанием белка и устойчивых к заболеваниям. И несмотря на то, что ВИР имеет свою обширную коллекцию, интересные материалы для селекции часто представляют зарубежные коллеги. Например, японские селекционеры предоставили донорский материал овса, потенциально более устойчивый к грибковым заболеваниям – мы получили материал с низким содержанием микотоксинов. Материалы мы также предоставляем другим селекционерам. Другие коллеги предоставили ячмень, который может противостоять распространенным для этой культуры заболеваниям, например, стеблевой ржавчине. Дикие виды – это также потенциальный исходный материал для селекции пшеницы. Результаты показали, что содержание аминокислот выше у диких видов, чем у культивируемых. Это – интересный результат, и следует продолжить исследования».

Актуальную тему изменения климата затронул профессор Авраам Леви (Институт Вейцмана, Израиль). В докладе «Пространственная и временная адаптация популяций дикой пшеницы к изменениям климата – пример для сохранения *in situ*» он объяснил, как ученые института Вейцмана исследуют эволюцию и адаптацию растений к изменению климата в Израиле. Это – важная задача: температура растет, как и концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере, и селекционерам Израиля необходимо быть готовыми к выращиванию пшеницы в новых условиях.

Профессор Кончита Ройо (Испания) прочитала доклад «Новое понимание адаптации староместных сортов твердой пшеницы в результате ее миграции по Средиземноморскому бассейну». По словам ученого, твердые сорта пшеницы в Средиземноморском бассейне подверглись продолжительной климатической адаптации, и ландрасы западного и восточного регионов существенно отличаются, как фенотипически, так и по содержанию компонентов.

Еще один участник из Германии профессор Нильс Штайн выступил с докладом «В духе Вавилова – геномный контекст мировых коллекций пшеницы и ячменя». Он отметил, что пшеницу по праву можно считать европейской культурой, но наука идет вперед, и сегодня можно и нужно применять геномное редактирование для улучшения сортов. «Раньше был недостаток финансирования для исследований в области геномного секвенирования, но теперь международное сотрудничество позволяет решать многие вопросы, объединяя коллекции генбанков и позволяя использовать более широкий объем данных».

Профессор Луиджи Кативелли (Италия) презентовал исследование «Геном твердых пшениц свидетельствует в пользу 10 000 лет селекции», в котором ученым удалось генетическими методами узнать историю эволюционного развития культуры. Профессор подчеркнул, что для науки ценно искать гены, в ходе изменений потерявшие свойства, искать возможные мутации. Его немецкий коллега, доктор Андреас Бернер, отметил что «информация не вечна, как внутри вида, так и между видами». В докладе «Коллекции генбанков – генетическая основа селекции и исследования растений» он рассказал коллегам, как были обнаружены генетические локусы, определяющие продолжительность жизни семян у нескольких видов сельскохозяйственных культур. Ученый утверждает, что гибель семян вызывают такие явления, как окисление липидов и гидролиз, но в то же время виды имеют существенные генетические различия в зависимости от места произрастания...

Профессор Жак Ле Гуи (INRA-CF, Франция) в докладе «Подбор и описание панели озимой пшеницы, характеризующей ее разнообразие» упомянул Глобальную коллекцию

тетраплоидов (TGC). Это платформа, собирающая клонированные локусы, интересные для селекции тетраплоидной и гексаплоидной пшеницы. Использование этой платформы позволяет характеризовать гаплотипы и гены-кандидаты в твердых сортах пшеницы.

О важности международной кооперации и глобальном сборе информации говорил и профессор Франк Ордон (ЖКИ, Германия). Он выступил с докладом «Селекция на устойчивость – краеугольный камень будущего производства зерновых», где обратил внимание на то, что хотя имеющаяся в их институте ИРК коллекция представляет собой общемировую коллекцию, но, даже объединив все коллекции, мы не сможем представить все гены, которые у нас имеются.

Доклад о технологиях фенотипирования вынесла на суд коллег доктор Керстин Нойманн (ИРК, Германия): «Неинвазивное фенотипирование злаковых растений выявляет локусы, определяющие биомассу, как в зависимости от стресса, так и независимо от него». Эти технологии в последнее время быстро развиваются в науке о растениях, и они предоставляют собой большой потенциал для получения более ценной информации, чем традиционные методы работы. Прогнозирование биомассы растений рассматривается в качестве ключевой цели для селекционеров и экологов. «Тем не менее, сегодня довольно сложно экспериментально построить модель биомассы», – признала доктор Нойманн.

Как член международного консорциума по секвенированию геномов, профессор Бит Келлер из Университета Цюриха (Швейцария) представил исследование «Молекулярный анализ функции и разнообразия устойчивости пшеницы к болезням в (пан-)геномную эру». Поиск возможности разработки более устойчивых сортов требует анализа на более глубоком биохимическом уровне. Перед исследователями стоит задача достичь резистентности генов к негативным воздействиям среды на молекулярном уровне.

Профессор Роберто Тубероза (Университета Болоньи, Италия) представил доклад «Генетика, клонирование генов и селекция твердой пшеницы», в котором акцентировал внимание коллег на важности исследований устойчивости пшеницы к изменениям климата, в особенности изучения адаптивного ответа зерновых на засуху.

Академик РАН Ольга Сильвестровна Афанасенко (ВИЗР, Россия) представила результаты исследований генетических ресурсов устойчивости ячменя к гемибактериальным патогенам и акцентировала внимание на результативность международного сотрудничества, а Т.А. Пшеничникова (ИЦИГ СО РАН, Россия) выступила с докладом на тему «Чужеродные интрогрессии у мягкой пшеницы: расширение генетического разнообразия и использование для генетических исследований экономически важных признаков».

Профессор Цион Фахима, представляющий Университет Хайфы (Израиль), продемонстрировал результаты исследования «Открытие нового семейства белков тандемных киназ-псевдокиназ (ТКП), играющих роль в иммунитете растений». Большинство предполагаемых киназных доменов имеют общие консервативные остатки, тогда как предполагаемые домены псевдокиназы чаще сильно отклоняются от этой позиции, что скорее всего позволяет выдвинуть предположение об отсутствии или недостатке активности киназ.

Первый день конференции «Хлеба будущего» завершился вручением подарков. Виктор Николаевич Корзун поздравил ВИР с юбилеем и вручил ВИРу подарок от госпожи Юрико Кихары, дочери известного японского профессора Хитоши Кихара ([https://en.wikipedia.org/wiki/Hitoshi\\_Kihara](https://en.wikipedia.org/wiki/Hitoshi_Kihara)) – уникальную книгу на японском языке о профессоре Кихаре, в которой есть фотография Н.И. Вавилова и текст о нём. Профессор

Кихара встречался и переписывался с Н.И. Вавиловым. Также Виктор Корзун вручил Елене Константиновне Хлесткиной три символических и полезных подарка: ручку, чтобы подписывать важные документы, зарядное устройство, чтобы телефон всегда был заряжен, и кепку, чтобы обязательно выходить в поля.



*Академик Л.А. Беспалова*



*Кончита Ройо*



***Нильс Штайн***



***Авраам Леви, Франк Ордон, Луиджи Каттивелли***



*Питер Лэнгридж*