

УДК 573

**СУЧАСНИЙ СТАН ГЕНОМІКИ ТА БІОХІМІЇ
СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН
(ЗА МАТЕРІАЛАМИ МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
«ГЕНОМІКА ТА БІОХІМІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН»,
12 ВЕРЕСНЯ 2017 Р., М. ОДЕСА, УКРАЇНА)**

Н. Е. ВОЛКОВА

Селекційно-генетичний інститут —
Національний центр насіннезнавства та сортовивчення
Україна, 65036, м. Одеса, вул. Овідіопольська дорога, 3
e-mail: natavolki@ukr.net

У статті наведено інформацію про Міжнародну наукову конференцію «Геноміка та біохімія сільськогосподарських рослин», яка відбулася 12 вересня 2017 р. у м. Одеса на базі Селекційно-генетичного інституту — Національного центру насіннезнавства та сортовивчення. В роботі конференції взяли участь 66 вітчизняних та зарубіжних учених, викладачів та аспірантів. Розглянуто пленарні та секційні доповіді, наведено їх короткий зміст.

Ключові слова. Геноміка, біохімія, селекція, сільськогосподарські культури.

У системі сучасних біологічних знань та наук геноміка та біохімія мають важливе фундаментальне й прикладне значення, охоплюючи різні аспекти різноманіття та збереження генетичних ресурсів, еволюції, адаптації, селекції, біотехнології тощо. Технологічний рівень біохімічних і генетичних досліджень дозволяє не тільки вивчати важливі біологічні явища та механізми на молекулярному рівні, але й провадити зміни генів та геномів сільськогосподарських рослин для вирішення глобальних проблем людства, таких як голод та зміни клімату.

Саме результати біохімічних та молекулярно-генетичних досліджень та перспективи їх використання та впровадження в селекції та насінництві сільськогосподарських культур розглянуто на Міжнародній науковій конференції «Геноміка та біохімія сільськогосподарських рослин», що відбулася 12 вересня 2017 року в Селекційно-генетичному інституті — Національному центрі насіннезнавства та сортовивчення (СГІ-НЦНС) під патронатом Міністерства аграрної політики та продовольства України, Національної академії аграрних наук України, Одеського обласного відділення Українського товариства генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова та Одеського відділення Українського біохімічного товариства.

Чітке проведення конференції забезпечив організаційний комітет, головою якого був член-кореспондент НААН України, директор СГІ-НЦНС *В. М. Соколов*.

До оргкомітету увійшли відомі вчені України та інших країн, зокрема, співголова доктор біологічних наук, член-кореспондент НААН України *В. І. Файт* (м. Одеса); заступники голови — доктор біологічних наук, старший науковий співробітник *О. О. Молодченкова* (м. Одеса) та доктор біологічних наук, старший науковий співробітник *Н. Е. Волкова* (м. Одеса); доктор біологічних наук, професор *Р. А. Волков* (м. Чернівці), доктор біологічних наук *В. Й. Домаш* (м. Мінськ, Білорусь), доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України *А. І. Ємець* (м. Київ), доктор біологічних наук, старший науковий співробітник *О. К. Золотарьова* (м. Київ), доктор біологічних наук, професор *Ю. Є. Колупаєв* (м. Харків), доктор біологічних наук, професор,

член-кореспондент НАН України *В. А. Кунах* (м. Київ), доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НААН України *А. П. Левицький* (м. Одеса), доктор сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник *Н. А. Мулюкіна* (м. Одеса), доктор біологічних наук, професор *С. А. Петров* (м. Одеса), доктор технічних наук, професор *Л. М. Пилипенко* (м. Одеса), доктор сільськогосподарських наук, академік НААН України *М. В. Роїк* (м. Київ), доктор біологічних наук, професор *Б. А. Сарсенбаєв* (м. Алмати, Казахстан), доктор біологічних наук, професор *Н. Ю. Таран* (м. Київ), доктор біологічних наук, професор *Н. І. Штеменко* (м. Дніпро), доктор біологічних наук, член-кореспондент НААН України *С. В. Чеботар* (м. Одеса).

Програма конференції передбачала пленарні доповіді та роботу трьох секцій: «Геноміка сільськогосподарських рослин. Біоінформатика», «Біохімія сільськогосподарських рослин» та «Впровадження результатів молекулярно-генетичних та біохімічних досліджень в селекцію та насінництво сільськогосподарських культур».

До початку конференції за поданими матеріалами було опубліковано збірник тез доповідей, загалом — 72 тези українських та зарубіжних вчених.

У роботі конференції безпосередню участь взяли 66 учасників, серед яких науковці Азербайджану, Білорусі, Єгипту, Молдови, України. Всього учасників конференції було 193, серед яких ще також вчені Казахстану, Польщі, Франції. Такий широкий географічний діапазон учасників підтвердив міжнародний статус конференції.

Із вступною доповіддю з нагоди відкриття конференції виступив директор СГІ-НЦНС, член-кор. НААН України *В. М. Соколов*, який привітав учасників конференції, побажав їм плідної роботи та охарактеризував внесок генетики та біохімії в селекцію сільськогосподарських культур та коротко зупинився на розвитку цих наук у Селекційно-генетичному інституті.

З пленарною доповіддю «Розвиток молекулярно-генетичних досліджень в НААН України», виступив *В. І. Файт*, член-кор. НААН України, д.б.н., с.н.с., заступник директора СГІ-НЦНС з наукової роботи (Одеса, Україна). Він визначив основні напрями молекулярно-генетичних досліджень сільськогосподарських рослин в установах НААН України, відзначив широкий спектр культур, для покращення яких розроблено молекулярні біотехнології, навів приклади впровадження результатів у селекцій-

ний процес та насінництво агрономічно важливих рослин.

В пленарній доповіді «Molecular breeding technologies: case studies» («Сучасні технології молекулярної селекції») Мохамеда Атії Омара (*Mohamed Atia Omar*), професора, керівника лабораторії молекулярної генетики й картування геномів Центру сільськогосподарських досліджень Інституту генетичноінженерних сільськогосподарських досліджень (Agricultural Genetic Engineering Research Institute, Agricultural Research Center) (Гіза, Єгипет) було презентовано найсучасніший підхід генноінженерних змін геномів — редагування з використанням сконструйованих нуклеаз — цілеспрямоване, точне й сайт-специфічне додавання, зміна або видалення у певних регіонах геному, зазвичай у генах. Протягом останніх років редагування геномів стало широко відомим і знаменитим через відкриття та вдосконалення технології CRISPR/Cas9 — кластеризованих регулярно інтерсперсованих коротких паліндромних повторів (clustered regularly interspersed short palindromic repeats (CRISPR) / CRISPR-associated system (Cas9) з *Streptococcus pyogenes*). Ця технологія зробила редагування геному доступним для більшої частини біологічних лабораторій в усьому світі. Доповідач навів приклад успішного використання даної технології для створення сорту гербіцидостійкого рису, співавтором даних досліджень є й він.

Продовжила виступи з пленарними доповідями *В. О. Лемеш*, к.б.н., доцент, директор Інституту генетики і цитології НАН Білорусі (Мінськ, Білорусь). У доповіді «Молекулярні технології в селекції рослин в Білорусі» підкреслено, що у Білорусі методи маркерного добору застосовуються на різних етапах та в різних поєднаннях з традиційними методами селекції за цілою низкою культур. Доповідач розповіла про напрями використання молекулярних маркерів, зокрема, для ідентифікації генів томата і перцю, що детермінують лежкість і вміст каротиноїдів в плодах, зростання і розвиток головного і бічних пагонів, генів стійкості томата і картоплі до деяких захворювань, генів, що контролюють синтез ерукової кислоти в рапсовій олії, генів, що визначають рівень вмісту олеїнової та ліноленої ненасичених жирних кислот в рапсовій і лляній олії. В. О. Лемеш також презентувала такі результати, як створення бази даних щодо наявності генів стійкості в більш ніж 100 сортах і лініях картоплі, проведення генотипування більше 500 ізогенних ліній і сортів пшениці за 50 генами стійкості до бурі, стеблової та жовтої іржі, борошністої роси,

добір за ДНК-маркерами при селекції пшениці і тритикале на хлібопекарські якості, короткостебловість, стійкість до дозбирального проростання. Доповідач підкреслила, що розроблено технології маркер-асоційованої селекції за генами, що відповідають за склад і якість насіння, фотоперіодичну реакцію й структуру листового апарату сої; ведеться маркер-асоційована селекція яблуні за генами стійкості до деяких фітопатогенів; розроблено методи ДНК-діагностики вірусів плодкових і ягідних культур. В. О. Лемеш доповіла про розроблення технології маркер-супутньої селекції льону олійного, соняшнику, ячменю, люпину, капусти білокачанної, вівса. Можливості молекулярних маркерів використовуються в сортовій ідентифікації: для 10 основних культур (пшениця, картопля, ячмінь, льон, томат, соя, соняшник, груша, яблуня, цукрові буряки) підібрано панелі мікросателітних маркерів, складено еталонні генетичні паспорти сортів і гібридів.

І. В. Азізов, член-кор. НАН Азербайджану, д.б.н., професор, керівник лабораторії фотохімії хлоропластів Інституту молекулярної біології та біотехнології (Баку, Азербайджан) у доповіді «Эффекты различных концентраций хлорида натрия на морфологические признаки и фотосинтез проростков пшеницы» підкреслив, що засолення ґрунтів є одним з істотних чинників навколишнього середовища, що лімітують зростання, розвиток і продуктивність рослини. У результаті досліджень різних сортів твердої і м'якої пшениці виявлено солестійкі форми за фізіологічними і врожайним показниками, які можуть вирощуватися в слабко засолених ґрунтах, а також можуть бути використані як вихідний матеріал для отримання більш стійких форм пшениці.

Останньою пленарною була доповідь Ю. Є. Колупаєва, д.б.н., професора, завідувача кафедри ботаніки і фізіології рослин Харківського національного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва (Харків, Україна) «Индукция антиоксидантной системы растительных клеток активными формами кислорода, азота и серы». Доповідач розповів, що формування адаптивних реакцій рослин на дію факторів середовища відбувається за участю низькомолекулярних сигнальних посередників — активних форм кисню, азоту та сірки, особливою дією яких в біологічних системах є посттрансляційна модифікація протеїнів. Мішенями таких модифікацій можуть бути протеїни сигнальних систем, ферменти, що регулюють зміст АФК і активних форм азоту в клітинах, протеїнінази,

протеїнофосфатаза, транскрипційні фактори. На закінчення Ю. Є. Колупаєв підкреслив, що обробка колеоптилів пшениці донорами активних форм кисню, азоту й сірки індукувала комплекс антиоксидантних ферментів та теплостійкість клітин, але ці ефекти були пригнічені різними антагоністами кальцію. Доповідач обговорив сигналінг та стрес-захисний вплив NO, H₂S та H₂O₂ на рослинні клітини.

У другій половині дня було представлено секційні доповіді. На секції «Геноміка сільськогосподарських рослин» чотири доповіді присвячено важливій світовій культурі — пшениці м'якої. Так, в доповіді «Сиквенування ядерного геному пшениці *Triticum aestivum* L.» С. В. Чеботар, члена-кор. НААН України, д.б.н., завідувача кафедри генетики та молекулярної біології Одеського національного університету імені І. І. Мечникова (Одеса, Україна) представлено результати міжнародного співробітництва з сиквенування ядерного геному пшениці. Також були доповіді, присвячені аналізу певних генів — пуринодолінів, стійкості до бурої іржі, фотоперіоду. Н. О. Козуб, к.б.н., с.н.с. (Інститут захисту рослин, Київ, Україна) презентувала роботу колективу дослідників різних установ «Дослідження генів пуринодолінів українських сортів *Triticum aestivum* L.» та підкреслила, що пуринодоліни — низькомолекулярні протеїни зернівки відіграють важливу роль у визначенні твердозерності. О. В. Галаєв, к.б.н. (СГІ-НЦНС, Одеса, Україна) зробив доповідь «Ідентифікація молекулярних маркерів, зчеплених з геном стійкості до бурої іржі *Lr13* пшениці *Triticum aestivum* L.» та наголосив, що комбінація генів *Lr13+Lr34* забезпечує польову стійкість пшениці в різних країнах світу протягом 36 років. Тому набуває інтерес ідентифікація гена *Lr13* у сортах пшениці м'якої української селекції. У результаті проведеного молекулярно-генетичного аналізу виявлено, що алель локусу *Xwmc344* розміром 232 п.н. асоційована з присутністю гена *Lr13*. Ще одна доповідь, присвячена дослідженню геному пшениці, — А. О. Бакуми (Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, Одеса, Україна) «Вплив алелю *Ppd-D1a* на швидкість вегетації та агрономічні ознаки пшениці, визначений із застосуванням ранньостиглих ліній-аналогів», в якій доповідач розповів про важливість системи генів *Ppdγ* визначенні етапів онтогенезу, зокрема етапу «сходоколосьня», у м'якої пшениці, що обумовлює реакцію рослин на зміну тривалості світлового дня.

Також секційні доповіді зроблено щодо генетичних досліджень кукурудзи, соняшнику, льону. Так, доповіді за результатами дослідження льону зробили М. В. Богданова, к.б.н. (Інститут генетики

і цитології НАН Білорусі, Мінськ, Білорусь) «Вариабельність генів десатураз жирних кислот льна», Г. М. Левчук (Інститут олійних культур, Запорізька обл., с. Сонячне, Україна) «Подолання міжвидової несумісності при створенні міжвидових гібридів льону», Ю. О. Махно, к.с.-г.н. (Інститут олійних культур, Запорізька обл., с. Сонячне, Україна) «Поліморфізм запасних білків насіння диких видів льону». У доповіді «Существенные признаки кукурузы и классификация её форм» В. П. Мирза, д.с.-х.н., с.н.с. (Інститут рослинництва «Порумбень», Республіка Молдова) наголосив на необхідності класифікувати ознаки за ступенем їх значущості та презентував багаторічні дослідження у цьому напрямі. Доповідь «Доказательства существования двухцветной окраски краевых цветков подсолнечника» К. В. Ведмедєвої, к.б.н., с.н.с. (Інститут олійних культур, Запорізька обл., с. Сонячне, Україна) була присвячена встановленню нерівномірності фарбування крайових квіток соняшнику в жовтій гамі і оцінці різноманітності колекцій за цією ознакою.

На секції «Біохімія сільськогосподарських рослин» висвітлено роль сигнальних посередників, фітогормонів, поверхневих ліпідів, системи вторинно-активного транспорту іонів натрію, осмопротекторів, поліфенолів та захисних протеїнів у формуванні адаптивних реакцій рослин зернових злакових культур за дії стресових чинників середовища. Частина секційних доповідей була присвячена вивченню біохімічних аспектів формування продуктивності та якості насіння пшениці, льону, ріпаку, зернобобових культур для використання в селекційному процесі. Зокрема, це доповіді Є. П. Постоленка, к.с.-г.н. (Інститут помології ім. Л. П. Симиренка, с. Мліїв, Україна) «Зміни біохімічного складу плодів кизилу при заморожуванні та низькотемпературному зберіганні», С. В. Пикала, к.б.н. (Миронівський інститут пшениці імені В. М. Ремесла, с. Центральне, Київська обл., Україна) «Біохімічна оцінка регенерантів тритикале, отриманих шляхом клітинної селекції на стійкість до водного дефіциту», С. Г. Хаблака, к.б.н. (СТОВ «Дружба-Нова», Агропромхолдинг «Кернел», Україна) «Участие сигнальной системы растения во взаимодействии генотипа при наследовании признаков корневой системы *Arabidopsis*», І. В. Ходакова (ДП «Інститут стоматології та щелепно-лицевої хірургії НАМН України», Одеса, Україна) «Полифенолы листьев — важный фактор устойчивости растений к воздействиям внешней среды».

Усі доповіді викликали інтерес, запитання та обговорення яких були продовжені і після завершення засідань.

Таким чином, в усних доповідях та тезах надрукованого збірника висвітлено стан та перспективи досліджень з геноміки та біохімії сільськогосподарських рослин та їх роль у вирішенні проблем селекції; наведено результати з молекулярної генетики та біоінформатики сільськогосподарських рослин та представлено сучасні тенденції та методи селекції сільськогосподарських рослин. Окремо відмічено значні досягнення науковців з Білорусі як показовий приклад впровадження та комерціалізації молекулярно-генетичних та біохімічних підходів у селекції сільськогосподарських рослин.

Для продовження наукового спілкування, обміну результатами досліджень та налагодження співпраці учасниками конференції визначено необхідність проведення такої тематичної конференції щорічно в тих установах України, де провадяться дослідження з молекулярної генетики та біохімії сільськогосподарських рослин.

CURRENT STATE OF AGRICULTURAL PLANTS GENOMICS AND BIOCHEMISTRY (BASED IN THE MATERIALS OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE «GENOMICS AND BIOCHEMISTRY OF AGRICULTURAL PLANTS», SEPTEMBER 12, 2017, ODESA, UKRAINE)

N. E. Volkova

Plant Breeding and Genetics Institute — National Center of Seed and Cultivar Investigation Ukraine, Odesa, 65036, Ovidiopol's'ka doroga Str., 3 e-mail: natavolki@ukr.net

The article provides information in the International scientific conference «Genomics and biochemistry of agricultural plants», that was held on September 12, 2017 in Odesa in the basis Plant Breeding and Genetics Institute — National Center of Seed and Cultivar Investigation. 66 scientists, lecturers and postgraduate students took part in the conference. Plenary and sectional reports are considered, their summary is given.

Keywords: genomics, biochemistry, breeding, agricultural crops.