

УДК: 575.1:575.2:575.8:582.5/.9:631.52/53:372.857/863

**СЕЛЕКЦІЙНО-ГЕНЕТИЧНА НАУКА І ОСВІТА
(ЗА МАТЕРІАЛАМИ VII МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ,
М. УМАНЬ, 19–21 БЕРЕЗНЯ 2018 Р.)**О. А. ОПАЛКО¹, О. П. СЕРЖУК², А. І. ОПАЛКО¹

¹Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України
Україна, 20300, м. Умань, Черкаської обл., вул. Київська, 12а
тел.: +380 4744 36319
e-mail: opalko_a@ukr.net

²Уманський національний університет садівництва
Україна, 20305, м. Умань, Черкаської обл., вул. Інститутська, 1
тел.: +380 97 9354919
e-mail: konf_genbreed2013@ukr.net

7-ма Міжнародна науково-практична конференція «Селекційно-генетична наука і освіта (Парієві читання)» відбулася 19–21 березня 2018 року в Уманському національному університеті садівництва з метою обговорення майбутнього національної освіти в галузі селекції. Селекція рослин залишається яскравою, багатoproфільною наукою, сучасний навчальний план опанування якою повинен включати в себе: досвід щодо усадкування та штучного добору за комплексом ознак, тобто диференційованого відтворення їх селекціонерами у відібраних рослинах (або інших організмах), які вибирають для розмноження кращі особини у природно та штучно-змінених популяціях; загальну біологію рослин (репродуктивну біологію, фізіологію, менделівську генетику, фітопатологію, ентомологію); принципи кількісної генетики та теорії селекції, принципи та практику селекції рослин, насіннезнавства та суміжних наук; рослинної біотехнології та молекулярної біології, геноміки, методики селекційного експерименту та статистичного аналізу даних, а також інтегрованого захисту рослин та інших наук про патогени. Освіта в галузі селекції також повинна включати декілька професійних навичок, включаючи знання з агрономії, рослинництва, загального та аплікативного садівництва, агрокології й ґрунтознавства, іноземних мов, управління бізнесом та прав інтелектуальної власності. Приватний сектор повинен відігравати більшу роль у селекції рослин. Додаткова підтримка освітніх програм з розвитку селекції має здійснюватися приватним сектором та урядом України.

Ключові слова: штучний добір за комплексом ознак, навчальний план з селекції, менделівська генетика, природні та штучні варіації, селекція рослин, біотехнологія рослин, насіннезнавство.

Вступ. Селекція як технологія створення адаптованих до умов кожної ґрунтово-кліматичної зони України сортів і гібридів нині стала одним з найперспективніших напрямів спроможних забезпечити підвищення врожайності сільськогосподарських культур, ефективним і організаційно доступним способом біологізації процесу інтенсифікації аграрного виробництва зі збереженням його ресурсовідновлювальних функцій завдяки зменшенню витрат штучної енергії на одиницю вирощеної продукції і пом'якшенню антропоного навантаження на довкілля, а теоретичною базою селекції вже понад 115 років визнається генетика.

Дата зародження селекції губиться у віках. Можна вважати, що вона збігається з початком окультурення рослин за часів неоліту, пізнього кам'яного віку. Саме тоді, коли прадавня людина вперше розпушила ґрунт і висіяла насіння дикорослої рослини, плоди якої їй смакували найбільше, зародилась селекція як підсвідомий добір, що з плином часу поступово розвинувся у методичний [1].

Унаслідок окультурення дикорослих видів, що триває й понині, сформувалися рослинництво, овочівництво й плодівництво, а їх доповнення м'ясо-молочним тваринництвом і птахівництвом, що ґрунтувалося на одомашнених тваринах, надало людині унікальну можливість жити цивільним (не військовим) життям, тобто не вбиваючи когось у конкуренції за їжу. Отже, можна стверджувати, що саме досягнення первісних селекціонерів заклали матеріальний фундамент цивілізації, який, на жаль, нам не вдалося правильно використати дотепер [2].

Ґрунтуючись на ідеях М. І. Вавилова, котрий на підставі узагальнення написаних упродовж понад двох тисячоліть праць багатьох попередників, зокрема Колумелли, Варрона, Вергілія, Теофраста та інших мислителів давнини, а також селекціонерів історичної доби, показав значення саме еволюційної теорії Чарльза Дарвіна для наукової селекції [3], слід розрізняти селекцію, як учення про виведення сортів рослин і порід тварин для потреб людини, і генетику, що аналізує проблеми гену, мінливості, спадковості, статі, феногенетики, не забуваючи, що і генетика, і селекція базуються на спільних законах спадковості і мінливості із взаємопроникненням у багатьох аспектах. При цьому М. І. Вавилов зазначав, що саме «...генію Менделя вдалося з вражаючою ясністю і переконливістю експериментально показати, що окремі спадкові ознаки поводяться при схрещуванні незалежно, вільно комбінуючись у потомстві за законами ймовірності у певних числових відношеннях. Це явище було пояснено ним зумовленістю ознак спадковими зачатками, що містяться в статевих клітинах (гаметах). Ним дано метод дослідження найбільш заплутаних біологічних явищ, перед таємницею яких зупинявся натураліст минулого сторіччя. Більш того, Мендель відкрив шлях до планомірного управління спадковістю на основі з'ясованих ним закономірностей» [4].

Наступний розвиток генетичних уявлень у частині дискретності спадковості, дав змогу С. С. Четверикову [5], Ф. Г. Добржанському [6] та їхнім послідовникам на основі синтезу дарвінізму й менделізму сформулювати і розвинути синтетичну теорію еволюції, що сприяло зміцненню фундаментальної бази селекції [7], а протягом останніх десятиріч у вітчизняній і зарубіжній літературі зростає критика цієї теорії, а конкуруюча парадигма — епігенетична теорія,

нині намагається претендувати на роль нового еволюційного синтезу [8].

Аналіз загальної історії науки, і селекційно-генетичної зокрема, свідчить що періодичні намагання урядовців і певної частини чиновників від науки протиставити фундаментальну академічну науку прикладній галузевій, зазвичай мотивуються соціокультурними потрясіннями, коли під питання ставиться саме існування науки. Механізми соціокультурної мотивації донедавна забезпечували безперервне відтворення науки як історично визначеного загально-визнаного культурного феномена. З часів Платона в ученнях про пізнання домінувало твердження, що людина, котра вникла в істину, духовно змінюється. Однак у міру наростання прагматичних елементів у використанні наукового знання істина стала трактуватись як очікувана відповідність суджень певним правилам, котрі постійно змінюються рівнобіжно з динамікою конкретних культурно-історичних цінностей та, що більш небезпечно, на догоду певним ідеологічним догмам і політичним силам. Ситуація погіршується, коли тематику досліджень диктує замовник, котрий оцінює результат наукового пошуку не за його відповідністю істині, а за ефективністю прикладного використання [9], і не лише у виробництві, а й в ідеології і політиці.

Хибність таких тенденцій [10] засвідчують потрясіння, яких зазнала генетика в СРСР у часи лисенківщини [11], та вітчизняна історія селекційно-генетичних досліджень [12]. Обмеження у бюджетному фінансуванні фундаментальної науки і освітніх програм [13], намагання перекласти клопоти пошуку інвесторів на самих науковців та науково-педагогічних працівників зумовили нинішнє злиденне становище більшості наукових установ, науковців і викладачів вузів. Купівельна спроможність жебрацької, негідної високоосвічених людей принизливої зарплати після останнього її підвищення зменшилась майже втричі, а передбачені Статтею 36 чинної редакції (від 11.10.2017) Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність» [14] новації щодо оплати і стимулювання праці наукового працівника, що обіцяють «...забезпечувати достатні матеріальні умови для його ефективної самостійної творчої діяльності, підвищення престижності професії наукового працівника, стимулювати залучення талановитої молоді до наукової і науково-технічної діяльності та підвищення кваліфікації наукових працівників», мають набрати чин-

ності з 1 січня 2020 року, однак не вселяють довіри в їх результативність.

Започатковане внаслідок приєднання України до «Болонського процесу» реформування української вищої освіти у напрямку переходу від кількісних показників освітніх послуг до якісних, залишившись лише декларацією з несуттєвими косметичними змінами окремих назв, не тільки не забезпечило очікуваного покращення, а значно погіршило якість освіти [13]. Так, на факультеті «Плодоовочівництва, екології та захисту рослин» Уманського національного університету садівництва до списку раніше ліквідованих та/або залишених зі зменшеною у два–три рази кількістю аудиторних годин навчальних дисциплін селекційно-генетичного спрямування у 2017/2018 навчальному році додалась ще одна втрата — ліквідовано курс біотехнології для студентів, що навчаються за спеціальністю 203 — «Садівництво та виноградарство». І це в одному з найстаріших аграрних вишів не лише України, а й на теренах усього колишнього Радянського Союзу, єдиному в Україні університеті садівництва, на факультеті, що претендує на роль *«загальновизнаного лідера підготовки фахівців для всіх регіонів України»*. Згадані факти, а також санкціонована МОН України [15] ліквідація спеціальності 7.09010105 (ОКР спеціаліст) та 8.09010105 (ОКР магістр) «Селекція і генетика сільськогосподарських культур», елементи якої частково збережені у пониженому статусі однойменної спеціалізації в рамках спеціальності 201 — «Агрономія», стало причиною стурбованості багатьох учасників конференції, що зумовило дискусію й досить емоційні виступи.

Організатори, проблеми і учасники. Конференція була організована Уманським національним університетом садівництва, Національним дендрологічним парком «Софіївка» НАН України, Всеукраїнським науковим інститутом селекції та Українським товариством генетиків і селекціонерів ім. М. І. Вавилова і проведена на базі університету садівництва у м. Умань, Черкаської області. У її роботі взяли участь 115 науковців з Білорусі, Молдови, Польщі, Росії й України. Серед них академіки й член-кореспонденти Національної академії наук України та Національної академії аграрних наук України, доктори й кандидати наук, докторанти, аспіранти, а також магістранти й студенти біологічних і агрономічних спеціальностей університетів.

Унаслідок ускладнення метеорологічних умов, зокрема сильних снігопадів і хуртовин (з середнім приростом снігового покриву понад 25 см), що 17–19 березня призвело до порушення руху транспорту по всій Україні, а особливо в її південних і південно-західних областях, не всі змогли вчасно прибути до Умані. Делегація з сусідньої Вінниці понад 11 годин долала відстань до Умані у приблизно 160 км, а з Херсону й Миколаєва доповідачі не змогли доїхати взагалі. У залі засідань впродовж дискусії було від 65 до 130 науковців уманських, київських, вінницьких, одеських, харківських, сумських та інших наукових установ й університетів, докторанти, аспіранти, а також магістранти й студенти, котрі не лише уважно слухали, а й задавали запитання, брали активну участь в обговоренні доповідей, висловлювали слушні пропозиції.

На конференції було обговорено теоретичні і прикладні проблеми історії селекційно-генетичної науки і освіти в Україні та сусідніх державах; дискусійні питання молекулярної систематики рослин; особливості мобілізації генетичних ресурсів місцевого та інтродукованого селекційного матеріалу; результати використання традиційних методів створення селекційних популяцій (гібридизація, мутагенез, поліплоїдія) для добору та вдосконалення біотехнологічних методів селекції, насінництва й розсадництва, а також дидактичні проблеми селекційно-генетичної науки і практики.

У конференції взяли участь представники іноземних наукових установ і вищих навчальних закладів, зокрема Білорусі: Брестський державний університет ім. О. С. Пушкіна; Польщі: Бидгощський технологічно-природничий університет; Молдови: Науково-практичний інститут садівництва, виноградарства та харчових технологій (Кишинів) та академічних установ і університетів Росії: Башкирський науково-дослідний інститут сільського господарства (Уфа), Всеросійський науково-дослідний інститут агрохімії ім. Д. М. Прянишнікова (Москва), Всеросійський науково-дослідний інститут цукрових буряків і цукру ім. А. Л. Мазлумова (Рамонь), Всеросійський селекційно-технологічний інститут садівництва і розсадництва (Інститут садівництва в Бірюльово), Інститут біохімічної фізики ім. М. М. Еммануєля РАН (Москва), Інститут лісу ім. В. М. Сукачева (Красноярськ) та Красноярський науковий центр СВ РАН, Санкт-Петербурзька філія Інституту історії природознавства і техніки РАН, а також Воронежський та Тю-

менський державні і Горський державний аграрний університети та ЗАТ Воскресенське (Москва).

Вітчизняну науку представляли установи НАН України: Інститут клітинної біології та генетичної інженерії, Інститут молекулярної біології і генетики, Інститут фізіології рослин і генетики, Інститут харчової біотехнології і геноміки та Національний дендрологічний парк «Софіївка»; установи НААН України: Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків та його Верхняцька дослідно-селекційна станція, Інститут захисту рослин, Інститут луб'яних культур, Інститут овочівництва і баштанництва, Інститут рослинництва ім. В. Я. Юр'єва і його Національний центр генетичних ресурсів рослин України та Устимівська дослідна станція рослинництва, Інститут садівництва НААН України, Селекційно-генетичний інститут — Національний центр насіннезнавства та сортовивчення та Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція; навчальні заклади: Білоцерківський, Вінницький та Сумський національні аграрні університети, Національний університет біоресурсів та природокористування України та його відокремлений підрозділ — Ніжинський агротехнічний інститут, Національний університет «Києво-Могилянська академія», Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова, Полтавська державна аграрна академія, Уманський державний педагогічний університет ім. П. Тичини, Уманський національний університет садівництва та Житлово-комунальний коледж ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, а також наукові установи недержавної форми власності: Всеукраїнський науковий інститут селекції, Науково-дослідний центр та Випробувальна лабораторія Агропромхолдингу «Кернел» (Варва).

Із вступним словом виступив перший проєктор Уманського НУС, кандидат сільськогосподарських наук, доцент Іван Іванович Мостов'як, котрий від імені адміністрації університету привітав учасників зібрання з початком конференції і побажав плідної роботи. Від співорганізаторів конференції виступили: директор НДП «Софіївка» НАН України, доктор біологічних наук, професор, член-кореспондент НАН України Іван Семенович Косенко, голова Черкаського відділення УТГІС ім. М. І. Вавилова, кандидат сільськогосподарських наук, професор, Анатолій Іванович Опалко, директор ТОВ «Всеукраїнський науковий інститут селекції» Ярослав Федорович Парій, завідувач відділу агробізнесу редакції обласної газети «Черкаський

край» Василь Іванович Марченко, завідувач кафедри рослинництва Уманського НУС, доктор сільськогосподарських наук, професор Анатолій Олексійович Яценко.

Завідувач кафедри генетики, селекції рослин та біотехнології Уманського НУС, доктор сільськогосподарських наук, професор Людмила Олегівна Рябовол зачитала вітального листа директора Державного підприємства Кабінету Міністрів України «Агенство з реструктуризації заборгованості підприємств агропромислового комплексу», заслуженого працівника сільського господарства України Юрія Павловича Маловічка, котрий наголосив на важливості координованої співпраці науковців державного сектору, бізнесових структур і наукових громадських організацій у розв'язанні сучасних викликів ХХІ сторіччя, зумовлених системною кризою людської цивілізації, зокрема в аграрній галузі, що потребує впровадження інноваційних тенденцій у селекційно-генетичну науку і освіту.

Результати обговорення доповідей. У доповіді І. С. Косенка були висвітлені специфічні проблеми і перспективи подальшого розвитку НДП «Софіївка» як ботанічної установи НАН України, а також результати співпраці науковців дендропарку, що з 2005 р. функціонує у статусі науково-дослідного інституту Відділення загальної біології НАН України, з науковцями установ НААН та біологічних і аграрних університетів. Зазначив, що у відділі генетики, селекції та репродуктивної біології дендропарку впродовж багатьох років виконуються фундаментальні дослідження з генетики, зокрема молекулярної систематики, селекції й біотехнології садових рослин та прикладні дослідження з удосконалення способів розмноження, унаслідок яких отримано ряд патентів, що стосуються прискореного розмноження найбільш цінних генотипів, включення біотехнологічної ланки у селекційний процес, удосконалення методів міжтаксонної гібридизації. При виконанні фундаментальних досліджень також отримані прикладні результати, створено ряд нових сортів садових рослин, зокрема сорти фундука Софіївський 1, Софіївський 2 та Софіївський 15, а також сорт хурми Дар Софіївки, що готуються до подання в Український інститут експертизи сортів рослин для випробування з метою державної реєстрації і подальшого впровадження у садівництво [16].

Історію становлення і значення наукового доробку відомого уманського селекціонера Федора Микитовича Парія для вітчизняного аграр-

ного виробництва висвітлив В. І. Марченко, зупинившись на різносторонності його наукових інтересів й ефективності провайдингу інновацій, що особливо важливо в умовах обмеження державного інвестування наукової діяльності.

У пленарній доповіді провідного селекціонера зернобобових культур В. І. Січкаря «Селекція зернобобових культур на підвищення посухостійкості» [17] постійна тенденція стосовно зростання інтересу до групи зернобобових культур, як в Україні, так і в усьому світі, пояснюється кількома причинами, серед яких доповідач наголосив на профілактичних властивостях виготовлених на основі цих культур харчових продуктів щодо хвороб сучасності, зокрема серцево-судинних та онкологічних. Другою, досить важливою ознакою зернобобових культур є здатність рослин зв'язувати азот із атмосфери і використовувати його не лише для формування власної продуктивності, а також залишати певну частину для наступних у сівозміні сільськогосподарських культур. Окрім того, до позитивних ознак цієї групи рослин слід віднести посухостійкість. Саме впровадження нуту, сочевиці, гороху, які характеризуються високими рівнями посухостійкості сприяє отриманню товарного врожаю у посушливі сезони. Ґрунтоучас на глибокому аналізі світового досвіду селекції і вирощування зернобобових культур В. І. Січкарь робить висновок, що за головними ознаками посухостійкості зернобобових рослин, насамперед такими як потужність розвитку кореневої системи, тривалість вегетаційного періоду, ефективність дії системи продохів, величина збирального індексу, експресія специфічних генів, площа листової поверхні, ефективність використання води, вміст хлорофілу і вільного проліну в листках, інтенсивність транспірації, активність антиоксидантів і гормонів спостерігається суттєва генетична мінливість, яку вже сьогодні використовують селекціонери багатьох країн світу у селекційних програмах, що поєднують методи традиційної, маркерної та геномної селекції.

Проблеми поліпшення м'якої пшениці було присвячено декілька доповідей, з-поміж яких найбільший інтерес викликало повідомлення Н. О. Козуб [18], котра від імені групи науковців Інституту захисту рослин НААН та Інституту харчової біотехнології і геноміки НАН України представила результати дослідження лінії *Triticum aestivum* L. з інтрогресіями від дикогорослого родича пшениці *Aegilops biuncialis* Vis. (syn. *Aegilops lorentii* Hochst.), зокрема з інтрогресіями хромосо-

ми 1U, які можуть бути цінним джерелом нових алелей запасних білків для поліпшення хлібопекарських якостей пшениці. У доповіді Р. В. Соломонова (Одеська державна сільськогосподарська дослідна станція) [19] наведено дані щодо успадкування темпів накопичення біомаси в різні періоди розвитку рослин і динаміки наливу зерна 136 ліній F_4 , отриманих в потомстві від 18-ти комбінацій схрещування ярої пшениці різного еколого-географічного походження з сортами озимої. Показано, що вивчені сорти ярої пшениці мексиканської, західноєвропейської і канадської селекції при схрещуванні їх з вітчизняними сортами озимої пшениці селекції Селекційно-генетичного інституту НААН України давали потомство з кращими адаптаційними властивостями щодо несприятливих умов півдня України, ніж сорти ярої пшениці російської та української селекції. Доповідь Р. В. Рожкова, присвячена дослідженню генів радикальних ознак гексаплоїдних представників роду *Triticum* L. [20], насамперед тих, що контролюють морфометричні параметри зернівок, а також генів сферокоїдності і висоти рослин. Ці дослідження були виконані в рамках співпраці науковців Інституту клітинної біології та генетичної інженерії НАН України (ІКБГ НАН України) з науковцями Всеукраїнського наукового інституту селекції (ВНІС).

Зацікавили учасників конференції досліді науковців ІКБГ НАН України та ВНІС зі створення закріплювачів стерильності ріпаку озимого на основі ЦЧС-*Ogura* типу [21], про результати яких доповів А. В. Сидоров, а також доповідь І. О. Ракул (Уманський НУС) [22], що стосувалася методики добору стійких ліній соняшнику до гербіцидів групи сульфонілсечовин. У досліді було з'ясовано, що для ідентифікації резистентних рослин соняшнику оптимальним варіантом була обробка 1,5–2,0 см проростків розчином гербіциду Експрес у концентрації 0,125 г/л, за якої проростки стійких генотипів залишались неушкодженими. Спосіб дає змогу у лабораторних умовах відбирати резистентні матеріали для ведення гетерозисної селекції соняшнику.

Доповідь В. С. Мамалиги [23] про викладання «Спеціальної генетики сільськогосподарських культур» у вищому аграрному навчальному закладі на прикладі Вінницького національного аграрного університету була насичена звірцями ефективної організації самостійної роботи, зокрема проведення колоквиумів з використанням електронної системи управління вищим навчальним закладом «Сократ», розро-

бленої у цьому університеті [24] та обговорення в студентських групах виконаних студентами презентацій за індивідуальними завданнями, які отримує кожен студент-магістрант зі спеціальної генетики однієї з культур, переважно тієї, з якою він проводить дослідження в рамках підготовки магістерської роботи. На підставі аналізу численних джерел наукової літератури студент подає загальну інформацію про походження, поширення, досягнення в селекції, значення та використання виду, з якого в процесі окультурення розвинулась культурна рослина. Наводить дані про каріотип, морфологічну будову хромосом, генетичний потенціал мінливості, а також генний контроль основних морфологічних, фізіологічних та біохімічних ознак, основні напрямки та методи селекції. За графіком виконана робота доповідається на одному з практичних занять, під час якого слухачі задають запитання та доповнюють виступаючого, за що отримують додаткові бали. В обговоренні були висловлені різні думки щодо ефективності різних форм організації самостійної роботи студентів і їх адаптації до суттєвих змін ритму і стилю суспільного й індивідуального життя у напрямі наростаючої інтенсифікації, що зумовлює необхідність підвищення індивідуальної відповідальності і студента, і викладача, і кожного громадянина. За будь-яких обставин не можна допустити, щоб «час нудних, однак розумних і ефективних людей минув, поступившись яскравим, епатажним, хоча й зовсім некомпетентним нахабам...». Саме тому наше суспільство потребує нині докорінних змін у методології, зміни власне парадигми вітчизняної освіти, спрямування її потенціалу на формування особистості, здатної до самовдосконалення на насамперед фундаментальних знаннях. Для успіху декларованого вдосконалення освітянських технологій вирішальне значення має опанування і викладчем, і студентом фахової термінології наголосив у підсумковому виступі А. І. Опалко з посиленням на попередні публікації [25, 26].

На завершальному засіданні учасники конференції зазначили значущість і актуальність досліджень, що проводяться з питань селекційно-генетичної науки та освіти в установах України та інших держав-учасниць, і результати яких були представлені на конференції, а також високий науковий рівень досліджень у наукових установах і навчальних закладах Умані і Черкащини.

Висновки

Після плідної дискусії була прийнята резолюція, в якій запропоновано продовжити фундаментальні і прикладні дослідження з актуальних проблем селекційно-генетичної науки і освіти в рамках наукової тематики установ держав-учасниць. Координація з питань підготовки агрономів-дослідників для селекційних наукових установ, навчальних закладів та насінницьких господарств повинна стати основою консенсусу між представниками державного й приватного секторів щодо способів удосконалення генотипів культивованих рослин і розширення їх асортименту, що сприятиме подальшому розвитку біологічної науки і аграрного виробництва. Учасники міжнародної конференції підтримали пропозицію постійно розширювати й поглиблювати міжнародну співпрацю у галузі селекції й генетики, зокрема дидактичних питань, для чого проводити обмін навчальними планами й освітніми програмами з генетики й селекції, біотехнології й молекулярної біології та інших суміжних наук.

Перелік літератури

1. Darwin C. Selection by man. *The variation of animals and plants under domestication*. (In two Volumes). London: John Murray. 1868. V. 2. Ch. 22. P. 192–223.
2. Opalko A. I., Opalko O. A. Anthro-adaptability of plants as a basis component of a new wave of the «Green revolution». *Biological Systems, Biodiversity, and Stability of Plant Communities* [Eds.: Larissa I. Weisfeld, Anatoly Iv. Opalko, Nina An. Bome et al]. Toronto New Jersey: Apple Academic Press. 2015. Part 1: The Optimization of Interaction Anthropogenic Changes with Natural Environmental Variability for — sustainable Land Use. P. 3–17.
3. Вавилов Н. И. Как строить курс генетики, селекции и семеноводства. *Социалистическое земледелие*. 1939. № 25. С. 7–12.
4. Вавилов Н. И. Менделизм и его значение в биологии и агрономии. *Грегор Мендель. Опыт над растительными гибридами* [Пер.: К. А. Флякбергер, ред.: Н. И. Вавилова]. М.-Л.: Сельхозгиз, 1935. С. 5–12.
5. Четвериков С. С. О некоторых моментах эволюционного процесса с точки зрения современной генетики. *Журнал экспериментальной биологии*. 1926. Сер. А. Т. 2. № 1. С. 3–54.
6. Dobzhansky T. *Genetics and origin of species*. N.Y.: Columbia Univ. Press. 1937. 364 p.
7. Опалко А. І. Постать Грегора Менделя: міфи і реалії. До 150-річчя оприлюднення Грегором Менделем результатів «Дослідів над рослинними гі-

- бридами». *Фактори експериментальної еволюції організмів*. 2015. Т. 16. С. 13–20.
8. Гродницький Д. Л. Две теории биологической эволюции. Саратов: Науч. книга. 2002. 160 с.
 9. Пружинин Б. И. Прикладное и фундаментальное в этосе современной науки. *Философия науки и техники*. 2005. Т. 11. № 1. С. 109–120. *Philosophy of Science and Technology*.
 10. Сойфер В. Власть и наука (История разгрома коммунистами генетики в СССР). Вашингтон: Валерий Н. Сойфер, 2001. 362 с.
 11. Kolchinsky E. Nikolai Vavilov in the years of Stalin's 'revolution from above' (1929–1932). *Centaurus*. 2014. V. 56. № 4. P. 339–358.
 12. Кунах В. А. Розвиток генетики в Національній академії наук України. До 90-річчя від часу заснування Української Академії Наук. К.: Академперіодика. 2009. 102 с.
 13. Опалко А. І., Сержук О. П. Феномен лисенківщини в геномну еру. *Вісник УТГіС*. 2017. Т. 15. № 1. С. 69–77.
 14. Закон України «Про наукову і науково-технічну діяльність» у редакції від 03.10.2017. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/848-19/page3> (Доступний 06.04.2018).
 15. Перелік 2015. *Наказ МОН України від 06.11.2015 № 1151 «Про особливості запровадження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 29 квітня 2015 року № 266»*. С. 121. URL: <http://old.mon.gov.ua/files/normative/2016-01-18/4636/nmo-1151.pdf> (Доступний 10.04.2018).
 16. Косенко І. С., Дерев'янюк В. М., Опалко А. І., Небіков М. В., Дерев'янюк Н. В. Використання біотехнологічної ланки в селекції хурми східної *Diospyros kaki* L.f. *Селекційно-генетична наука і освіта* (Парієві читання). Матеріали VII міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19–21 березня 2018 р.). [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань: Візаві, 2018. С. 117–122.
 17. Січкач В. І. Селекція зернобобових культур на підвищення посухостійкості. *Селекційно-генетична наука і освіта* (Парієві читання). Матеріали VII міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19–21 березня 2018 р.). [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань: Візаві, 2018. С. 236–244.
 18. Козуб Н. О., Созінов І. О., Бідник Г. Я., Дем'янова Н. О., Созінова О. І., Карелов А. В., Блюм Я. Б., Созінов О. О. Створення матеріалу пшениці *Triticum aestivum* L. від міжвидової гібридизації з *Aegilops biuncialis* Vis. *Селекційно-генетична наука і освіта* (Парієві читання). Матеріали VII міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19–21 березня 2018 р.). [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань: Візаві, 2018. С. 97–100.
 19. Соломонов Р. В. Темпи розвитку і накопичення біологічної маси ліній озимої м'якої пшениці, створених за участю яро-озимих гібридів. *Селекційно-генетична наука і освіта* (Парієві читання). Матеріали VII міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19–21 березня 2018 р.). [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань: Візаві, 2018. С. 254–257.
 20. Кириєнко А. В., Рожков Р. В., Парій Я. Ф., Кучук М. В., Симоненко Ю. В., Парій М. Ф. Дослідження генів радикальних ознак серед гексаплоїдних представників роду *Triticum* L. *Селекційно-генетична наука і освіта* (Парієві читання). Матеріали VII міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19–21 березня 2018 р.). [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань: Візаві, 2018. С. 89–91.
 21. Ковальчук З. В., Куліш О. Ю., Сидоров А. В., Парій Я. Ф., Симоненко Ю. В., Парій М. Ф., Кучук М. В. Створення закріплювачів стерильності ріпаку озимого на основі ЦЧС Ouga типу. *Селекційно-генетична наука і освіта* (Парієві читання). Матеріали VII міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19–21 березня 2018 р.). [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань: Візаві, 2018. С. 96–97.
 22. Ракул І. О., Рябовол Л. О. Ідентифікація зразків соняшнику кондитерського напрямку використання за стійкістю до гербіцидів групи сульфонілсечовин. *Селекційно-генетична наука і освіта* (Парієві читання). Матеріали VII міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19–21 березня 2018 р.). [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань: Візаві, 2018. С. 213–214.
 23. Мамалига В. С. Викладання «Спеціальної генетики сільськогосподарських культур» у вищому аграрному навчальному закладі. *Селекційно-генетична наука і освіта* (Парієві читання). Матеріали VII міжнародної наукової конференції (м. Умань, 19–21 березня 2018 р.). [Редкол.: О. О. Непочатенко (відп. ред.) та ін.]. Умань: Візаві, 2018. С. 159–160.
 24. *Електронна система управління навчальним закладом «Сократ»*. URL: <http://socrates.vsau.org/index.php/ua/> (Доступний 11.04.2018).
 25. Опалко О. А., Опалко А. І. Дидактичні проблеми селекційно-генетичної термінології. *Фактори експериментальної еволюції організмів*: Зб. наук. пр. НАНУ, УААН, АМНУ, УТГіС ім. М. І. Вавилова; Редкол.: ... Кунах В. А. (голов. ред.) та ін. К.: Логос, 2010. Т. 9. С. 489–494.
 26. Опалко О. А., Опалко А. І. Проблеми біотехнологічної термінології в аграрному вузі. *Фактори експериментальної еволюції організмів*: зб. наук. пр. НАНУ, НААНУ, НАМНУ, УТГіС ім. М. І. Вавилова; Редкол.: ... Кунах В. А. (голов. ред.) та ін. К.: Логос, 2011. Т. 11. С. 373–378.

References

1. Darwin C. Selection by man. *The variation of animals and plants under domestication*. (In two Volumes). London: John Murray. 1868. V. 2. Ch. 22. P. 192–223.
2. Opalko A. I., Opalko O. A. Anthropo-adaptability of plants as a basis component of a new wave of the «Green revolution». *Biological Systems, Biodiversity, and Stability of Plant Communities* [Eds.: Larissa I. Weisfeld, Anatoly Iv. Opalko, Nina An. Bome et al]. Toronto New Jersey: Apple Academic Press. 2015. Part 1: The Optimization of Interaction Anthropogenic Changes with Natural Environmental Variability for Sustainable Land Use. P. 3–17.
3. Vavilov N. I. How to make a course of genetics, breeding, and seed industry. *Socialist farming*. 1939. № 25. P. 7–12. (In Russian).
4. Vavilov N. I. Mendelism and its importance in biology and agronomy. *Gregor Mendel. Experiments on Plant Hybridization* [Transl.: C. A. Flaksberger; Ed.: N. I. Vavilov]. Moscow; Leningrad: Sel'khozgiz, 1935. P. 5–12. (In Russian).
5. Chetverikov S. S. On some aspects of the evolutionary process from the point of view of modern genetics. *Journal of Experimental Biology (Moscow)*. 1926. Ser. A. V. 2. № 1. P. 3–54. (In Russian).
6. Dobzhansky T. Genetics and origin of species. N.Y.: Columbia Univ. Press. 1937. 364 p.
7. Opalko A. I. Personality of Gregor Mendel: myths and realities (the 150th anniversary of Mendel's disclosure of his results of «Experiments on plant hybrids». *Factors in Experimental Evolution of Organisms*. 2015. V. 16. P. 13–20. (In Ukrainian).
8. Grodnitsky D. L. Two theories of biological evolution. Saratov: Scientific Book, 2002. 160 p. (In Russian).
9. Pruzhinin B. I. Applied and fundamental in the ethos of modern science. *Philosophy of Science and Technology*. 2005. V. 11. № 1. P. 109–120. (In Russian).
10. Soyfer V. N. Communist regime and science (History of the crashing of soviet genetics by communists). Washington: Valery N. Soyfer, 2001. 362 p. (In Russian).
11. Kolchinsky E. Nikolai Vavilov in the years of Stalin's 'revolution from above' (1929–1932). *Centaurus*. 2014. V. 56. № 4. P. 339–358.
12. Kunakh V. A. Development of genetics in the National Academy of Sciences of Ukraine (to 90th anniversary of foundation of the Ukrainian Academy of Sciences. Kyiv: Akademperiodyka, 2009. 102 p. (In Ukrainian).
13. Opalko A. I., Serzhuk O. P. Lysenkoism phenomenon in the genomic era. *The Bulletin of Vavilov Society of Geneticists and Breeders of Ukraine*. 2017. Vol. 15. № 1. P. 69–77. (In Ukrainian).
14. Law of Ukraine «On Scientific and Technical Activities» (as amended up to October 3, 2017). URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/848-19/page3> (Accessed 06 April 2018). (In Ukrainian).
15. List 2015. Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated November 6, 2015, No. 1151 «On the peculiarities of the introduction of the list of branches of knowledge and specialties under which the training of higher education graduates is approved, approved by the Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated April 29, 2015 No. 266». P. 121. URL: <http://old.mon.gov.ua/files/normative/2016-01-18/4636/nmo-1151.pdf> (Accessed 10 April 2018). (In Ukrainian).
16. Kosenko I. S., Derevianko V. M., Opalko A. I., Nebykov M. V., & Derevianko N. V. The use of biotechnology unit in persimmon (*Diospyros kaki* L.f.) breeding. *Genetics/breeding sciences and education (Pariy readings)*. Proceedings of the VIIth International scientific conference (Uman, 15–17 March 2017). [Eds.: O.O. Nepochatenko (chief ed.) et al.]. Uman: Visavy, 2018. P. 117–122. (In Ukrainian).
17. Sichkar V. I. Breeding of leguminous crops to increase drought tolerance. *Genetics/breeding sciences and education (Pariy readings)*. Proceedings of the VIIth International scientific conference (Uman, 15–17 March 2017). [Eds.: O. O. Nepochatenko (chief ed.) et al.]. Uman: Visavy, 2018. P. 236–244. (In Ukrainian).
18. Kozub N. O., Sozinov I. O., Bidnik G. Ya., Dem'yanova N. O., Sozinova O. I., Karelov A. V., Blum Ya. B., Sozinov O. O. Creation of material of wheat an intergeneric hybrid between *Triticum aestivum* L. and *Aegilops biuncialis* Vis. *Genetics/breeding sciences and education (Pariy readings)*. Proceedings of the VIIth International scientific conference (Uman, 15–17 March 2017). [Eds.: O. O. Nepochatenko (chief ed.) et al.]. Uman: Visavy, 2018. P. 97–100. (In Ukrainian).
19. Solomonov R. V. The pace of development and the rate of biomass accumulation in lines of soft winter wheat, created with the participation of spring/winter hybrids. *Genetics/breeding sciences and education (Pariy readings)*. Proceedings of the VIIth International scientific conference (Uman, 15–17 March 2017). [Eds.: O. O. Nepochatenko (chief ed.) et al.]. Uman: Visavy, 2018. P. 254–257. (In Ukrainian).
20. Kiriyyenko A. V., Rozhkov R. V., Pariy Ya. F., Kuchuk M. V., Simonenko Yu. V., & Pariy M. F. Study of the radical appearances genes among hexaploid representatives of the *Triticum* L. genus. *Genetics/breeding sciences and education (Pariy readings)*. Proceedings of the VIIth International scientific conference (Uman, 15–17 March 2017). [Eds.: O. O. Nepochatenko (chief ed.) et al.]. Uman: Visavy, 2018. P. 89–91. (In Ukrainian).
21. Kovalchuk Z. V., Kulish O. Yu., Sidorov A. V., Pariy Ya. F., Symonenko Yu. V., Pariy M. F., Kuchuk M. V. Creation of winter rape male sterility maintainer lines on Ogura-type CMS. *Genetics/breeding sciences and education (Pariy readings)*. Proceedings of the VIIth International scientific conference (Uman, 15–17

- March 2017). [Eds.: O. O. Nepochatenko (chief ed.) et al.], Uman: Visavy, 2018. P. 96–97. (In Ukrainian).
22. Rakul I. O., Ryabovol L. O. Identification of confectinary sunflower samples on the resistance to sulfo-?ylurea herbicides. *Genetics/breeding sciences and education (Pariy readings)*. Proceedings of the VIIth International scientific conference (Uman, 15–17 March 2017). [Eds.: O. O. Nepochatenko (chief ed.) et al.], Uman: Visavy, 2018. P. 213–214. (In Ukrainian).
23. Mamalyga V. S. Teaching of the «Applied Genetics of Crop Plants» in the Higher Agrarian Educational Institution. *Genetics/breeding sciences and education (Pariy readings)*. Proceedings of the VIIth International scientific conference (Uman, 15–17 March 2017). [Eds.: O. O. Nepochatenko (chief ed.) et al.], Uman: Visavy, 2018. P. 159–160. (In Ukrainian).
24. *Socrates: An Electronic Evaluation System to management of the institution*. URL: <http://socrates.vsau.org/index.php/ua/> (Accessed 11 April 2018). (In Ukrainian).
25. Opalko O. A., Opalko A. I. Didactic problems of genetic and breeding terminology. *Factors in Experimental Evolution of Organisms*. 2010. V. 9. P. 489–494. (In Ukrainian).
26. Opalko O. A., Opalko A. I. Problems of biotechnological terminology in agricultural high schools. *Factors in Experimental Evolution of Organisms*. 2011. V. 11. P. 373–378. (In Ukrainian).

GENETICS/BREEDING SCIENCES AND EDUCATION (BASED ON THE MATERIALS OF THE VII INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE, MARCH 19–21, 2018, UMAN, UKRAINE)

O. A. Opalko¹, O. P. Serzhuk², A. I. Opalko¹

¹National dendrological park «Sofiyivka» of NAS of Ukraine
Ukraine, 20300, Uman, Kiyivska str., 12A
e-mail: opalko_a@.ukr.net

²Uman National University of Horticulture
Ukraine, 20305, Uman, Instytutska Str.
e-mail: konf_genbreed2013@ukr.net

The 7th International Scientific Conference on Genetics/breeding sciences and education (Pariy readings), was hosted 19 to 21 March 2018 at Uman National University of Horticulture to discuss the future of the national plant breeding education. Plant breeding remains a vibrant, multidisciplinary science. A contemporary breeding curriculum should include on experience with the inheritance and artificial selection of complex traits, id est differential reproduction in plants (or other organisms) driven by the choices of human breeders selecting among natural and artificial variations in plant populations; general biology of plants (reproductive biology, physiology, Mendelian genetics, phytopathology, entomology); principles of quantitative genetics and selection theory, principles and practice of plant breeding, seed science and related sciences; as well as plant biotechnology and molecular biology, genomics, plant breeding methodology, and statistical methods for data analysis, and integrated pest management and other pest sciences. Plant breeding education should also comprise several professional skills, including knowledge of agronomy, crop production, general and applied horticulture, agroecology and soil science, other languages, business management, and intellectual property rights. The private sector should play an increased role in the plant breeding. Additional support for plant breeding education programs may come from the private sector and the Ukraine government.

Keywords: artificial selection of complex traits, breeding curriculum, Mendelian genetics, natural and artificial variations, plant breeding, plant biotechnology, seed science.