

УДК 631.527:575(092)

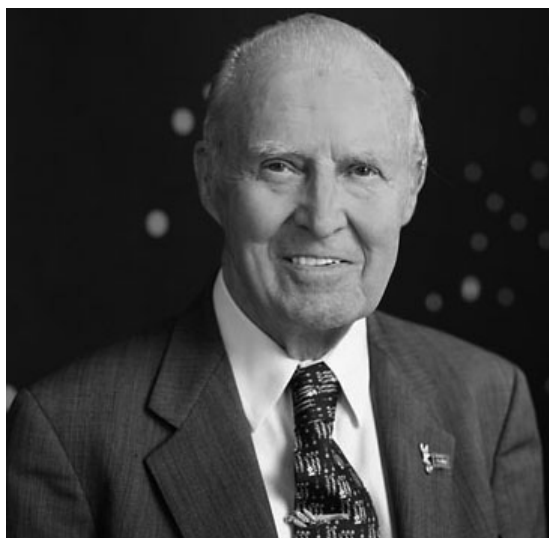
ОПАЛКО А.І.

Національний дендрологічний парк «Софіївка» НАН України, Уманський національний університет садівництва,

Україна, 20300, м. Умань, Черкаської обл., вул. Київська, 12А, e-mail: opalko_a@ukr.net

БАТЬКО «ЗЕЛЕНОЇ РЕВОЛЮЦІЇ»

(до 100-річчя зо дня народження лауреата Нобелівської премії миру Нормана Борлоуга)



Ім'я Нормана Борлоуга (Norman E. Borlaug) вже понад півстоліття пов'язується з радикальними змінами, що відбулися у 40–70 роках минулого сторіччя у сільському господарстві країн, що розвиваються. Підкреслюючи надзвичайне значення цих змін для світової економіки взагалі, та для розв'язання продовольчої проблеми зокрема, тодішній керівник агентства з міжнародного розвитку США Вільям Гауд (William Gaud, 1968) назвав їх «зеленою революцією». Особистий внесок Нормана Борлоуга у модернізацію світового сільського господарства здобув всесвітнє визнання. Високу оцінку його досягнень було підтверджено присудженням Нобелівської премії миру у 1970 році [14], а сторіччя зо дня народження цього видатного вченого і організатора біологічної й аграрної науки, який убезпечив від голоду понад три мільярди людей [21], світова громадськість відзначила у нинішньому році.

У життєписі Нормана Борлоуга як видатного вченого і вмілого організатора впровадження наукових досліджень у світове сільськогосподарське виробництво доречно виділити чотири основні періоди: становлення вченого; підґрунтя «зеленої революції»; триумф «зеленої революції»; започаткування нової хвилі «зеленої революції».

Доля світової цивілізації залежить від забезпечення гідного рівня життя для всього людства.

Норман Борлоуг

Становлення вченого

Онук норвезьких іммігрантів Норман Ернест Борлоуг народився 25 березня 1914 року на фермі поблизу невеличкого містечка Креско (Cresco), що у північно-східній частині штату Айова, в сім'ї Генрі і Клари Борлоугів. Дитинство майбутнього нобелівського лауреата проходило на фермі. Саме завдяки родинному трудовому вихованню у його психіці з малолітства закарбувалося розуміння, що без напруженої праці неможливо досягти жодного успіху. Запроваджені родиною кращі риси Нормана Борлоуга розвивалися на тлі суворих життєвих реалій та під впливом шкільних учителів і наставників. У малесенькій школі, де в одній кімнаті разом з дітьми американських фермерів, переважно прихожан методистської церкви, навчалися діти емігрантів і з лютеранських норвезьких, і католицьких чеських сімей, молодий Норман Борлоуг уперше дістав урок, що труднощі фермерського життя в прерії об'єднують розрізних людей і спонукають їх до співпраці. Він зрозумів, як і інші іммігрантські діти, що всі вони мають багато спільного, так само, як і їхні батьки, що працюють разом; усвідомив, що забезпечення достатнього харчування для них усіх набагато важливіше, ніж будь-які етнічні чи мовні відмінності, що можуть їх розділяти. Це відчуття залишалося з Борлоугом і пронизувало його роботу протягом усього життя [21].

Спортивні навички й бійцівський характер, вихований його шкільним тренером з грецької боротьби Дейвом Бартелмою (David C. Bartelma), котрий навчав Нормана Борлоуга не здаватися навіть перед найгіршим супротивником, неодноразово допомагали йому у найскрутніших життєвих ситуаціях [15–17]. Наступний урок, що стосувався значення для фермерів доріг, якими вони перевозили отриманий врожай на торговище, Норман

Борлоуг також отримав ще у роки навчання. Бездоріжжя, що накладалося на негаразди зі збутом вирощеного на сімейних фермах врожаю під час Великої депресії, посилювало прояви політичної нестабільності в Айові, доводячи їх до близького до повстання стану. Мережа доріг, побудованих за державною програмою по всьому штату, зняла напругу і не лише сприяла перевезенню сільськогосподарської продукції від ферми до ринку, а й зменшила проблеми з доставлянням дітей до школи та полегшила фермерам доступ до медичної допомоги [15, 20, 21].

Ще підлітком Норман Борлоуг поставив перед собою амбітну мету – стати першим в історії своєї родини фахівцем з вищою освітою. Спочатку він планував отримати фах викладача середньої школи в коледжі штату Айова. Однак, коштів на навчання не було і після закінчення школи Норман став працювати за 50 центів у день як найманий сільськогосподарський робітник і почав заощаджувати з цієї зарплати, щоб зібрати суму потрібну для оплати за рік навчання у коледжі. Зрештою він заробив достатньо грошей, але плани щодо вибору фаху змінилися і Норман розпочав вивчати лісівництво у Міннесотському університеті. Здобувши ступінь бакалавра у 1937 році він улаштувався на роботу до Лісової служби США, де працював на її станціях у Массачусетсі й Айдахо. Однак плани стосовно кар'єри у лісовому господарстві радикально змінилися, коли Норман Борлоуг вперше почув лекцію фітопатолога Ельвіна Стакмана (Elvin Stakman). Молодий лісівник був зачарований його ідеями щодо створення методами гібридизації нових стійких проти іржі сортів пшениці та інших зернових культур. Це захоплення втілювалось у ступінь магістра фітопатології, який Норман Борлоуг у отримав в Міннесотському університеті у 1939 році, а у 1942 році – ступінь доктора філософії з цього ж фаху. У 1942 по 1944 роках він працював мікробіологом у Фонді Дюпон де Немур, де тестував промислові й сільськогосподарські бактерициди, фунгіциди та консерванти [15, 21].

Саме в ці роки виховані в сім'ї морально-етичні життєві принципи Нормана Борлоуга та конкурентний дух тренуваного спортсмена розвинулись і доповнились винятковою здатністю зосередитись на головному, вмінням контролювати діяльність розуму і почуттів на тлі жагучої захопленості своєю роботою.

Підгрунття «зеленої революції»

Темпи інтенсифікації сільського господарства у промислово-розвинених державах почали прискорюватись ще з XIX сторіччя рівнобіжно зі зростанням чисельності міського населення і відповідним зменшенням кількості працюючих в аграрному виробництві. Відповідно модернізація аграрного сектора економіки завдяки створенню та впровадженню нових високопродуктивних сортів, механізації, хімізації тощо відбувалась відносно рівномірно – зі стабільним нарощуванням валових зборів і врожайності основних сільськогосподарських культур [7]. У більшості сучасних європейських держав така відносна стабільність росту аграрного виробництва порушувалась у роки воєн, зокрема першої світової війни, а в США – у роки «Великої депресії» 1929–1933 років, коли попит на американське продовольство на європейському ринку скоротився завдяки відродженню власного сільського господарства у Великобританії, Франції, Бельгії, Голландії та деяких інших державах, що вийшли з війни. Натомість у Латинській Америці, Південній і Південно-Східній Азії та Африці тоді переважало дрібнотоварне сільськогосподарське виробництво у традиційно невеликих фермерських господарствах, з робочою худобою, відсутністю належних технічних засобів для обробітку ґрунту та збирання врожаю, без хімічних добрив і пестицидів, без іригації та з використанням місцевих сортів.

Низька врожайність і недостатня продуктивність праці у згаданих регіонах на тлі політичних змін кінця XIX – початку XX сторіччя здебільшого ставали причиною дефіциту продовольства, хронічного недоїдання значної частки населення, а в неврожайні роки призводили до голоду. Саме катастрофічно повторювані неврожайні зернових, від яких на початку 40-х років минулого сторіччя потерпала Мексика, спонукали уряд цієї країни звернутися за допомогою до керівництва США. На ініціативу віце-президента США Генрі Воллеса (Henry A. Wallace), однак на кошти неурядового благодійного Фонду Рокфеллера, до Мексики була направлена делегація американських учених. До складу делегації потрапив молодий фітопатолог-селекціонер Норман Борлоуг [20, 23].

З'ясувавши, що головною причиною нестабільності врожайів пшениці у фермерських господарствах Мексики було ураження її хворобами, зокрема іржастими, Норман Борлоуг розпочав пошук вихідного матеріалу для забезпечення цілеспрямованої програми

селекції. Вчений виявив, що з численних сортів, привезених з різних країн, лише чотири мали стійкість проти іржі. Схрещування відібраних імунних сортів з місцевими сортами та включення їх у гібридизацію з японським сортом Норин 10, що характеризувався коротким міцним стеблом, дало змогу відібрати стійку проти хвороб і шкідників і водночас адаптовану до особливостей мексиканського клімату короткостеблову, стійку проти вилягання, так звану «карликову» пшеницю, яка за відповідного вологозабезпечення і мінерального живлення давала надвисокі (до 40 ц/га) врожаї. Слід пам'ятати, що в ті роки мексиканські фермери збирали зерна по 8–10 ц/га. Успіху Нормана Борлоуга сприяло запровадження ним з 1945 року «трансферної селекції», за якої гібридні F_2 , F_3 і наступні покоління почергово досліджували у різні (літній і зимовий) сезони у двох контрастних за агрометеорологічними умовами зонах з відстанню між ними близько 1000 км і різницею у висоті над рівнем моря понад 2,5 км [18]. Унаслідок цього Мексика вже у 1956 році перетворилась із хронічного імпортера збіжжя в державу, що не лише повністю забезпечувала себе пшеницею, а й стала експортувати зерно. Мексиканські сорти пшениці Сонора 63, Сонора 64, Лерма Рохо і Майо 64 здобули світове визнання. У 1963 р. на базі мексиканських дослідних установ було створено Міжнародний центр поліпшення сортів пшениці та кукурудзи (СІММУТ), що й дотепер активно сприяє поширенню «зеленої революції» в світі [13, 22].

Тріумф «зеленої революції»

«Зелена революція» мала не тотальний, а осередковий і хвильовий характер із самого початку [2]. Розпочавшись у сорокові роки минулого сторіччя в Мексиці, вона поступово (хоча й швидше, ніж Мексикою) наприкінці 60 – початку 70-х років поширилась країнами Азії, зокрема в Індії, Пакистані й на Філіппінах. В афро-азійських країнах «зелена революція» не була природним результатом попередньої соціально-економічної еволюції. Вона народилася як заперечення всіх суспільних форм, що базувалися на традиційному технічному базисі, стала «індустріальним сплеском», цілком адекватним відлунням епохи науково-технічної революції, яка відбувалася в розвинених державах [8]. До запровадження принципів «зеленої революції» розрив у способах ведення сільського господарства між розвиненими державами і країнами, що розвиваються, був величезним. Так, у Південній

і Південно-Східній Азії вносили в середньому менше 6 кг/га хімічних добрив, тоді як у Західній Європі близько 100, а в Японії до 250 кг/га. Внаслідок діяльності СІММУТ і самого Нормана Борлоуга та цільових інвестицій значно зменшився дефіцит продовольства в Індії й Пакистані, а Південна Корея, Тайвань, Сінгапур, Гонконг, Малайзія, Індонезія, Таїланд і Філіппіни в Південно-Східній Азії, а також Мексика, Бразилія, Аргентина і Чилі в Латинській Америці продемонстрували вражаючий економічний і навіть соціальний прогрес.

Схожі процеси відбувалися в Україні, як і в решті республік колишнього СРСР, однак під іншими гаслами «хімізації» та «інтенсивних» або «індустріальних» технологій вирощування сільськогосподарських культур [1]. У 40–60 роках минулого сторіччя в СРСР збирали по 8–11 ц/га зернових, хоча в Україні ці показники були в півтора рази більші [3, 9], однак явно недостатні. Завдяки праці видатних селекціонерів В.М. Ремесла, П.П. Лук'яненка, Ф.Г. Кириченка, Д.О. Долгушина, М.А. Литвиненка та інших і запровадженню створених ними нових інтенсивних сортів разом з інтенсивними технологіями їх вирощування впродовж двадцятиріччя вдалось збільшити врожайність озимої пшениці у два–три рази.

Тріумфальний поступ «зеленої революції» забезпечувався масовим запозиченням нових сортів і передових технологій з найбільш розвинених агросистем зі стабільною врожайністю для перенесення їх на поля країн, що розвиваються, внаслідок чого вдалось досягнути поліпшення продовольчої безпеки в Південній Америці, Південно-Східній Азії, багатьох районах Африки. Отримане небувале зростання врожайності пшениці й рису дало підстави сподіватись, що загроза голоду залишилась у минулому і розпочалась нова ера розвитку сільського господарства на планеті. Норман Борлоуг став одним з п'яти людей у світовій історії, кому було присуджено не лише Нобелівську Премію миру, а також Президентську медаль Свободи і Золоту медаль Конгресу. Крім нього так були вшановані тільки мати Тереза, Нельсон Мандела, Елі Візель, і Мартін Лютер Кінг.

Започаткування нової хвилі «зеленої революції»

Стабільність результатів започаткованої Норманом Борлоугом «зеленої революції» не видається настільки очевидною в останні десятиріччя. Так, якщо з 1950 по 1984 рік ріст валової врожайності зернових культур дійсно

значно перевищував приріст чисельності населення земної кулі, а зерновиробництво в перерахунку на душу населення за той період зросло на третину – з 247 до 342 кг зерна на рік, однак до кінця 1990-х років цей показник знизився до 317 кг. Це спонукало самого Нормана Борлоуга визнати, що його успіхи в подоланні загрози голоду були тимчасовими, а подальших досягнень можна очікувати від запровадження біотехнологічних методів у селекцію та поліпшення демографічної ситуації. Зокрема вчений зазначив, що: сільське господарство – унікальний вид людської діяльності, який можна одночасно розглядати як мистецтво, науку і ремесло управління ростом рослин і тварин для потреб людини. І завжди головною метою цієї діяльності залишалося зростання виробництва продукції, щоб нагодувати всезростаюче населення Землі [8, 11, 12]. При цьому він висловив переконання, що вже сьогодні (йшлося про 2000 рік) людство має технології, що або повністю підготовлені до впровадження, або такі, що перебувають у завершальній стадії розробки, використання яких дасть змогу надійно прогодувати майбутнє 10-тимільярдне населення планети. Питання лише в тому, чи отримають виробники продовольства в усьому світі доступ до цих технологій [10], чи матимуть фермери у будь-якій точці світу доступ до найбільш передових методів вирощування високоврожайних сортів культурних рослин.

Норман Борлоуг переконує, що однією з найбільших проблем, що стоять перед суспільством у 21 сторіччі, буде оновлення змісту й розширення доступу до освіти для всіх соціальних груп в усіх регіонах планети, і щоб таке оновлення освіти йшло в ногу з наукою. Саме протистояння споживачів проти використання біотехнологічних сільськогосподарських культур в Європі та інших регіонах можна було б уникнути, якби більше людей отримали кращу освіту про генетичне різноманіття і його зміни, адже спекуюючи на неосвіченості населення екстремальні екологи, здається, роблять все можливе, щоб зірвати науковий прогрес у біології і аграрному виробництві [10]. При цьому ними використовується малозрозуміла і певною мірою загрозлива для широкого загалу аббревіатура ГМО, що поступово із засобів масової інформації як журналістсько-побутовий і не надто грамотний сленг стала проникати в біотехнологічну науку [6] не лише в Україні.

Нинішнє розповсюдження біотехнологічних сільськогосподарських культур у світі, площі під якими незважаючи на «лякалку ГМО» з кожним роком зростають, можна вважати сучасним біотехнологічним втіленням ідей Нормана Борлоуга [23, 24] – новою хвилею «зеленої революції» [2].

Це зумовлює ревізію стратегії подальшого збільшення врожайності сільськогосподарських рослин і продуктивності агроєкосистем. На заміну традиційним концепціям селекції пропонується нова, орієнтована на формування біотехнологічними методами ознак антропоадаптивності у новостворюваних сортів. Антропоадаптивні сорти здатні забезпечувати досить високі (хоча й не рекордні) врожаї у сприятливих умовах і в сприятливі роки за незначного зменшення врожаю і його якості у несприятливі роки. Нова концепція селекційних програм розглядає врожайність як похідну двох компонентів – продуктивності і витривалості нових сортів культурних рослин [4, 5, 19]. Тож антропоадаптивність, як здатність сорту стабільно задовольняти потреби людини: забезпечувати щорічну врожайність і якість, стійкість проти хвороб, шкідників і несприятливих ґрунтово-кліматичних умов, пристосованість до механізованого догляду й збирання врожаю, здатність ефективно акумулювати сонячну енергію, рости на забруднених фонах без накопичення в урожаї шкідливих речовин (пестицидів, нітратів, солей важких металів, радіонуклідів тощо), опірність проти несприятливого впливу господарчої діяльності людини – може розглядатись як мета селекції і базисний компонент нової хвилі «зеленої революції».

Висновки

Життєпис лауреата Нобелівської премії миру Нормана Борлоуга як втілення «американської мрії щодо рівних можливостей» може бути прикладом науковцям будь-якої країни для наслідування. Неупереджене ставлення до людей різних національностей, різного кольору шкіри, релігійних і політичних переконань – без жодного натяку на ксенофобію, загострене відчуття новизни, на корисні для людства ідеї, розуміння, що найвидатніше наукове досягнення мертве, якщо не докласти відповідних зусиль для його впровадження, помножені на титанічну працездатність і наполегливість зумовили успіх ученого і його ім'я буде завжди сприйматись як ім'я Батька «зеленої революції».

Література

1. Иофинов С.А., Лышко Г.П. Индустриальные технологии возделывания сельскохозяйственных культур: Учеб. пособие для ФПК. – М.: Колос, 1983. – 191 с.
2. Кабачевская К.В. Волновая составляющая «зеленой революции» // Культура народов Причерноморья: научный журнал / Крымский научный центр Национальной академии наук и Министерства образования и наук Украины (Симферополь), Таврический национальный университет им. В.И. Вернадского (Симферополь), Межвузовс». – 2007. – № 106. – С. 49–54.
3. Народное хозяйство СССР в 1960 году (Статистический ежегодник). – М.: Госстатиздат ЦСУ СССР, 1961. – Земледелие. – С. 384–447.
4. Опалко А.И., Опалко О.А. Проблема повышения антропоадаптивного потенциала культурных растений // Актуальные проблемы сохранения устойчивости живых систем: Мат. VIII Международ. науч. экологической конф. (Белгород, 27–29 сентября 2004 г.). – Белгород: Изд-во БелГУ, 2004. – С. 152–153.
5. Опалко А.И. Антропоадаптивность растений как базисный компонент рационального использования земельных ресурсов // Развитие регионов в XXI веке: мат. I Международ. науч. конф.: Сев.-Осет. гос. ун-т им. К.Л. Хетагурова. (31 октября–2 ноября 2013 г.) [Под об. ред. В.Г. Созанова]. – Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2013. – Часть I. – С. 348–354.
6. Опалко О.А., Опалко А.И. 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. – 9. – С. 489–494.
7. Потапов Н.А., Салицкий А.И., Шахматов А.В. Зеленая революция // Экономика современной Азии. – М.: Международные отношения, 2008. – С. 37–44.
8. Савицкая М.Т. Социально-философский аспект «зеленой революции» середины XX века – 2012. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.rgazu.ru/db/vestnic/2012\(3\)/gum/003.pdf](http://www.rgazu.ru/db/vestnic/2012(3)/gum/003.pdf)
9. Сельское хозяйство Союза ССР (Статистический справочник). – М.: Госпланиздат, 1939. – V. Посевные площади и урожай. – С. 136–247.
10. Borlaug N.E. Ending world hunger: The promise of biotechnology and the threat of antiscience zealotry // Plant Physiology. – 2000. – 124. – P. 87–490.
11. Borlaug N.E., Dowswell C.R. Prospects for world agriculture in the twenty-first century // Sustainable agriculture and the international rice-wheat system [Eds. R. La, P.R. Hobbs, N. Uphoff, D.O. Hansen]. – Madison: Marcel Dekker Inc., 2004. – P. 1–18.
12. Borlaug N.E. Sixty-two years of fighting hunger: personal recollections // Euphytica – 2007. – 157, N 3. – P. 287–297.
13. Borlaug N.E. Wheat, rust, and people // Phytopathology. – 1965. – 55. – P. 1088–1098.
14. Brown L.R. Nobel Peace Prize: developer of high-yield wheat receives award (Norman Ernest Borlaug) // Science. – 1970. – 170, N 3957. – P. 518–519.
15. Dowswell C., Rajaram S. Dedication: Norman E. Borlaug the humanitarian plant scientist who changed the world // Plant Breeding Reviews [Ed. Jules Janick]. – 2007. – 28 – P. 1–38.
16. Dowswell C. Retrospective. Norman Ernest Borlaug (1914-2009) // Science. – 2009. – 26, N 5951. – P. 381.
17. Eustice J. Wrestling roots run deep in Southern Minnesota and Iowa: Bartelma and Borlaug // Eustace families post. – 2013. – P. 31.
18. Miller H.I. Norman Borlaug: The genius behind the Green revolution [Электронный ресурс] // Forbes. – 2012. – Режим доступа: <http://www.forbes.com/sites/henrymiller/2012/01/18/norman-borlaug-the-genius-behind-the-green-revolution/>
19. Opalko A.I., Kotko I.K. Wykorzystanie obcego DNA dla uzyskania antropoadaptywnych mutacji pozenicy ozimej // Hodowla roslin i nasiennictwo (Biuletyn branżowy). – N 2. – 1992. – P. 1–4.
20. Phillips R.L. Norman E. Borlaug: A Biographical Memoir. – Washington: NAS, 2013. – 27 p.
21. Quinn K.M. Dr. Norman Borlaug: Full Biography [Электронный ресурс] // The World Food Prize. – 2009. – Режим доступа: https://www.worldfoodprize.org/en/dr_norman_e_borlaug/full_biography/
22. Swaminathan M.S. Obituary: Norman E. Borlaug (1914–2009): Plant scientist who transformed global food production // Nature. – 2009. – 461, N 7266. – P. 894.
23. Weasel L.H. Food fray: inside the controversy over genetically modified food. – New York et al.: AMACOM, 2009. – 256 p.
24. Zargar S.M., Nazir M., Agarwal G.K., Rakwal R. OMICS based interventions for climate proof crops // Genomics and Applied Biology. – 2011. – 2, N 4. – P. 24–28.

OPALKO A.I.

National dendrological park "Sofiyivka" of NAS of Ukraine and Uman National University of Horticulture, Ukraine, 20300, Uman, Kiyivska str., 12A, e-mail: opalko_a@ukr.net

FATHER OF THE «GREEN REVOLUTION» (the 100th anniversary of the birth of Nobel Peace Prize laureate Norman Borlaug)

Aims. To find out the sources of the formation and development of a personality of Norman E. Borlaug as one of the most outstanding figures of the XX century whose efforts prevented famine for over three billion people on our planet. **Methods.** To do the research, a biographic method of studying an individual way and life experience was used. The data, received as a result of analyzing available publications presented by the scholars of various scientific schools in different countries, was generalized with help of a group selection method; using quotation criteria this made it possible to prioritize the researches carried out according to international programs and to put aside some doubtful articles. **Results.** It was established that Norman Borlaug's extraordinary character resulted from labor education in the family, and was very much influenced by school teachers and university professors. Further, he «made himself». Emphasizing an exceptional significance of the radical changes, which took place in agriculture of the developing countries in 40–70 ties of the last century, for world economy in general and for the solution of food problems in particular, the then head of the USAID William Gaud (William Gaud, 1968) called them the «green revolution». High appraisal of Norman Borlaug's personal contribution to the modernization of world agriculture was confirmed by awarding him with Nobel Peace Prize in 1970 and by celebrating his 100th anniversary, as an outstanding scientist and founder of biological and agrarian science, in scientific societies and world community, including those in Ukraine. In the biography of Norman Borlaug, as he was a famous scientist and a first-rate organizer to introduce researches into world agricultural production, four major periods were classified: becoming a scientist; grounds of the «green revolution»; triumph of the «green revolution»; initiation of a new wave of the «green revolution». **Conclusions.** Norman Borlaug's biography, as a realization of «an American dream of equal possibilities», can be an example to follow for the scientists of every country. Impartial attitude to people of different nationalities, skin color, religion and political beliefs – without any signs of xenophobia, keen sense of a novelty and useful ideas for mankind, deep understanding that the best scientific discovery would be useless without proper efforts for its introduction combined with titanic hard work and persistence – all this resulted in the scientist's success and he will always be associated with the name of the Father of the «green revolution». The world dissemination of biotechnological/biotech crops supported by Norman Borlaug can be considered as current biotechnological translation of his idea to fight famine – a new wave of the «green revolution».

Key words: anthropoadaptability, agricultural development, biotech crops, food production, Nobel Peace Prize, plant breeding, plant pathology, short-strawed disease resistant wheat.