

Historical Retrospective of Breeding Work with Amaranth in Ukraine (80-90's of XX Century)

UDC: 631.527:582.661.21]-029:9][477]

DOI: 10.15421/172258

Grunwald NataliiaPh.D. Student, <https://orcid.org/0000-0003-2122-3644>, nvgrunvald@ukr.net*National Scientific Agricultural Library of the National Academy of Agrarian Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)*

Abstract

The article is devoted to the consideration of the history of the introduction into culture of the little-known ancient amaranth plant, the products of its processing are distinguished by unique, biologically valuable properties. On the basis of the source-scientific analysis and the use of subject-chronological and descriptive methods, separate biological and physiological characteristics, genetic features of the distribution and initiation of systematic selection work with amaranth culture were revealed.

The purpose of the study is to highlight the historical aspects of breeding research with amaranth during the 80s and 90s of the 20th century in Ukraine with a cursory reflection of the features of a little-known but promising culture.

It was established that in connection with the need to diversify grain crops, increase their varietal and species assortment, in the early 1980s, scientists intensified research on the collection fund and selection of amaranth due to its high content of nutrients, resistance to drought and unpretentiousness to the soil. A number of institutions, which will later become centers for the study of amaranth, along with the selection and testing of promising species and the study of the productive potential of variety samples, began the creation of new varieties of fodder and grain types of amaranth. It was found that one of the first domestic varieties was Donetsk 1, bred by free cross-pollination of 2 wild ecotypes and 3 cultivated species of amaranth with subsequent selection of powerful hybrid type plants. Several years of tests proved its drought resistance, ability to consistently high yield of green mass and grain. The intensification of breeding work with amaranth contributed to the creation of eight varieties of amaranth during the research period, in particular Sterkh (M.M. Hryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine), Ultra (Kharkiv National Agrarian University named after V.V. Dokuchaev), Atlant (Institute of Fodder and of Agriculture Podillia National Academy of Sciences) and others. In the selection of amaranth, the method of intervarietal and interspecies hybridization with subsequent individual-family and family-group selections was most often used. Newly created varieties were distinguished by unpretentiousness to soils, resistance to diseases, adaptability to various conditions, as well as high seed and vegetative productivity.

Keywords: amaranth culture, biological value, breeding research, variety, variety trials

Citation: Grunwald, N. (2022). Historical Retrospective of Breeding Work with Amaranth in Ukraine (80-90's of XX Century). *Grani*, 25(5), 35-40. <https://doi.org/10.15421/172258>

Історична ретроспектива селекційної роботи з амарантом в Україні (80–90-ті рр. XX ст.)

Грюнвальд Наталія*Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук України (Київ, Україна)*

Анотація

Стаття присвячена розгляду історії введення в культуру маловідомої стародавньої рослини амарант, продукти переробки якої вирізняються унікальними, біологічно цінними властивостями. На основі джерелознавчого аналізу та використання предметно-хронологічного і описового методів розкрито окремі біологічні і фізіологічні характеристики, генетичні особливості поширення і започаткування системної селекційної роботи з культурою амаранту.

Мета дослідження полягає у висвітленні історичних аспектів селекційних досліджень з амарантом упродовж 80–90-х рр. XX ст. в Україні з побіжним відображенням особливостей маловідомої але перспективної культури.

Встановлено, що у зв'язку з потребою урізноманітнення зернових культур, збільшення їх сортового і видового асортименту, на початку 1980-х років учені активізували дослідження колекційного фонду та селекції амаранту з огляду на високий вміст поживних речовин, стійкість до посухи та невибагливість до ґрунту. Низкою установ, що в подальшому стануть центрами вивчення амаранту, поряд із добором і випробуванням перспективних видів та вивченням продуктивного потенціалу сортозразків, розпочалось створення нових сортів амаранту кормового і зернового типів. З'ясовано, що одним із перших вітчизняних сортів став Донецький 1, виведений шляхом вільного переzapилення 2-х дикорослих екотипів та 3-х культурних видів амаранту з подальшим відбором потужних гібридного типу рослин. Кількарічні випробування довели його посухостійкість, здатність до стабільно високої урожайності зеленої маси та зерна. Активізація селекційної роботи з амарантом сприяла створенню у досліджуваній період восьми сортів амаранту, зокрема Стерх (Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України), Ультра (Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва), Атлант (Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН) та ін. У селекції амаранту найчастіше застосовували метод міжсортової та міжвидової гібридизації з подальшими індивідуально-сімейними і сімейно-груповими відборами. Новостворені сорти вирізнялися невибагливістю до ґрунтів, стійкістю до хвороб, адаптованістю до різних умов, а також високою насінневою і вегетативною продуктивністю.

Ключові слова: культура амаранту, біологічна цінність, селекційні дослідження, сорт, сортовипробування

Цитування: Грюнвальд Н. Історична ретроспектива селекційної роботи з амарантом в Україні (80–90-ті рр. XX ст.). *Науково-теоретичний альманах Грані*. 2022. Том 25. №5. С. 35-40. <https://doi.org/10.15421/172258>

Вступ. Існування усього живого на Землі завдячує рослинам, їхній здатності акумулювати сонячну енергію, синтезуючи органічні речовини. І схоже, такий стан залишиться незмінним, принаймні в найближчому майбутньому. Пізнаючи органічний синтез, суспільство ефективно сприяє розвитку певної частини рослинних видів з метою збільшення біологічної продуктивності. Йдеться про внесення добрив, обробіток ґрунту, селекцію та ін. Дослідники зазначають про використання людством лише 5,5-6 тисяч з 500 тисяч видів рослин планети, при цьому в культурі лише близько 90 видів (Рева, & Рева, 1976, с. 7). У харчуванні людина використовує понад двох десятків видів культур (пшениця, жито, ячмінь, овес, кукурудза, рис, просо, сорго, горох та ін.). Тобто основна частка різноманітного рослинного світу залишається маловивченою і незатребуваною.

Однією з маловідомих, але цінних і перспективних рослин є амарант. Введення його в культуру відбувалось певним чином перманентно, з великим часовим відривом. Дослідження культури амаранту продовжуються і тому актуально розглянути історію його поширення, вивчення, селекції з одночасним відображенням унікальних характеристик. Чимало маловідомих рослин, серед них і амарант, мають низку властивостей та якостей, яких бракує відомим культурним рослинам. Вже давно науково обґрунтовано лікувальний ефект застосування багатой на біологічно активні речовини різноманітної рослинної їжі. Насамперед, це вітаміни, солі органічних кислот, мікроелементи, незамінні амінокислоти та ін. Значна частка рослинних білків та жирів містяться у насінні, тому здебільшого й використовують його для виготовлення калорійних продуктів. Саме вмістом високоякісних білкових компонентів і багатьма іншими цінними складниками відрізняється насіння амаранту, яке не має глютену і цим додає потенціалу для підтримки продовольчої безпеки.

Про унікальні властивості маловіданого амаранту та особливості його вирощування в Україні з побіжним викладом історичних аспектів введення в культуру видруковано певний пласт наукової та науково-популярної літератури. Результати селекційних досліджень, технології й перспективи вирощування амаранту викладено у працях дослідників Д. Б. Рахметова, А. В. Андрушенка, К. М. Кривицького (2009), Т. І. Гопцій, М. Ф. Воронкова, М. А. Бобра та ін. (2018). У науковій літературі недостатньо публікацій, які б розглядали процес становлення наукових основ культури амаранту загалом і його селекції зокрема, що справедливо слугувало б його популяризації з подальшими перспективами для виробників і споживачів продуктів харчування.

Мета дослідження полягає у висвітленні історичних аспектів селекційних досліджень з амарантом упродовж 80–90-х рр. XX ст. в Україні з

побіжним відображенням особливостей маловіданого але перспективної культури.

Результати дослідження. Сучасні дослідники довели, що високоврожайна і невибаглива культура амарант здатна стати альтернативним джерелом білку та біологічно-активних речовин, необхідних людині для нормальної життєдіяльності. Амарант (*Amaranthus L.*), (щириця) – однорічна трав'яниста рослина, якій близько 8 тис. років. Вона нараховує близько 60 родів та 800 видів, більшість з яких вважаються бур'янами. Місцем походження більшості видів амаранту є Центральна Америка (Мексика, Аргентина, Венесуела, Перу), а також Південна Азія (Індія, Китай). В Україні росте дев'ять видів щириці, які мають приблизно однакові поживні властивості. Найчастіше трапляються три види: загнута (*A. retroflexus L.*), лободовидна (*A. blitoides S. Wats.*) та біла (*A. albus L.*). (Рева, & Рева, 1976, с. 52). Найбільшого розповсюдження в XV–XVI ст. нашої ери амарант набув у ацтеків центральної Мексики, а згодом поширився в Африці і в деяких її частинах залишається популярним і донині.

Повернення, або нове народження стародавньої культури амарант відбулося лише у другій половині минулого століття. Американський рух за здоров'я 1970-х років привернув увагу світу до цієї культури, і ринок амаранту розпочав своє зростання. Застосування амаранту в різних країнах набуло певної різноманітності. Високий вміст поживних речовин в амаранті, стійкість до посухи та надзвичайно низька потреба у воді спонукали до нових досліджень щодо селекції та вирощування цієї культури. Особливої актуальності зазнав амарант на початку XXI ст. у зв'язку з викликами зміни клімату, що спричинили до пошуку більш стійких та адаптивних культур. Науковці довели, що за вмістом білка амарант (15–18%) перевищує пшеницю (12–14%), рис (7–10%), кукурудзу (9–10%) та ще деякі зернові культури. Згідно з міжнародною шкалою якості білків найвищий ступінь біологічної цінності має білок насіння амаранту – 75 балів, пшениці – 56,9, соєвих бобів – 68 та молока – 72,2 тощо (Soriano-García et al., 2018). Про високу біологічну цінність амаранту також свідчить якісний і кількісний склад амінокислот. Кількість лізину в амаранті складає 5–7 мг %, що значно більше, ніж у пшеничному, гороховому та ін. А велика кількість глютамінової і аспарагінової кислот в насінні амаранту (близько 50 мг%) вказує на великі можливості культури до біосинтезу білків. Сумарний білок залежно від виду і сорту амаранту містить до 40% незамінних амінокислот, що прирівнює його до найбільш перспективних зернових культур. Крім того, коефіцієнт перетравлюваності білка амаранту складає понад 70% (Мирошніченко, 2006).

Вивченням особливостей вирощування, переробки і застосування амаранту також займалися українські вчені та практики. Крім оптимізації

колекційного фонду і добору найбільш перспективних видів амаранту, досліджено біологічну, біохімічну, алелопатичну характеристики амаранту, його продуктивний потенціал. Значних успіхів досягли вітчизняні селекціонери, зокрема до Державного Реєстру рослин України занесено 24 сорти амаранту вітчизняної селекції (Рахметов, Андрущенко, & Кривицький, 2009).

Комплексні селекційні дослідження на території колишньої української республіки розпочалась з середини 1980-х років. Одним з перших, став співробітник Донецького НВО «Еліта», селекціонер В.П. Головін, який створив сорт Донецький 1 (Чубенко, & Головін, 1991, с. 62). Його виведення відбувалось шляхом вільного переапілення 2-х дикорослих екотипів (дикого приазовського та напівдикого гібридного) та 3-х культурних видів (багряного, аргентинського та зерно-кормового (к-28023)) з подальшим відбором високорослих, потужних за вегетативною масою та насінневою продуктивністю гібридного типу рослин. Упродовж 1980-х років відбувалося його випробування спочатку в умовах посушливої степової зони Донецької сільськогосподарської дослідної станції, а згодом і центрального передгірського степу на зрошуваній експериментально-демонстраційній ділянці Кримського сільськогосподарського інституту. Результати дослідів довели, що сорт амаранту Донецький I за відповідних умов може давати стабільно високі врожаї зеленої маси та зерна. Зокрема, на Донецькій сільськогосподарській дослідній станції урожайність зеленої маси у 1987 р. склала 469 ц/га, а на зрошених ділянках – 863, у 1988 р. відповідно – 592 і 938 ц/га. Зауважимо, що в цих же роках урожайність кукурудзи (Одеська 10) за таких умов була вдвічі нижчою. Ще більшу різницю в урожайності отримали у 1989 р. в Білогірському районі Криму (ЦОПГ ВНДІЕОК) – кукурудзи 276 і 634 ц/г амаранту (Головін, 1995). Новий сорт амаранту в умовах гострого дефіциту вологи на суходолі в середньому за 3 роки забезпечив високу врожайність зеленої маси (559 ц/га) і це стало підтвердженням його підвищеної посухостійкості. Водночас сорт Донецький I виявив позитивну реакцію на полив: на зрошуваних ділянках урожайність сягнула понад 900 924 ц/га. Крім того, він не був вимогливий до ґрунтів, вигідно відрізнявся від інших сортів амаранту холодостійкістю і скоростиглістю. З усіх вивчених у ті роки нових кормових культур, амарант дав максимальний (168,3 ц/га) вихід кормових одиниць, а рентабельність вирощування амаранту Донецький I у цих дослідях сягнула 196 відсотків.

До кінця 80-х рр. стала зростати зацікавленість до нової культури, в низці господарств півдня України почали освоювати технології вирощування амаранту з метою покращення кормової бази тваринництва. Зокрема, в посушливій частині Запоріжжя (Приазовський район) О. Я. Фролов випробовував

амарант сорту Ельбрус. Унаслідок одноразового відбору скоростиглих, середньорослих, з високою насінневою продуктивністю біотипів було створено сорт Приазовський скоростиглий. У Приморському районі (с. Мірянівка) його урожайність насіння склала 19 ц/га та зеленої маси – 500–620 ц/га в умовах сильної посухи 1989 року (Чубенко, & Головін, 1991, с. 66). Також випробовувався індійський сорт амаранту в господарстві Роздольненського району Криму, зразки амаранту хвостатого в Сакському районі та ін. Таким чином, було отримано певний позитивний досвід, що свідчив про можливість ефективного впровадження в південних регіонах нової культури амаранту для потреб тваринництва.

Надалі розгорнулася науково-дослідна робота з культури амаранту, його застосування в різних сферах багатьох регіонів нашої країни. Так, з 1990 р. Інститут землеробства УААН (нині – Національний науковий центр «Інститут землеробства Національної академії аграрних наук України») координував роботи з агроєкологічної та зоотехнічної оцінки нетрадиційних високобілкових культур та відбору найбільш перспективних видів для потреб тваринництва. До реалізації цієї програми залучалися відповідні підрозділи окремих науково-дослідних установ сусідніх держав. У результаті започаткованих з 1977 р. досліджень щодо використання малопоширених кормових культур (випробовано понад 30 однорічних та багаторічних видів), науковцями отримано дані про біологічну продуктивність нетрадиційних високобілкових кормових культур залежно від видових та сортових особливостей, технології обробітку, рівня мінерального питания, режимів використання, погодних умов тощо (Архипенко, 1993). Одним з важливих результатів стало виявлення найперспективніших, з погляду технологічності вирощування, культур, серед яких і амарант.

З метою введення амаранту в сільськогосподарське виробництво постала потреба у високопродуктивних сортах і гібридах різного типу використання. Розпочалося вивчення можливостей інтродукції різних видів та форм амаранту, використання їх як вихідного матеріалу для селекції тощо. Упродовж 1990-х років співробітники Інституту кормів УААН (нині – Інститут кормів та сільського господарства Поділля НААН) виконали значний обсяг досліджень з вивчення колекційних зразків амаранту, виділивши цінний вихідний матеріал з підвищеною кормовою та зерновою продуктивністю. Встановлено, що найбільш високою кормовою продуктивністю представлені зразки 1/88 (Атлант), Високорослий, Шунтук, Ельбрус та ін. Серед них вирізняли скоростиглі форми 1/88 (Україна), к-40197 (США) та к-71 (Непал) (Архипенко, 1993, с. 6). Названі зразки характеризувалися більш інтенсивним розвитком у перший період, що мало важливе значення для формування зеленої маси і вирішення проблеми бур'янів. Серед зернових форм виділили колекційні

зразки, які могли бути використані для створення сортів зернофуражного, продовольчого та технічного спрямування. Особливу увагу привернули еректоїдні низькорослі форми УК-149 і УК-150 (США) з високим потенціалом зернової продуктивності.

Гібридний сорт Стерх у 1988 р. передали у державне сортовипробування співробітники Відділу нових культур Центрального ботанічного саду АН України (нині – Національний ботанічний сад імені М. М. Гришка НАН України) (Гопцій, 1999). Створений методом гібридизації, мутагенезу та багаторічного відбору за морфологічними ознаками з урахуванням урожайності та ранньостиглості, сорт був середньо-холодостійкий, легко переносив літні посухи, заморозки. Основними перевагами сорту Стерх є інтенсивне зростання, невибагливість до ґрунтів, стійкість до хвороб та адаптованість до різних умов, висока насіннева і вегетативна продуктивність.

Значною мірою системними, починаючи з 1985 року, можна вважати селекційні пошуки співробітників Харківського державного аграрного університету ім. В. В. Докучаєва (нині – Харківський національний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва). Упродовж 1990-х років ними вивчено сортозразки і види амаранту за господарсько цінними ознаками з різних колекцій (Центрального ботанічного саду АН України, Родейського інституту (США) та ін.). У співпраці з колегами, Т. І. Гопцій розроблено методи створення селекційного матеріалу, схеми селекційного процесу та ін. У співавторстві виведено нові сорти амаранту, зокрема сорт Ультра, Харківський 1, Надія та Роганський (Бугайов, 1995).

Зауважимо, що на початку 1990-х років селекційна робота з амарантом перейшла від простої інтродукції й вивчення колекцій до цілеспрямованого створення сортів і гібридів з різною господарською спрямованістю. Селекція амаранту мала низку особливостей, насамперед пов'язаних з біологією і генетикою рослини. Квітки в амаранту одностатеві, зібрані в гіллясті суцвіття, які разом утворюють характерні квітучі волоті. Кожне суцвіття має різну кількість чоловічих та жіночих квіток. Рослина вітрозапилює, має змішану систему запилення (різний рівень само- і перехресного запилення), що давало можливість селекціонерам використовувати комбінації методів з урахуванням генотипу, умов навколишнього середовища тощо. Важливою особливістю селекції є мінливість, що слугує генетичним ресурсом для виведення нових сортів і яку добре проявляють усі види амаранту.

Співробітники Інституту кормів УААН на початку 1990-х років розробили серію характеристик моделі амаранту з урахуванням досвіду селекційної роботи з амарантом в Інституті Родейла (США). Кормовий амарант: висота 2–3 м; сила проростків; стійкість до вилягання; висока залистяність; стійкість до хвороб та шкідливих комах; ступінь обмолочення; обсіпаність насіння; синхронність дозрівання насіння

та висихання рослин; вміст протейну в сухій речовині зеленої маси. Під час селекції сортів зернового амаранту, поряд із загальними властивостями, враховували такі специфічні характеристики: висота 1–1,5 м; дозрівання залежно від кліматичних умов; нерозгалуженість; білі, золотисті та рожеві насіння; урожайність як наслідок повнішого цвітіння з високою часткою жіночих квіток, що дають насіння; цвітіння над пологом листя; крупність насіння; мінімальна обсіпаність насіння; вміст білка у зерні; вміст лізину у зерні; вміст олії у зерні (Утеуш, & Лобас, 1996). Передбачалося, що у подальшому опис буде вдосконалюватися з вивченням фізіології амаранту в різних кліматичних умовах, а також в залежності від вимог переробної промисловості й сільського господарства.

Під час селекції амаранту у 1990-х роках найбільш широко застосовували метод міжсорткової та міжвидової гібридизації з подальшими індивідуально-сімейними і сімейно-груповими відборами. Як правило, відбір починали з покоління F3. З метою усунення небажаних морфотипів в популяціях перед запиленням обов'язково проводили вибраковування слабких рослин. За потреби проводиться другий цикл відбору. Після введення найкращих за продуктивністю селекційних номерів проводили розмноження їх в ізоляції з обов'язковим проведенням повторного відбраковування. Досвід практичної роботи довів, що більш ефективним є метод відбору типових елітних рослин з подальшою оцінкою їхнього потомства. Після об'єднання типових сімей (200–3000 шт.) отримували вирівняну за господарсько-біологічними властивостями популяцію.

З використанням одно-дворазового відбору з гібридних популяцій в Інституті кормів УААН на початку 1990-х років створено перспективний селекційний матеріал амаранту кормового та зернового типів. Крім того, передано до державного сортовипробування високопродуктивні сорти кормового типу Атлант і зернового типу Легінь. Виділено низку високопродуктивних селекційних номерів зернового типу з потенціалом урожайності до 60–70 ц/га (Архипенко, 1993, с. 11).

На той час перспективним напрямом селекції амаранту стало використання гетерозису на основі індухт-ліній. Такі роботи проводили в Інституті кормів УААН та Науково-виробничому центрі «Гетерозис» (м. Сімферопіль). Для прискорення процесу природної мінливості амаранту широко використовували також метод мутації. Зокрема, внаслідок обробки сортів Донецький 1 етиленіміном, диметилом сульфата та нітрозометилсечовиною в НВЦ «Гетерозис» отримали кілька мутацій, які могли бути застосовуваними для формування гетерогенних, генетично збалансованих гетерозисних систем. Шляхом поєднання методу відбору та мутаційної селекції створено сорти Зелений високорослий (Науково-виробничий центр «Гетерозис») та Стерх

(Центральний ботанічний сад АН України). У подальшому стане важливим також застосування в селекції амаранту нових біотехнологічних методів, що комбінують генну інженерію з методами культури тканин. У низці зарубіжних науково-дослідних центрів на той час вже велася розробка методів генетичної трансформації амаранту.

Як уже зазначалося, на початку 1990-х років науково-дослідними установами України створено низку високопродуктивних сортів амаранту кормового типу: Стерх (ЦБС АН України); Понтійський високорослий, Полікросний 3, Зелений високорослий (НВЦ «Гетерозис»); Високорослий (ВНДІ сорго); Шунтук (Майкопська дослідна станція ВІР); Поліський (Інститут сільського господарства Полісся України) та зернового типу: Білонасінний (Харківський аграрний університет); Геркулесік (НВЦ «Гетерозис») Легінь (Інститут кормів УААН).

Вперше, у 1994 р. до Державного реєстру сортів рослин України було внесено сорти кормового типу Атлант та Стерх. Ранньостиглий сорт Атлант отримано методом індивідуально-сімейного відбору з колекційного зразка к-40197. Його вегетаційний період до укісного визрівання складав 60–65 днів, а до повного визрівання насіння – 105–110 днів, при весняному висіві забезпечував урожайність зеленої маси 600–900 ц/га. Насіння чорного кольору округлої форми з масою 1000 насінин 0,6–0,8 г і залистяністю стебла 48–55 %. Сорт середньо-холодостійкий, стійкий до заморозків, періоди цвітіння та дозрівання насіння розтягнуті. Вміст сирого протеїну в сухій речовині складав 16–18% (Архипенко, 1993, с. 12). Вирощування Атланту рекомендували для посіву на кормові цілі у всіх регіонах України. Сорт Стерх створено методом гібридизації, мутагенезу та багаторічних відборів за морфологічними ознаками з урахуванням урожайності та ранньої стиглості. Сорт середньостиглий, вегетаційний період до укісної стиглості 70–75 днів. Насіння округле, біле і блискуче, маса 1000 насінин – 0,6–0,65 г. Стерх середньо-холодостійкий, здатен витримувати літні посухи, стійкий до заморозків.

Згодом, у 1996 р. до Державного реєстру сортів рослин України занесено сорт Легінь зернового типу. Урожайність насіння сягала до 9,6 ц/га, сорт стійкий до посухи, вилягання, осипання. У 1998 р. до Державного реєстру сортів рослин України внесено сорти кормового напрямку Скіф (урожайність насіння – 14,0 ц/га.), Кремовий ранній (насіння сочевицеподібне, біле, урожайність 20,6 ц/га) та зернового – Ультра (урожайність зеленої маси (сухої речовини) 36,4 ц/га, насіння – 20,6 ц/га.), Ацтек (блідо-жовте насіння борошнистої консистенції з урожайністю 11,6 ц/га). Усі сорти амаранту були стійкі до посухи, вилягання та осипання.

Упродовж 1990-х років вітчизняним ученим вдалося з'ясувати, що внаслідок наявності

аутокросингу, виробництво насіння культурних видів амаранту схоже до отримання насіння інших перехреснозапильних дрібнонасінних культур. Насіння амаранту досягає функціональної зрілості у момент накопичення максимальної сухої маси. Це відбувається, коли вміст вологи в рослинах ще занадто великий для механічного збирання. Природне підсушування рослин відбувається впродовж 10–15 днів і суттєво прискорюється при перших заморозках. Тривала затримка із збиранням насіння може призвести до погіршення його якості, як і вплив опадів, високих температур та вологості.

Найбільш важливе значення для збереження чистоти сорту мають польові умови після дозрівання, а також збирання, очищення та сушіння насіння. Крім того, для збереження чистоти сорту потрібно запобігати запиленню від інших сортів та диких видів. Переміщення пилку між рослинами різних сортів уникали фізичною ізоляцією насіннєвих ділянок, віддаливши поля для виробництва елітного насіння на 400 м, сортового – на 200 м. Більш важким завданням, на думку вчених, була ізоляція насіннєвих ділянок від диких видів *A.retrofleyus*, *A.hybridus* та інших, які сумісні з культурними формами. Тому у випадках засмічення насіннєвих посівів цими видами, їх необхідно видаляти ще до цвітіння.

Висновки. Підсумовуючи, зазначимо про стале переконання фахівців у біологічній цінності та перспективах культури амаранту, що тривалий час залишався маловідомою рослиною серед сотень тисяч видів рослин. Відомий у стародавні часи, амарант привернув увагу дослідників у минулому столітті, завдячуючи вмісту високоякісних білкових компонентів й інших цінних властивостей в контексті створення продовольчої безпеки світу. Починаючи з 1970-х років, успішно вивчено біологію і фізіологію амаранту, особливості його вирощування та ін. Поряд із цим, проведено селекційну роботу з амарантом, значна частка якої належить українським науковцям, які у 1980-1990-х роках розпочали системні дослідження селекційного матеріалу. Одночасно з вивченням колекційних зразків і добром перспективних видів амаранту, наприкінці 1980-х років виведено одні з перших вітчизняних сортів Донецький 1, Приазовський скоростиглий, Стерх та ін. У 1990-х роках створено перспективний селекційний матеріал амаранту кормового та зернового типів, передано до державного сортовипробування низку високопродуктивних сортів (Атлант, Поліський, Білонасінний, Легінь, Ультра та ін.) з подальшим їх внесенням до Державного реєстру сортів рослин України. Надалі розширення асортименту та введення в культуру високопродуктивних, добре пристосованих до місцевих умов сортів амаранту здатне посилити коло альтернативних джерел білку та біологічно-активних речовин, необхідних людині для нормальної життєдіяльності.

БІБЛІОГРАФІЧНІ ПОСИЛАННЯ

- Архипенко, Ф. Н. (1993). *Амарант*. Київ: УкрИНТЄИ.
- Бугайов, В. Д. (1995). Результати та методи селекційної роботи з амарантом. *Вирощування, переробка і використання амаранту на кормові, харчові і інші цілі: матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф., 19–20 липня 1995 р., м. Вінниця*. (с. 10-13).
- Головин, В. П. (1995). Перспективы и методы гетерозисной селекции амаранта. *Вирощування, переробка і використання амаранту на кормові, харчові і інші цілі: матеріали I Всеукр. наук.-практ. конф., 19–20 липня 1995 р., м. Вінниця*. (с. 14-16).
- Гопцій, Т. І. (1999). *Амарант: біологія, вирощування, перспективи використання, селекція*. (Монографія). Харків: ХДАУ.
- Гопцій, Т. І., Воронков, М. Ф., & Бобро, М. А. (2018). *Амарант: селекція, генетика та перспективи вирощування*. (Монографія). Харків: ХНАУ.
- Мирошниченко, Л. (2006). Цельносмолотая амарантовая мука. *Хлебопродукты*, 1, 42-43.
- Рахметов, Д. Б., Андрущенко, А. В., & Кривицький К. М. (2009). *Амарант (щириця): від інтродукції до використання*. Київ: Укр. фітосоціолог. центр.
- Рева, М. Л., & Рева, Н. Н. (1976). *Дикі їстівні рослини України*. Київ: Наук. думка.
- Утеуш, Ю. А., & Лобас, М. Г. (1996). *Кормові ресурси флори України*. Київ: Наукова думка.
- Чубенко, А. В., & Головин, В. П. (1991). Кормовая культура амарант для засушливого Юга Украины. *Возделывание и использование амаранта в СССР: материалы I Всесоюз. науч. конф., 4–7 сент. 1989 г., г. Казань*. (с. 60-67). Казань: изд-во Казан. ун-та.
- Soriano-García, M. (2018). Nutritional Functional Value and Therapeutic Utilization of Amaranth. *Journal of Analytical & Pharmaceutical Research*, 7(5), 596-600. DOI: 10.15406/japlr.2018.07.00288

REFERENCES

- Arkhypenko, F. N. (1993). *Amaranth*. Kyiv: UkrYNTYeY.
- Buhayov, V. D. (1995). Results and methods of selection work with amaranth. *Cultivation, processing and use of amaranth for fodder, food and other purposes: materialy I Vseukr. nauk.-prakt. konf., 19–20 lyunya 1995 r., m. Vinnytsya*. (pp. 10-13).
- Chubenko, A. V., & Holovyn, V. P. (1991). Forage Crop Amaranth for the Arid South of Ukraine. *Cultivation and use of amaranth in the USSR: materyaly I Vsesoyuz. nauch. konf., 4–7 sent. 1989 h., h. Kazan'*. (pp. 60-67). Kazan': yzd-vo Kazan. un-ta.
- Holovyn, V. P. (1995). Prospects and Methods of Heterosis Selection of Amaranth. *Cultivation, processing and use of amaranth for fodder, food and other purposes: materialy I Vseukr. nauk.-prakt. konf., 19–20 lyunya 1995 r., m. Vinnytsya*. (pp. 14–16).
- Hoptsi, T. I. (1999). *Amaranth: Biology, Cultivation, Prospects for Use, Selection*. (Monograph). Kharkiv: KhDAU.
- Hoptsi, T. I., Voronkov, M. F., & Bobro, M. A. (2018). *Amaranth: Selection, Genetics and Cultivation Prospects*. (Monograph). Kharkiv: KhNAU.
- Myroshnychenko, L. (2006). Whole-ground Amaranth Flour. *Khleboprodukty*, 1, 42-43.
- Rakhmetov, D. B., Andrushchenko, A. V., & Kryvytskyi, K. M. (2009). *Amaranth: from Introduction to Use*. Kyiv: Ukr. fitosotsiolog. tsentr.
- Reva, M. L., & Reva, N. N. (1976). *Wild Edible Plants of Ukraine*. Kyiv: Naukova dumka.
- Soriano-García, M. (2018). Nutritional Functional Value and Therapeutic Utilization of Amaranth. *Journal of Analytical & Pharmaceutical Research*, 7(5), 596-600. DOI: 10.15406/japlr.2018.07.00288
- Uteush, Yu. A., & Lobas, M. H. (1996). *Fodder Resources of Flora of Ukraine*. Kyiv: Naukova dumka.