

UDC 635.615:631.527

LEVEL OF RELATIONSHIP BETWEEN CHARACTERISTICS OF WATERMELON COLLECTIONS**Serhiienko O.V., Linnik Z.P.**Institute of vegetable and melon growing of National Academy of Agricultural Sciences of Ukraine
Instytutska str., 1, vill. Seleksiine, Kharkiv rg., Ukraine, 62478E-mail: ovoch.iob@gmail.com<https://doi.org/10.32717/0131-0062-2022-71-16-24>

The aim. To establish the relationship between the main valuable breeding traits (length of the growing season, productivity indicators, disease resistance, and product quality) to further selection of a strategy for breeding improvement of genotypes. **The object** – 101 collectible varieties of watermelon. **Methods.** General scientific, measuring and weighing, calculation, chemical, statistical. **Results.** There was held the study of the principles of formation of correlation pleiads in collectible varieties of watermelon after three years of research. Thus, in 2018 the correlation graph was divided into two groups of traits that formed clusters: correlation pleiad of the interdependence of yield components, disease resistance and dry soluble matter content of watermelon collectibles, and correlation pleiad of interdependence. In 2019 there was a slightly different picture of the manifestation of correlations in the collection of watermelon varieties. All correlations were also divided into two groups, but there wasn't observed a clear separation of the components of the growing season from the components of yield. In 2020 the graph was also formed from two correlation pleiads, the first of which was formed with the most features and contains all the features of the components of the growing season (1-10), marketability (15), dry soluble matter content (19) and separate signs of resistance to diseases. It should be noted that there was established the moving of the sign "marketability" from the constellation of components of productivity (2018 and 2019) to the constellation of components of the growing season in 2020. At the same time, resistance to disease is separated by all years of research as well as the content of dry soluble matter in the fruit. The second pleiad was formed from only with five traits (11-14 and 16). **Conclusions.** It is established that the signs of the components of the growing season usually form clusters, a group with small exceptions depending on the conditions of the year. Similarly, the signs of the components of the yield form a separate cluster group with small exceptions depending on the conditions of the year. Signs of disease resistance are separated from others with a weak connection to the signs - 8 (flowering of female flowers - tying the fruit), 15 (marketability), and 13 (overall productivity) with a strong relationship with each other throughout the years of the research. The attribute "dry soluble content" (19) was also separated from others with a weak connection to the attributes - 1 (stem formation), 5 (stem formation - flowering of female flowers), and 15 (marketability). Therefore, the research results established the level of relationships between breeding traits, their grouping, and the level of dependence of the direction of their manifestation on cultivation conditions, which will more effectively develop a strategy for selective improvement of collection varieties of watermelon to further creation of initial forms including heterosis selection.

Key words: watermelon, selection, collection, template, selection trait, relationship, correlation pleiad.

РІВЕНЬ ЗВ'ЯЗКУ МІЖ ОЗНАКАМИ КОЛЕКЦІЙНИХ СОРТОЗРАЗКІВ КАВУНА**Сергієнко О.В., Ліннік З.П.**Інститут овочівництва і баштанництва Національної академії аграрних наук України
вул. Інститутська, 1, сел. Селекційне Харківської обл., Україна, 62478E-mail: ovoch.iob@gmail.com

Мета. Встановити взаємозв'язок між основними цінними селекційними ознаками (тривалості вегетаційного періоду, продуктивними показниками, стійкості до хвороб та якості продукції) для подальшого обрання стратегії селекційного поліпшення генотипів. **Об'єкт** – 101 колекційний сортозразок кавуна. **Методи.** Загальнонаукові, вимірально-вагові, розрахункові, хімічні, статистичні. **Резуль-**

тати. Проведено вивчення принципів формування кореляційних плеяд у колекційних сортозразків кавуна за трьома роками досліджень. Так у 2018 році граф кореляцій розподілився на дві групи ознак, які утворили скупчення-групи: кореляційна плеяда взаємозалежності складових урожайності, стійкості до хвороб та вмісту сухої розчинної речовини колекційних сортозразків кавуна та кореляційна плеяда взаємозалежності тривалості міжфазних періодів розвитку рослин, колекційних сортозразків кавуна. У 2019 році спостерігалась дещо інша картина прояву кореляцій у колекційних сортозразків кавуна. Всі кореляції також розподілились на дві групи, але чіткого відокремлення складових вегетаційного періоду від складових урожайності не спостерігалось. У 2020 році граф сформований також із двох кореляційних плеяд, перша з яких сформована із більшості ознак і має у своєму складі всі ознаки складових вегетаційного періоду (1-10), товарність (15), вміст сухої розчинної речовини (19) та відокремлені ознаки стійкості до хвороб. Слід зазначити дрейфування ознаки „товарність” із плеяди складових урожайності (2018 та 2019 рр.) до плеяди складових вегетаційного періоду у 2020 році. В той самий час стійкість до хвороб знаходиться відокремлено за усіма роками досліджень як і вміст сухої розчинної речовини у плодах. Друга плеяда була сформована лише із п'яти ознак складових урожайності (11-14 та 16). **Висновки.** Встановлено, що ознаки складових вегетаційного періоду, зазвичай, формують скупчення, групу з невеликими винятками у залежності від умов року. Так само й ознаки складових урожайності формують окреме скупчення-групу з невеликими винятками у залежності від умов року. Ознаки стійкості до хвороб розташовуються відокремлено від інших зі слабким зв'язком до ознак – 8 (цвітіння жіночих квіток – зав'язування плодів), 15 (товарність) та 13 (загальна продуктивність) із сильним взаємозв'язком одна з одною впродовж усіх років досліджень. Ознака «вміст сухої розчинної речовини» (19) також була відокремленою від інших зі слабким зв'язком до ознак – 1 (утворення стебла), 5 (утворення стебла – цвітіння жіночих квіток), 15 (товарність). Отже, за результатами досліджень встановлено рівень прояву взаємозв'язків між селекційними ознаками, наявне групування їх за групами та встановлено рівень залежності на пряму їх прояву від умов культивування, що дозволить більш ефективно розробляти стратегію селекційного поліпшення колекційних сортозразків кавуна для подальшого створення вихідних форм в тому числі й для гетерозисної селекції.

Ключові слова: кавун, селекція, колекція, зразок, селекційна ознака, взаємозв'язок, кореляційна плеяда.

Вступ. В Україні вирощується близько 400 тис. т кавунів, 38 % з них — у Херсонській області. За останні 5 років посівні площі під кавунами скоротилися на 10 % і у 2020 р. становили 46,5 тис. га. Згідно з даними FAOstat, світовим лідером споживання кавунів за рік є жителі Вірменії (47 кг на людину), далі слідує Албанія (43 кг), Гаяна (28 кг), Туркменістан та Чорногорія (по 27 кг на людину). Рівень споживання кавунів в Україні залишається відносно низьким - близько 4 кг на людину (*Asotsiatsiya Ukrayinskyu klub ahrarnoho biznesu, 2021*).

Вирощування нових сортів та гібридів баштанних культур дозволяє без істотних додаткових витрат збільшити врожайність на 15-20 % (*Baybakova N.G., Maslennikova E.S., Varivoda O.P., 2018; Serhiienko O.V. & Loboda O.M., 2012*). Гібриди отримують завдяки гібридизації двох спеціально створених і добре відселектованих вихідних батьківських форм. Рослини гібридів F₁ більш однорідні й вирівняні за своїми біологічними й морфологічними

ознаками, ніж звичайні сорти. Однак слід враховувати, що з ростом потенційної продуктивності сортів і гібридів значно зростає їх вимогливість до технології вирощування, збільшується залежність величини і якості врожаю не тільки від біотичних, але й від абіотичних факторів (*Ovchinnikov A.S. et. al, 2016*).

Важливим фактором досягнення високих урожаїв є створення і впровадження у виробництво нових високопродуктивних сортів та гібридів, які характеризуються високою якістю плодів, стійкістю до комплексу хвороб і абіотичних факторів (*Umbetaev I., Mahmudzhanov S., Dzhunusova M.K., 2015; Zhou X. G., Everts K.L., 2004; Serhiienko O.V, 2017; Serhiienko O.V. & Loboda O.M., 2012*). Вирощування стійких сортів і гібридів – екологічно безпечний спосіб, при якому не відбувається забруднення навколишнього середовища. Тому виявлення нових джерел цінних ознак, в тому числі, й стійкістю є дуже важливим напрямком досліджень баштанних культур, що дозволяє розв'язувати проблему конкурентоспроможних сортів і гібридів

із заданими параметрами (Korniienko S.I., Serhiienko O.V., Krutko R.V., 2016).

Аналіз останніх досліджень і публікацій з досліджуваної теми. Селекційна робота зі створення продуктивних, стійких, з високими смаковими якостями плодів гібридів кавуна передбачає наявність спеціалізованого вихідного матеріалу (Ovchinnikov A.S. et al, 2016). Детальне вивчення генетичних ресурсів дозволяє виділити зразки з цінними господарськими ознаками і включити їх в селекційну роботу. Призначення колекційного розсадника – виділення таких зразків, які найбільш повно відповідають поставленій селекційній задачі. Якщо такі форми виявлені, то вони є вихідним матеріалом для подальшої селекційної роботи.

Існує кілька шляхів поповнення колекції вихідним матеріалом. Перший – пошук нових форм на основі експедиційних зборів; другий – створення нового вихідного матеріалу експериментальним шляхом з використанням ряду методів: гібридизації, мутагенезу, поліплоїдії та ін. (Tekhanovich G.A., Elatskova A.G., Elatskova Yu. A., 2019).

Перш ніж включити вихідний матеріал у селекційну роботу його необхідно детально вивчити. Як відзначав К.О. Хессе, велике значення для компетентного планування селекційного процесу має ретельне вивчення кореляцій між кількісними ознаками. Для об'єктивного сприйняття виявлених взаємозалежностей в наших дослідженнях був використаний метод в основі якого лежить закономірність, відповідно до якої ознаки пов'язані одна з одною не хаотично, а утворюють скупчення, групи. Ознаки, що входять в одну групу, помітно сильніше пов'язані одна з одною, ніж з ознаками інших груп. У межах кожної групи є ознака-індикатор, яка у середньому більше всіх пов'язана з рештою ознак своєї групи. П.В. Терентьев для позначення цього явища ввів термін «кореляційна плеяда», під якою розуміють групу ознак, які пов'язані одна з одною сильніше, ніж з ознаками інших плеяд. Центром плеяди є ознака-індикатор, яка об'єднує навколо себе інші ознаки. Вона є повноправним представником своєї плеяди ще й тому, що зв'язок між ознаками-індикаторами різних плеяд вкрай слабкий або взагалі відсутній (Terentyev P.V., 1959).

Завдяки вивченню кореляційних зв'язків селекціонер вивільнюється від зайвих витрат з оцінки сполученої з нею ознаки, яку важко визначити. Це веде до здешевлення селекційної

роботи. Кореляційний аналіз максимальної кількості ознак дає уявлення про те активне генетичне середовище, яке бере участь у формуванні кожної з них і дозволяє виявити структуру основних дій та взаємодій генів, які контролюють економію цінних в селекційному плані ознак та обґрунтувати вибір тієї чи іншої селекційної програми (Horova T.K., Yakovenko K.I., 2001). Отже, методика добору в селекції значно залежить від знань про рівень кореляційного зв'язку між проявом ознак (Korniienko S. I., Serphiienko O. V., Krutko R. V., 2016).

Перетворення системи взаємозв'язків під впливом зовнішніх факторів та/або генотипних змін самих організмів носять закономірний і комплексний характер. Вони виявляються як у підвищенні (або зниженні) загальної інтегрованості (сили зв'язків), так і у змінах структури зв'язків (перегрупування кореляційних плеяд). Провідну роль перетворення системи взаємозв'язків грають зміни розмаху варіювання відповідних ознак. У несприятливих умовах підвищується розмах варіювання та рівень взаємозв'язків у більшості ознак. Мінливість "надлишкових" (слабко детермінованих) структур при цьому набуває більш випадкових, визначається переважно екзогенними факторами, характер. У найбільш автономних та стабілізованих ознак мінливість мінімізується, а ступінь їхньої залежності від інших залишається незмінною або ще більше знижується. Пластичність системи взаємозв'язків є додатковим буферним механізмом, що забезпечує існування популяції в мінливих умовах середовища; вона більш виражена в еврибонтних форм. Підвищення тиску відбору (селекція у культурних форм; еволюція в напрямі вузької спеціалізації) веде до формування більш жорсткої системи взаємозв'язків, зміни якого при зовнішніх впливах обмежуються коливаннями рівня зв'язків при відносно стабільній їх структурі (Aksak N.G., Lebedkina A.YU., Khomenko O.V., 2010).

Деякі закономірності зміни системи взаємозв'язків 15-20 років тому, коли це дослідження тільки починалося, відмінності у кореляціях найчастіше розглядали як випадкове явище. В цей час можна вважати доведеним, що зміни кореляцій між ознаками - такий самий реальний факт, як зміни значень самих досліджуваних ознак. Перебудови біологічних систем під безпосереднім впливом факторів середовища або в історичному розвитку не обмежуються змінами складових їх елементів, але відобра-

жаються і взаємозв'язки між ними (Soldatova O.P., 2012; Ushkarenko V.O., 2008).

Приклади таких змін знайдені у рослин не тільки в мінливості морфологічних ознак, але й за характеристиками анатомічної будови та біохімічними показниками.

Якщо сам факт змін системи зв'язків можна вважати доведеним, то масштаби цих змін, їх спрямованість, зв'язок між змінами середніх значень, розмаху варіювання та перетвореннями кореляцій досліджено недостатньо. Особливий інтерес представляє оцінка ступеня пластичності кореляцій різних ознак, особливості змін кореляцій на внутрішньо- та міжпопуляційному рівні (Mazur V. A., Palamarchuk V.D., Polishchuk I. S. et al. 2017; Shevchenko O.O., 2009; Jalal, A. A., 2012).

Порівняльний аналіз кореляційних матриць, заснований на евристичному підході, дозволяє не лише кількісно оцінити ступінь їх подібності, а й отримати ординацію цих матриць, а потім простежити напрямки змін (Mazur V. A., Palamarchuk V.D., Polishchuk I.S. et al., 2017; Emine B. & Necmettin C., 2012).

Загальна концепція цілісності живих систем (Waddington, 1957) набула конкретного розвитку дослідженнях кореляцій між морфологічними ознаками в індивідуальній мінливості - кореляційні плеяди (Terentyev P.V., 1959), концепція морфологічної інтеграції (Olson E.C., Miller R.L., 1958). Розвиток математичного апарату та комп'ютерної техніки призвело до широкого поширення аналізу взаємозв'язків і, як наслідок – до необхідності дослідження ступеня їх стабільності. Виявлення та кількісна оцінка відмінностей між кореляціями у різних видах мінливості (індивідуальної та міжгрупової; фено- та генотипної), а також в об'єктів різного ступеня спорідненості, в різних умовах середовища має важливе значення як для еволюційної теорії, так і для популяційно-екологічних досліджень.

Саме тому дослідження були спрямовані на визначення ступеня прояву кореляційних зв'язків між асоціацією ознак, які визначають складові вегетаційного періоду, структуру врожайності, ознаки стійкості, елементи хімічного складу плодів.

Мета досліджень. Встановити взаємозв'язок між основними цінними селекційними ознаками (складовими вегетаційного періоду, продуктивними показниками, стійкістю до хвороб та якості продукції) для подальшого обрання стратегії селекційного поліпшення генотипів.

Матеріали й методи досліджень. Експериментальні дослідження проведені на дослідних полях наукової селекційної сівозміни Інституту овочівництва і баштанництва НААН у 2018-2020 рр., розташованому у Лівобережному Лісостепу України в центральному середньозволоженому районі Харківського району Харківської області. Клімат зони проведення досліджень є помірно-континентальним. Досліди закладались в умовах відкритого ґрунту на природному інфекційному фоні. Об'єктом досліджень слугували 101 колекційний сортозразок кавуна різного еколого-географічного походження, які розміщували в колекційному розсаднику. За стандарт для порівняльної селекційної оцінки сортозразків використовували сорт кавуна Макс плюс (ІОБ НААН). Облікова площа ділянки становила 19,6 м². Сортозразки оцінювались за 19 селекційними ознаками. Дослідження проводили відповідно до загальноприйнятих методик (Horova T.K., Yakovenko K.I. (Eds.), 2001; Yakovenko, K. I. (Eds.), 2001; Korniienko S. I., Serhiienko O. V., Krutko R. V., 2016; Lyman A.O. et al., 2001, Bondarenko Gh.L. & Yakovenko K. I. (Eds., 2002; DSTU 3805–98, 2001). Статистичне оброблення результатів досліджень виконували з використанням кореляційно-регресійних методів за методиками, описаними Б. А. Доспеховим (Dosphehov V.A., 1985), В. К. Горкавим, О.С. Ментейем та В.В. Яровою (Gorkavy V.K., Mentey O.S., Yrova, 2014), К. Пірсоном (Pearson's correlation, 2015) та П.В. Терентьевим (Terentyev P. V., 1959). Математичну обробку одержаних результатів досліджень проводили за допомогою програми *Statistica*. Догляд за посівами кавуна для даної ґрунтово-кліматичної зони відповідали загальноприйнятим технологіям (Yakovenko, K. I. (Eds.), 2001; DSTU 5045:2008, 2008).

Результати досліджень. Дослідженнями було встановлено кореляційні взаємозв'язки між 19 ознаками колекційних сортозразків кавуна. Відповідно до завдань досліджень проведено вивчення формування кореляційних плеяд за 19 ознаками у 101 колекційного сортозразка кавуна (рис. 1-6). Встановлено скупчення – групи з найбільш сильно пов'язаними ознаками колекційних сортозразків кавуна у різних погодних умовах років вегетації та визначено як тотожність кореляцій між ними, так і їх різне формування.

Так у 2018 році граф кореляцій розподілився на дві групи ознак, які утворили скупчення-групи: кореляційна плеяда взаємозалежності

складових урожайності, стійкості до хвороб та вмісту сухої розчинної речовини колекційних сортозразків кавуна та кореляційна плеяда взаємозалежності тривалості міжфазних періодів розвитку рослин, колекційних сортозразків кавуна (рис. 1, 2).

До першої плеяди ознак входили складові урожайності, стійкості та вмісту сухої розчинної речовини (рис. 1).

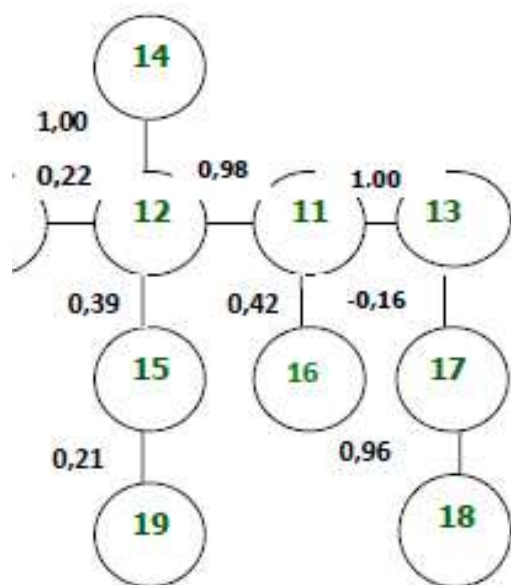


Рис. 1. Кореляційна плеяда взаємозалежності складових урожайності, стійкості до хвороб та вмісту сухої розчинної речовини колекційних сортозразків кавуна, 2018 р.

Характеризуючи першу плеяду слід зазначити сильну кореляцію між складовими урожайності – це загальна урожайність (11), товарна урожайність (12), загальна продуктивність (13), товарна продуктивність (14); середній з товарністю (15) та середньою масою товарного плоду (16).

Заслуговує на увагу окреме знаходження від цієї сукупності ознак стійкості до хвороб, а саме фузаріозу (17) та бактеріозу (18), а також вмісту сухої розчинної речовини (19).

Друга плеяда у своєму складі згрупувала ознаки тривалості вегетаційного періоду (1-10) (рис. 2). Характеризуючи цю сукупність ознак, ми спостерігаємо у більшості своїй сильні та середні прямі кореляції. Обернена кореляція (r

$= -0,53$) відмічена лише між ознаками тривалість між фазного періоду – «сходи – цвітіння жіночих квіток» (2) та ознакою міжфазного періоду «цвітіння жіночих квіток – зав'язування плодів» (8).

У 2019 році спостерігалась дещо інша картина прояву кореляцій у колекційних сортозразках кавуна. Всі кореляції також розподілились на дві групи, але чіткого відокремлення складових вегетаційного періоду від складових урожайності не спостережено (рис. 3, рис. 4).

До першої групи увійшли ознаки складових урожайності (11-15) – перша підгрупа (а) та деяких складових вегетаційного періоду (4, 7, 9 та 10) – друга підгрупа (б) (рис. 3).

Першу підгрупу плеяди склали ознаки складових урожайності: загальна урожайність (11), товарна урожайність (12), загальна продуктивність (13), товарна продуктивність (14), товарність (15). Слід зазначити відокремлення від першої підгрупи (а) стійкості до хвороб – фузаріозного в'янення (17) та бактеріозу (18), що відповідає розподілу кореляцій за ознаками 2018 року.

Другу підгрупу плеяди (б) сформували чотири ознаки складових вегетаційного періоду: тривалість вегетаційного періоду (4), утворення стебла-достигання плодів (7), цвітіння жіночих квіток – достигання плодів та зав'язування плодів – достигання (10), які у 2019 році на відміну від їх прояву у 2018 році відокремились від їх загальної сукупності. Слід зазначити що всі ці ознаки тривалості складових вегетаційного періоду пов'язані із фазою достигання плодів.

Друга кореляційна плеяда сформована лише ознаками тривалості складових вегетаційного періоду (1-3, 5, 6 та 8) та ознакою вмісту сухої розчинної речовини (19), яка розташовується відокремлено. (рис. 4).

До другої плеяди груп ознак увійшли ознаки складових вегетаційного періоду – міжфазних періодів розвитку рослин кавуна: сходи – утворення стебла (1), сходи – цвітіння жіночих квіток (2), сходи – зав'язування плодів (3), утворення стебла – цвітіння жіночих квіток (5), утворення стебла – зав'язування плодів (6), цвітіння жіночих квіток – зав'язування плодів (8).

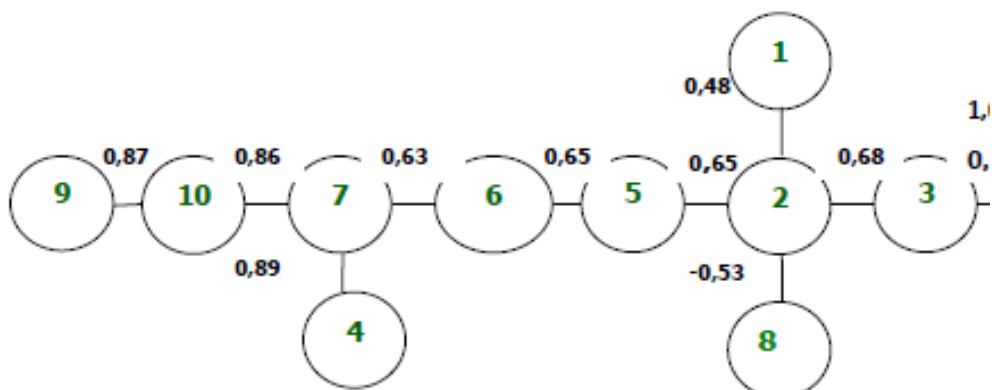


Рис. 2. Кореляційна плеяда взаємозалежності ознак складових вегетаційного періоду колекційних сортотразків кавуна, 2018 р.

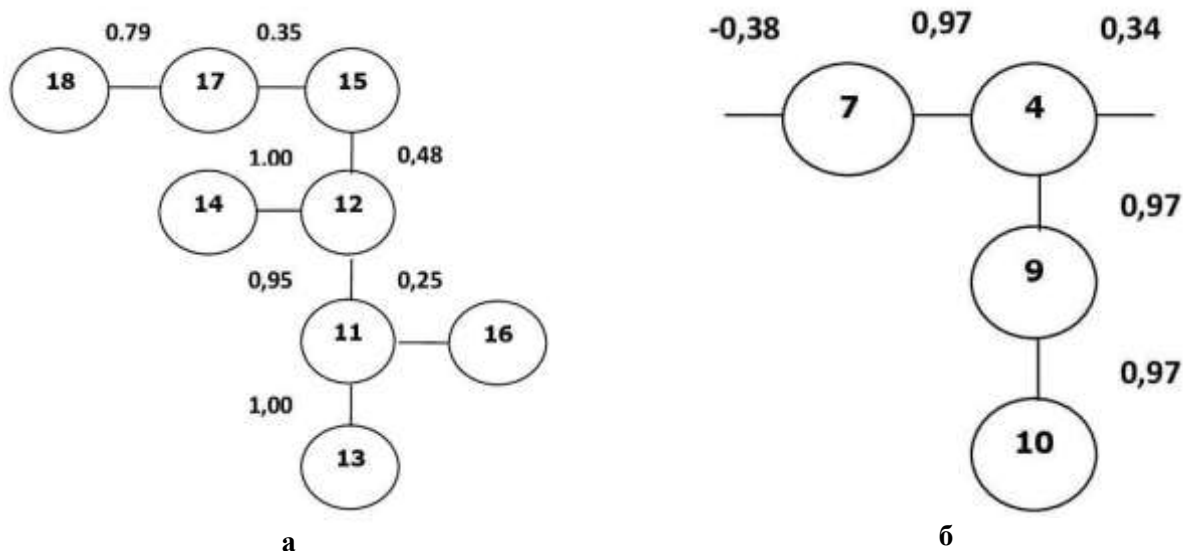


Рис. 3. Кореляційна плеяда взаємозалежності складових урожайності (підгрупа - а), тривалості між фазних періодів (підгрупа – б) та стійкості до хвороб колекційних сортотразків кавуна, 2019 р.

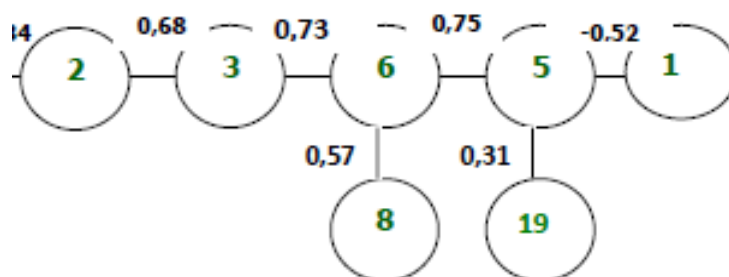


Рис. 4. Кореляційна плеяда взаємозалежності ознак складових вегетаційного періоду колекційних сортотразків кавуна та вмісту сухої розчинної речовини, 2019 р.

Як вже відзначали, ознака вмісту сухої розчинної речовини розташовується відокремлено від інших і характеризується слабким зв'язком (0,31) з ознакою 5 (утворення стебла – цвітіння жіночих квіток).

У 2020 році спостерігалась наступна картина кореляційних взаємозв'язків між ознаками яка повністю висвітлена у графі кореляцій. Цей граф сформований із двох кореляційних плеяд (рис. 5, рис. 6).

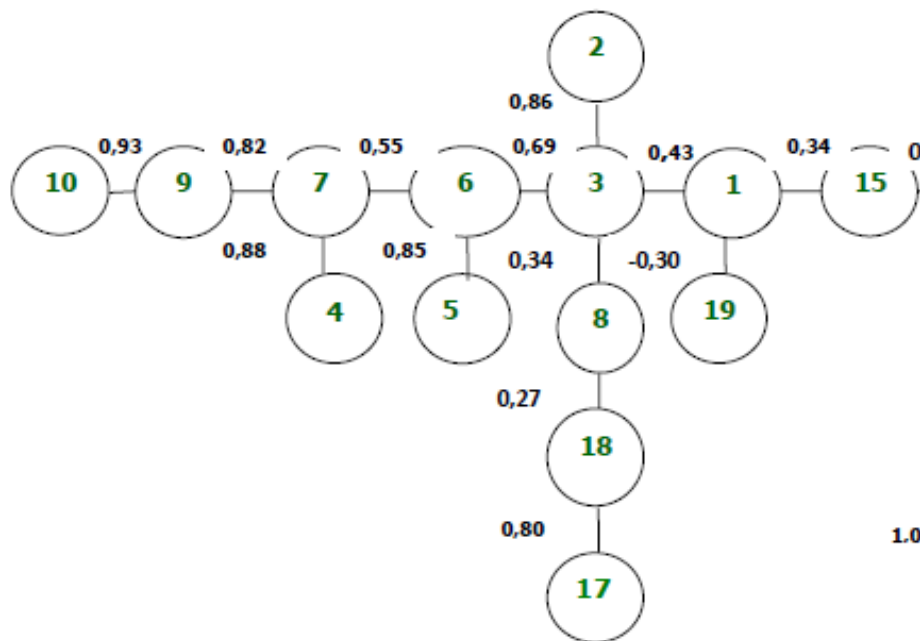


Рис. 5. Кореляційна плеяда взаємозалежності ознак складових вегетаційного періоду колекційних сортозразків кавуна, товарності, вмісту сухої розчинної речовини та стійкості до хвороб, 2020 р.

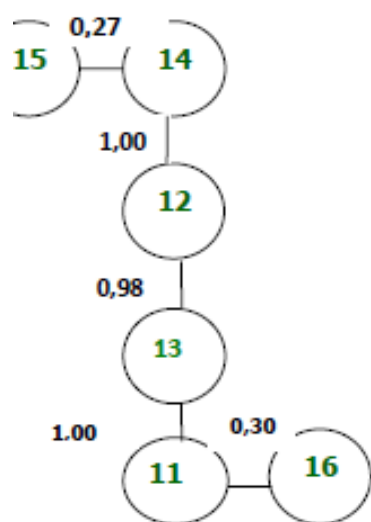


Рис. 6. Кореляційна плеяда взаємозалежності складових урожайності колекційних сортозразків кавуна, 2020 р.

Перша кореляційна плеяда сформована із більшості ознак і має у своєму складі всі ознаки

складових вегетаційного періоду (1-10), товарності (15), вмісту сухої розчинної речовини (19) та відокремлені ознаки стійкості до хвороб (18, 19) (див. рис. 5).

Слід зазначити дрейфування ознаки „товарність” із плеяди складових урожайності (2018 та 2019 рр.) до плеяди складових вегетаційного періоду у 2020 році у колекційних сортозразків. Водночас стійкість до хвороб знаходиться відокремлено за усіма роками досліджень як і вміст сухої розчинної речовини у плодах.

Друга плеяда сформована лише із п'яти ознак складових урожайності (11-14 та 16). (див. рис. 6). Ознаки 11-14, які складають продуктивні й урожайні характеристики генотипів мають тісний зв'язок між собою. Ознака „товарність” (15) слабо корелює з товарною продуктивністю (14), а ознака середньої маси товарного плоду (16) слабо корелює з загальною урожайністю (11).

Висновки. Отже, аналізуючи отримані результати за вивченням формування кореляційних плеяд між ознаками колекційних сортозразків кавуна: складових вегетаційного періоду,

урожайності, стійкості та якості плодів за роками досліджень, ми можемо спостерігати ряд закономірностей. Так, ознаки складових вегетаційного періоду зазвичай формують скупчення, групу з невеликими винятками у залежності від умов року. Так само і ознаки складових урожайності формують окреме скупчення – групу з невеликими винятками у залежності від умов року. Ознаки стійкості до хвороб розташовуються відокремлено від інших зі слабким зв'язком до ознак – 8 (цвітіння жіночих квіток – зав'язування плодів), 15 (товарність) та 13 (загальна продуктивність) із сильним взаємозв'язком одна з одною впродовж усіх років досліджень. Ознака „вміст сухої розчинної речовини” (19) також розташовується відокремлено від інших зі слабким зв'язком до ознак – 1 (утворення стебла), 5 (утворення стебла – цвітіння жіночих квіток), 15 (товарність) відповідно до років досліджень. Отже, за результатами досліджень встановлено рівень прояву взаємозв'язків між селекційними ознаками, наявне групування їх за групами та встановлено рівень залежності напруму їх прояву від умов культивування, що дозволить більш ефективно розробляти стратегію селекційного поліпшення колекційних сортозразків кавуна для подальшого створення вихідних форм для гетерозисної селекції.

References

- Aksak, N.G., Lebedkina, A.Yu. & Khomenko O.V. (2010) Protsedura parallel'nogo obucheniya mnogoslounoy neyronnoy seti. Topologiya peredachi dannykh «zvezda» [Parallel training procedure for a multilayer neural network. Topology of data transmission "star"]. *Naukoviy visnik Chernivets'kogo natsional'nogo universitetu imeni Yuriya Fed'kovicha. Seriya «Komp'yuterni sistemi ta komponenti» — Scientific Bulletin of Yuri Fedkovych Chernivtsi National University. Computer Systems and Components Series, T. 1, Vip. 2, 95–103* [in Russian].
- Asotsiatsiya Ukrayinsky klub ahrarnoho biznesu, URL: <https://www.ucab.ua/ua>
- Bondarenko, Gh.L. & Jakovenka, K. I. (Eds.). (2002) *Metodyka doslidnoji spravy v ovochivnyctvi i bashtannyctvi* [Methods of research in vegetable growing and melon growing]. Kharkiv: Osnova [in Ukrainian].
- Baybakova, N.G., Maslennikova, E.S., Varivoda, O.P. (2018). *Etapy polucheniya geterozisnyih gibridov F1 arbuza* [The steps of obtaining heterotic F1 hybrids of watermelon]. *Vegetable crops of*
- Russia. (3): 67-72. DOI: 10.18619/2072-9146-2018-3-67-72 [in Russian].
- Dosphehov, B.A. (1985) *Metodika polevogo opyta* [Methodology of the field experiment]. Moskva: Agropromizdat [in Russian].
- Emine, B. & Necmettin, C. (2012) Correlation and path coefficient analyses of grain yield and yield components in two-rowed of barley (*Hordeum vulgare* convar. *distichon*) varieties. *Not Sci Biol.*, 4(2), 128–131 [in English].
- Ghorkavyj, V.K., Mentej, O.S. & Jarova, V.V. (Eds.). (2014) *Aghrarna statystyka : navchalnyj posibnyk* [Agrarian Statistics: teaching guide]. Kharkivskij nacionalnyj aghrarnyj universytet imeni V.V. Dokuchajeva [in Ukrainian].
- Horova, T.K. & Yakovenko, K.I. (Eds.) (2001). *Suchasni metody seleksii ovochevykh i bashtannykh kultur* [Modern methods of selection of vegetable and melons]. Kharkiv: Osnova [in Ukrainian].
- Hesse, K.O. (1981) *Peach. Selection of fruit plants*. Moscow: Kolos, 390–462. [in Russian]
- Jalal, A. A. (2012) Genetic variation, heritability, phenotypic and genotypic correlation studies for yield and yield components in promising barley genotypes. *Journal of Agricultural Science*, 4(3), 194–210 [in English].
- Kavun, dynja, gharbuz. *Tekhnologhija vyroshhuvannja. Zagaljni vymoghy* [Watermelon, melon, pumpkin. Growing Technology. General requirements] (2008) DSTU 5045:2008 from 01 Juli 2009. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].
- Kavuny prodovoljchi svizhi. *Tekhnichni umovy* [Fresh watermelons food. Specifications] (1998) DSTU 3805–98 from 01 January 2001. Kyiv: Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].
- Korniienko, S.I., Serhiienko, O.V. & Krutko, R.V. (2016). *Metodychni pidkhody doboru ta stvorennia vykhidnoho materialu kavuna u heterozysnii seleksii* [Methodical approaches to selection and creation of watermelon source material in heterosis selection]. Vinnytsia: TOV Tvory [in Ukrainian].
- Lymar, A.O. (2001) *Metodyka selekcijnogho procesu ta provedennja poljovykh doslidiv z bashtannymy kuljturamy: metodychni rekomendacii* [Methods of selection process and conducting field experiments with melons: methodological recommendations], Kyjiv: Aghrarna nauka [in Ukrainian].
- Mazur, V.A., Palamarchuk, V.D., Polishchuk, I. S. et al. (2017). *Novitni ahrotekhnolohii u roslynnystvi* [The latest agrotechnology in crop production]. Vinnytsia [in Ukrainian].

Ovchinnikov, A.S., Koleboshina, T.G., Varivoda, O.P., Baybakova, N.G. (2016). Znachenie ishodnogo materiala v selektsii pri sozdanii novykh sortov arbuza s kompleksnoy ustoychivostyu k bolezniam [Value of initial material in plant breeding for creating of watermelon new varieties with complex resistance to diseases]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa*. 1 (41), pp. 21-27 [in Russian].

Olson E.C. & Miller R.L. (1958) Morphological Integration. University of Chicago Press, Chicago

Serhiienko, O.V. (2017). Khvoroby kavuna. [Disease of watermelon]. *Plantator – Planter*, 4 (34), 108-110 [in Ukrainian].

Serhiienko, O.V. & Loboda, O.M. (2012). Seleksiina tsinnisthenotypi v kavuna za oznakoiu stiikosti proty fuzarioznoho vianennia [Selection value of watermelon genotypes for a sign of resistance to Fusarium wilt.]. *Visnyk Tsentru naukovooho zabezpechennia APV Kharkivskoi oblasti – Bulletin of the Center for Scientific Support of Agro-Industrial Production of Kharkiv Region*, 2, 175-180 [in Ukrainian].

Serhiienko, O.V. & Loboda, O.M. (2012). Maks Plus– novyi kholodostiikiyi sort kavuna [Thenew cold-resistant variety of water-melon Max Plus]. *Ahrarna nauka – vyrobnytstvu - Agricultural science – production*, 3, 18 [in Ukrainian].

Shevchenko, O.O. (2009) Analysis of correlations between quantitative traits of spring barley under different growing conditions. *Selekcija i nasynnyctvo – Selection and seed production*, 97, 245–251 [in English].

Soldatova, O.P. (2012) Mnogofunktsional'nyy imitator neyronnykh setey. Programmnyye produkty i sistemy [Multifunctional neural network simulator. Software Products & Systems] Russian: VAK, 3, 27–30 [in Russian].

Terentyev, P.V. (1959). Metod korreljacionnykh plejad [Method of correlation pleiades]. *Vesnik*

leningradskogo gosudarstvennogo universiteta – *Bulletin of Leningrad State University*, № 9, 137-141 [in Russian].

Tekhanovich, G.A., Elatskova, A.G., Elatskova, Yu.A. (2019). Geneticheskie istochniki dlya selektsii kustovykh i korotkopleistykh sortov arbuza [Genetic sources for breeding bushy and short-vine watermelon cultivars]. *Proceedings on applied botany, genetics and breeding*. 180 (2). 89–94. DOI: 10.30901/2227-8834-2019-2-89-94.

Ushkarenko, V.O. et al. (2008) Dispersiyniy i korelyatsiyniy analiz u zemlerobstvi ta roslinnytvi: navchal'niy posibnik [Dispersion and correlation analysis in agriculture and crop production: teaching guide] Kherson: Aylant [in Ukrainian].

Umbetaev, I., Mahmazhanov, S., Dzhususova, M.K. (2015). Ustoychivyye sorta bahchevykh kultur k bolezniam na yuge Kazahstana [Resistant Varieties of Melons to The Disease in Southern Kazakhstan]. *Manas Journal of Agriculture and Life Science*. 5(1), pp. 7–12. [in Russian].

Waddington, C.H. (1957) Waddington The Strategy of the Genes; a Discussion of Some Aspects of Theoretical Biology Allen & Unwin. URL: <https://wellcomecollection.org/works/nzwm3z65/>

Yakovenko, K. I. (Ed.) (2001). Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannyctvi [Methodology of experimental work in vegetable and melon]. Kharkiv: Osnova [in Ukrainian].

Yakovenko, K. I. (2001) Suchasni tekhnologhiji v ovochivnytstvi [Modern technologies in vegetable production]. Kharkiv [in Ukrainian].

Zhou, X.G., Everts, K.L. (2004). Quantification of root and stem colonization of watermelon by *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* and its use in evaluating resistance. *Phytopathology* 94:832-841 [in English].

Pearson's correlation URL: <http://www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/pearsons.pdf>.