

DOI: 10.32636/01308521.2021-(69)-2-4

УДК 631.527:635.62

І. І. КОЛЕСНИК, кандидат сільськогосподарських наук

О. В. ПАЛІНЧАК, старший науковий співробітник

Дніпропетровська дослідна станція

Інституту овочівництва і баштанництва НААН

вул. Отитна, 1, с. Олександрівка Дніпровського р-ну Дніпропетровської обл.,

52041, e-mail: Opytnoe@i.ua

СТВОРЕННЯ ЛІНІЙ І ГІБРИДІВ ГАРБУЗА З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ КАРОТИНУ

Досліджено 59 колекційних зразків гарбуза мускатного (*Cucurbita moschata* Duch.) як вихідний матеріал для селекції на вміст біологічно активних речовин. Для ідентифікації джерел з високим вмістом каротину впродовж періоду цвітіння проведено структурний аналіз рослин кожного зразка за забарвленням маточок у жіночих квітках. Довільно вибрано 3-бальну шкалу забарвлення маточки жіночої квітки: бал 1 – жовте, 2 – оранжеве, 3 – червоно-оранжеве забарвлення. Проведено розподіл зразків за групами за середнім вмістом каротину в балах. Вміст каротину в плодах у зразків гарбуза мускатного варіював від 1,4 (Зразок 4974, інтродукований з В'єтнаму) до 2,8 бала. Середнє значення в колекції – 2,3 бала. За застосованою 3-бальною шкалою оцінки найбільш «каротиномісткими» (середній вміст каротину в м'якоті плодів – 2,8 бала) виявилися 10 українських сортів і ліній (лінії – БАК-1, БАБ-1, Л-НАБ; сорти – Бальзам, Альба, Олешківський, Гілея, Яніна, Родзинка, Арабатський), 2 російські сорти (Вітамінная, Августина), 3 зразки італійської селекції (Лола, Італійська лінія, *Zucca butternut*), німецький сорт *Large Sweet cheese*, зразок із Ізраїлю *Gekiroebi Tohum* і зразок з Туркменістану Палав каду (разом 18 джерел). Рослини, виділені за інтенсивністю забарвлення маточки (бал 3) в межах другої та третьої груп, примусово самозапильовали для створення ліній з підвищеним вмістом каротину. Під час збирання врожаю визначали основні елементи продуктивності, після чого плоди досліджуваних зразків візуально ще раз оцінювали в лабораторних умовах за 3-бальною шкалою вмісту каротину в м'якоті та сухою розчинною речовиною. За поєднанням трьох ознак «продуктивність», «вміст каротину», «вміст сухої розчинної речовини» визначено 5 джерел (Бальзам, Арабатський, *Large Sweet cheese*, лінія БАК-1, лінія Л-НАБ).

У 2020 р. закінчено роботу щодо виділення для державного сортовипробування нового гетерозисного гібриду гарбуза мускатного Ромашка F₁ з підвищеним вмістом каротину. За результатами випробування 2019–2020 рр. гібрид Ромашка F₁ суттєво перевищив стандарт за загальною і товарною врожайністю плодів. Середня врожайність нового гібриду за конкурсною оцінкою становила 29,7 т/га (+6,0 т/га до стандарту, або +25,3 %),

вміст сухої розчинної речовини – 11,0 % (у стандарту – 10,0 %). За результатами лабораторної біохімічної оцінки м'якоті плодів новий гібрид Ромашка F₁ суттєво перевищив стандарт за чотирма із п'яти визначених параметрів: за вмістом сухої розчинної речовини (14,24 %, +2,20 % до стандарту), аскорбінової кислоти (17,67 мг/100 г, +2,56 мг/100 г), бета-каротину (5,16 мг/100 г, +0,65 мг/100 г), пектину (3,14 %, +2,13 %). У 2020 р. до НЦГРРУ подано на реєстрацію нову лінію гарбуза мускатного БАК-1, яка відрізняється поєднанням високої товарної врожайності плодів (30,0 т/га), крупності плода (4,9 кг), високого вмісту сухої розчинної речовини (10,6 %) та стійкості проти комплексу захворювань (бактеріоз, борошниста роса) і баштанної попелиці.

Ключові слова: гібрид, гарбуз, урожайність, плід, каротин.

Ivan Kolesnyk, Oksana Palinchak

Dnipropetrovsk research station, Institute of Vegetables and Melons
Growing of NAAS

Creating of lines and hybrids of pumpkin with increased carotene content

We investigated 59 collection samples of *Cucurbita moschata* Duch. as a initial material for selection by the content of biologically active substances. In order to identify sources with a high content of carotene during the flowering period for each sample, a structural analysis of plants by the color of pistils in female flowers was carried out. A 3-point scale for the color of the pistil of a female flower was arbitrarily chosen: point 1 – yellow, point 2 – orange, point 3 – red-orange color. Distribution of samples into groups by average carotene content in points was carried out. The content of carotene in fruits in the samples of *Cucurbita moschata* Duch. varied from 1.4 (Sample 4974, introduced from Vietnam) to 2.8 points. The average value for the collection was 2.3 points.

According to the applied 3-point scale for evaluating the most «carotene-containing» (the average content of carotene in the fruit flesh is 2.8 points), there were 10 Ukrainian varieties and lines (line BAK-1, line BAB-1, L-NAB; varieties – Bal'sam Alba, Oleshkivskiyi, Gileya, Yanina, Rodzynka, Arabatskiyi), two Russian varieties (Vitaminsnaya, Augustina), three samples of Italian selection (Lola, Italian line, *Zucca butternut*), German variety *Large Sweet cheese*, sample from Israel *Gekiroebi Tohum* and sample from Turkmenistan Palav Kadu (together 18 sources). Plants, selected according to the intensity of the pistil color (point 3) within the second and third groups, are forced self-fillers to create lines with an increased carotene content. During harvesting, the main elements of productivity were determined, after which the fruits of the studied samples were visually assessed again in laboratory conditions using a 3-point scale of carotene content in the fruit flesh and the content of dry soluble matter in the fruit flesh using a field refractometer. According to the combination of three valuable traits «productivity», «carotene content», «dry soluble matter content», 5 sources were identified (Arabatskiyi, Bal'sam, *Large Sweet cheese*, line BAK-1, L-NAB).

In 2020 work on the selection for state variety testing of a new heterosis

pumpkin hybrid Romashka F₁ with an increased carotene content was completed. According to the results of the 2019-2020 tests, hybrid Romashka F₁ significantly in both years of testing exceeded the standard in terms of total and marketable fruit yield. The average yield of the new hybrid, according to a competitive assessment, was 29.7 t/ha (+6.0 t/ha more than in standard or +25.3%), the content of soluble dry matter was 11.0% (in the standard – 10.0%). According to the results of the laboratory biochemical assessment of the fruit flesh, the new hybrid Romashka F₁ significantly exceeded the standard in 4 out of 5 specific parameters: in dry matter content (14.24%, +2.20% to the standard), ascorbic acid (17.67 mg/100 g, +2.56 mg/100 g), beta-carotene (5.16 mg/100 g, +0.65 mg/100 g), pectin (3.14 %, +2.13 %). In 2020, a new line of pumpkin BAK-1 was submitted for registration to the NCGRU. The new line BAK-1 is distinguished by a combination of high marketable fruit yield (30.0 t/ha), fruit size (4.9 kg), high content of dry soluble matter (10.6%) and resistance against a complex of diseases (bacteriosis, powdery mildew) and melon aphids.

Key words: hybrid, pumpkin, yield, fruit, carotene.

Вступ. Гарбуз – дуже ефективна сировина для виробництва каротину, м'якоть його містить від 2 до 28 мг/100 г цієї біологічно активної речовини [24]. За виходом каротину з 1 га він переважає моркву в 3–5 разів. Вміст загального каротину в м'якоті гарбузів у три рази вищий ніж у яловичій печінці. Цінність гарбуза підвищується ще і за рахунок вмісту великої кількості легкоперетравлюваних цукрів, харчових волокон, макро- і мікроелементів.

Група овочів з вмістом каротину більше 0,6 мг/100 г завжди привертає особливу увагу медиків [21]. За літературними даними, норма споживання найбільш цінного для організму людини бета-каротину становить 5 мг/100 г [23]. Відомий також антидіабетичний і гіпоглікемічний ефект гарбуза в медицині [31].

Аналіз наукових публікацій показав, що існують три основні напрями одержання каротину: 1) мікробіологічний синтез за допомогою штамів бактерій, грибів, водоростей; 2) виділення з природних джерел; 3) хімічний синтез [3, 16]. Каротин мікробіологічним синтезом отримують у малих кількостях [3]. Практичне використання каротину базується на біологічному зв'язку між каротином і вітаміном А. Завдяки високому вмісту каротину в плодах гарбуза мускатного, його здавна розглядають як цінний сировинний матеріал для вітамінної промисловості при виробництві вітаміну А [25].

Селекційні програми, зорієнтовані на вміст каротиноїдних пігментів, за побічними ознаками вели з багатьма рослинами – пшеницею, тритикале, помідором, перцем солодким, морквою,

різними культурними видами гарбуза [6, 4, 5, 21, 14, 22]. Встановлено, що в оранжевоплідних помідорах вміст каротину в 1,5–2,0 рази вищий, ніж у жовтих [14]. У кукурудзи цукрової виявлено тісний позитивний зв'язок між індексом жовтизни і вмістом каротину в зерні (+0,90). Неоднакова концентрація, співвідношення форм каротину прямо базуються на різних відтінках жовтого та червоного забарвлення алейронового прошарку ендосперму кукурудзи [2]. У перцю овочевого інтенсивність забарвлення плодів у технічній стиглості позитивно і тісно корелює із вмістом каротину в біологічно стиглих плодах [22]. Виявлено залежність між забарвленням соку і вмістом каротину в моркві столовій [21]. У селекційних програмах з гарбузом мускатним на продуктивність і якість плодів достатньо широко використовують тісну кореляцію між забарвленням кори плоду та загальним вмістом каротиноїдів і загального каротину [26].

Каротиноїди визначають методами спектрофотометрії і тонкошарової хроматографії [15]. Ці методи визначення каротину в моркві і гарбузах дозволяють скоротити час, збільшити обсяги досліджуваного матеріалу і більш швидко створити вихідний матеріал у селекції на каротин [21, 15]. Але обидва способи передбачають екстракцію каротину різними шкідливими речовинами – ацетоном, хлороформом, гексаном тощо.

З плодів гарбуза виділено три основні каротиноїди: бета-, альфа- і гамма-ізомери каротину. За даними С. Н. Ніколаєнко, в сорту гарбуза мускатного Вітамінна концентрація загального каротину становила 53,82 мг/кг (або 5,38 мг/100 г). Найбільша концентрація каротину була в плацентах, найменша – у корі [20]. Плоди гарбуза за оптимальних умов зберігання тривалий час не втрачають товарних, біохімічних і споживчих якостей. Вивчення динаміки вмісту каротину у різних видів і сортів гарбуза проводили С. Б. Хусид разом з колегами [12].

Як правило, при вирощуванні гарбуза не застосовують хімічних препаратів. Це дає можливість розробляти цінні продукти як загального, так і дитячого і дієтичного харчування [1].

В Азербайджанському технологічному університеті було вивчено якісний склад купажованих соків з гарбуза, айви, хурми та шипшини. Відомо, що гарбузи багаті бета-каротином, хурма – йодом, айва – органічними кислотами, шипшина – аскорбіновою кислотою. Соки, отримані з цих продуктів тепловою обробкою, виявилися кращими за соки, отримані пресуванням [17].

Гарбузи (*Cucurbita spp.*) широко вирощують для харчових цілей на різних континентах. А такі види-космополіти, як гарбуз мускатний

(*Cucurbita moschata* Duch.) і гарбуз великоплідний (*Cucurbita maxima* Duch.) розглядають у більшості країн світу як надійне джерело каротину [30].

В Австрії для аналізу гарбуза за вмістом альфа- і бета-каротинів і лютеїну було залучено широкий ряд комерційних сортів гарбуза трьох культурних видів (звичайного, мускатного і великоплідного) та кросів між ними. Вміст цих каротиноїдів становив: від 0,06 до 7,4 мг/ 100 г бета-каротину, від 0 до 7,5 мг/100 г альфа-каротину і від 0 до 17 мг/100 г лютеїну [28].

Важливе значення має гарбуз і як кормова культура. Кормові позитивні якості його відзначали багато вчених і практиків ще на початку минулого століття. Як кормова культура гарбуз мало поступається картоплі і кормовому буряку, але переважає їх за вмістом білків. В Уганді гарбуз дотепер вважають найбільш цінною культурною рослиною у кормовиробництві завдяки багатому вмісту різних каротиноїдів [29].

Гарбузові культури звичайно можуть бути поліпшені за допомогою методу гетерозису [27]. Ознака «вміст каротину» завжди представляє інтерес у селекційних програмах з цією рослиною при генерації нового вихідного матеріалу для створення столових генотипів з високим генетичним потенціалом продуктивності і якості продукції (високий вміст цукрів і каротину). Каротин, як і вітаміни С та Е, – дуже важливий компонент раціону людини. Цим і визначається значення відселектованих для харчування сортів і гібридів гарбуза з підвищеним вмістом каротину.

Успіх селекційної роботи щодо підвищення вмісту каротину у гарбуза залежить від якісного вихідного матеріалу та застосування методу гетерозису. Найбільш стійкий ефект гетерозису за рівнем каротину можливий тільки у міжлінійних і сортолінійних гібридів, що потребує застосування методу інцухту для виділення із сортів як спадково неоднорідного матеріалу ліній з високим вмістом каротину. У межах виду гарбуза мускатного можливо виділити джерела і донори за вмістом каротину та комплексом інших господарсько цінних ознак.

Відомо, що в органах квіток (в пелюстках, маточках, тичинках) більшості сільськогосподарських рослин, і зокрема гарбуза, вміст каротину більш постійний, ніж у плодах. Тому добір висококаротинових форм можна вести як за даними громіздкого і недешевого лабораторного хімічного аналізу плодів, так і за морфологічними ознаками генеративних органів генотипів гарбуза мускатного. Роботу щодо розробки нового способу проводили у

Дніпропетровській дослідній станції ІОБ НААН у 2016–2020 рр.

Метою досліджень було розробити спосіб пришвидшення селекційної роботи на високий вміст каротину, створити лінії гарбуза мускатного і на їх основі виділити перспективні гібриди з підвищеним вмістом бета-каротину.

Матеріали і методи. При проведенні селекційної роботи з гарбузом застосовували такі методи: польові дослідження, селекційні, порівняльно-анатомічні, вимірювально-ваговий, хімічні, математично-статистичні. Дослідження виконували впродовж п'яти років (2016–2020 рр.) на основі класичної схеми гетерозисної селекції для баштаних культур. Польові досліди закладали в умовах селекційної сівозміни Дніпропетровської дослідної станції ІОБ НААН.

Дніпропетровська дослідна станція розташована в північно-східній частині Дніпровського району (с. Олександрівка), в центральному ґрунтово-кліматичному районі Дніпропетровської області. За багаторічними даними, середньорічна сума опадів для Дніпровського району становить 350–380 мм, середньорічна температура повітря – +8,7 °С. Тривалість періоду з температурами повітря вище 10 °С – 135–180 діб. Сума температур за цей період становить 2700–3020 °С, кількість опадів – 270–300 мм. Осінні приморозки починаються з першої декади жовтня, весняні – закінчуються в першій декаді травня. Навесні (в травні), а також влітку переважають сухі східні вітри, які неоднозначно впливають на ріст і розвиток гарбуза.

Ґрунти дослідних ділянок Дніпропетровської дослідної станції ІОБ НААН є типовими для зони Північного Степу України і представлені чорноземом звичайним малогумусним середньо-суглинковим на лесі. Ця ґрунтова відміна найбільш поширена в центральному ґрунтово-кліматичному районі Дніпропетровської області. Гумусовий горизонт однорідного забарвлення, глибиною 40–45 см, перехідний – 45–80 см. Глибина скипання карбонатів від HCl – 63–75 см. Орний шар до 30 см, він пилювато-грудкуватий. Вміст гумусу в орному шарі від 2,2 до 2,6 %. Гідролітична кислотність – 0,84–1,40 мг-екв. на 100 г ґрунту (за Каппеном). Сума ввібраних основ коливається від 21,4 до 29,5 мг-екв. на 100 г ґрунту (за Гедройцем). Ґрунтові води залягають на глибині 8–11 м. Рельєф дослідних ділянок рівнинний, з невеликим ухилом (0,025–0,050°) у бік заходу. Ґрунти станції різною мірою забезпечені рухомими формами азоту, фосфору та калію. Вміст азоту (за Тюрнімом) не перевищує 3–5 мг, рухомого фосфору (за Чириковим) – 20–30 мг, обмінного калію (за Чириковим) –

20–35 мг на 100 г сухого ґрунту. Найменша вологемність в орному шарі 0–30 см становить 22,6 %, у шарі ґрунту 0–60 см – 21,9 %. Зі збільшенням глибини вона зменшується і на глибині 100 см становить 19,1 %. У цілому кліматичні ресурси і ґрунти придатні для вирощування різних видів гарбуза.

Наукову роботу зі створення форм столового гарбуза з високим вмістом каротину виконували в таких розсадниках: колекційний, гібридизації, конкурсного випробування, розмноження материнських і батьківських форм, розмноження гібридів першого покоління. У колекційному розсаднику оцінювали районовані сорти, лінії власної селекції та інші селекційні номери за основними господарсько-біологічними параметрами. Оцінка – стандартним методом, без повторень, з розміщенням стандарту (видового) через 10 номерів у межах гарбуза мускатного. Схема сівби в розсаднику – 1,4 x 1,4 м для довгостеблових форм гарбуза, для кушових – 1,4 x 1,4 м. Ділянки однорядкові, по 10–20 рослин кожного номеру. Площа ділянки – 19,6 м².

У розсаднику конкурсного випробування оцінювали 9 гібридів гарбуза мускатного. Схема сівби – 1,4 x 1,4 м. Площа живлення однієї рослини – 1,96 м². Ділянки 3-рядкові, по 30 рослин на ділянці. Площа ділянки – 58,8 м². На ділянках розмноження материнських і чоловічих форм гетерозисних гібридів застосовували просторову ізоляцію. Розмноження гібридів першого покоління проводили в єдиному блоці, без ізоляції. Висівали п'ять материнських і три батьківські форми виду мускатного. Всі ділянки 3-рядкові, по 30 рослин кожного компонента схрещувань.

Польові досліді та селекційно-генетичні дослідження виконали за апробованими в баштанництві методиками і методами: «Методика дослідної справи з овочевими і баштаними культурами» [18], «Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштаними культурами» [19]. Випробування гібридів здійснили відповідно до «Методики Державного сортовипробування сільськогосподарських культур» [13]. Фенологічні спостереження, біометричні виміри та супутні оцінки проводили за згаданими вище методиками. Облік урожаю плодів розпочинали в момент повного визрівання генотипів за чинним стандартом [8]. Для оцінки морфологічних ознак, біологічних властивостей та господарської характеристики використовували «Методику проведення експертизи сортів гарбуза мускатного (*Cucurbita moschata* Duch.) на відмінність, однорідність і стабільність» (2015). Оцінку стійкості генотипів гарбуза

проти борошнистої роси та до інших захворювань вели в польових умовах на природному інфекційному фоні за чинними в Україні методиками [19]. Математичне обчислення результатів досліджень проводили за Б. А. Доспеховим [7]. Економічну ефективність новостворених гібридів розраховували за методиками, розробленими в Інституті овочівництва і баштанництва НААН (2001).

Агротехніка в дослідях – загальноприйнята для гарбуза в зоні Північного Степу України. Технологія вирощування гарбуза в дослідях відповідала державному стандарту 5045:2008 [11].

Попередник у всі роки досліджень – пшениця озима. Після її збирання проводили луцнення стерні дисковим луцильником ЛДГ-10 на глибину 8–10 см. Оранку на зяб проводили в вересні – жовтні на глибину 27–30 см трактором МТЗ-80 + ПЛН 3-35. Весняний обробіток ґрунту розпочинали в квітні з боронування зябу боронами З БЗТС-1,0. У період до сівби виконували дві культивуації (друга – передпосівна). Сівбу проводили в другій декаді травня (СУПН-8) за схемою 1,4 х 1,4 м. Догляд за посівами включав проріджування сходів вручну (двічі), два міжрядні обробітки (КРН-4,2) і два ручні виполовання бур'янів у рядках. Збирання врожаю проводили за настання ознак стиглості – затвердіння плодоніжки, зміни забарвлення кори, стиглості насіння. Якість м'якуша оцінювали органолептично та за допомогою польового рефрактометра РФ-460. Хімічний склад плодів гібридів і їх батьківських форм було визначено в сертифікованій агрохімічній лабораторії Інституту овочівництва і баштанництва НААН. Хімічний склад плодів гарбуза (суха речовина, цукри, аскорбінова кислота, бета-каротин, пектин) визначено за чинними в Україні стандартами [9, 10].

Результати та обговорення. Як об'єкти дослідження вивчали зразки чотирьох підвидів гарбуза мускатного (*Cucurbita moschata* Duch.). У межах саме цього культигену можливо виділити джерела і донори за вмістом каротину і комплексом цінних ознак. У колекційному розсаднику 2016–2017 рр. висівали колекцію, представлену 59 зразками гарбуза мускатного з 33 країн світу. Посіви виконували в оптимальні строки (II декада травня).

Для ідентифікації джерел з високим вмістом каротину впродовж періоду цвітіння проводили структурний аналіз рослин кожного зразка за забарвленням маточок у жіночих квітках. Визначали амплітуди мінливості забарвлення маточок у межах кожного зразка. Довільно вибрали 3-бальну шкалу забарвлення маточки жіночої квітки: бал 1 – жовте, 2 – оранжеве, 3 – червоно-оранжеве забарвлення. За результатами візуального аналізу 59 зразків було диференційовано за

забарвленням маточок і проведено розподіл за групами (табл. 1). Вміст каротину в плодах у зразків гарбуза мускатного варіював у межах від 1,4 (інтродукований із В'єтнаму Зразок 4974) до 2,8 бала. Середнє значення у колекції – 2,3 бала. У першу групу із середнім балом вмісту каротину в сортовій популяції (1,0–1,9) увійшло два зразки, в другу (2,0–2,5 бали) – 30 зразків, в третю (2,6–3,0 бали) – 27 зразків.

За застосованою 3-бальною шкалою оцінки найбільш «каротиномісткими» (середній вміст каротину в м'якоті плодів – 2,8 бала) виявилися 10 українських сортів і ліній (лінії БАК-1, БАБ-1, Л-НАБ; сорти – Бальзам, Альба, Олешківський, Гілея, Яніна, Родзинка, Арабатський), два російські сорти (Витаминная, Августина), три зразки італійської селекції (Лола, Італійська лінія, *Zucca butternut*), німецький сорт *Large Sweet cheese*, зразок із Ізраїлю *Gekiroebi Tohum* і зразок з Туркменістану Палав каду (разом 18 джерел).

1. Групи за вмістом каротину в маточках квіток, 2016–2017 рр.

№ групи	Середній бал вмісту каротину в популяції	Зразок
1	1,0–1,9	2: Зразок 4974, Зразок 4972
2	2,0–2,5	30: Доля, Полянин, Новинка, Дюківський, Зразок № 4, Зразок № 5, Зразок № 6, Зразок № 7, Зразок № 8, Зразок № 9, Зразок № 10, Зразок № 11, Зразок № 12, Презент, Чудо-юдо, <i>Trombetta di Albenga</i> , <i>Butternut rugose</i> , Румбо, Хіделін, <i>Micccado</i> , <i>Aizu-wase</i> , Зразок 4976, <i>BGR 6528</i> , Гаїтянська диня, Уман 1 (кущовий), Уман 2 (кущовий), <i>Jingin thick sweet pumpkin</i> , <i>Large Sweet cheese</i> , Матильда, Медовая красотка
3	2,6–3,0	27: Бальзам, Олешківський, лінія БАК-1, лінія БАК-2, лінія Альба, лінія НАБ, БАБ-1, БАБ-2, Яніна, Диво, Альба, Гілея, Родзинка, Арабатський, Жемчужная, Витаминная, Юбилейная, Ананасная, Августина, Італійська лінія, Лола, <i>Zucca Butternut</i> , <i>Butternut bush</i> , <i>Lunga piena di Napoli</i> , <i>Gekiroebi Tohum</i> , Палав каду, Кашгарская

Рослини, виділені за інтенсивністю забарвлення маточки (бал 3)

в межах другої та третьої груп, примусово самозапилювали для створення інцухт-ліній з підвищеним вмістом каротину. Під час збирання врожаю визначали основні елементи продуктивності, після чого плоди досліджуваних зразків візуально ще раз оцінювали в лабораторних умовах за 3-бальною шкалою вмісту каротину в м'якоті і сухої розчинної речовини (с. р. р.) польовим рефрактометром. За результатами роботи було виділено продуктивні джерела, джерела за вмістом каротину, сухої розчинної речовини та поєднанням цих важливих ознак (табл. 2).

2. Джерела за вмістом каротину та сухої розчинної речовини, 2016–2018 рр.

Ознака	Зразок
Продуктивність (4,8–6,0 кг/рослини), врожайність (24,5–30,6 т/га)	Бальзам, Арабатський, Гілея, Полянин, Диво, <i>Large Sweet cheese</i> , лінія БАК-1, лінія БАК-2, Л-НАБ
Вміст каротину (2,6–2,8 бали)	Бальзам, Полянин, Л-НАБ, лінія БАК-1, лінія БАК-2, Мускатний № 6, Альба, Гілея, Диво, Родзинка, Арабатський, Презент, Зразок з ІОБ, Августина, Жемчужина, Таисія, Палав каду, <i>Large sweet cheese</i> , <i>Butternut bush</i> , <i>Gekiroebi</i> , Румбо, Лола, Мускатний № 5, Мускатний № 4
Вміст сухої розчинної речовини (10–13 %)	Бальзам, <i>Large sweet cheese</i> , <i>Butternut bush</i> , Л-НАБ, БАК-1, Арабатський, Зразок з ІОБ, Августина, Жемчужина, Таисія, Румбо

За поєднанням двох з вивчених важливих ознак виділено комплексні джерела: високої продуктивності і вмісту каротину – 8 (Бальзам, Полянин, Арабатський, Гілея, *Large sweet cheese*, Л-НАБ, лінії БАК-1 і БАК-2), високої продуктивності та вмісту сухої розчинної речовини – 5 (Бальзам, Арабатський, лінія БАК-1, Л-НАБ, *Large sweet cheese*), вмісту каротину та сухої розчинної речовини – 11 (Бальзам, Арабатський, Л-НАБ, лінія БАК-1, Зразок з ІОБ, Августина, Жемчужина, Таисія, *Large sweet cheese*, *Butternut bush*, Румбо).

За поєднанням трьох цінних ознак «продуктивність», «вміст каротину», «вміст сухої розчинної речовини» визначено 5 джерел

(Бальзам, Арабатський, *Large Sweet cheese*, лінія БАК-1, Л-НАБ).

У 2020 р. закінчено роботу щодо виділення для державного сортовипробування нового гетерозисного гібриду гарбуза мускатного Ромашка F₁ з підвищеним вмістом каротину (табл. 3).

3. Результати випробування гібриду Ромашка F₁, 2019–2020 рр.

Гібрид	Товарна врожайність			Вміст с. р. р.		Вегетаційний період, діб
	т/га	± до st		%	± до st, %	
		т/га	%			
Презент F ₁ , st	23,7	–	–	10,0	–	130
Ромашка F ₁	29,7	+6,0	25,3	11,0	+1,0	125

НІР₀₅, 2019 р. 2,6

2020 р. 3,3

За результатами випробування 2019–2020 рр. гібрид Ромашка F₁ суттєво перевищив стандарт за загальною і товарною врожайністю плодів. Середня врожайність нового гібриду за конкурсною оцінкою становила 29,7 т/га (+6,0 т/га; 25,3 %), вміст сухої розчинної речовини – 11,0 % (у стандарту – 10,0 %).

Після збирання врожаю плоди нового гібриду оцінили в лабораторії ІОБ НААН за 5 основними показниками (табл. 4).

За результатами лабораторної біохімічної оцінки м'якоті плодів новий гібрид Ромашка F₁ суттєво перевищив стандарт за чотирма із п'яти визначених параметрів: за вмістом сухої речовини (14,24 %, +2,20 % до стандарту), аскорбінової кислоти (17,67 мг/100 г, +2,56 мг/100 г), бета-каротину (5,16 мг/100 г, +0,65 мг/100 г), пектину (3,14 %, +2,13 %).

4. Хімічний склад м'якоті плодів гарбуза Ромашка F₁, 2019–2020 рр.

Гібрид	Суша речовина, %	Загальний цукор, %	Аскорбінова кислота, мг/100 г	Бета-каротин, мг/100 г	Пектин %
Презент F ₁ , st	9,38	6,78	7,02	2,66	1,09
Ромашка F ₁	12,74	6,26	5,90	6,67	3,29

НІР_{0,05}

0,82

0,71

0,97

0,45

0,08

Основні показники гібриду Ромашка F₁. Рослини

довгостеблові. Головне стебло довге (до 3,0 м), міжвузля довгі. Зав'язь сплюснута, велика. Плоди за довжиною і діаметром середні (15–20 х 25–30 см), за масою середні (середня маса товарного плода – 4,9 кг). Плоди гібриду за формою повздовжнього розрізу широкоеліптичні (сплюснуті), середньосегментовані, фон плодів – коричневий, рисунок – малопомітний. Кора середня (0,8–1,1 см). М'якоть плодів червоно-оранжева, соковита, солодка, вміст сухої розчинної речовини більше 10 %. Насіння середнє, характерне для виду. За скоростиглістю гібрид Ромашка належить до середньопізнєостиглої групи (125 діб).

Економічна ефективність вирощування нового гібриду гарбуза Ромашка F₁ порівняно зі стандартом Презент F₁ становить 13,6 тис. грн на 1 га посівів (станом на 01.10.2020 р.).

Схема розмноження нового гібриду Ромашка полягає у природному перезапиленні материнського і батьківського компонентів гібрида з додатковим обриванням чоловічих і квіток на материнських рослинах впродовж 15–20 діб від початку жіночого цвітіння на материнських рослинах. Краще співвідношення материнської і батьківської форм на ділянці гібридизації – 2:1. Розташування вихідних форм – порядкове.

У 2018–2020 рр. роботу з кращими зразками гарбуза мускатного було продовжено в розсадниках інцухт-ліній різних поколінь і в розсадниках розмноження. В останніх вели жорсткі негативні добори, тобто в період цвітіння жіночими квітами видаляли рослини зі слабкою інтенсивністю забарвлення маточок, щоб не допустити перезапилення рослин з балами 2 (оранжеві) із рослинами з балом 3 (червоно-оранжеві маточки квіток). Щорічно додатково оцінювали лінії за вмістом каротину в плодах, а також вели індивідуальні добори плодів з високим вмістом каротину (за інтенсивністю забарвлення м'якоті) для розмноження ліній.

У результаті експериментальної роботи, після трирічного циклу інцухт-добрів на вміст каротину в маточках і м'якоті (бали 3) було створено 8 нових середньостиглих (125–130 діб) ліній гарбуза столового призначення з підвищеним вмістом каротину для сортової і міжлінійної селекції на каротин.

Лінія Альба. Плоди білі, овальні, масою 3–5 кг, м'якоть червоно-оранжева, товщиною 4–5 см, вміст с. р. р. – 9,0–10,0 %. *Лінія БАК-1.* Плоди світло-коричневі, сплюснуті, масою 4–6 кг, м'якоть червоно-оранжева, товщиною 8–10 см, солодка, 9,5–10,5 % с. р. р. *Лінія БАК-2.* Плоди темно-коричневі, слабосплюснуті, слабосегментовані, масою 6–8 кг, м'якоть червоно-оранжева, товщиною 8–10 см, вміст с. р. р. – 9,0–

10,0 %. *Лінія БАБ-1*. Плоди білі, середньосплюснуті, середньо-сегментовані, масою 6–9 кг, м'якоть червоно-оранжева, щільна, товщиною 8–10 см, солодка, 10,0–10,5 % с. р. р. *Лінія БАБ-2*. Плоди білі, слабосплюснуті, слабосегментовані, масою 8–10 кг, м'якоть червоно-оранжева, щільна, товщиною 8–10 см, солодка, 10,0–11,0 % с. р. р. *Лінія БАБ-3*. Плоди білі, сильносплюснуті, масою 5–6 кг, м'якоть червоно-оранжева, щільна, солодка (9,0–10,0 % с. р. р.). *Лінія НАБ-1*. Плоди-перехватки, білого забарвлення, масою 3–4 кг, м'якоть червоно-оранжева, щільна, дуже солодка, 11,0–12,0 % с. р. р. *Лінія НАБ-2*. Плоди білі, вкорочені перехватки, масою 2–3 кг, м'якоть червоно-оранжева, щільна, солодка, 11,0–12,0 % с. р. р.

За результатами роботи подано запит на реєстрацію в НЦГРРУ нової лінії гарбуза БАК-1 (табл. 5), яка відрізняється поєднанням високої товарної врожайності (30,0 т/га), крупності плода (4,9 кг), високого вмісту сухої розчинної речовини (10,6 %) та стійкості проти комплексу хвороб (бактеріоз, борошніста роса) і баштаної попелиці. Рослини лінії потужні. Головна огудина довга (3,0–2,5 м). Плоди середньосплюснуті (широкоеліптичні за повздовжнім діаметром), середньою масою 4,9 кг. Поверхня плоду слабосегментована, фон коричневий. Кора середньої товщини (1,0 см), щільна. М'якоть товста, інтенсивно-оранжева, щільна, солодка. Вміст сухої розчинної речовини – 10,6 %. Насіння середнє, кремове, характерне для виду мускатного, маса 1000 насінин – 150,4 г.

5. Господарські властивості нової лінії гарбуза БАК-1, 2019–2020 рр.

Цінні господарські властивості	Рівень вираження ознак		± до стандарту
	стандарт Доля	лінія БАК-1	
Урожайність товарна, т/га	24,0	30,0	+6,0
Товарна продуктивність, кг/рослини	4,3	5,2	+0,9
Середня маса товарного плоду, кг	3,1	4,9	+1,8
Вегетаційний період, днів	120	120	0
Вміст сухої розчинної речовини, %	10,0	10,6	+0,6
Стійкість до бактеріозу, бал	7	9	+2
Стійкість до баштаної попелиці, бал	7	9	+2

Нова лінія переважає аналог Доля за товарною врожайністю на

6,0 т/га (25 %), вмістом сухої розчинної речовини – на 0,6 %, стійкістю проти хвороб і шкідників – на 2 бали. Економічний ефект вирощування нової лінії становив 13,8 тис. грн/га (на 01.10.2020 р.).

Висновки. Дослідження, спрямовані на пошук побічних ознак добору на вміст каротину в плодах, виявили, що у гарбуза мускатного існує тісний зв'язок між забарвленням маточки та м'якоти і вмістом каротину в плодах, що дозволяє ще під час цвітіння проводити добір каротиномістких рослин з невеликою амплітудою мінливості в екологічно різних умовах.

Позитивною відмінністю розробленого способу є можливість швидко і в великих обсягах оцінювати вихідний матеріал у селекції на каротин та добирати методом інцухту (примусовим самозапиленням) біотиби в межах сортопопуляцій для створення ліній з підвищеним вмістом каротину із подальшим залученням таких ліній в гібридизаційний процес. В Укрпатент передано заявку на корисну модель «Спосіб добору висококаротинних форм гарбуза» (№ у 2020 06946 від 29.10.2020 р.).

За результатами роботи створено та передано на реєстрацію в НЦГРРУ нову лінію гарбуза мускатного БАК-1 (запит № 004819, дата пріоритету 20201119). Нова лінія переважає аналог Доля за товарною врожайністю на 6,0 т/га (25 %), вмістом сухої розчинної речовини – на 0,6 %, стійкістю проти захворювань і шкідників – на 2 бали.

Створено новий гетерозисний гібрид гарбуза з підвищеним вмістом каротину Ромашка F₁ (заявка № 20228003 від 30.12.2020 р.), який суттєво перевищив стандарт за загальною і товарною врожайністю плодів. Середня врожайність нового гібриду за конкурсною оцінкою становила 29,7 т/га (+6,0 т/га; 25,3 %). За даними лабораторного аналізу новий гібрид перевищив стандарт за вмістом сухої розчинної речовини на 3,36 %, бета-каротину – на 4,01 мг%, пектину – на 2,20 %.

Список використаної літератури

1. Архіпова Г., Криворотко В., Кваша О. Екологічні аспекти вирощування рослинної сировини для виробництва продуктів дитячого харчування. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2012. № 6. С. 3–5.
2. Вміст каротиноїдів в зерні ліній кукурудзи / Б. В. Дзюбецький та ін. *Бюлетень Інституту сільського*

References

1. Arkhipova H., Kryvorotko V., Kvasha O. Ecological aspects of growing plant raw materials for the production of baby food. *Khlibopekarska i kondyterska promyslovist Ukrainy*. 2012. No 6. P. 3–5.
2. The content of carotenoids in the grain of corn lines / B. V. Dziubecky et al. *Biuletyn Instytutu silskoho hospodarstva stepovoi zony NAAN Ukrainy*. 2016. No 11. P. 18–23.

господарства степової зони НААН України. 2016. № 11. С. 18–23.

3. Гарбуз С. А. Получение бета-каротина с помощью *Blakeslea trispora*. *Наука, техника и образование*. 2015. № 12 (18). С. 27–29.

4. Герасимова Ю. В. Исходный материал для селекции мускатной тыквы. *Доклады ТСХА*. 2020. Вып. 292, ч. V. С. 349–353.

5. Грабовец А. И., Крохмаль А. В., Зверев С. В. Высококаротинные тритикале – селекция и использование. *Российская сельскохозяйственная наука*. 2018. № 4. С. 9–13.

6. Джерела високого вмісту каротиноїдів у борошні пшениці м'якої ярої / В. О. Аліпов та ін. *Генетичні ресурси рослин*. 2016. № 19. С. 23–31.

7. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 4-е, перераб. и доп. Москва : Колос, 1979. 416 с.

8. ДСТУ 3190-95. Гарбузи продовольчі свіжі. [Чинний від 1997–01–01]. Київ : Держстандарт України, 1996. 7 с. (Національний стандарт України).

9. ДСТУ 4305:2004. Фрукти, овочі та продукти їх переробляння. Метод визначення каротину. [Чинний від 2004–28–05]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 6 с. (Національний стандарт України).

10. ДСТУ 4954:2008. Продукти переробляння фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. [Чинний від 2009–01–01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 21 с. (Національний стандарт України).

11. ДСТУ 5045:2008. Кавун, диня, гарбуз. Технологія вирощування. Загальні вимоги. [Чинний від 2009–07–01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. Ч. 3. 11 с. (Національний стандарт України).

12. Изучение динамики каротина в плодах тыквы различных сортов в процессе хранения / С. Б. Хусид и др. *Труды Кубанского государственного*

3. Garbuz S. A. Obtaining β -carotene with *Blakeslea trispora*. *Nauka, tehnika i obrazovanie*. 2015. No 12 (18). P. 27–29.

4. Gerasimova Yu. V. Source material for breeding butternut squash. *Doklady TSHA*. 2020. Issue 292, part V. P. 349–353.

5. Grabovec A. I., Krohmal A. V., Zverev S. V. High-carotene triticale – breeding and using. *Rossijskaja sel'skohozyajstvennaya nauka*. 2018. No 4. P. 9–13.

6. Sources of high carotenoid content in soft spring wheat flour / V. O. Alipov et al. *Henetychni resursy roslyn*. 2016. No 19. P. 23–31.

7. Dospikhov B. A. Methods of field experiment (with basics of statistical processing of research results). 4th ed. Moscow : Kolos, 1979. 416 p.

8. DSTU 3190-95. Fresh food pumpkins. [Chynnyi vid 1997–01–01]. Kyiv : Derzhstandart Ukrainy, 1996. 7 p. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

9. DSTU 4305:2004. Fruits, vegetables and products of their processing. Method for determining carotene. [Chynnyi vid 2004–28–05]. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2005. Part 3. 6 p. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

10. DSTU 4954:2008. Fruit and vegetable processing products. Methods for determining sugars. [Chynnyi vid 2009–01–01]. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009. 21 p. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

11. DSTU 5045:2008. Watermelon, melon, pumpkin. Growing technology. General requirements. [Chynnyi vid 2009–07–01]. Kyiv : Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2009. Part 3. 11 p. (Natsionalnyi standart Ukrainy).

12. Study of the dynamics of carotene in fruits of various pumpkin varieties during storage / S. B. Husid et al. *Trudy Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2012. No 36. P. 47–51.

аграрного університета. 2012. № 36. С. 47–51.

13. Картопля, овочеві та баштанні культури. *Сортовипробування баштанних культур (кавун, диня, гарбуз), кабачка і патисона. Методика Державного сортовипробування сільськогосподарських культур.* Київ, 2001. Вип. 4. С. 50–53.

14. Кондратьева И. Ю., Енгальчев М. Р. Оранжевоплодные сорта томата с высокими вкусовыми и лечебно-профилактическими свойствами. *Известия ФНЦО.* 2019. № 2. С. 71–78.

15. Курегян А. Г. Изучение каротиноидов тыквы методами спектрофотометрии и тонкослойной хроматографии. *Современные проблемы науки и образования.* 2015. № 1. С. 42–47.

16. Курегян А. Г., Печинский С. В., Зилкифиров И. Н. Способы получения каротиноидов, лекарственных препаратов и биологически активных добавок к пище на их основе. *Разработка и регистрация лекарственных средств.* 2014. № 6. С. 18–20.

17. Кязимова И. А. Сравнительный анализ показателей соков из тыквы, айвы, хурмы и шиповника. *Вестник Российской сельскохозяйственной науки.* 2019. № 6. С. 40–43.

18. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / Бондаренко Г. Л. та ін. ; за ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка. Харків : Основа, 2001. 369 с.

19. Методика селекційного процесу та проведення польових дослідів з баштанними культурами : метод. Рек. / за ред. А. О. Лимаря. Київ : Аграрна наука, 2001. 132 с.

20. Николаенко С. Н. Биохимические особенности каротинсодержащего растительного сырья и его биологическая оценка : автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук : спец. 03.00.04 «Биохимия». Краснодар, 2005. 28 с.

21. От белой до фиолетовой: оценка столовой моркови по окраске

13. Potatoes, vegetables and melons. *Sortovyprobuvannia bashatnykh kultur (kavun, dynia, harbuz), kabachka i patysona. Metodyka Derzhavnoho sortovyprobuvannia silskohospodarskykh kultur.* Kyiv, 2001. Issue 4. P. 50–53.

14. Kondrateva I. Ju., Engalychev M. R. Orange-fruited tomato varieties with high taste and therapeutic-prophylactic properties. *Izvestiya FNCO.* 2019. No 2. P. 71–78.

15. Kuregian A. G. Study of pumpkin carotenoids by spectrophotometry and thin layer chromatography. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya.* 2015. No 1. P. 42–47.

16. Kuregian A. G., Pechinskij S. V., Zilkifirov I. N. Methods for obtaining carotenoids, drugs and biologically active food additives based on them. *Razrabotka i registracija lekarstvennyh sredstv.* 2014. No 6. P. 18–20.

17. Kjazimova I. A. Comparative analysis of indicators of juices from pumpkin, quince, persimmon and rose hips. *Vestnik Rossijskoj sel'skhozajstvennoj nauki.* 2019. No 6. P. 40–43.

18. Methods of Conducting Experiments in Vegetable and Melon Growing / Bondarenko H. L. et al. ; za red. H. L. Bondarenka, K. I. Yakovenka. Kharkiv : Osnova, 2001. 369 p.

19. Methods of breeding process and field experiments with melons : metod. rek. / za red. A. O. Lymaria. Kyiv : Ahrarna nauka, 2001. 132 p.

20. Nikolaenko S. N. Biochemical features of carotene-containing plant materials and their biological assessment : authoref. dis. for sci. degree of Cand. tech. Sciences : spec. 03.00.04 «Biochemistry». Krasnodar, 2005. 28 p.

21. White to violet: Evaluating Carrots for root color / A. V. Kalacheva et al. *Kartofel' i ovoshhi.* 2011. No 3. P. 22–23.

22. Timina O. O., Timin O. Yu., Fedorov S. K. Norm of reaction on high content of β -carotene in Capsicum

корнеплодов / А. В. Калачева и др. *Картофель и овощи*. 2011. № 3. С. 22–23.

22. Тимина О. О., Тимин О. Ю., Федоров С. К. Норма реакции по признаку «высокое содержание бета-каротина» в генофонде *Capsicum annuum* var. *annuum* L. в связи с селекцией на качество. *Сельскохозяйственная биология*. 2011. № 5. С. 69–75.

23. Федорова Р. А. Качественная оценка биологической ценности тыквы при использовании в перерабатывающем комплексе. *Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета*. 2020. № 2 (59). С. 22–26.

24. Фурса Т. Б., Филов А. И. Культурная флора СССР. Москва : Колос, 1982. Т. 21: Тыквенные. 278 с.

25. Чарыев М. Пищевое и лекарственное значение тыквы. *Сельское хозяйство Туркменистана*. 1973. Вып. 4. С. 37–38.

26. Borges R. M. E., Lima M. A. C., Melo N. F. Correlations between fruit yield and sensory and nutritional quality of pumpkins (*Cucurbita moschata* Duch.). *Australian Journal of Crop Science*. 2019. Vol. 13, No 10. P. 1676–1682.

27. Kumar V., Mishra D. P., Yadav G. C. Exploitation of heterobeltiosis and economic heterosis for horticultural yield, and its attributes and biochemical traits in pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. Ex. Poir.) under salt affected soil. *Current Science*. 2018. Vol. 115, Issue 8. P. 1550–1556.

28. Murkovich M., Meulleder U., Neuntefi H. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2002. Vol. 15, Issue 6. P. 633–638.

29. Nakazibwe I., Olet E. A., Rugunda G. K. Nutritional physico-chemical composition of pumpkin pulp for value addition. Case of selected cultivars grown in Uganda. *African Journal of Food Science*. 2019. Vol. 14 (8). P. 233–243.

30. Priori D., Valduga E., Vilelle J. C. B. Characterization of bioactive compounds,

annuum var. *annuum* L. genpool in the connection with breeding on quality. *Sel'skhozjajstvennaja biologija*. 2011. No 5. P. 69–75.

23. Fedorova R. A. Qualitative assessment of the biological value of pumpkin when used in a processing complex. *Izvestija Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. 2020. No 2 (59). P. 22–26.

24. Fursa T. B., Filov A. I. Flora of cultivated plants. Moscow : Kolos, 1982. Vol. 21: Tykvennye. 278 p.

25. Charyev M. Nutritional and medicinal value of pumpkin. *Selskoe hozjajstvo Turkmenistana*. 1973. Issue 4. P. 37–38.

26. Borges R. M. E., Lima M. A. C., Melo N. F. Correlations between fruit yield and sensory and nutritional quality of pumpkins (*Cucurbita moschata* Duch.). *Australian Journal of Crop Science*. 2019. Vol. 13, No. 10. P. 1676–1682.

27. Kumar V., Mishra D. P., Yadav G. C. Exploitation of heterobeltiosis and economic heterosis for horticultural yield, and its attributes and biochemical traits in pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch. Ex. Poir.) under salt affected soil. *Current Science*. 2018. Vol. 115, Issue 8. P. 1550–1556.

28. Murkovich M., Muller U., Neuntefi H. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2002. Vol. 15, Issue 6. P. 633–638.

29. Nakazibwe I., Olet E. A., Rugunda G. K. Nutritional physico-chemical composition of pumpkin pulp for value addition. Case of selected cultivars grown in Uganda. *African Journal of Food Science*. 2019. Vol. 14 (8). P. 233–243.

30. Priori D., Valduga E., Vilelle J. C. B. Characterization of bioactive compounds, antioxidant activity and minerals in landraces of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) cultivated in Southern Brazil. *Food Science and Technology*. 2017. Vol. 37, No. 1. P. 92–97.

antioxidant activity and minerals in landraces of pumpkin (*Cucurbita moschata* Duch.) cultivated in Southern Brazil. *Food Science and Technology*. 2017. Vol. 37, No. 1. P. 92–97.

31. The hypoglycaemic effect of pumpkin as anti-diabetic and functional medicines / G. G. Adams et al. *Food Research International*. 2011. Vol. 44 (4). P. 862–867.

31. The hypoglycaemic effect of pumpkin as anti-diabetic and functional medicines / G. G. Adams et al. *Food Research International*. 2011. Vol. 44 (4). P. 862–867.

Отримано 26.02.2021