

ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

УДК 635.62

Мар'яна БУЛАХ

ГЕНЕТИЧНО ДЕТЕРМІНОВАНІ ГОСПОДАРСЬКО-ТОВАРОЗНАВЧІ ОЗНАКИ СОРТІВ ГАРБУЗА ЗАЛЕЖНО ВІД СТАДІЇ ЇХ ОНТОГЕНЕЗУ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Для вирощування гарбузів високої товарної якості найбільш придатними є південні та південно-східні регіони України. Це зумовлено родючими, середніми за механічним складом ґрунтами, які добре прогріваються, і середньодобовою температурою та відносною вологістю повітря, близькими до оптимальних, а також належним світлозабезпеченням [1]. На території українського Полісся такі умови відсутні, тому дослідження щодо підвищення товарознавчих властивостей плодів гарбуза є актуальними.

Мета роботи – на основі експериментальних досліджень виявити кращі районовані й перспективні сорти плодів гарбуза в умовах Полісся. Завдання полягає у визначенні генетично детермінованих господарсько-товарознавчих ознак сортів гарбуза, враховуючи ступінь їхньої стиглості.

Проведено порівняльну оцінку плодів гарбуза, вирощених в умовах Полісся (с. Лише Луцького району Волинської області) та на сортодільницях Степу і Лісостепу України, за фізіологічною стиглістю (від різних зав'язей), за господарськими (тривалість вегетаційного періоду, врожайність, маса плоду, сума позитивних температур, коефіцієнт теплозабезпеченості), фізичними (твердість шкірки та співвідношення структурних частин плоду за масою) та хімічними показниками (вміст розчинних сухих речовин, цукрів, вітаміну С, каротину).

Настання фаз розвитку рослин і плодів фіксувалося залежно від сорту. Плоди збирали вручну, зрізуючи їх ножом при основі плодоніжки.

Оцінку якості плодів проведено згідно з ДСТУ 3100–95 "Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови" [2].

Твердість шкірки плодів гарбуза визначено на кафедрі інженерних дисциплін КНТЕУ пенетраційним методом із використанням голки товщиною 0.85 мм, основою корпусу – 0.51 мм, глибиною проникнення – 3–4 мм за допомогою комп'ютерної програми "Навчальна лабораторія".

Масову частку розчинних сухих речовин визначено за рефрактометром [3], цукрів – фериціанідним [4], вітаміну С – йодометричним [5], каротиноїдів – спектрофотометричним методом [6]. Органолептичну оцінку плодів гарбуза проведено дегустаційною комісією за 9-баловою шкалою [7].

Результати досліджень показали, що в умовах бідних дерново-підзолистих ґрунтів із підвищеною кислотністю [8], прохолоднішого клімату з вищою відносною вологістю повітря, довшої тривалості світлового дня та скороченого вегетаційного періоду гарбуза, вирощені на території північно-західного Полісся, дають нижчий урожай і меншу середню масу плодів порівняно з південними регіонами (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльна оцінка господарських характеристик районуваних сортів гарбуза з багаторічними даними сортодільниць [9]

Господарсько-ботанічний сорт	Веgetаційний період, дн.		Врожайність, т/га		Маса плоду, кг	
	багаторічні	дослідні	багаторічні	дослідні	багаторічні	дослідні
Мускатні						
<i>Новинка</i>	138	120	40	2.7	3.5	1.7
<i>Арабатський</i>	115	105	60	10.7	2.6	2.2
<i>Гілея</i>	133	120	41	1.6	2.9	1.0
<i>Руж Віф Д'етамп</i>	95	103	65	19.2	6.0	4.1
Твердокорі						
<i>Мозолівський</i>	115	99	30	16.1	3.2	5.1
<i>Ждана</i>	100	104	26	12.0	6.5	3.8
<i>Лель</i>	130	110	23.5	15.2	3.2	4.8
<i>Український багатоплідний</i>	93	109	30.5	31.0	10.0	6.3
Великоплідні						
<i>Херсонський</i>	115	120	25	6.7	7.0	2.1
<i>Славуа</i>	125	117	43	9.4	9.0	5.9
<i>Стофунтовий</i>	90	96	80	30.0	11.0	9.7

Відхилення врожайності за багаторічними та фактичними даними становить 28.1 т. Найнижча врожайність у сортів *Гілея*, *Новинка*, *Херсонський*, що свідчить про несприятливі абіотичні фактори поточного сезону для цих сортів, найвища – у сортів *Стофунтовий*, *Українсь-*

кий багатоплідний. При цьому на першу зав'язь припадає від 26–29 % маси врожаю для сортів *Український багатоплідний* і *Стофунтовий*, які дали чотири зав'язі, до 96–100 % – для сортів *Новинка*, *Гілея*, *Херсонський*, *Славути*, які дали лише одну зав'язь.

На Поліссі температурні умови весною настають не раніше першої – другої декади травня та обмежуються другою – третьою декадою вересня, коли виникає загроза заморозків, не сумісних із нормальним розвитком рослини та плоду. Тривалість вегетаційного періоду гарбуза залежить від сорту й коливається в межах від 88 до 140, а в деяких випадках до 180 днів [1]. Відомо, що у зоні Полісся протягом цього періоду можуть і не створитися оптимальні умови для вирощування плодів високої товарної якості [10]. Тривалість вегетаційного періоду першої зав'язі плодів становить від 79 до 121 дня, але на одній рослині можуть утворюватися різні за віком плоди, при цьому тривалість періоду їх розвитку становить 74–103 дні, що залежно від сорту може бути недостатнім для настання фази фізіологічної стиглості (табл. 2).

Таблиця 2

**Тривалість вегетаційного періоду сортів гарбуза,
вирощених в умовах Полісся**

Господарсько- ботанічний сорт	Вегетаційний період зав'язі			
	першої	другої	третьої	четвертої
Мускатні				
<i>Новинка</i>	103	–	–	–
<i>Арабатський</i>	102	88	81	
<i>Гілея</i>	79	–	–	–
<i>Руж Віф Д'етамп</i>	103	94	81	
Твердокорі				
<i>Мозолівський</i>	113	100	–	–
<i>Ждана</i>	121	74	–	–
<i>Лель</i>	110	83	–	–
<i>Український багатоплідний</i>	105	101	91	83
Великоплідні				
<i>Херсонський</i>	102	–	–	–
<i>Славути</i>	89	–	–	–
<i>Стофунтовий</i>	110	103	95	79

Виявлено, що тривалість вегетаційного періоду є достатньою для розвитку ранньостиглих сортів *Стофунтовий*, *Ждана* та *Руж Віф Д'етамп* і середньостиглих – *Арабатського*, *Гілеї*, *Мозолівського*, *Славути*, *Українського багатоплідного*. Для пізньостиглих сортів *Лель* і *Новинка* період 103–110 днів від утворення першої зав'язі до

вимушеного збирання через загрозу заморозків є недостатнім для формування найкращих споживних властивостей. Різниця між утворенням другої та третьої зав'язей може коливатися у межах 5–49 днів, а деякі сорти – *Гілея*, *Новинка*, *Славу́та* та *Херсонський* – утворили лише одну зав'язь через 16–44 дні після появи сходів. Отже, за такий короткий період ці плоди гарбуза не пройшли всі стадії онтогенезу.

Для підвищення врожайності та накопичення в плодах максимальної кількості поживних речовин важлива не лише тривалість вегетації, а й сукупність абіотичних умов, що створюються під час їхнього розвитку. Насамперед, це сума позитивних температур, яка за вегетаційний період повинна бути в межах 2200–2700 і 3200–3430 °С відповідно для середньостиглих і пізньостиглих сортів із коливанням ± 100 °С [7]. У *табл. 3* наведено суму фактичних температур, що склалися в 2009 р. у північно-західному Поліссі.

Таблиця 3

**Сума температур (ΣT , °С) і коефіцієнт теплозабезпеченості (K_{T3})
під час вегетаційного періоду плодів гарбуза у 2009 р.
у північно-західному Поліссі**

Господарсько-ботанічний сорт	Перша зав'язь		Друга зав'язь		Третя зав'язь		Четверта зав'язь	
	ΣT , °С	K_{T3}	ΣT , °С	K_{T3}	ΣT , °С	K_{T3}	ΣT , °С	K_{T3}
Мускатні								
<i>Новинка</i>	2298.53	0.69	–	–	–	–	–	–
<i>Арабатський</i>	2280.43	0.93	2001.68	0.82	1865.43	0.76	–	–
<i>Гілея</i>	1796.23	0.73	–	–	–	–	–	–
<i>Руж Віф Д'етамп</i>	2298.53	1.04	2135.63	0.97	1865.43	0.85	–	–
Твердокорі								
<i>Мозолівський</i>	2520.93	1.03	2298.53	0.94	–	–	–	–
<i>Ждана</i>	2502.53	1.14	1684.23	0.77	–	–	–	–
<i>Лель</i>	2397.37	0.72	1909.00	0.58	–	–	–	–
<i>Український багатоплідний</i>	2262.33	0.92	2135.33	0.87	2071.19	0.85	1909.00	0.78
Великоплідні								
<i>Херсонський</i>	2280.43	0.93	–	–	–	–	–	–
<i>Славу́та</i>	2024.85	0.83	–	–	–	–	–	–
<i>Стофунтовий</i>	2441.33	1.11	2298.53	1.04	2153.73	0.98	1796.23	0.82

Середня сума температур за вегетаційний період для плодів першої зав'язі становить 2282.14 °С з найменшим значенням у сортів *Гілея* та *Славу́та*. Середня різниця між сумами температур за період розвитку першої та другої зав'язей – 186.3 °С з мінімальним відхиленням у 127.0 °С для сорту *Український багатоплідний* і максимальним 818.3 °С для сорту *Ждана*. Середня різниця суми температур між першою і третьою та першою і четвертою зав'язями становить відповідно 281.6 і 417.9 °С. Отже, сума температур під час вегета-

ційного періоду була недостатньою для середньостиглих сортів *Гілея*, *Славути* та *Херсонський*, а також пізньостиглого сорту *Новинка* і негативно позначилася на їхній врожайності, оскільки на рослинах цих сортів утворився лише один плід. Суттєвою є різниця в сумі температур за період розвитку між першою, другою та третьою зав'яззю, що унеможливує проходження всіх стадій онтогенезу в цих плодах.

Запас енергії на зберігання гарбузів буде максимальним, якщо сума температур, або фотосинтетична активна радіація (ФАР), буде відповідною для кожного сорту та зав'язей (див. *табл. 3*). Дійсну теплозабезпеченість зони вирощування у поточному сезоні визначають за допомогою коефіцієнта теплозабезпечення, що є відношенням суми сезонних фактичних температур до суми оптимальних [10]. В умовах, близьких до бажаних, коефіцієнт теплозабезпеченості – від 1.0 до 1.5, тобто нормально забезпечені теплом лише плоди першої зав'язі сортів *Ждана*, *Руж Віф Д'етамп* і *Стофунтовий*. Більшість сортів мають нижчий за норму показник теплозабезпеченості. У плодів другої зав'язі позитивний коефіцієнт теплозабезпеченості в сорті *Стофунтовий*, в інших сортах він на 0.1–0.42 менший за норму. Набагато нижча теплозабезпеченість плодів третьої та четвертої зав'язей.

Значне відхилення фактичної теплозабезпеченості плодів від норми не може не позначитися на товарних властивостях плодів, а саме на масі, врожайності, вмісті основних нутрієнтів. Плоди гарбуза навіть тих сортів, теплозабезпеченість яких вища за норму, не накопичують протягом вегетаційного періоду в умовах північно-західного Полісся необхідну кількість поживних речовин.

Найбільшу масову частку розчинних сухих речовин мають вирощені на дослідній ділянці плоди гарбуза сортів *Український багатоплідний*, *Славути*, *Херсонський* і *Гілея*, найменшу – *Ждана*, *Руж Віф Д'етамп* і *Новинка*. Найбільше цукрів накопичують гарбузи сортів *Новинка*, *Славути*, *Арабатський* і *Руж Віф Д'етамп*, найменше – твердокорі гарбузи сортів *Мозоліївський*, *Лель* і *Український багатоплідний* (*табл. 4*).

Найвищу С-вітамінність зафіксовано у великоплідних гарбузах сортів *Херсонський* і *Славути* (понад 12 мг/100 г), хоча плоди сорту *Стофунтовий*, які теж відносяться до великоплідних, накопичують його вдвічі менше. Найбіднішим щодо вмісту вітаміну С виявився сорт *Лель*.

Каротину найбільше міститься в гарбузах мускатних сортів *Новинка*, *Арабатський* і *Руж Віф Д'етамп*, найменше – у твердокорих і великоплідних гарбузах, за виключенням сорту *Стофунтовий*.

Таблиця 4

Хімічний склад сортів гарбуза

Господарсько-ботанічний сорт	Розчинні сухі речовини, %			Сума цукрів, %			Вітамін С, мг/100г			Каротин, мг/100 г		
	сортодільниці	експеримент	абсолютне відхилення	сортодільниці	експеримент	абсолютне відхилення	сортодільниці	експеримент	абсолютне відхилення	сортодільниці	експеримент	абсолютне відхилення
Мускатні												
<i>Новинка</i>	13.5	10.1	-9.4	7.0	6.5	-0.5	8.2	6.4	-1.8	23.0	10.4	-12.6
<i>Арабатський</i>	9.6	5.6	-4.0	5.6	5.3	-0.3	7.5	7.0	-0.5	22.5	19.7	-2.8
<i>Глея</i>	9.3	5.9	-3.4	5.6	4.1	-1.5	11.4	6.6	-4.8	35.0	5.7	-29.3
<i>Руж Віф Д'етамп</i>	9.0	5.6	-4.4	5.4	5.2	-0.2	9.5	5.6	-3.9	24.5	12.4	-12.1
Твердокорі												
<i>Мозоліївський</i>	9.4	4.8	-4.6	9.4	3.5	-5.9	9.3	7.9	-1.4	3.2	2.2	-1.0
<i>Ждана</i>	13.2	5.2	-9.0	8.3	5.1	-3.2	17.5	8.7	-8.8	6.5	1.9	-4.6
<i>Лель</i>	6.3	4.6	-1.7	6.3	3.6	-2.7	3.9	3.3	-0.6	2.2	2.8	0.6
<i>Український багатоплідний</i>	8.2	6.9	-1.3	8.2	3.9	-4.3	12.5	9.2	-3.3	3.4	2.5	-0.9
Великоплідні												
<i>Херсонський</i>	12.8	5.9	-6.9	8.8	4.7	-4.1	18.7	12.4	-6.3	10.4	2.6	-7.8
<i>Славуца</i>	17.3	6.0	-11.3	6.6	5.6	-1.0	19.6	12.6	-7.0	12.0	2.3	-9.7
<i>Стофунтовий</i>	12.6	5.8	-6.8	6.9	5.1	-1.8	11.5	6.6	-4.9	10.2	9.4	-0.8

Загалом же плоди гарбуза багаті на каротиноїди, що й зумовлює їхню біологічну цінність. За своєю природою – це насичені вуглеводні терпенового ряду, які надають плодам і овочам помаранчеве, жовте, іноді червоне забарвлення. Біологічна роль каротиноїдів гарбуза полягає у їх участі в загальному обміні речовин і процесі дозрівання [11; 12]. У плодах і плодкових овочах каротин зосереджено біля насіння. За даними В. Г. Сперанського, каротину в плаценті гарбуза міститься 28.8, у м'якоті – 8.0, у корі – 4.1 мг/100 г. Після дозрівання насіння каротин переходить до м'якоті й шкірки: у одностенної зав'язі його в м'якоті 1.34 мг/100 г, 20-денної – 1.72, на початку досягання насіння – 10.5, а при повному їх досягання – 16.7 мг/100г [13].

Поряд із хімічним складом велике значення для промислової переробки гарбуза мають його кулінарні властивості, а саме – твердість шкірки, масова частка структурних складових плоду та смак.

Найтвердіша шкірка у гарбуза сортів *Мозоліївський*, *Український багатоплідний* та *Лель* (табл. 5), що ускладнює кулінарну обробку як у домашніх, так і в промислових умовах. Найменша середня твердість (нижче 1 Н) шкірки зафіксована у гарбузів сортів *Ждана*, *Херсонський* і *Руж Віф Д'етамп*. Найтвердіша ділянка шкірки незалежно від сорту – біля плодоніжки, найм'якша – на верхівці плоду.

Таблиця 5

Твердість шкірки плодів гарбуза, Н

Господарсько-ботанічний сорт	Твердість шкірки на ділянках плоду			
	біля плодоніжки	у середній частині	на верхівці	середнє значення
Мускатні				
<i>Новинка</i>	1.74	1.65	1.38	1.59
<i>Арабатський</i>	1.75	1.68	1.24	1.56
<i>Гілея</i>	1.22	1.19	0.97	1.13
<i>Руж Віф Д'етамп</i>	1.03	0.99	0.83	0.95
Твердокорі				
<i>Ждана</i>	0.75	0.65	0.59	0.66
<i>Лель</i>	2.10	1.76	1.58	1.81
<i>Український багатоплідний</i>	2.49	2.32	1.94	2.25
Великоплідні				
<i>Херсонський</i>	0.93	0.91	0.85	0.90
<i>Славуа</i>	1.11	1.01	0.90	1.01
<i>Стофунтовий</i>	1.69	1.53	1.30	1.51

Для кулінарної переробки віддають перевагу сортам із найбільшою питомою вагою м'якоті. Понад 80 % її визначено в сортах *Славуа*, *Стофунтовий*, *Арабатський*, а найменше м'якоті у сорті *Херсонський*, що зумовлено великою часткою шкірки та плаценти. Найбільша питома вага насіння (майже 9 %) у сорті *Новинка*, що не характерно для гарбузів мускатної групи. На шкірку найбільше маси припадає у сортів *Херсонський*, *Ждана* і *Руж Віф Д'етамп*, що пов'язано, зокрема, з невеликими розмірами досліджуваних плодів цих сортів (табл. 6).

Таблиця 6

Масова частка структурних компонентів плодів гарбуза

Господарсько-ботанічний сорт	Питома вага складових плоду, %			
	шкірки	м'якоті	плаценти	насіння
Мускатні				
<i>Новинка</i>	17.72	69.16	4.39	8.73
<i>Арабатський</i>	13.38	80.20	4.90	1.52
<i>Гілея</i>	16.11	59.25	19.20	5.44
<i>Руж Віф Д'етамп</i>	19.32	58.80	17.96	3.92
Твердокорі				
<i>Мозоліївський</i>	15.39	78.09	3.36	3.16
<i>Ждана</i>	20.42	62.76	11.78	5.04
<i>Лель</i>	16.69	54.76	21.27	7.28
<i>Український багатоплідний</i>	17.78	69.84	9.14	3.24
Великоплідні				
<i>Херсонський</i>	20.17	46.72	27.46	5.64
<i>Славуа</i>	6.12	86.60	4.50	2.78
<i>Стофунтовий</i>	8.52	85.22	2.63	3.64

Згідно з результатами експертної дегустаційної оцінки, найкращі смакові властивості мають три мускатні сорти (*Новинка*, *Арабатський*, *Руж Віф Д'етамп*) і два сорти великоплідних гарбузів (*Славути* і *Херсонський*) (табл. 7).

Таблиця 7

Дегустаційна оцінка м'якоті та соку гарбузів, балів

Господарсько-ботанічний сорт	М'якоть, середній бал у зав'язі				Сік	
	першій	другій	третій	четвертій	вихід, г/кг	оцінка
Мускатні						
<i>Новинка</i>	9.00	–	–	–	500	8.83
<i>Арабатський</i>	8.73	8.69	8.24	–	576	9.00
<i>Гілея</i>	8.35	–	–	–	620	8.52
<i>Руж Віф Д'етамп</i>	8.44	8.42	8.08	–	490	8.23
Твердокорі						
<i>Мозолівський</i>	8.07	8.03	7.48	7.22	505	7.45
<i>Ждана</i>	7.82	8.01	–	–	518	7.68
<i>Український багатоплідний</i>	7.15	7.1	6.96	6.82	510	8.05
<i>Лель</i>	6.86	6.97	–	–	520	6.88
Великоплідні						
<i>Херсонський</i>	8.65	–	–	–	560	7.80
<i>Славути</i>	8.43	–	–	–	510	8.76
<i>Стофунтовий</i>	7.94	7.54	7.21	–	500	8.12

Сік із гарбуза сортів *Новинка*, *Арабатський* і *Славути* оцінено найвищими балами, до того ж вихід соку в плодів двох останніх сортів – найбільший серед усіх досліджуваних (відповідно 46.5 і 40.4 %), що уможливує ефективне використання їх як сировини для переробки. Натомість гарбузи сорту *Лель* характеризуються невеликим виходом соку (майже 26 %), але завдяки високій масовій частці насіння є перспективним як олійна культура [14].

Отже, генетично детерміновані ознаки сортів гарбуза – це тривалість вегетаційного періоду, врожайність, середня маса плоду, хімічний склад і кулінарні властивості, формування яких залежить від ступеня стиглості плодів на момент збору та абіотичних факторів на різних стадіях онтогенезу. Через недостатньо сприятливі кліматичні умови тривалість вегетаційного періоду гарбузів, вирощених на території Полісся, значно скорочуються, і збирати врожай доцільно почергово по мірі досягання, що уможливить накопичення більшої кількості поживних речовин у наступних зав'язях. Загалом можемо стверджувати, що сорти гарбузів *Новинка* і *Арабатський* найбільш пристосовані для вирощування в умовах північно-західного ґрунтово-кліматичного регіону України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Колтунов В. А. Зберігання гарбузових плодів / В. А. Колтунов, Л. М. Пузік. — Х. : Наукове видання, 2004. — 365 с.
2. ДСТУ 3190–95. Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови. — К. : Держспоживстандарт України, 1995. — 11 с.
3. ГОСТ 28562–90. Продукты переработки плодов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ. — М. : Изд-во стандартов, 1990. — 15 с.
4. ГОСТ 5303–89. Изделия кондитерские. Методы определения сахара. — М. : Изд-во стандартов, 1989. — 16 с.
5. Орлова Н. Я. Теоретичні основи товарознавства. Продовольчі товари. Практикум : посіб. / Н. Я. Орлова. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2008. — С. 90—91.
6. ДСТУ 4305:2004. Фрукти, овочі та продукти їх переробки. Метод визначення вмісту каротину. — К. : Держспоживстандарт України, 2004. — 24 с.
7. Исследования по хранению плодов, овощей и винограда. Методические указания / С. Ю. Дженеев, В. И. Иванченко, Е. Л. Дженеева и др. — Ялта : Украинская академия аграрных наук. Институт винограда и вина "Магарач", 1997. — 103 с.
8. Носко Б. С. Довідник з агрохімічного та агроекологічного стану ґрунтів України / Б. С. Носко, Б. С. Прістер, М. В. Лобода. — К. : Урожай, 1994. — 333 с.
9. Лымарь А. О. Бахчевые культуры / А. О. Лымарь. — К. : Аграрна наука, 2000. — 330 с.
10. Колтунов В. А. Наукові основи формування товарної якості плодів гарбуза / В. А. Колтунов, М. В. Вовк // Наук. вісник Полтавського ун-ту споживчої кооперації України. — № 1 (28). — 2008. — С. 74—78.
11. Буричев Х. И. Справочная книга бахчевода / Х. И. Буричев ; под ред. В. Ф. Белика. — М. : Колос, 1984. — 143 с.
12. Колтунов В. А. Плодоовочеві товари / В. А. Колтунов : навч. посіб. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2009. — 356 с.
13. Сперанский В. Г. Биологические основы сохранности плодов и овощей / В. Г. Сперанский. — М. : Гос. изд-во торговой литературы, 1961. — 127 с.
14. Колесник І. І. Вихідний матеріал культурного генофонду роду *Cucurbita L.* та використання його в селекції : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. с.-г. наук : спец. 06.01.05 / І. І. Колесник ; Ін-т рослинництва ім. В. Я. Юр'єва УААН. — Х., 2003. — 20 с.