

ХАРЧОВА ТА ЕНЕРГЕТИЧНА ЦІННІСТЬ ПЛОДІВ СОЛОДКОГО ПЕРЦЮ ЗАЛЕЖНО ВІД СОРТУ

*В.А. Колтунов, д.с.-г.н., проф.,
К. В. Калайда, к.с.-г.н.,*

Уманський національний університет садівництва

В статті досліджено енергетичний потенціал сортів плодів перцю солодкого біологічного ступеня стиглості, як генетичного фактору формування їх споживної цінності, що є актуальним як і для оцінки плодів, як харчових продуктів на шляху їх просування від поля до споживача.

Дослідження проводились з 65 сортами і гібридами червоноплідного перцю солодкого, проведено групування сортів різних груп стиглості за їх харчовою та енергетичною цінністю. Встановлено, що тільки 11 з них мають достатньо високу енергетичну цінність і є перспективними для збільшення об'ємів виробництва цієї культури.

Ключові слова: *перець солодкий, харчова цінність, енергетична цінність, ентропія, ступінь стиглості*

NUTRITIONAL AND ENERGY VALUE OF SWEET PEPPER FRUIT DEPENDING ON VARIETY

*V. Koltunov, D-r of Sciences, Agriculture,
K. Kalaida, Ph.D., Agriculture,
Uman National University of Horticulture*

The article investigates the energy potential of biological degree of ripeness sweet pepper cultivars, as a genetic factor for the formation of their consumer value, as relevant for the evaluation of fruits as food products in the way of their advancement from field to consumer.

The research was carried out with 65 varieties and hybrids of sweet red pepper, accomplish a grouping of various ripeness stage varieties in accordance to their nutritional and energy value. It has been established that only 11 of them have a sufficient high energy value and are high-potential to increase the overall production of this crop.

Key words: *sweet pepper, nutritional value, energy value, entropy, degree of ripeness.*

В основі біологічних закономірностей, які мають місце у живому організмі, лежать закони фізики і хімії, але проявлення цих законів в організмі набуває ряд характерних відмінностей від їх проявлення у неживих системах, а саме так основне поняття термодинаміки, як поняття ентропії, суттєво видозмінюється у своєму значенні у відношенні живого організму. Термодинаміка живих організмів має ряд специфічних особливостей, вивчення яких тісно пов'язано з виявленням найбільш загальних і основних характеристик життя [1].

Тепловий баланс людини передбачає, що споживання поживних речовин (білків, жирів і вуглеводів), які в сумі складають 1879 ккал, сприяє виділенню 1859 ккал, тобто такої ж кількості енергії. Отже наявність енергетичного балансу для живого організму показує, що він не являється джерелом нової енергії і, отже, повністю підпорядковується вимогам першого закону термодинаміки [1].

В центрі всіх перетворень енергії в клітині знаходиться АТФ. При її гідролізі до АДФ і H_3PO_4 виділяється енергія, яка необхідна для здійснення всіх видів роботи в живих організмах. Перший закон термодинаміки стверджує, що існує деяка величина – внутрішня енергія системи, яка є функцією стану рівноважної замкнутої системи. Другий закон фактично стверджує, що для незворотних процесів можливий тільки один напрямок часу, зокрема при якому зростає функція стану, тобто ентропія, яка потрапляє по А. Еддінгтону

стрілу часу, тобто всі незворотні процеси можуть рухатись тільки «вперед» в часі, тоді як зворотні процеси – як вперед, так і назад [2].

Всі живі організми, у тому числі і плоди перцю солодкого відносяться до відкритих систем, які характеризуються наявністю матеріального обміну з оточуючим середовищем, який в живих організмах лежить в основі всіх процесів життєдіяльності. Процеси обміну речовин в живому організмі утворюють складну систему пов'язаних хімічних реакцій, що надає великого значення загальної теорії таких реакцій у відкритій системі.

Накопичення плодами сухої речовини з відповідним умістом і співвідношенням поживних речовин залежить від їх матрікальних і трофічних факторів, тобто від сорту і розташування плодів на рослині, що було відзначено в дослідженнях Л.М. Пузік [3] з патисонами, динями, В.А. Колтунова і М.В. Булах [4] з гарбузами.

Згідно біологічних законів генетично обумовленим стадійним розвитком рослинного організму, коли процеси синтезу в ньому значно перевищують процеси гідролізу, зростає ентропія і досягає обумовленого природного максимального рівня, після чого поступово, з прискоренням або гальмуванням, внаслідок спадковості і впливу таких абіотичних факторів, як тепло, волога, сонячна інсоляція, тривалість освітлення, поступово стадія активного росту плодів в період їх технічної стиглості переходить в біологічну, починають посилюватись флуктуаційні процеси, які з часом переходять у біфуркаційні, затихають процеси синтезу і посилюються процеси гідролізу в тканинах плодів. Всі вказані процеси виникають на фоні зміни теплового стану, який є одним з основних регуляторів процесів у відкритій системі.

Згідно методики дослідної справи в овочівництві і баштанництві [5] енергетична цінність сухої речовини плодів солодкого перцю у середньому становить 1050 МДж/кг. Крім того автори підрозділу методики М.С. Болотских і М.М. Догань вводять ще один показник – коефіцієнт споживної цінності сухої речовини, але вони не пояснюють яким чином було зроблено подібний висновок, не зрозуміло чим один хімічний елемент більш цінний для рослини і людини, чому в плодах огірків при вмісті в них сухої речовини 4,5% її енергетична цінність становить 15,18 МДж/кг, а в часнику вміст сухої речовини 28,9%, а енергетична цінність сухої речовини становить 15,36 МДж/кг, тобто як майже як для огірків, а також чому коефіцієнт споживної цінності коренеплодів моркви становить – 12, перцю – 8,9, а часнику – 3,6. Автори навіть при особистому спілкуванні не змогли пояснити, яка речовина в складі сухої речовини більш цінна, а яка менш цінна. Тому ми такий показник, як коефіцієнт споживної цінності в модифікації вказаних авторів не приймаємо до уваги.

Метою роботи є визначення ентропії сортів солодкого перцю введених в Державний реєстр сортів України та групування сортів різних груп стиглості за їх тепловим станом.

Виходячи з вищевказаного ми не ставили завдання дослідити в якій формі в організмах накопичується, переноситься і використовується енергія так званих «макроергічних зав'язків» АТФ та інших макроергічних сполучень. Наше завдання полягає у дослідженні енергетичного потенціалу сортів плодів перцю солодкого біологічного ступеня стиглості, як генетичного фактору формування їх споживної цінності, що є актуальним як і для оцінки плодів, як харчових продуктів на шляху їх просування від поля до споживача.

При визначенні енергетичної цінності плодів перцю солодкого враховували енергетичну цінність білків, жирів, засвоєваних вуглеводів, хоча деяка кількість енергії може бути одержано і за рахунок інших речовин. Крім того вона залежить від засвоєваності речовин організмом людини, при змішаному харчуванні дорослих людей середнє засвоєння білків становить 84,5%, вуглеводів – 95,6, жиру – 94%.

Дослідження Російської академії медичних наук дозволили уточнити дані [6], що енергетична цінність при окисленні в організмі признана такою: білків – 16,7 кДж/г (4,00 ккал/г), засвоєваних вуглеводів – 15,7 кДж/г (3,75 ккал/г), жирів – 37,7 кДж/г (9,00 ккал/г).

Якщо, наприклад, прийняти, що в 100 г м'якоті плоду перцю біологічної стадії стиглості міститься 1,3% білків, 0,5 жиру і 5,0% вуглеводів, то теоретично (без урахування коефіцієнта засвоєння) середня калорійність м'якоті плодів перцю солодкого біологічної стадії стиглості буде становити:

$$1,3 \cdot 16,7 + 0,5 \cdot 37,7 + 5 \cdot 15,7 = 119,06 \text{ кДж}$$

$$\text{або } 1,3 \cdot 4,0 + 0,5 \cdot 9,0 + 5 \cdot 3,75 = 28,4 \text{ ккал.}$$

Реальна (з урахуванням засвоєння речовин їжі організмом людини) калорійність перцю складе:

$$1,3 \cdot 16,7 \cdot 0,845 + 0,5 \cdot 37,7 \cdot 0,94 + 5 \cdot 15,7 \cdot 0,956 = 111 \text{ кДж}$$

$$\text{або } 1,3 \cdot 4,0 \cdot 0,845 + 0,5 \cdot 9,0 \cdot 0,94 + 5 \cdot 3,75 \cdot 0,956 = 26,54 \text{ ккал}$$

Дослідження проводились з 65 сортами і гібридами червоноплідного перцю солодкого, які було досліджено на конкурентоспроможність, у тому числі на вміст сухої речовини, їх енергетичну цінність, як продукту харчування і тепловий стан (ентропію) (табл. 1-3), як фактор інтенсивності протікання фізіологічних і хімічних процесів, їх природної стійкості до несприятливих факторів зовнішнього середовища, хвороб, лежкоздатності і збереженості у подальших дослідженнях

Згідно узагальнених даних середній вміст сухої речовини залежить від сорту (табл. 1) і коливається для ранньостиглих плодах біологічної стадії стиглості в межах 4,9-9,6%, а їх середній вміст становить 7,5%, отже енергетична цінність сортів різна і змінюється в широких межах.

На основі багаточисленних літературних даних [7-12] нами визначено середнє відсоткове співвідношення вмісту поживних речовин в 100 г їстівної частини плодів перцю солодкого біологічної стадії стиглості, зокрема: білків – 14,44%, жирів – 3,33, вуглеводів (загальних) – 63,33%.

Середній вміст сухої речовини 19 ранньостиглих сортів і гібридів плодів становить 7,54% (табл. 1) з коливанням від 4,9 до 9,6%. Серед них тільки два гібриди (Притавіт F1 і Славі F1) і сорт Срівія мали уміст сухої речовини відповідно 9,6, 9,0 і 9,1%, та Рафаела і Саламандер по 8,3%, а тому їх енергетична цінність спостерігалась у межах 26,99-31,22 ккал, або 112,96-130,65 кДж. Всі інші плоди ранньостиглих сортів і гібридів мали від 15,90 до 25,69 ккал або 66,69-107,52 кДж накопиченої енергії в стадії біологічної стиглості, так як вони містили сухої речовини від 4,9 до 7,9%.

Отже, серед 19 районованих ранньостиглих сортів і гібридів тільки 5 мають достатньо високу енергетичну цінність як харчовий продукт, але високоврожайний сорт Самандер (5 балів) має низьку товарність (2 бали), невелику масу плоду (3 бали), середню товщину стінки – 2 бали і коефіцієнт конкурентоспроможності всього 0,52, а тому в рейтингу ранньостиглих сортів займає 9 місце згідно проведеного нами аналізу конкурентоспроможності сортів [13], тільки Скрівія і Притавіт F1 можуть за сукупністю бути майже бездоганними, а ряд вище перелічених заслуговують на увагу, але не мають повноти високих показників.

Серед середньоранніх сортів (табл. 2) за енергетичними показниками виділяються Центурі F1, Миролюбівський F1, Червоний дивосвіт, Самоцвіт, але Миролюбівський F1 при достатньо високих показниках енергетичної цінності має всього лише 2 мм товщину стінки, а тому не може за цим показником створити конкуренцію перерахованим сортам і гібридам.

Найбільш багаточисельною (25 сортів і гібридів) займає група середньостиглих сортів і гібридів (табл. 3). Але з великого різноманіття перші п'ять місць займають Любов F1, Фавілла, Фея, Мерседес і Антей, які мають високі енергетичні (табл. 3) і господарсько-товарознавчі показники.

До Державного реєстру сортів введено також по одному середньопізньому і пізньосередньому і пізньому сорту, загальна енергетична цінність котрих 22,1-24,7 ккал, або 92,5-103,4 кДж.

Енергетична цінність ранньостиглих плодів перцю

№ з/п	Сорт	Суша речовини, %	Уміст, %			Енергетична цінність, ккал			Енергетична цінність, кДж			Загальна енергетична цінність,	
			білків	жирів	вуглеводів	білків	жирів	вуглеводів	білків	жирів	вуглеводів	ккал	кДж
1	Аден	7,8	1,13	0,26	4,94	4,51	2,34	18,52	18,81	9,79	77,55	25,37	106,16
2	Амулет	7,2	1,04	0,24	4,56	4,16	2,16	17,10	17,36	9,04	71,59	23,42	97,99
3	Атлант	6,0	0,87	0,20	3,80	3,47	1,80	14,25	14,47	7,53	59,66	19,51	81,66
4	Барбі F1	6,3	0,91	0,21	3,99	3,64	1,89	14,96	15,19	7,91	62,64	20,49	85,74
5	Данай	7,2	1,04	0,24	4,56	4,16	2,16	17,10	17,36	9,04	71,59	23,42	97,99
6	Деніс F1	6,3	0,91	0,21	3,99	3,64	1,89	14,96	15,19	7,91	62,64	20,49	85,74
7	Джипсі F1	7,1	1,03	0,24	4,50	4,10	2,13	16,86	17,12	8,91	70,59	23,09	96,63
8	Діментіо F1	7,6	1,10	0,25	4,81	4,39	2,28	18,05	18,33	9,54	75,57	24,72	103,43
9	Злагода F1	7,6	1,10	0,25	4,81	4,39	2,28	18,05	18,33	9,54	75,57	24,72	103,43
10	Квадрі F1	7,9	1,14	0,26	5,00	4,56	2,37	18,76	19,05	9,92	78,55	25,69	107,52
11	Красний Рицарь F1	7,9	1,14	0,26	5,00	4,56	2,37	18,76	19,05	9,92	78,55	25,69	107,52
12	Лунгі F1	7,5	1,08	0,25	4,75	4,33	2,25	17,81	18,09	9,42	74,57	24,39	102,07
13	Монанта	4,9	0,71	0,16	3,10	2,83	1,47	11,64	11,82	6,15	48,72	15,94	66,69
14	Притавіт F1	9,6	1,39	0,32	6,08	5,54	2,88	22,80	23,15	12,05	95,45	31,22	130,65
15	Рафаела F1	8,3	1,20	0,28	5,26	4,79	2,49	19,71	20,02	10,42	82,53	26,99	112,96
16	Самандер	8,3	1,20	0,28	5,26	4,79	2,49	19,71	20,02	10,42	82,53	26,99	112,96
17	Скрівія	9,1	1,31	0,30	5,76	5,26	2,73	21,61	21,94	11,42	90,48	29,59	123,85
18	Славі F1	9,0	1,30	0,30	5,70	5,20	2,70	21,37	21,70	11,30	89,49	29,27	122,49
19	Телестар F1	7,6	1,10	0,25	4,81	4,39	2,28	18,05	18,33	9,54	75,57	24,72	103,43
	У середньому	7,54	1,09	0,25	4,77	4,35	2,26	17,90	18,17	9,46	74,94	24,51	102,57
	max	9,6	1,39	0,32	6,08	5,54	2,88	22,80	23,15	12,05	95,45	31,20	130,65
	min	4,9	0,71	0,16	3,10	2,83	1,47	11,64	11,82	6,15	48,72	15,90	66,69

Енергетична цінність середньоранніх плодів перцю

№ з/п	Сорт	Суха речовина, %	Уміст, %			Енергетична цінність, ккал			Енергетична цінність, кДж			Загальна енергетична цінність,	
			білків	жирів	вуглеводів	білків	жирів	вуглеводів	білків	жирів	вуглеводів	ккал	кДж
1	Бактянець	6,0	0,87	0,20	3,80	3,47	1,80	14,25	14,47	7,53	59,66	19,5	81,7
2	Бонета	7,0	1,01	0,23	4,43	4,04	2,10	16,62	16,88	8,79	69,60	22,8	95,3
3	Валюша	7,4	1,07	0,25	4,69	4,27	2,22	17,57	17,84	9,29	73,58	24,1	100,7
4	Геркулес F1	5,6	0,81	0,19	3,55	3,23	1,68	13,30	13,50	7,03	55,68	18,2	76,2
5	Голубок	7,6	1,10	0,25	4,81	4,39	2,28	18,05	18,33	9,54	75,57	24,7	103,4
6	Злата	8,1	1,17	0,27	5,13	4,68	2,43	19,24	19,53	10,17	80,54	26,3	110,2
7	Лада	6,7	0,97	0,22	4,24	3,87	2,01	15,91	16,16	8,41	66,62	21,8	91,2
8	Мадонна F1	7,9	1,14	0,26	5,00	4,56	2,37	18,76	19,05	9,92	78,55	25,7	107,5
9	Миролубівський F1	9,0	1,30	0,30	5,70	5,20	2,70	21,37	21,70	11,30	89,49	29,3	122,5
10	Мінтос F1	5,0	0,72	0,17	3,17	2,89	1,50	11,87	12,06	6,28	49,71	16,3	68,0
11	Обрій	7,6	1,10	0,25	4,81	4,39	2,28	18,05	18,33	9,54	75,57	24,7	103,4
12	Полтавський	7,2	1,04	0,24	4,56	4,16	2,16	17,10	17,36	9,04	71,59	23,4	98,0
13	Самоцвіт	8,3	1,20	0,28	5,26	4,79	2,49	19,71	20,02	10,42	82,53	27,0	113,0
14	Снігур	7,6	1,10	0,25	4,81	4,39	2,28	18,05	18,33	9,54	75,57	24,7	103,4
15	Сяйво	8,1	1,17	0,27	5,13	4,68	2,43	19,24	19,53	10,17	80,54	26,3	110,2
16	Фламінго F1	7,2	1,04	0,24	4,56	4,16	2,16	17,10	17,36	9,04	71,59	23,4	98,0
17	Центурі F1	9,9	1,43	0,33	6,27	5,72	2,97	23,51	23,87	12,43	98,43	32,2	134,7
18	Цинтія F1	7,0	1,01	0,23	4,43	4,04	2,10	16,62	16,88	8,79	69,60	22,8	95,3
19	Червоний дивосвіт	8,6	1,24	0,29	5,45	4,97	2,58	20,42	20,74	10,80	85,51	28,0	117,0
У середньому		7,5	1,08	0,25	4,73	4,31	2,24	17,72	18,00	9,37	74,20	24,27	101,57
max		9,9	1,43	0,33	6,27	5,72	2,97	23,51	23,87	12,43	98,43	32,20	134,70
min		5,0	0,72	0,17	3,17	2,89	1,50	11,87	12,06	6,28	49,71	16,30	68,00

Енергетична цінність середньостиглих, середньопізнніх і пізньостиглих плодів перцю

№ з/п	Сорт	Суша речовина, %	Уміст, %			Енергетична цінність, ккал			Енергетична цінність, кДж			Загальна енергетична цінність,	
			білків	жирів	вуглеводів	білків	жирів	вуглеводів	білків	жирів	вуглеводів	ккал	кДж
1	Айвенго	7,1	1,03	0,24	4,50	4,10	2,13	16,86	17,12	8,91	70,59	23,1	96,6
2	Актеон	6	0,87	0,20	3,80	3,47	1,80	14,25	14,47	7,53	59,66	19,5	81,7
3	Амі	6,8	0,98	0,23	4,31	3,93	2,04	16,15	16,40	8,54	67,61	22,1	92,5
4	Антей	8	1,16	0,27	5,07	4,62	2,40	19,00	19,29	10,04	79,54	26,0	108,9
5	Арістотель ХЗР F1	6,2	0,90	0,21	3,93	3,58	1,86	14,72	14,95	7,78	61,65	20,2	84,4
6	Багрянний вулкан	7,2	1,04	0,24	4,56	4,16	2,16	17,10	17,36	9,04	71,59	23,4	98,0
7	Беатрікс	6,7	0,97	0,22	4,24	3,87	2,01	15,91	16,16	8,41	66,62	21,8	91,2
8	Бея	5	0,72	0,17	3,17	2,89	1,50	11,87	12,06	6,28	49,71	16,3	68,0
9	Біла зірка	6,5	0,94	0,22	4,12	3,75	1,95	15,44	15,67	8,16	64,63	21,1	88,5
10	Боярд F1	6,3	0,91	0,21	3,99	3,64	1,89	14,96	15,19	7,91	62,64	20,5	85,7
11	Деметра	5,1	0,74	0,17	3,23	2,95	1,53	12,11	12,30	6,40	50,71	16,6	69,4
12	Дружок	6,1	0,88	0,20	3,86	3,52	1,83	14,49	14,71	7,66	60,65	19,8	83,0
13	Каньйон	7,6	1,10	0,25	4,81	4,39	2,28	18,05	18,33	9,54	75,57	24,7	103,4
14	Капро	7,25	1,05	0,24	4,59	4,19	2,17	17,22	17,48	9,10	72,09	23,6	98,7
15	Любов F1	11	1,59	0,37	6,97	6,35	3,30	26,12	26,53	13,81	109,37	35,8	149,7
16	Мазурка F1	7,8	1,13	0,26	4,94	4,51	2,34	18,52	18,81	9,79	77,55	25,4	106,2
17	Мерседес	8,4	1,21	0,28	5,32	4,85	2,52	19,95	20,26	10,55	83,52	27,3	114,3
18	Надія	7,2	1,04	0,24	4,56	4,16	2,16	17,10	17,36	9,04	71,59	23,4	98,0
19	Прісціла	4,8	0,69	0,16	3,04	2,77	1,44	11,40	11,58	6,03	47,73	15,6	65,3
20	Світозар	6,3	0,91	0,21	3,99	3,64	1,89	14,96	15,19	7,91	62,64	20,5	85,7
21	Соломон	5	0,72	0,17	3,17	2,89	1,50	11,87	12,06	6,28	49,71	16,3	68,0
22	Фавілла	9,9	1,43	0,33	6,27	5,72	2,97	23,51	23,87	12,43	98,43	32,2	134,7

№ з/п	Сорт	Суша речовина, %	Уміст, %		Енергетична цінність, ккал	Енергетична цінність, кДж	Загальна енергетична цінність,						
			білків	жирів	вуглеводів	білків	жирів	вуглеводів	білків	жирів	вуглеводів	ккал	кДж
23	Фея	8,9	1,29	0,30	5,64	5,14	2,67	21,14	21,46	11,17	88,49	28,9	121,1
24	Флексум F1	6,3	0,91	0,21	3,99	3,64	1,89	14,96	15,19	7,91	62,64	20,5	85,7
25	Цитрина	4,7	0,68	0,16	2,98	2,71	1,41	11,16	11,33	5,90	46,73	15,3	64,0
У середньому		6,9	0,99	0,23	4,36	3,98	2,06	16,35	16,61	8,64	68,47	22,39	93,72
max		11,0	1,59	0,37	6,97	6,35	3,30	26,12	26,53	13,81	109,37	35,80	149,70
min		5,0	0,68	0,16	2,98	2,71	1,41	11,16	11,33	5,90	46,73	15,30	64,00
середньопізнi і пізньюстиглi													
1	Сондела F1	7,6	1,10	0,25	4,81	4,39	2,28	18,05	18,33	9,54	75,57	24,7	103,4
2	Сандра	6,8	0,98	0,23	4,31	3,93	2,04	16,15	16,40	8,54	67,61	22,1	92,5
У середньому		7,2	1,04	0,24	4,56	4,16	2,16	17,10	17,36	9,04	71,59	23,42	97,99
max		7,6	1,10	0,25	4,81	4,39	2,28	18,05	18,33	9,54	75,57	24,72	103,43
min		6,8	0,98	0,23	4,31	3,93	2,04	16,15	16,40	8,54	67,61	22,11	92,55

Висновки

Таким чином, із проаналізованих нами 65 сортів перцю солодкого в стадії біологічної стиглості тільки 11 з них мають достатньо високу енергетичну цінність, а з урахуванням господарсько-товарознавчих показників ця кількість дещо зменшується, що свідчить про те, що Державна ветеринарна і фітосанітарна служба України не виконує свої функції насичення ринку високоякісною плодоовочевою продукцією. Формування Державного реєстру сортів рослин придатних до поширення в Україні переведено на комерційну основу, тобто оплату за введений в Реєстр сорт, без урахування його господарських і товарознавчих властивостей. При характеристиці сортів часто відсутні такі складові як врожайність, хімічний склад, стійкість до хвороб, тощо. Такий підхід гальмує в Україні одержання, як високого товарного високоякісного врожаю овочів, так і значне послаблення експортного потенціалу таким цінним продуктом як перець солодкий.

Тому доцільно значно скоротити перелік сортів і гібридів перцю солодкого за рахунок малоцінних неконкурентоспроможних сортів, що приведе до розширення площ посадки і збільшення врожаю високоцінних, конкурентоспроможних сортів як на внутрішньому, так і міжнародному ринку. Господарську і товарознавчу оцінку нових сортів і гібридів передати науково-дослідним установам. Не включати до Реєстру сорти, які не мають повної оцінки їх господарської, споживчої і споживної цінності. Проводити подальші дослідження у напрямку зміни ентропії під час біологічних процесів протягом біологічної стиглості плодів для виявлення оптимальних термінів їх збирання і подальшого зберігання.

Використані джерела

1. Пасынский А.Г. Биофизическая химия / А.Г. Пасынский. – 2-е изд. – М.: «Высшая школа», 1968. – 432 с.
2. Певзнер Л. Основы биоэнергетики / Л. Певзнер. – М.: Издательство «Мир», 1977. – 310 с.
3. Пузік Л.М. Наукове обґрунтування та розробка заходів подовження строків споживання плодів гарбузових рослин: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук : 06.01.15 / Л. М. Пузік; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – К., 2010. – 40 с.
4. Колтунов В. Різноманітність плодів гарбуза / В. Колтунов, М. Булах // Товари і ринки. - 2011. - № 2. - С. 135-143.
5. Методика дослідної справи в овочівництві і баштанництві / [За ред. Г. Л. Бондаренка, К. І. Яковенка]. – Х. : Основа, 2001. – 369 с.
6. Скурихин, М.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник / М.М. Скурихин. – М.: Делипринт, 2008. – 276 с.
7. Марков В.М. Овощеводство / В.М. Марков. – 2-е изд., перераб. – М.: «Колос», 1974. – 512 с.
8. Покровский А.А. Химический состав пищевых продуктов. Справочные таблицы содержания основных пищевых веществ и энергетической ценности пищевых продуктов. / А.А. Покровский – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 227 с.
9. Сокол П.Ф. Улучшение качества продукции овощных и бахчевых культур / П.Ф. Сокол. – М. Колос, 1978. – 293 с.
10. Колтунов В. А. Харчові продукти. Фрукти, ягоди, овочі, гриби та продукти їхньої переробки: лабораторний практикум; навч. посіб. / В.А. Колтунов, І.В. Гончарова, В.А. Осика. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2016. – 420 с.
11. Скалецька Л. Ф. Методи досліджень рослинницької сировини. Лабораторний практикум: навч. посіб. / Л.Ф. Скалецька, Г.І. Подпрятков, О.В. Завадська. – К.: «ЦП»КОМПРИНТ», 2013. – 242 с.
12. Колтунов В. А. Харчові продукти. Фрукти, ягоди, овочі, гриби: підручник / В.А. Колтунов. – К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2013. – 484 с.
13. Калайда К.В. Ресурсный потенциал сортамента перца сладкого и его конкурентоспособность / К.В. Калайда, В.А. Колтунов, Т.В. Волкова // Proceedings of the International Scientific Conference «Topical problems of modern science» (Poland, Warsaw, June 16, 2017). – 2017. – Vol.4. – P.28-33.

References

1. Pasynskij A.G. Biofizicheskaya himiya – Biophysical chemistry / A.G. Pasynskij. – 2-e izd. – M.: «Vysshaya shkola», 1968. – 432 s.
2. Pevzner L. Osnovy bioenergetiki – Fundamentals of bioenergetics / L. Pevzner. – M.: Izdatel'stvo «Mir», 1977. – 310 s.
3. Puzik L.M. Naukove obruntuvannia ta rozrobka zakhodiv podovzhennia strokiv spozhyvannia plodiv harbuzyvykh roslyn – Scientific substantiation and development of the measures to prolong consumption terms of gourd: avtoref. dys. ... d-ra s.-h. nauk : 06.01.15 / L.M. Puzik ; Nats. un-t bioresursiv i pryrodokorystuvannia Ukrainy. – K., 2010. – 40 s.
4. Koltunov V. Riznoiakisnist plodiv harbuza – Different quality of gourd fruit / V. Koltunov, M. Bulakh // Tovary i rynky – Commodities and Markets. - 2011. - № 2. - S. 135-143.
5. Metodyka doslidnoi spravy v ovochivnytstvi i bashtannytstvi Methodic of research routine in vegetable and melon growing / [Za red. H. L. Bondarenka, K. I. Yakovenka]. – Kh. : Osnova, 2001. – 369 s.
6. Skurikhin M M Tablitsy khimicheskogo sostava i kaloriinosti rossiiskikh produktov pitaniia spravochnik – Tables of chemical composition and caloricity of Russian foods. Directory. M.M. Skurikhin M Deliprint 2008 276 s.
7. Markov V M Ovoshchevodstvo – Vegetable growing. V M Markov 2-e izd pererab M: Kolos 1974 512 s.
8. Pokrovskii A A Khimicheskii sostav pishchevykh produktov Spravochnye tablitsy sodержaniia osnovnykh pishchevykh veshchestv i energeticheskoi tsennosti pishchevykh produktov – Chemical composition of foods. Reference tables of principal food substances content and energy value of foods. A A Pokrovskii M Pishchevaia promyshlennost 1976 227 s.
9. Sokol P F Uluchshenie kachestva produktsii ovoshchnykh i bakhchevykh kultur – Enhancing quality of vegetables and melons. P F Sokol M Kolos 1978 293 s.
10. Koltunov V. A. Kharchovi produkty. Fruky, yahody, ovochi, hryby ta produkty yikhnoi pererobky: laboratornyi praktykum; navch. posib. – Foods. Fruit, berries, vegetables, mushrooms and products of their processing: laboratory practicum; training manual / V.A. Koltunov, I.V. Honcharova, V.A. Osyka. – K.: Kyiv. nats. torh.-ekon. un-t, 2016. – 420 s.
11. Skaletska L. F. Metody doslidzhen roslynnyskoi syrovyny. Laboratornyi praktykum: navch. posib. – Methods to research plant raw materials: laboratory practicum; training manual / L.F. Skaletska, H.I. Podpriatov, O.V. Zavadska. – K.: «TsP»KOMPRYNT», 2013. – 242 s.
12. Koltunov V. A. Kharchovi produkty. Fruky, yahody, ovochi, hryby: pidruchnyk / V.A. Koltunov. – K. : Kyiv. nats. torh.-ekon. un-t, 2013. – 484 s.
13. Kalaida K V Resursnyi potentsial sortamenta pertsy sladkogo i ego konkurentosposobnost K V Kalaida V A Koltunov T V Volkova – Resource potential of sorts of sweet pepper and its competitiveness // Proceedings of the International Scientific Conference «Topical problems of modern science» (Poland, Warsaw, June 16, 2017). – 2017. – Vol.4. – P.28-33.