

Л.М. Пузік кандидат с.-г. наук,
Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва

ЗАЛЕЖНІСТЬ ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ПЛОДІВ ДИНИ ВІД ОСОБЛИВОСТЕЙ СОРТУ

Установлено, що господарсько-ботанічні сорти дині ранньо-стиглої групи різняться між собою за вмістом сухих речовин і цукрів уже на ранній стадії формування плодів, інтенсивності накопичення цих речовин у процесі онтогенезу і на заключній стадії своєї життєдіяльності, тобто повної стиглості. Характерною закономірністю у формуванні хімічного складу плодів ранньостиглої групи дині є те, що у 8 – 10 добових плодах відсоток цукру у сухих речовинах значно більший, проти плодів які розвивалися наступні 16 – 18 діб.

Ключові слова: поживні речовини, хімічний склад вміст сухої речовини, цукри, кореляційна залежність, середовище, плоди дині.

Вступ. Лікувальними і дієтичними властивостями плоди дині зобов'язані своєму хімічному складу. У них містяться вуглеводи, азотисті речовини, жири, мінеральні елементи, леткі ароматичні речовини, вітаміни. До складу вуглеводів входять клітковина, геміцелюлоза, пектин, цукор. Кількість цукру у м'якоті плода залежить від року і регіону вирощування і коливається від 4 до 18 %, а іноді досягає 21 %. У більшості сортів кількість цукру варіює від 6 до 13 %. Цукри представлені глюкозою (1,1-3,5 %), фруктозою (0,5-3,7 %) і сахарозою (1-8 %). У шкірці динь переважають моносахариди, а загальної кількості цукрів у два рази менше, ніж у м'якоті. У недозрілих динь може міститись до 1,5 % крохмалю, який при досяганні плодів переходить в цукор. У кінці зберігання загальний вміст цукру зменшується, а вміст глюкози збільшується [4].

Коливання поживних речовин спостерігається у динях у великих межах. Так згідно авторів [6] вміст сухих речовин може бути в межах 10,5-15,5 %, цукрів – 9-12 %, в тому числі сахарози 60-72 % від загальної кількості, клітковини – 0,6-1,5 %, сирого білка 0,6-0,9 %, аскорбінової кислоти 18-29, каротину 0,5-1,4 мг в 100 г сирової речовини [6].

© Пузік Л.М., 2010.

Кислотність динь незначна рН соку дині 6,7-6,9, тобто близька до нейтральної реакції [5]. За даними П.Ф. Сокола [7] хімічний склад плодів дині залежить від сорту, умов навколишнього середовища і зони вирощування. Наприклад, більш низький вміст поживних речовин плодах дині в Азербайджані (вміст сухих речовин та цукру становить 5,0 – 11,6 та 5,4 – 9,9 % відповідно). Дині Казахстану і Узбекистану мають підвищений вміст сухих речовин (7,0 – 17, 0, 5,8 – 16,3 %) і цукру (4,0 – 12,0, 3,4 – 18,0 %), але не високий – вітаміну С. І це при тому, що в цих країнах вирощують ранні, середні і пізні сорти динь.

В Україні кліматичні умови сприяють вирощуванню тільки ранніх і середньостиглих сортів динь. Із 40 сортів та гібридів занесених у Державний реєстр сортів рослин на 2008 рік не значиться жодного пізнього сорту. Але не дивлячись на це у плодах дині, які вирощуються в Україні достатньо високий вміст основних поживних речовин і що найголовніше, найбільш збалансований. Поряд з високим вмістом сухих речовин (5,7 – 15,4 %) і цукру (4,5 – 12,8 %) в них міститься досить велика кількість аскорбінової кислоти 44,8– 29,0 мг / на 100 г [4]. Дині півдня України містять 5,5-11,2 % цукрів, 14,3-48,4 мг на 100г аскорбінової кислоти [2]. Як бачимо, існує велика строкатість у вмісті поживних речовин, яка на наш погляд залежить від сорту, умов вирощування.

Дині характеризуються високою концентрацією цукрів після дозрівання, які накопичують до збирання. У післязбиральний період вміст цукрів в них не зростає. При зберіганні після досягнення плодами повної стиглості у них зменшується вміст цукрів, що пояснюється втратами їх на процес дихання. У стадії споживчої стиглості загальний вміст цукрів дині канталупа становив на 100 г сирової маси 5,3 г, сухих речовин 83 г, а дині касаба відповідно 5,6 та 86 г на 100 г [1]. У наведених даних не роблять відмінностей між сортами, та не вказана природа цукрів, склад яких коливається. Як указувалось вище у динях переважає сахароза, хоча вміст глюкози та фруктози також значний. Зменшення вмісту цукрів пов'язано з процесом дихання плодів, який супроводжується зміною складу цукрів. Сахароза розпадається на глюкозу і фруктозу. Характерною особливістю дині є надзвичайно низька їх кислотність, внаслідок чого кислий смак не відчувається.

Матеріали і методика досліджень. Метою наших досліджень було вивчити залежність хімічного складу плодів від особливостей сорту дині. Досліди проводили на дослідному полі ХНАУ ім. В.В. Докучаєва протягом 2001-2004 рр. Об'єктом дослідження були плоди дині ранньостиглих сортів Криничана, Голянка, Тітовка та середньо-

стиглих – Інея, Золотиста, Берегиня, Самарська. Польові досліді проводили згідно з методиками, викладеними в «Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве» [3]. Статистичну обробку дослідних даних проводили методом дисперсійного аналізу, кореляційну залежність вмісту хімічних речовин плодів від різних факторів середовища у вегетаційний період, коефіцієнт кореляції у дослідях визначали з використанням комп'ютерної програми STATISTICA.

Результати досліджень. Дані табл. 1 свідчать про те, що цукри, сухі речовини у ранніх сортів дині активно накопичуються у плодах у полі на початку їх досягання. У міру росту й досягання збільшується вміст сухих речовин, зростає доля цукрів у сумі сухих речовин. Зав'язі за 8-10 діб накопичують від 4,73 до 5,93 % цукрів (тобто за одну добу 0,47-0,59 %), плоди віком 24-28 діб від утворення зав'язі – від 5,87 до 9,14 % (0,14-0,40 % за добу), пізніше збільшення цукрів відбувається менш інтенсивно.

У зав'язях вміст моносахаридів у два рази більший, ніж сахарози, у подальший вегетаційний період кількість сахарози зростає у 1,5 – 2,0 рази.

До початку досягання у м'якоті накопичується 80–90% сахарози відносно до зрілих плодів. У плодах дині середньостиглих сортів (Інея, Золотиста, Берегиня, Самарська) спостерігається інша закономірність. У період росту плодів спостерігається незначний вміст сухих речовин і цукрів. У період досягання ріст плодів гальмується, а вміст сухих речовин, цукрів збільшується, різко зростає вміст сахарози; а кількість інвертного цукру у достиглих плодах зменшується, що сприяє формуванню смакових властивостей дині (табл. 2).

Вміст цукрів у плодах дині пов'язаний із вмістом сухих речовин $Y = 0,0062x_1 + 11,34$, та сухими розчинними речовинами – $Y = 0,0093x_2 + 11,07$ (x_1 і x_2 відповідно вміст сухих та сухих розчинних речовин). Формування хімічного складу плодів дині, зокрема сухих речовин і цукрів значно відрізняються між сортами груп різної стиглості (табл. 1).

1. – Хімічний склад ранньостиглих сортів дині залежно від ступеня стиглості, % (за 2001-2004 рр.).

Ступінь стиглості	Вміст					Співвідношення		
	сухих речовин	сухих розчинних речовин	цукру	моносахаридів	сахарози	цукор до сухих речовин	цукор до сухих розчинних речовин	сахароза до цукру
Тітовка								
8 -10 добові плоди	7,03	6,97	5,93	3,67	2,26	84,35	85,08	38,11
плоди зелені (24 – 28 діб)	13,77	13,40	9,14	4,77	4,37	66,38	68,21	47,81
на початку досягання	15,47	14,63	12,15	6,00	6,05	78,59	83,05	50,62
плоди стиглі	15,67	15,10	13,20	6,60	6,60	84,24	87,42	50,00
Голянка								
8 -10 добові плоди	4,8	4,4	4,0	2,5	1,5	83,33	90,91	37,5
поди зелені (24 – 28 діб)	6,1	5,7	4,13	3,7	0,43	67,70	72,46	10,4
на початку досягання	13,0	10,2	8,05	4,2	3,85	61,92	78,92	47,88
плоди стиглі	13,8	13,0	8,91	4,8	4,01	64,56	68,53	46,12
Криничанка								
8 -10 добові плоди	6,23	5,67	4,97	2,97	2,00	79,78	87,65	40,24
плоди зелені (24 – 28 діб)	10,03	9,17	6,83	3,87	2,96	68,09	74,48	43,34
на початку досягання	14,73	13,6	9,81	4,87	4,94	66,60	72,13	53,30
плоди стиглі	15,17	14,27	10,76	5,27	5,49	70,93	75,40	51,01

Уже 8-10-добова зав'язь у складі мала всі форми цукрів. Загальний цукор в загальній сумі сухих речовин складав 79,78 – 84,35 %, а відсоток сахарози у загальному цукрі – 37,50 – 40,24 %, тобто у загальному цукрів переважають моносахариди. Абсолютна кількість всіх форм цукрів була порівняно невисокою, тобто плоди не накопичили достатню генетично обумовлену кількість сухих речовин.

Усі сорти ранньостиглої групи у 24 – 28 добовому віці плодів значно (на 27,96 %) зростала кількість загальних сухих речовин але відсоток загально цукру в них становив 66,38 – 68,09 %, а вміст сахарози у загальному цукрі підвищився до 43,34 – 47,81 %, тобто в цей час у загальному балансі цукрів переважає інвертний цукор. У період з 24 – 28 добових плодів до початку досягання темп зростання кількості у плодах загальних сухих речовин, загального цукру уповільнюються і знаходяться в межах 12,34 – 46,86 % але кількість загального цукру в складі сухих речовин становить 72,13 – 50,62 %. Таким чином, встановилась рівновага між сахарозою і редукованими цурками, тобто глюкозою і фруктозою. Ще менше зменшення сухих речовин у плодів спостерігалось у проміжку між початком і досяганням.

Абсолютна кількість сухих речовин збільшилася на 0,2 – 0,4 % або у відносних цифрах 1,30 – 2,99 %. На долю цукру в складі сухих речовин при падає 66,56 – 84,24 %, а сахарози у загальній кількості цукру становить 46,12 – 51,02 %. Тобто практично співвідношення між цукром і моноцукрами не змінилося. Накопичення у плодах сухих речовин, цукру кореспондується з приростом маси. Тобто під час активного росту активно відбуваються процеси синтезу, а з поступовим розвитком фізіологічного стану при якому проходять процеси досягання процеси синтезу сухих речовин поступово гальмуються, частина моносахаридів перетворюється в сахарозу. При досягненні плодів відповідного сорту генетично обумовленої кількості сухих речовин у запасаючих органах, а також цукрів у відповідному співвідношенні між сахарозою, глюкозою і фруктозою, де 50,% припадає на сахарозу і припинення росту плоду можна констатувати факт, досягнення плодом такої фізіологічної стадії коли в ньому завершуються процеси накопичення рослин і починається поступовий перехід до процесу досягання, процеси гідролізу починають поступово превалювати над процесами синтезу.

Результати наших досліджень не суперечать результатам інших дослідників.

2. – Формування хімічного складу середньостиглих сортів дині,
% (за 2001–2004 рр.).

Ступінь стиглості	Вміст				Співвідношення сахарози до цукру
	сухих речовин	цукру	сахарози	інвертного цукру	
Інея					
8 -10 добові плоди	4,8	3,31	0	3,31	0
Плоди зелені (24 – 28 діб)	7,0	5,0	0	5,0	0
На початку досягання (45-50 діб)	12,5	8,68	4,78	3,9	50,06
Плоди стиглі	13,8	9,85	4,69	5,16	47,60
Золотиста					
8 -10 добові плоди	5,0	3,62	0	3,62	0
Плоди зелені (24 – 28 діб)	10,0	7,04	0	7,04	0
На початку досягання(45-50 діб)	13,8	9,79	4,89	4,9	49,95
Плоди стиглі	14,0	10,61	7,58	3,03	58,96
Самарська					
8 -10 добові плоди	4,8	3,75	0	3,75	0
Плоди зелені (24 – 28 діб)	6,8	5,23	0	5,23	0
На початку досягання (45-50 діб)	13,0	9,15	4,58	4,57	50,05
Плоди стиглі	13,2	9,43	5,56	3,87	58,96
Берегиня					
8 -10 добові плоди	4,8	3,0	0	3,0	0
Плоди зелені (24 – 28 діб)	8,0	5,64	0	5,64	0
На початку досягання (45-50 діб)	13,0	10,7	6,68	4,02	62,46
Плоди стиглі	13,8	11,25	6,92	4,33	62,51

Формування хімічного складу плодів дині залежить від сорту і умов вирощування. Сорти дині, які вирощують у Середній Азії, на Поволжі, під Москвою, як і у нашому випадку, інтенсивно накопичують цукри безпосередньо перед досяганням плодів, сахароза починає утворюватися в плодах дев'ятидобового віку і закінчується у віці 40 діб [4].

Результати наших дослідів з ранньостиглими сортами свідчать, що плоди 8-10-добового віку вміщують сахарози від 1,63 до 2,33 %.. За даними G.G. Dull [8], у стиглих плодах дині переважає сахароза, хоча наявні глюкоза і фруктоза. Форма реагування окремих сортів на однаковий зовнішній вплив виявляється різною за накопиченням речовин, притаманних саме цьому генотипу (рис. 1 – 3).

Таким чином, можна зробити висновок, що при утворенні у плоді сахарози більше 50 % від загальної кількості цукрів можна вважати цей фізіологічний стан, як технічна стиглість, після якої, починається повільний перехід до стадії досягання і формування споживної стиглості. У стадії технічної стиглості плоди треба збирати для транспортування і зберігання.

Висновки.

1. Господарсько ботанічні сорти дині ранньостиглої групи різняться між собою за вмістом сухих речовин і цукрів уже на ранній стадії формування плодів, інтенсивності накопичення цих речовин в процесі онтогенезу і на заключній стадії своєї життєдіяльності, тобто повної стиглості. Характерною закономірністю у формуванні хімічного складу плодів ранньостиглої групи дині є те, що у 8 - 10 добових плодах відсоток цукру у сухих речовинах значно більший, проти плодів які розвивалися наступні 16 – 18 діб.

2. Досягнення плодом такої фізіологічної стадії коли в ньому завершуються процеси накопичення рослин і починається поступовий перехід до процесу досягання, відбувається при накопиченні цукрів у відповідному співвідношенні між сахарозою, глюкозою і фруктозою, де 50,% припадає на сахарозу.

Бібліографія.

1. Биохимия хранения картофеля, овощей и плодов. – М.: Наука, 1990. – 183 с.
2. Колтунов В.А. Зберігання гарбузових плодів / В.А., Колтунов Л.М. Пузік – Х.: ХНАУ ім. В.В. Докучаєва, 2004. – 365 с.
3. Методика опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве / Под ред. В.Ф. Белика М.: Агропромиздат, 1992. – 317 с.

4. Невольниченко А.В. Биологические и товароведные свойства дынь выращиваемых на Украине / А.В. Невольниченко К. – 1984. – 19 с.

5. Полищук С.Ф. Справочник по качеству овощей и картофеля / С.Ф. Полищук – К.: Урожай, 1991. – 224 с.

6. Пузік Л.М. Формування врожаю та зміна якості плодів при рості та дозріванні дині / Л.М. Пузік // Вісник ХНАУ. Серія « Рослинництво, селекція і насінництво, Овочівництво» – Х., 2004. – С. 215–221.

7. Сокол П.Ф. Качество овощных и бахчевых культур. / П.Ф. Сокол – М.: Колос, 1981. – 223 с.

8 Dull G.G. (1971) The pineapple: general / G.G. Dull (1971) In. A.C. // Hulme (ed) The Biochemistry of Fruits and their Products, Vol. 2, Academic Press, London, 303 – 24.

Л.М. Пузик. Зависимость химического состава плодов дыни от особенностей сорта.

Резюме. Установлено, что хозяйственно-ценные сорта дыни раннеспелой группы отличаются между собой по составу сухих веществ и сахаров уже на ранней стадии формирования плодов, интенсивности накопления этих веществ в процессе онтогенеза и на заключительной стадии своей жизнедеятельности то есть полной спелости. Характерной закономерностью в процессе формирования химического состава плодов раннеспелой группы дыни есть то, что у 8-10-суточных плодах процент сахара в сухих веществах значительно выше, чем у плодов, которые развиваются на протяжении следующих 16 – 18 суток.

L.M. Puzik. Dependence of Melon Fruit Chemical Content on the Variety Peculiarities

Summary. It has been established that melon farm-botanical varieties of early ripe group differ in dry matter and sugar content even on their early stage of fruit formation, these matters accumulation in the process of ontogenesis and on the final stage of their life, that is their full ripeness. Characteristic regularity in melon fruit chemical content formation of early ripe melon fruit group consists in the fact that 8 – 10 day fruits have sugar percent in dry matters much more than fruits being developed the following 16 – 18 days.

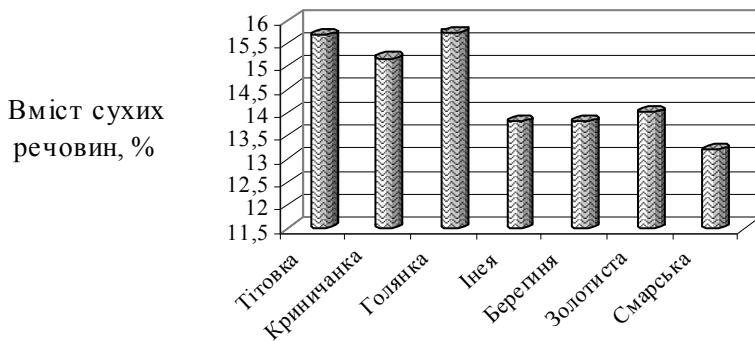


Рис. 1. Вміст сухих речовин у плодах дині залежно від сорту, %

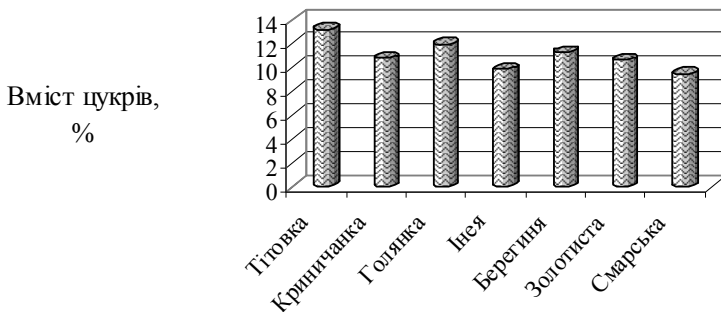


Рис. 2. Вміст цукрів у плодах дині залежно від сорту, %

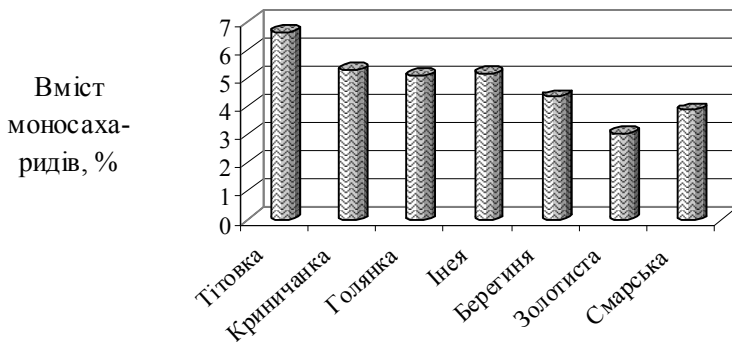


Рис. 3. Вміст моносахаридів у плодах дині залежно від сорту, %.