

УДК 57.018.4:635.35:631.626

Л.М. Пузік, д-р с.-г. наук, професор

Харківський національний технічний університет сільського
господарства ім. Петра Василенка

Л.О. Гайова, аспірант

Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва
(Харків, Україна)

ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ГОЛОВОК ГІБРИДІВ КАПУСТИ ЦВІТНОЇ ЗАЛЕЖНО ВІД УМОВ ВЕГЕТАЦІЙНОГО ПЕРІОДУ

Проведено дослідження фізичних показників (об'єм головки, питома маса, фізична густина, істинна густина, насипна маса) капусти цвітної. Установлено, що фізичні показники головок ранньостиглих гібридів капусти цвітної на 2–38 % залежать від особливостей гібрида, від умов вегетаційного періоду – на 6–56 %, від сумісної дії факторів – на 9–73 %, головок пізньостиглих гібридів капусти цвітної на 1–42 % залежать від особливостей гібрида, від умов вегетаційного періоду – на 19–95 %, від сумісної дії факторів – на 0,1–11 %.

Ключові слова: об'єм головки, питома маса, фізична густина, істинна густина, насипна маса, капуста цвітна.

Постановка проблеми. Фізичні властивості є визначальними для формування якості рослинної сировини та консервів з неї [1–4]. Густина овочів залежить від їх хімічного складу, пористої структури і вологості. З літератури відомо, що чим більше газів міститься в продукті, тим менше його фізична густина. Виміру густини овочів дотепер приділялося мало уваги, у той же час ця властивість є істотно важливим елементом для оцінки їхньої якості. Це важливо для овочів, що надходять на технічну переробку, тому що чим вища густина, тим вищий вихід крохмалю з картоплі, пюре з томатів, тим краще вони зберігаються, чим менше в них повітря, тим краще вони зберігаються як консервовані продукти.

Під час зберігання овочі в'януть, унаслідок чого зростає пористість і зменшується густина. Тому густина змінюється не лише від виду овочу, але й у межах різних сортів одного овочу. У літературі зазначено, що фізична густина різних овочів за однієї й тієї ж масової частки сухих речовин може розрізнятися, а за різної її частки може бути однаковою, і пов'язано це з неоднаковою кількістю внутрішньоклітинних газів (пористістю) [1, 5]. Істинна густина (густина моноліту) – це густина продукту, у якому відсутні газові включення і вільна волога (пористість дорівнює нулю). Істинна густина визначається як відношення маси продукту до його об'єму (за винятком

об'єму пор). Істинна густина овочів залежить від густини компонентів хімічного складу, який, у свою чергу, залежить також від умов вирощування [6].

Масова частка жирів у продуктах невелика [7], тому їхня густина практично не впливає на густину моноліту. Густина білків і особливо вуглеводів (їхня частка в овочах найбільша), навпаки, істотно впливає на істинну густину. Вважається, що істинна густина підкоряється закону адитивності, тобто що волога і суха речовина в плодах і овочах – нейтральні продукти, хоча це не зовсім так; у разі утворення деяких форм зв'язку вологи існує контракція системи (об'єм змінюється) [8]. Деякі результати вказують на те, що істинна густина залежить від вологи, що надходить в рослинну тканину овочів. Так, істинна густина сухої речовини моркви дорівнює 1610 кг/м^3 [9], 1534 кг/м^3 [1] чи 1530 кг/м^3 [2]. Істинна густина сухої речовини буряку за $T=288 \dots 298 \text{ K}$ дорівнює 1600 кг/м^3 [3], бурячних вичавків, залежно від вологості (від 0 до 0,833) має такі значення $1350\text{--}1040 \text{ кг/м}^3$ [9].

У той же час до залежності істинної густини від вологості овочів і плодів необхідно підходити обережно. Справа в тому, що тут спостерігається деяке протиріччя; з одного боку, істинна густина – це густина моноліту, тобто це густина кістяка продукту без обліку його капілярно-пористої структури, а з другого – ця густина якимось чином залежить від вологи, що знаходиться в мікрокапілярах. У скелеті продукту волога може бути присутня лише у вигляді вологи гідратації, що не видаляється механічним шляхом чи сушінням у тепловій шафі, тому що входить у структуру молекул кристалогідратів. Тому не можна розглядати істинну густину залежно від тієї ж вологи, що знаходиться в мікрокапілярах – осмотичної, адсорбційної чи об'ємної.

Структура овочів у цілому така, що тверда маса пронизана системою мікропор (міжклітинників), заповнених повітрям, їхні розміри коливаються від декількох ангстрем до тисяч ($1A=10\text{--}10 \text{ м}$). Об'єм порожнеч (кількість повітря) у плодах і овочах неоднаковий, але коливається в невеликих інтервалах і залежить від кількості вологи в них. Так пористість моркви коливається від 2 до 10 %. Тому при однаковому вмісті масової частки вологи (наприклад, 0,885) фізична густина моркви сортів Консервна і Шантене різна. Вона відповідно становить 1032 і 1026 кг/м^3 [9].

Цікавими є результати про вплив температури на пористість. У процесі обжарювання температурне поле коренеплодів регулюється, а істинна густина сухої речовини становить $1450\text{--}1570 \text{ кг/м}^3$, фізична густина – $350\text{--}560 \text{ кг/м}^3$, а пористість досягає значень 69–76 % [4], тобто різко зростає (приблизно в шість чи сім разів). У процесі зберігання овочів вільні пори в результаті сорбції можуть частково заповнюватися вологою і пористість їх зменшується, і, навпаки, під час

зберігання в приміщенні, де відносна вологість повітря невелика, можливі процеси десорбції, після чого пористість плодів і овочів буде зростати. Це вказує на те, що пористість не є постійним параметром овочів чи плодів, а залежить від передісторії зразка (умов у яких він до цього знаходився). Пористість залежить від виду овочів, їхніх видових відмінностей, сортових особливостей, району вирощування і визначається в кожному конкретному випадку експериментально. У разі збільшення вологості фізична густина зростає, заміна повітря в порах водою веде до збільшення густини овочів. Тому в цьому випадку пористість буде зменшуватися, тобто при сорбції вологи пористість зменшується під час зберігання овочів, а при десорбції, навпаки, зростає.

Аналіз літератури показав, що фізичні властивості овочів на цей час вивчені не досить повно.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи було дослідити фізичні властивості головок капусти цвітної залежно від умов вегетаційного періоду та від особливостей гібрида.

Методика досліджень. Дослідження проводили з гібридами капусти цвітної ранньостиглої: Лівінгстон F₁, Кул F₁, Опал F₁, (контроль – Лівінгстон F₁) та пізньостиглої: Скайвокер F₁, Сантамарія F₁, Каспер F₁ (контроль – Каспер F₁), вирощених на дослідному полі, розташованому в східній частині Лівобережного Лісостепу України на території Харківського району з використанням краплинного зрошення, кафедри плодоовочівництва та зберігання ХНАУ ім. В.В. Докучаєва. Дослідження проводили впродовж 2015–2017 рр. Вивчали вплив особливостей гібрида і погодних умов вегетаційного періоду на фізичні властивості головок капусти цвітної. Дослід двофакторний: фактор А – особливості гібрида, фактор В – умови вегетаційного періоду. Повторність триразова. Визначали фізичні властивості (питома маса, фізична густина, істинна густина та пористість головок, шпаруватість насипу продукції) визначали за В.А. Колтуновим [10].

Об'єм головки капусти цвітної визначали шляхом занурення її у воду в мірному циліндрі з наступним визначенням об'єму води, що була витіснена. Насипну масу (об'ємну) врожаю капусти визначали, використовуючи ящик, внутрішні стінки якого за висотою, довжиною і шириною були по 1 м, об'єм 1 м³. Ящик заповнювали до країв і зважували. Окремо визначали масу порожнього ящика. За різницею між масою порожнього і повного ящика визначали насипну масу продукції.

Результати дослідження та їх обговорення. Капусту цвітну споживають у свіжому вигляді, в переробній промисловості використовують як сировину для маринування та в овочевих асорті.

Продукцію капусти цвітної можна також заморожувати. Головки капусти розділяють до відповідних розмірів, зручних для переробки, після чого застосовують бланширування, охолодження, розкладають в картонні коробки або насипають на сита шаром не більше 3–4 см і заморожують.

Ранньостиглі гібриди капусти цвітної за фізичними показниками продукції різнилися між собою (табл. 1). За роки досліджень об'єм головки коливався від 322,0 до 509,4 см³ залежно від особливостей гібрида й істотно ($HP_{05} = 11,1$) меншим був у Опал F₁. У середньому за 2015–2017 рр. більшим об'ємом головки характеризувався Кул F₁: 423,7 см³, який перевищив за цим показником Лівінгстон F₁ (контроль) на 9,3 %.

Питома маса головки визначається як відношення її маси до об'єму. Отже, чим важча головка, тим більше її питома маса. Упродовж 2015–2017 рр. питома маса головок капусти цвітної залежно від гібрида коливалася в межах 1,00–1,03 г/см³, при цьому істотно більшою вона була у контрольного варіанта. У середньому за роки досліджень більшу питому масу головки мали гібриди Лівінгстон F₁ (1,03 г/см³).

Фізична густина залежить від анатомічної будови як головки в цілому, так і соковитих тканин зокрема: товщини шкірочки або покривних тканин, щільності прилягання клітин одна до одної, ступеня стиглості та ін. [11]. У наших дослідженнях більший цей показник спостерігався у 2016 р.: 1029,4–1031,3 кг/м³ залежно від особливостей гібрида. У 2015 та 2017 рр. формувалися головки з фізичною густиною в межах 1005,0–1030,4 кг/м³. У 2015 р. посушливі умови впродовж формування врожаю обумовили те, що головки капусти цвітної мали найменшу за роки досліджень фізичну густину: 1005,0–1022,9 кг/м³. У середньому за 2015–2017 рр. вона коливалася в межах 1022,1–1027,6 кг/м³ залежно від особливостей гібрида та істотно ($HP_{05} = 3,9$) більшою була у Лівінгстон F₁(табл. 1).

1. Фізичні показники врожаю ранньостиглих гібридів капусти цвітної

Гібрид (фактор А)	Рік	Об'єм голівки, см ³	Питома маса голівки, г/см ³	Густина, кг/м ³		Насипна маса, кг/м ³	Шпаруватість, %	Пористість, %
				фізична	істинна			
Лівінгстон F ₁ (к)	2015	436,0	1,02	1022,9	1037,3	223,2	78,2	1,4
	2016	381,0	1,03	1029,4	1062,1	235,3	77,1	3,1
	2017	336,0	1,03	1030,4	1048,3	217,4	89,0	1,7
Кул F ₁	2015	350,0	1,02	1020,9	1039,0	225,0	78,0	1,7
	2016	509,4	1,03	1029,6	1038,1	314,7	69,4	0,8
	2017	411,8	1,02	1020,2	1038,9	269,2	90,1	1,8
Опал F ₁	2015	420,6	1,00	1005,0	1032,5	241,1	76,0	2,7
	2016	332,0	1,03	1031,3	1063,8	205,4	80,1	3,1
	2017	382,8	1,03	1030,0	1043,8	224,0	83,5	1,3
НІР ₀₅ фактор А		11,1	0,01	3,9	1,3	4,8	0,5	0,08
фактор В		11,1	0,01	3,9	1,3	4,8	0,5	0,08
фактор АВ		19,1	0,02	6,8	2,3	8,3	0,9	0,14
Вплив факторів, %: А		13,0	2,0	4,0	13,0	38,0	2,0	24,0
В		6,0	17,0	24,0	38,0	7,0	56,0	15,0
АВ		73,0	9,0	16,0	23,0	37,0	18,0	57,0
Лівінгстон F ₁ (к)	Середнє	384,3	1,03	1027,6	1049,2	225,3	81,5	2,1
Кул F ₁	Середнє	423,7	1,02	1023,6	1038,6	269,6	79,2	1,5
Опал F ₁	Середнє	378,5	1,02	1022,1	1046,7	223,5	79,8	2,3

Показник істинної густини залежить від вмісту в капусті сухої речовини, води і повітря в тканинах: чим більше вологи, тим менша істинна густина [11]. Згідно з нашими дослідженнями гібриди істотно відрізнялися один від одного за величиною істинної густини. У середньому за 2015–2017 рр. цей показник становив від 1038,6 кг/м³ у Кул F₁ до 1049,2 кг/м³ у Лівінгстон F₁ (контроль).

Насипна маса (об'ємна) – маса одиниці об'єму плодовоовочевої продукції. Цей показник необхідний при розрахунках потреби в тарі, складських площах, транспортних засобах. Насипна маса залежить від об'єму вільного простору між окремими екземплярами, ступеня однорідності форми і розміру, забрудненості продукції [12]. Упродовж 2015–2017 рр. насипна маса капусти цвітної залежно від особливостей гібрида знаходилася в межах 223,5–269,6 кг/м³ і була більшою у 2016 р: 251,8 кг/м³ у середньому по гібридах. У середньому за роки досліджень істотно більшою насипною масою порівняно з контролем характеризувався гібрид Кул F₁ – 269,6 кг/м³ (табл. 1).

Шпаруватість – наявність вільного об'єму між окремими екземплярами продукції. Вона впливає на теплофізичні властивості насипу овочів – теплопровідність і теплоємність. Цим показником користуються при розрахунках повітрообміну, швидкості руху повітря через масу і потужності вентиляційних установок. Шпаруватість продукції залежить від тих же факторів, що і насипна маса. Під час зберігання шпаруватість зменшується за рахунок в'янення, підморожування, деформації, загнивання продукції [12]. Упродовж досліджень шпаруватість головок капусти цвітної коливалася від 69,4 до 90,1 % залежно від особливостей гібрида і погодних умов вегетаційного періоду. У середньому за роки досліджень вона була істотно більшою у гібрида Лівінгстон F₁ (контроль) – 81,5 %.

Пористість – показник, що визначає наявність в соковитій продукції пор, що заповнені повітрям. Він залежить від анатомічної будови овочів або фруктів, особливостей сорту або гібрида, погодних умов і технології вирощування. У 2015 р. пористість головок залежно від гібрида коливалася в межах 1,4–2,7 %, у 2016 р. – 0,8–3,1 %. У 2017 р. пористість головок була меншою: 1,3–1,8 %. За роки досліджень гібриди істотно різнилися один від одного за пористістю головок. У середньому за 2015–2017 рр. пористість головок гібридів капусти цвітної знаходилася в межах 1,5–2,3 %. Більшу пористість головки мав Опал F₁ – 2,3 %, меншу Кул F₁ – 1,5 %.

Дисперсійним аналізом встановлено, що фізичні показники головок капусти цвітної на 2–38 % залежали від особливостей гібрида (фактор А), від умов вегетаційного періоду (фактор В) – на 6–56 %, від сумісної дії факторів АВ – на 9–73 % (табл. 1).

За роки досліджень об'єм головки пізньостиглих гібридів капусти цвітної коливався від 331,5 до 616,5 см³ залежно від особливостей гібрида й істотно ($HP_{05} = 25,5$) меншим був у Сантамарія F₁. У середньому за 2015–2017 рр. більшим об'ємом головки характеризувався Скайвокер F₁: 464,0 см³, який перевищив за цим показником Каспер F₁ на 5,2 %. Упродовж 2015–2017 рр. питома маса головок капусти цвітної залежно від гібрида коливалася в межах 1,01–1,05 г/см³, при цьому істотно не відрізнялася. У середньому за роки досліджень більшу питому масу головки мали гібриди Каспер F₁ та Сантамарія F₁ (1,03 г/см³).

У наших дослідженнях більша фізична густина головок капусти цвітної спостерігалася у 2016 р.: 1033,7–1055,7 кг/м³ залежно від особливостей гібрида. У посушливих 2015 та 2017 рр. сформувалися головки з фізичною густиною в межах 1009,1–1052,3 кг/м³, що було менше на 2,4 %, ніж у 2016 р. У 2015 р. різке настання спекотних та посушливих умов під час формування врожаю обумовило те, що головки капусти цвітної мали найменшу за роки досліджень фізичну густиною: 1009,1–1012,8 кг/м³. У середньому за 2015–2017 рр. вона коливалася в межах 1023,9–1040,3 кг/м³ залежно від особливостей гібрида й істотно ($HP_{05} = 9,1$) більшою була у Сантамарія F₁. Згідно з нашими дослідженнями гібриди істотно відрізнялися один від одного за величиною істинної густини. У середньому за 2015–2017 рр. більший цей показник мали Каспер F₁ – 1047,9 та Скайвокер F₁ – 1054,6 кг/м³.

Упродовж 2015–2017 рр. насипна маса капусти цвітної залежно від особливостей гібрида знаходилася в межах 257,5–281,0 кг/м³ і більшою була у 2016 р. – 346,3–382,4 кг/м³. Істотної різниці за цим показником між гібридами не було виявлено. У середньому за роки досліджень більшою насипною масою характеризувався гібрид Скайвокер F₁ – 281,0 кг/м³. Шпаруватість головок капусти цвітної коливалася від 63,0 до 90,2 % залежно від особливостей гібрида і погодних умов вегетаційного періоду. У середньому за роки досліджень вона була більшою у Каспер F₁ – 77,7 %, істотно меншою ($HP_{05} = 1,6$) у Скайвокер F₁ – 75,8 %.

Погодні умови 2016 р. були сприятливими для формування головок капусти цвітної, тому продукція мала велику фізичну густиною за рахунок доброго насичення клітин водою, що обумовило майже повну відсутність пор у головках. Погодні умови у 2015 та 2017 рр. під час формування головок капусти цвітної були посушливими та спекотними, що збільшило їх пористість. У 2016 р. пористість головок залежно від гібрида коливалася в межах 0,3–2,5 %, у 2017 р. – 0,7–2,9 %. У 2015 р. пористість головок через раптову посуху під час набуття ними технічної стиглості була більшою: 2,0–3,3 %. За роки досліджень гібриди неістотно різнилися один від одного за пористістю

головок. У середньому за 2015–2017 рр. пористість головок гібридів капусти цвітної знаходилася в межах 1,1–2,9 %. Більшу пористість головки мав Скайвокер F₁ – 2,9 %, меншу Каспер F₁ – 1,1 %.

Дисперсійним аналізом встановлено, що фізичні показники головок капусти цвітної на 1–42 % залежали від особливостей гібрида (фактор А), від умов вегетаційного періоду (фактор В) – на 19–95 %, від сумісної дії факторів АВ – на 0,1–11 % (табл. 2).

2. Фізичні показники врожаю пізньостиглих гібридів капусти цвітної

Гібрид (фактор А)	Рік	Об'єм головки, см ³	Пи- тома маса голо- вки, г/см ³	Густина, кг/м ³		Наси- пна маса, кг/м ³	Шпару- ватість, %	Пори- стість, %
				Фізична	Істинна			
Каспер F ₁ (к)	2015	438,6	1,01	1009,1	1053,7	225,0	77,7	2,3
	2016	579,9	1,05	1049,5	1033,3	365,2	65,2	0,3
	2017	301,1	1,03	1029,6	1056,6	182,3	90,2	0,7
Санта- марія F ₁	2015	391,0	1,01	1012,8	1038,1	251,1	75,2	2,0
	2016	548,4	1,05	1055,7	1033,3	346,3	67,1	0,8
	2017	349,3	1,03	1052,3	1043,8	231,5	88,5	1,7
Скайвокер F ₁	2015	444,0	1,01	1010,8	1058,3	243,4	75,9	3,3
	2016	616,5	1,03	1033,7	1045,4	382,4	63,0	2,5
	2017	331,5	1,03	1027,2	1059,9	217,3	88,6	2,9
НР ₀₅ фактор А		14,7	0,01	5,3	2,2	23,4	1,6	0,4
фактор В		14,7	0,01	5,3	2,2	23,4	1,6	0,4
фактор АВ		25,5	0,02	9,1	3,8	40,6	2,7	0,7
Вплив факторів, %: А		1,0	3,0	14,0	34,0	0,0	1,0	42,0
В		95,0	66,0	55,0	38,0	95,0	88,0	19,0
АВ		3,0	7,0	11,0	0,06	1,0	1,0	9,0
Каспер F ₁ (к)	Середнє	439,9	1,03	1029,4	1047,9	257,5	77,7	1,1
Сантамарія F ₁	Середнє	429,6	1,03	1040,3	1043,8	276,3	76,9	1,5
Скайвокер F ₁	Середнє	464,0	1,02	1023,9	1054,6	281,0	75,8	2,9

Висновки. 1. Об'єм головки ранньостиглих гібридів капусти цвітної знаходився у межах 322,0–509,4 см³; питома маса – 1,00–1,003 г/см³, фізична густина – 1022,1–1027,6 кг/м³, істинна густина – 1038,6–1049,2 кг/м³. Насипна маса капусти цвітної ранньостиглої

залежно від особливостей гібрида – 223,5–269,6 кг/м³, шпаруватість – 69,4–90,1 %, пористість головок – 1,5–2,3 %. Фізичні показники головок ранньостиглих гібридів капусти цвітної на 2–38 % залежать від особливостей гібрида, від умов вегетаційного періоду – на 6–56 %, від сумісної дії факторів – на 9–73 %.

2. Об'єм головки пізньостиглих гібридів капусти цвітної був у межах 331,5–616,5 см³, питома маса – 1,01–1,05 г/см³, пористість – 1,1–2,9 %, фізична густина головок – 1023,9–1040,3 кг/м³, істинна густина – 1043,8–1054,6 кг/м³. Насипна маса продукції коливалася від 257,5 до 281,0 кг/м³, шпаруватість – 75,8–77,7 %. Фізичні показники головок пізньостиглих гібридів капусти цвітної на 1–42 % залежать від особливостей гібрида, від умов вегетаційного періоду – на 19–95 %, від сумісної дії факторів – на 0,1–11 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ginzburg, A.S., & Gromov, M.A. (1987). *Teplofizicheskie harakteristiki kartofelja, ovoshhej i plodov* [Thermophysical characteristics of potatoes, vegetables and fruits]. Moscow: Agropromizdat (in Russian).

2. Kuprin, D.A., & Kovalenko, O.V. (1982). *Teplofizicheskie harakteristiki kartofelja, morkovi, repchatogo luka* [Thermophysical characteristics of potatoes, carrots, onions]. In N. A. Golovkin (Ed.), *Issledovanie teplo- i massoobmena pri holodil'noj obrabotke i hranenii pishhevych produktov* (pp. 35–38). Leningrad: Leningradskij tehnologicheskij institut (in Russian).

3. Zagorujko, V.A., Golikov, A.A., & Slyn'ko, A. G. (1995). *Termodinamika i teplofizika vlaznyh materialov* [Thermodynamics and Thermal Physics of Wet Materials]. Kiev: Naukova dumka (in Russian).

4. Rodikov, S.A. (2002). *Nekotorye osobennosti izmerenija tvjordosti i plotnosti jablok pri sozrevanii* [Some features of measuring the hardness and density of apples during maturation]. *Hranenie i pererabotka sel'hozsyra*, 11, 59–60 (in Russian).

5. Bjerton, U.G. (1985). *Fiziologija sozrevanija i hranenija prodovol'stvennyh kul'tur* [Physiology of ripening and storage of food crops]. Moscow: Agropromizdat (in Russian).

6. Thoа, N.V. (1984). *Opređenje kolichestva vozduha v plodah i ovoshhah* [Determination of the amount of air in fruits and vegetables]. *Izvestija vuzov. Pishhevaja tehnologija*, 3, 113–114 (in Russian).

7. Skurihin, I.M., & Volgarev, M.N. (Ed.). (1987). *Himicheskij sostav pishhevych produktov* [Chemical composition of food products] (2nd ed., Vol. 2). Moscow: Agropromizdat (in Russian).

8. Zagorujko, V.A., & Laksiri, A. (1998). *Issledovanie vnutrennego teplo- i massoperenosa v zerne i zernovoj nasypi zernobobovyh kul'tur* [Investigation of internal heat and mass transfer in grain and grain

embankment of leguminous crops]. Pridniprovskij naukovij visnik, 90, 4–11 (in Russian).

9. Volkov, M.A. (1982). Teplo-i massoobmennye processy pri hranenii pishhevyyh produktov [Heat and mass transfer processes in food storage]. Moscow: Legkaja i pishhevaja promyshlennost' (in Russian).

10. Koltunov V.A. Prohnozuvannya zberezhennya yakosti prodovol'chyykh tovariv. KNTEU. Kyev, 2002. 198 s.

11. Osokina N.M., Kostets'ka K.V. Fizychni ta teplofizychni vlastyvyosti plodovykh ovochiv zalezno vid sortu ta stupenya styhlosti // Zbirnyk naukovykh prats' Umans'koho nats. un-tu sadivnytstva. 2013. Vyp. 83. S. 38–43.

12. Pusik L.M., Hordiyenko I.M. Tekhnolohiya zberihannya plodiv, ovochiv ta vynohradu: navch. posibnyk / KHNAU im. V.V. Dokuchayeva. Kharkiv: Maydan, 2011. 336 s.

Стаття надійшла до редакції 15.09.2018 р.

Л.М. Пузик, д-р с.-х. наук, професор
Харьковский национальный технический
университет сельского хозяйства им. Петра Василенко

Л.А. Гаевая, аспирант
Харьковский национальный аграрный
университет им. В.В. Докучаева
Харьков, Украина

Физические свойства головок гибридов капусты цветной в зависимости от условий вегетационного периода

Проведено исследование физических показателей (объем головки, удельная масса, физическая плотность, истинная плотность, насыпная масса) капусты цветной. Установлено, что физические показатели головок гибридов капусты цветной на 2 – 38 % зависят от особенностей гибрида, от условий вегетационного периода – на 6 – 56 %, от совместного действия факторов – на 9 – 73 %, головок позднеспелых гибридов капусты цветной на 1 – 42 % зависят от особенностей гибрида, от условий вегетационного периода – на 19 – 95 %, от совместного действия факторов – на 0,1 – 11 %.

Ключевые слова: объем головки, удельная масса, физическая плотность, истинная плотность, насыпная масса, капуста цветная.

L. Puzik, doctor of agriculture sciences, professor
Kharkiv National Technical University of Agriculture
named after Petra Vasilenko

L. Guyava, graduate student
Kharkiv National Agrarian University
named after V.V. Dokuchayev

Physical properties of heads of hybrids of capacities of colored dependence on the conditions of the vegetation period

The study of physical parameters (head volume, specific mass, physical density, true density, bulk density) of cabbage of colored flowers was conducted. The research was carried out with hybrids of the early-greyish cabbage: Livingstone F1, Kul F1, Opal F1, (control - Livingstone F1) and late-greasy: Skywalker F1, Santamaria F1, Casper F1 (control - Casper F1)

It has been established that physical indicators of heads of early-seeded hybrids of cauliflower of cauliflower on 2-38 % depend on the characteristics of the hybrid, from the conditions of the growing season - by 6-56 %, from the combined action of factors - by 9-73 %, heads of late-hybrids of cabbage of cauliflower on 1- 42 % depend on the characteristics of the hybrid, from the conditions of the growing season - by 19-95 %, on the joint action of the factors - by 0,1-11 %.

Key words: head volume, specific mass, physical density, true density, bulk density, colored cabbage.